

Maestría en gestión y auditoría ambiental

Trabajo Fin de Maestría

Acciones estratégicas para la utilización de fertilizantes orgánicos en prácticas agrícolas del municipio de Támesis

AUTOR: Carlos Alberto Robledo Muñoz

Támesis, Antioquia, Colombia.

PROFESOR: Dr. Felipe Ángeles Puc Hernández

Agosto 2024.

Resumen

El presente trabajo consistió en proponer acciones que conlleven a los agricultores de la comunidad la Alacena del municipio de Támesis usar fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas con el fin de reducir el impacto ambiental causados por la utilización descontrolada de insumos agrícolas de base química en los cultivos. Se tomó como muestra a 66 agricultores hombres dedicados a sus faenas agropecuarias.

El estudio con enfoque cualitativo de nivel descriptivo correlacional permitió la relación entre las variables fertilizantes orgánicos y prácticas agrícolas identificando las causas del poco uso que realizan los campesinos de estos productos en los cultivos, concretamente de café. Para la recopilación de la información se utilizó como instrumento el cuestionario con 14 items, y arrojó como resultado la identificación de las causantes del problema, tales como: la confianza absoluta en los fertilizantes y agroquímicos, el desconocimiento de las graves consecuencias de los insumos químicos para la salud del suelo y los ecosistemas, se desconocen las propiedades que tienen los fertilizantes orgánicos para el suelo y los cultivos. Desconfianza por los fertilizantes naturales en la producción y calidad de las cosechas, su lentitud en la nutrición de las plantas, además de trabajosos en su elaboración lo cual indica que los fertilizantes orgánicos no son del agrado por sus altos costos en el mercado.

Palabras clave: agroquímicos, confianza absoluta, desconocimiento, fertilizantes s, prácticas agrícolas.

Abstract

The present work consisted of proposing actions that lead farmers in the La Alacena community of the municipality of Támesis to use organic fertilizers in their agricultural practices in order to reduce the environmental impact caused by the uncontrolled use of chemical-based agricultural inputs in crops 66 male farmers dedicated to their agricultural tasks were taken as a sample.

The study with a qualitative approach at a correlational descriptive level allowed the relationship between the organic fertilizer variables and agricultural practices, identifying the causes of the little use that farmers make of these products in crops, specifically coffee. To collect the information, the questionnaire with 14 items was used as an instrument, and resulted in the identification of the causes of the problem, such as: absolute trust in fertilizers and agrochemicals, ignorance of the serious consequences of chemical inputs. For the health of the soil and ecosystems, the properties that organic fertilizers have for soil and crops are unknown. Distrust of natural fertilizers in the production and quality of crops, their slowness in plant nutrition, as well as their laboriousness in their preparation. Organic fertilizers are not liked due to their high costs in the market.

Keywords: agrochemicals, absolute trust, ignorance, organic fertilizers, agricultural practices.

Dedicatoria

A mi esposa Inés del socorro Barrera Grajales a mi hija María Teresa Robledo Barrera por todo el amor, el apoyo, la paciencia que me ofrecieron para poder alcanzar este nuevo sueño en mi profesión.

Agradecimientos

A Dios por ser la fuente de vida, inspiración y sentido de existencia que nos permite sobrellevar las pesadas cargas de nuestra vida cotidiana y encontrar en ellas un sentido, un valor y un motivo de seguir adelante, en bien propio, social, ambiental en el cuidado y conservación de su gran obra creadora.

A mis padres en la eternidad.

A mi esposa Inés y mi hija María Teresa, por todo el amor, la comprensión y el apoyo que siempre me brindaron a seguir adelante y lograr éste nuevo peldaño en mi vida profesional.

A mi directora y tutora la Dra. Mariana Flores García, por su apoyo incondicional, por animarme a seguir adelante y confiar en mí.

A mi profesor de clase y tutor Dr. Felipe Ángeles Puc Hernández. Por orientarme en mis trabajos, dudas y su gran apoyo incondicional.

A la universidad UNADE por brindarme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos que me permite crecer en lo personal, lo social, lo humano y enamorarme mucho más del medio ambiente, conocimientos que serán compartidos con muchas personas, para lograr algún día un planeta menos contaminado, aportando el granito de arena al cuidado y conservación.

A todas aquellas personas que hacen parte del buen funcionamiento de la UNADE, a su coordinadora por su calidez humana y disponibilidad de recibir las inquietudes y pronta repuesta a las mismas, realmente me sentí en familia y apoyado en este largo y maravilloso proceso del conocimiento.

Contenidos

Resumen ii

Abstract iii

Dedicatoria iv

Agradecimientos v

Lista de tablas y figuras viii

Tablas viii

1. Marco introductorio 1

1.1. Problema de investigación 2

1.2. Justificación 5

1.3. Antecedentes 7

2. Marco teórico 13

2.1. La revolución verde y sus consecuencias 13

2.1.1. Bondades de la materia orgánica 16

2.1.2. Reconocimiento del suelo como un sistema vivo 17

2.1.3. Los abonos orgánicos y el sentido de pertenecía por el suelo 20

2.1.4. Fertilización orgánica, cuidado y conservación del suelo 21

2.1.5. Tipos de abonos orgánicos 23

2.2. Marco Contextual y geográfico 32

2.3. Marco referencial 34

2.3. Marco legal 38

3. Marco empírico 41

3.1. Hipótesis 41

3.2. Objetivos generales 41

3.3. Objetivos específicos 41

3.4. Metodología 43

3.4.1. Diseño y tipo de investigación 43

3.4.2. Población y muestra 44

3.4.3. Instrumentos de evaluación 46

3.4.4. Resultados y discusión 47

4. Conclusiones y recomendaciones 69

5. Referencias 78

6. Apéndices 91

Apéndice A. Formato del cuestionario 91

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 *Autores del marco teórico-conceptual y sus principales aportes* 27

Tabla 2 *Autores del marco referencial y sus principales aportes* 36

Tabla 3 *Marco normativo de fertilizantes y agroquímicos* 38

Tabla 4 *Operacionalización de variables* 42

Figuras

Figura 1 *Suelos estériles por agroquímicos y fertilizantes sintéticos* 16

Figura 2 *Zona de estudio, comunidad o vereda la Alacena de Támesis* 45

Figura 3 *Uso de los fertilizantes químicos para aseguran buenas cosechas* 49

Figura 4 *Uso de fertilizantes químicos para asegurar buenas cosechas* 49

Figura 5 *Costumbre de nutrir los cultivos con fertilizantes químicos* 50

Figura 6 *Costumbre de nutrir los cultivos con fertilizantes químicos* 51

Figura 7 *Utilizar los fertilizantes químicos por su comodidad en su aplicación* 52

Figura 8 *Utilizar los fertilizantes químicos por la comodidad en su aplicación* 52

Figura 9 *Uso los herbicidas en los cultivos por economía* 53

Figura 10 *Uso los herbicidas en los cultivos por economía* 54

Figura 11 *Mezcla de fertilizantes químicos con abonos orgánicos en cultivo de café* 54

Figura 12 *Mezcla de fertilizantes químicos con abonos orgánicos en cultivo de café* 56

Figura 13 *Los agroquímicos son contaminantes para el suelo* 56

Figura 14 Los *agroquímicos son contaminantes para el suelo* 57

Figura 15 *Uso de fertilizantes orgánicos en cultivos de café* 58

Figura 16 *Uso de fertilizantes orgánicos en cultivos de café* 58

Figura 17 *Conocimiento de las propiedades de los abonos orgánicos* 59

Figura 18 *Conocimiento de las propiedades de los abonos orgánicos* 59

Figura 19 *Existe de tiendas cercanas para la comprar los fertilizantes orgánicos* 60

Figura 20 *Existencia de tiendas cercanas para la comprar los fertilizantes orgánicos* 61

Figura 21 *Los fertilizantes orgánicos son costosos* 61

Figura 22 *Los fertilizantes orgánicos son costosos* 62

Figura 23 *Los fertilizantes orgánomineral aporta pocos nutrientes para el suelo.* 63

Figura 24 *Los fertilizantes orgánomineral aporta pocos nutrientes para el suelo* 63

Figura 25 G*arantía de los fertilizantes orgánicos en las cosechas* 64

Figura 26 *La garantía de los fertilizantes orgánicos en las cosechas* 65

Figura 27 *Los abonos orgánicos son trabajosos en su elaboración* 65

Figura 28 *Los abonos orgánicos son muy trabajosos en su elaboración* 66

Figura 29 *Los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos* 67

Figura 30 *Los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos* 67

1. Marco introductorio

Por materia orgánica entendemos lo vegetal y animal la cual puede transformarse gracias a diferentes procesos de descomposición, los nutrientes que la componen son liberados y estos son absorbidos por otras plantas y animales, creando un ciclo natural interminable. Para la FAO. (2018, p. 94) una cantidad correcta de fertilizante orgánico actúa como agente físico, químico y biológico, el cual ayuda mejorar la estructura y la fertilidad del suelo, que es absorbido por las plantas a un ritmo natural.

Mendieta-Álvarez y Vargas-Salavarría (2018, p. 8) afirman que los abonos orgánicos se clasifican principalmente como acondicionadores o condicionantes de suelos porque desempeña un papel muy importante en la conservación de la biodiversidad microbiana, tales como hongos y bacterias que no podemos ver, sin embargo, están ahí y tienen un papel muy importante en la supervivencia de otras especies.

Es precisamente la agricultura industrial a base de agroquímicos y fertilizantes sintéticos la que rompió el equilibrio natural, generando caos y destrucción. Shiva (2020, párr. 4) afirma que la agricultura industrial comenzó en la Segunda Guerra Mundial, donde los productos químicos utilizados para exterminar a los humanos se utilizan ahora para destruir la naturaleza, basándose en que cualquier insecto o maleza es un enemigo que es necesario exterminar con herbicidas o pesticidas, veneno altamente tóxico y contaminante.

Sin ser ajenos a esta realidad, los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis Antioquia también se encuentran involucrados en este acontecer de aplicar insumos agrícolas convencionales a sus cultivos. Lo peor del caso es que este tipo de productos sintéticos y agroquímicos crean adicción en los cultivos y cultivadores actuando como especie de droga adictiva, exigiendo mayor cantidad si desea mayor productividad y así son atraídos por los aparentes beneficios abusando de las aplicaciones recomendadas sin medir consecuencias,

dejando a su paso suelos infértiles, fuentes hídricas contaminadas y la salud humana deteriorada en la medida que ingiere agentes tóxicos.

1.1. Problema de investigación

El problema identificado para este estudio es la poca utilización de fertilizantes en las prácticas agrícolas por parte de los agricultores de la comunidad La Alacena del municipio de Támesis Antioquia Colombia quienes para obtener mayores ganancias en sus cosechas de café recurren a los fertilizantes sintéticos y agroquímicos que a diario son vertidos de manera descontrolada, lo cual impacta negativamente en la sostenibilidad del suelo, haciendo que se destruya la biodiversidad microbiana y su capacidad permeable de reservar humedad y nutrientes para las plantas, generando suelos áridos e inservibles y poco sostenibles para las futuras generaciones. Ejemplo de ello lo podemos observar con la empresa Frudelca S.A., vecinos del lugar de estudio, que por más de 30 años fue una importante productora y exportadora de cítricos, generando empleo a cientos de trabajadores. Sin embargo, hoy el extenso cultivo se ha convertido en pastizales destinados para el ganado de leche y engorde. Este cambio de actividad agrícola se debió al uso descontrolado de insumos químicos, donde la inversión para el sostenimiento resultaba más costosa que la producción, como consecuencia de la infertilidad del suelo.

Por otra parte, los fertilizantes químicos liberan gases de efecto invernadero generadores del calentamiento global. Avery (2021, párr. 4) explica que el uso de fertilizantes sintéticos se generalizó como parte de la llamada revolución verde que representaba una visión de modernización de la agricultura mediante el uso de maquinaria agrícola, insumos agrícolas de base química como herbicidas, pesticidas entre otros productos de gran ayuda para la mejora de los cultivos.

González-Ulibarry (2019, párr. 2) sostiene que la agricultura industrial se volvió dependiente de la fertilización artificial y de los agrotóxicos con el propósito de tener mayor

rendimiento y productividad en las cosechas. Pero su uso indiscriminado ha generado contaminación en el suelo y aguas subterráneas ocasionando desequilibrios biológicos y pérdida de la biodiversidad.

Esta misma realidad se refleja en la comunidad de La Alacena donde predomina la agricultura convencional de insumos agrícolas de base química como herbicidas, fungicidas, pesticidas y fertilizantes para hacer de la actividad agraria más fácil, rentable, cómoda, segura, rápida, económica, posición establecida por los cultivadores de la zona, todo ello fruto de una cultura de fertilizantes químicos que cambió los valores ancestrales de reciclar la materia orgánica y transformarla en fertilizantes para los cultivos, algo que ya se realizaba desde los orígenes de la agricultura hasta mediados del siglo XX.

Por todo esto, el poco uso de fertilizantes orgánicos se considera un problema crítico para la comunidad La Alacena, ya que los campesinos dueños de sus fincas o parcelas han sido influenciados por el sistema de mercado, el cual promueve políticas de producción rápida y el uso de insumos químicos para abastecer la demanda. Esta práctica, sin embargo, tiene graves consecuencias como la contaminación de fuentes de agua, la pérdida de biodiversidad, problemas de salud en la población y la infertilidad de los suelos. Para revertir esta situación, es necesario promover el uso de fertilizantes orgánicos a través de programas de capacitación, incentivos económicos y el desarrollo de mercados locales para productos agroecológicos.

Varias son causas de la dependencia en insumos químicos entre los cultivadores de la vereda La Alacena del municipio de Támesis, las cuales podremos identificas las siguientes:
Causas económicas

- Buscar mayor productividad y ganancias a corto plazo.
- Competencia de mercados.
- El mercado exige mayor productividad de alimentos.
- Subsidios gubernamentales para renovación de cultivos.

- Créditos rápidos y facilidad de pagos.
- La industria química ofrece variedad de productos asequibles al consumidor.
- Las tiendas y negocios agrícolas ofrecen variedad de productos.
- Convenio entre el Estado y las empresas productoras de insumos químicos.

Causas culturales

- Satisfacer los consumidores con variedad de productos.
- Costumbre y confort en la aplicación de insumos químicos en prácticas agrícolas.
- Dificultad en la aplicación de las normas.
- El suelo es considerado como elemento de producción y explotación para el bienestar humano.
- Innovación de nuevos y novedosos productos.
- Los insumos agrícolas químicos se convierten en elemento clave en las prácticas agrícolas y en fuentes de negocio.

Causas informativas

- Se utiliza la psicología del vendedor, para hacer que el producto llegue a más consumidores.
- Publicidad por los medios de comunicación, redes sociales y personal capacitado para difundir mensajes de la empresa productora e invadir con imágenes y sofismas como lo mejor entre lo mejor sobre las garantías de los insumos sintéticos.
- Información limitada de productos organicos.
- La normativa es insuficiente, no existe control para la compra y aplicación de insumos químicos en cultivos.
- Visibilidad mediática de los efectos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas, entre otros)

Pregunta de investigación: ¿cuáles son las causas que influyen en los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis para no utilizar fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas?

1.2. Justificación

A partir del problema identificado en la comunidad de la Alacena del municipio de Támesis, departamento de Antioquia-Colombia sobre la poca utilización de fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas que ejercen los agricultores, se pretende identificar las diferentes causas que impiden a los cultivadores aplicar fertilizantes de origen orgánico en sus cultivos en las que se realice una adecuada nutrición de las plantas y recuperación de suelos de forma natural y conservación de los mismos, creando de esta manera una producción sostenible sin comprometer el alimento y la vida de las generaciones venideras, a su vez que disminuye el consumo de insumos agrícolas convencionales que tanto daño están haciendo a los ecosistemas, como también a la salud de las personas.

En esta misma línea Wajid et al. (2020, párr. 1) dice que los fertilizantes minerales y el abono orgánico como el compost, el humus de lombriz y los biofertilizantes se utilizan como enmiendas del suelo para mejorar el estado mineral, además de aportar macro y micronutrientes. Es decir, la presencia de materia orgánica genera una abastecida biodiversidad microbiana, es el hábitat de un número incalculable de pequeños insectos, arañas, lombrices, entre otros, cientos y miles de seres vivos imposibles de ver a simple vista, pero su función es de gran valor en la vida del planeta. Sumado a estos aportes Avery (2021, párr. 4) indica que el uso de materia orgánica mejora los suelos y no solo está relacionado con la fertilidad, sino también con los efectos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas.

De igual manera, la Asamblea General de las de Naciones Unidad (2015, párr. 1) establece la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción estratégica en favor de las personas, el planeta tierra donde habita la vida humana, reducir el hambre, la pobreza y con ello buscar la prosperidad, vigorizar la paz mundial y el derecho a la justicia.

Por esta razón al desarrollar esta investigación en la comunidad la Alacena de Támesis se crea una nueva perspectiva positiva, porque las prácticas agrícolas tendrán una visión ecológica y serán más sostenibles en el tiempo no solo desde lo ambiental sino también de lo social, lo cultural, lo económico porque la existencia humana no se concibe fuera del suelo y su relación con el medio ambiente, el hombre es un ser integral y todo lo que haga a favor o en contra del medio ambiente repercute en la comunidad y por tanto en la sociedad.

Es urgente concientizar a los agricultores sobre la necesidad de adoptar prácticas agrícolas orgánicas. Nos encontramos en una crisis ambiental y debemos actuar ahora para reducir la contaminación y proteger nuestro planeta. La agricultura orgánica no solo es buena para el medio ambiente, sino que también puede aumentar los ingresos y mejorar la calidad de vida de la comunidad, al ofrecer productos orgánicos, saludables y de buena calidad. ¿Podemos seguir permitiendo que nuestros suelos se degraden y nuestras fuentes de agua se contaminen?, mientras las grandes multinacionales de insumos químicos se enriquecen, nuestros suelos cada vez son más estériles y contaminados.

Al mejorar en las prácticas agrícolas en la comunidad de la Alacena se espera una serie de impactos positivos a corto, mediano y largo plazo que beneficia la salud de las personas, al producir alimentos sanos y libre de químicos dañinos para la salud humana. Los cultivos serán sostenibles, al encontrarse en suelos renovados por la presencia de una gran variedad de organismos que transforman la materia orgánica en nutrientes que la planta requiere para su crecimiento, desarrollo y producción.

De esta manera el suelo como un sistema vivo recupera de forma natural su permeabilidad, estado físico, químico y biológico porque la materia orgánica le ofrece el ambiente ideal para la reproducción de la biodiversidad microbiana como los ácaros, lombrices, cucarrones, arañas, hormigas, y una gran variedad de micro y macroorganismos que contribuyen en la retención de humedad y porosidad que estos generan en el suelo para su reproducción y proliferación de la especie, es una relación continua de unos con otros. Los cultivos serán resistentes a las plagas y enfermedades gracias a la presencia de insectos controladores de plagas y enfermedades, además de cumplir la función de polinizar las plantas que darán cosechas saludables, como resultado de una disminución de agentes tóxicos en el suelo, en fuentes hídricas y en él aire.

Esta cultura del cuidado por la salud que hoy tenemos se generaliza hacia una conciencia ambiental, un mayor sentido de pertenencia por cuidar y conservar los diferentes ecosistemas, al consumir productos orgánicos y libre de químicos. De igual manera la flora acuática se regenera y regresan los peces a ríos y quebradas. Habrá mayor empleo, distribución de la riqueza y adquisición de bienes y servicios, a su vez se disminuyen los gases de efecto invernadero y los suelos serán sostenible para las generaciones venideras.

1.3. Antecedentes

El reciclado de materia orgánica vegetal y animal son transformados en abonos y fertilizantes para los cultivos, es algo que desde mucho tiempo atrás han sido utilizados en las prácticas agrícolas como nutrientes para los cultivos, teniendo como fin una agricultura de conservación para el presente y el futuro. El suelo es considerado como un todo, una unidad perfecta que era indispensable cuidar y proteger, de esta manera los abonos orgánicos ayudan a corregir insuficiencias nutricionales, como también la tarea de multiplicar la biodiversidad de las especies y conservar los entornos, en una armonía hombre y naturaleza.

Según la FAO (2015, párr.1) un suelo sano es una condición primordial en la producción de alimentos biomasa, forraje, fibra y otros productos indispensables que satisfacen la necesidad humana y de todas las demás especies vivientes a nivel mundial. Pero en la segunda mitad siglo XX se presenta un giro enorme en la agricultura, con la utilización de diferentes insumos agrícolas de base química que invade las plantaciones a nivel mundial con nuevos y novedosos programas de fertilización rápida, cómoda, segura, dosificaciones exactas para cada planta y cultivo.

Por tanto, la industria de insumos agrícolas ofrece gran disponibilidad en tiendas agropecuarias y almacenes de café para que los campesinos vendan sus cosechas y compren los fertilizantes y venenos para el control de malezas como herbicidas, fungicidas, plaguicidas y una gran variedad de productos que hacen de la actividad agrícola más sencilla, rápida y económica. Ya que un litro de herbicida y un puñado de urea realiza el trabajo de diez o más obreros en un día y obtener mayor rendimiento del suelo, cosechas abundantes en menor tiempo, eliminación de insectos dañinos y tras ellos la destrucción de polinizadores y microorganismos benéficos como gusanos, lombrices, mariposas, abejas, entre otros.

Es precisamente que, frente a esta avalancha de oportunidades para hacer de las labores agrícolas más fáciles y rentables, los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis cambian sus costumbres ancestrales de buenas prácticas agrícolas de fertilizar para conservar el suelo y los ecosistemas por aceptar los cambios prometedores de los nuevos insumos de base química desconociendo las graves consecuencias para el suelo, las fuentes hídricas, la salud de las personas y en general para el planeta.

Considerando el contexto internacional Trinidad-Santos y Velasco-Velasco (2016, párr.1) dicen que la materia orgánica es importante como fuente de nutrientes, recupera las características físicas y químicas, además de actuar como almacén de energía para la vida microbiana del suelo. Por tanto, la inyección de abonos orgánicos y residuos vegetales e

industriales apropiados y transformados como compost, el humus de lombriz, los biofertilizantes entre otros son mejoradores naturales del suelo, ofreciendo a la planta la nutrición adecuada para su crecimiento, desarrollo y producción, además de contribuir con las buenas prácticas agrícolas en la disminución de gases de efecto invernadero y contaminantes en los ecosistemas ofreciendo una producción amigable con el planeta y la vida.

Para Guo et al. (2020, párr. 1) el principal objetivo de su investigación consistió en ayudar a las autoridades del sector agrícola de China a comprender la importancia de los subsidios agrícolas en la producción orgánica y sostenible. Para obtener la información utilizó los datos de las encuestas realizadas entre 2014 a 2018 por el centro de investigación de economía rural del ministerio de agricultura a cultivadores de arroz. Después de realizar su investigación los resultados demostraron con veracidad que los subsidios agrícolas no solo ayudan a aumentar el rendimiento de los cereales, sino también ayudan a disminuir los insumos de base química y el aumento de fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas. Esto demostró que los subsidios son de gran importancia para el desarrollo sostenible de la agricultura en China y del mundo, porque permite a los campesinos y cultivadores ser creativos en las diferentes formas de nutrir las plantas de forma natural sin contaminar el planeta y los ecosistemas con agroinsumos químicos.

Mancilla-Bernabé (2021. párr.1) en su investigación sobre la eficiencia de la producción agrícola de vermihumus líquido o lombricompost en estado sólido en plantas de tomate (Solanum lycopersicum) y afirmar que cuando se implementa el humus de lombriz en cultivo de tomate, se observa un mayor crecimiento de las plantas y aumento de la producción, gracias a la existencia de un trabajo de equipo de lombrices, micro y macroorganismos en función de transformar la materia orgánica en nutrientes que luego son entregados a las plantas, creando un ambiente de fertilidad y conservación del suelo y hábitats.

Por otra parte, Gomes et al. (2018, párr. 1) su estudio fue desarrollado en el área experimental de la Universidad Federal de Ceará- Brasil, aplicó el diseño experimental sobre de la fertilización con orgánicos y minerales en el cultivo de girasol. Los resultados de la investigación demostraron con claridad que el fertilizante organomineral utilizado en las prácticas agrícolas proporciona un mayor rendimiento, gracias a la liberación de los nutrientes en forma progresiva del material orgánico y los minerales, a su vez que se recupera la permeabilidad del suelo, se conserva la humedad, impide la erosión, regenera a largo plazo la flora acuática al disminuir la carga tóxica de fertilizantes y agroquímicos.

De igual modo Sánchez-Gutiérrez (2018, párr. 1) los resultados de su investigación demostraron claramente que los biofertilizantes aplicados a una concentración del 5% contribuyen considerablemente a la fertilidad y desarrollo de las plantas de rábano (Raphanus sativus L), siendo más eficaz que otros tratamientos, lo que le llevó a confirmar que el uso de biofertilizantes incrementa la nutrición del suelo, el adecuado desarrollo y producción de los cultivos obteniendo grandes beneficios económicos, además de ayudar en el cuidado y conservación del medio ambiente.

Con base en las investigaciones del contexto colombiano, Casanova-Olaya (2018, párr.1) en su tesis sobre los agroecosistemas de café en el municipio de Cajibío en el departamento del Cauca/Colombia cuyo objetivo fue plantear estrategias agroecológicas bajo un enfoque de sostenibilidad, con el propósito de reducir el uso de insumos agrícolas convencionales; para ello, utilizó un diseño mixto. El instrumento utilizado para la recolección de la información fue la entrevista semiestructurada. Los resultados de su investigación demuestran con certeza que el manejo nutricional orgánico, mantiene los niveles adecuados de calidad fisicoquímica del suelo, creando un ambiente adecuado en el crecimiento de microorganismos benéficos en la raíz, permitiendo a la planta un correcto desarrollo y una producción de calidad.

Mancilla-Bernabé (2021. párr.1) realizó investigación sobre la eficacia agro producción del humus líquido y solido de lombriz en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) lo cual logró confirman que al realizar prácticas agrícolas con humus de lombriz en cultivo de tomate, pudo observar un mayor aumento y mejora de la plantas y el incremento de producción, así mismo al emplear abonos orgánicos como el humus de lombriz, lombricompost o vermicompost mejora las plantaciones, conserva la vida del suelo produciendo alimentos sanos, bienestar a la humanidad y una producción sostenible.

El desconocimiento por parte de los agricultores de la comunidad la Alacena en la manipulación y aplicación de fertilizantes orgánicos condujo a una serie de creencias malsanas sobre los abonos y fertilizantes orgánicos de ser trabajosos, lentos en la nutrición , inseguros frente a la producción de las cosechas, esto se dio porque el cultivador carece de un manejo adecuado de la materia orgánica que le permita obtener un producto inocuo y seguro para ser aplicado a las plantas, pero este desconocimiento conduce a los agricultores a utilizar insumos agrícolas de base química en sus cultivos de café al ofrecer mayores a garantías.

Estos antecedentes informan mi estudio específico al demostrar una relación entre fertilizantes organicos y fertilizantes químicos, los primeros no son contaminantes para los ecosistemas terrestres, además de ser amigables con el medio ambiente y favorecer la conservación y fertilidad de los suelos, lo cual se debe a varios factores como: la liberación lenta de nutrientes que, a diferencia de los fertilizantes químicos sus nutrientes son liberados de forma rápida, a ello se debe los efectos en corto tiempo, igualmente la planta absorbe lo necesario y lo sobrante se desperdicia contaminando el suelo, las aguas subterráneas y la producción de gases de efecto invernadero, en cambio los orgánicos los liberan gradualmente, permitiendo que las plantas absorba los nutrientes de manera más eficiente a su vez que reduce el riesgo de lixiviación.

Los estudios previos contribuyeron a identificar con mayor precisión el problema de los cultivadores del municipio de Támesis sobre el desconocimiento de los fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas lo que permitió establecer los objetivos de la investigación con mayor claridad.

2. Marco teórico

Los químicos y venenos surgen por la necesidad de devastar la vida del enemigo en la segunda guerra mundial. La revolución verde nace para combatir la hambruna causada por la misma guerra, actualmente estos mismos tóxicos utilizados en la guerra son aprovechados para cultivar y producir alimentos afectando el bienestar de la población, no solamente humana sino vegetal y animal, además de convertirse en un próspero agronegocio, seduciendo gobiernos y personajes a nivel mundial, bajo el pretexto de hambre cero sin tener en cuenta quien resulta afectado.

Por esta razón hoy recogemos sus frutos de suelos estériles, fuentes de aguas contaminadas, gases de efecto invernadero y una salud deteriorada. Fenómeno que también llegó a nuestra región Tamesina, ofreciendo insumos de base química para una mayor productividad de la tierra, agricultores satisfechos de ver sus ganancias en poco tiempo a su vez que se olvidaban los conocimientos ancestrales sobre el cultivo, fertilización y producción de los suelos de forma natural, pasando a un segundo plano la importancia de la materia orgánica en la producción y conservación del medio ambiente.

Aun así, muchos estudios manifiestan que la materia orgánica presente en los abonos y fertilizantes son el elemento principal para la reconstrucción de ecosistemas contaminados a causa del uso descontrolado de fertilizantes y agroquímicos, en la medida que se regeneran los procesos microbiológicos, se mejora las propiedades físicas y químicas, al ofrecer aireación, permeabilidad y retención de agua, además que contribuyen a la conservar de los nutrientes.

2.1. La revolución verde y sus consecuencias

Después de varias décadas de estar recibiendo fertilizantes y agroquímicas fruto de la revolución verde, hoy se observan con claridad y los estudios demuestran las graves

consecuencias que ha traído la utilización de estos insumos agrícolas de base química a los ecosistemas y a la salud humana.

Badalingappanavar et al. (2018) argumenta que al llegar la revolución verde cambiaron las prácticas agrícolas, se cambió la filosofía de producir y conservar a ritmo de la naturaleza por una producción apresurada, prometiendo mayores ganancias en menos tiempo y con ello una sobreexplotación de los suelos (p. 127).

Fue así como los fertilizantes sintéticos y agroquímicos se convirtieron en la droga adictiva para los cultivadores deseosos de mayores ganancias en corto tiempo, menor esfuerzo y seguridad en la producción. De esta manera Estado y empresas multinacionales crean el agronegocio de insumos agrícolas convencionales y todo un mercado para explorar, que a la fecha de hoy se observan beneficios como también graves consecuencias irreversibles quedando en peligro la supervivencia humana y de muchas especies de flora y fauna.

De ahí que la revolución verde implanta una nueva cultura de fertilizantes y agroquímicos llegando a todos los rincones del planeta como algo novedoso, único, útil, económico, de fácil manejo, garantizado contra plagas y enfermedades, cosechas abundantes y seguras, controladores de malezas con efectos rápidos a diferencia de los abonos y fertilizantes orgánicos, además de una larga lista de productos disponibles en tiendas agropecuarias a precios cómodos y develando todo un paquete seductor para el consumidor.

Giri et al. (2019) señala que la entrada de fertilizantes químicos al mundo agrícola ha generado muchos problemas ambientales relacionados con el efecto invernadero, detrimento del suelo, contaminación del aire y del agua además deterioro en la salud de las personas (p. 1). Molina-Zapata (2021, p. 178) sostiene que la agricultura moderna se caracteriza por ser una agricultura industrial donde predomina la producción, el rendimiento, la rentabilidad y explotación al máximo del recurso suelo.

En esta misma línea Badalingappanavar et al. (2018) afirma que el desarrollo agrícola mundial se ha centrado en una mayor productividad sin control, utilizando fertilizantes sintéticos, fungicidas, herbicidas para alimentar una población en continuo crecimiento más que en una gestión integral e integradora de los recursos naturales para la seguridad alimentaria (p. 127). Por esto la industria de agroinsumos químicos ofrece al cultivador excelentes garantías en el crecimiento, desarrollo y producción, además de subsidios para la compra de productos agrícolas requeridos en la finca, créditos con pagos cómodos e interés bajos, ayudas para la renovación de café viejo y siembra de nuevo lotes, bonos en el momento de vender la cosecha y entregados a cambio de fertilizantes sintéticos.

De igual modo, programas ofrecidos por los medios de comunicación como la radio y la televisión, la prensa y actualmente las redes sociales, con ellos toda una publicidad de mercado para hacer que el cultivador sienta el deseo y la necesidad de acogerse a las mejoras halagüeñas que ofrece el gobierno en unión con las empresas multinacionales de insumos agrícolas convencionales.

Todo este encanto generó un cambio brusco de valores tradicionales en los cultivadores, su ideología de cosechar, proteger el suelo y las fuentes hídricas por las nuevas propuestas que ofrece el consumo de fertilizantes sintéticos. Si lo dice la radio, la televisión y lo testimonian los prácticos cafeteros en las capacitaciones, es bueno y seguro, es el pensar de nuestros cultivadores. Toda esta seducción ocultaba algo dramático y destructivo, ignorado por la gran mayoría de los agricultores, desconociendo las graves consecuencias de la toxicidad en el suelo, agua y los ecosistemas.

Entre las consecuencias del uso fertilizantes y agroquímicos se observa un suelo estéril e inservibles, desaparecen los peces de riachuelos y quebradas, aparición de nuevas malezas desconocidas en la región insertadas en los agroquímicos. Los sombríos en los cafetales desaparecieron porque éstos absorben los nutrientes dirigidos al cultivo de café, aparecen

nuevas plagas y enfermedades, desaparición de una gran variedad de controladores de insectos y plagas, como también de polinizadores, estos y muchos más son fruto de un descontrolado uso de fertilizantes y agroquímicos que los cultivadores de la comunidad la Alacena han aplicado en sus suelos. La figura 1 refleja el uso indiscriminado de herbicidas en cultivos de café en la zona de estudio.

Figura 1

Suelos estériles por agroquímicos y fertilizantes sintéticos



Nota. Elaboración propia, tomada de cultivo de café, La Alacena, 2024.

2.1.1. Bondades de la materia orgánica

Por materia orgánica entendemos lo vegetal y animal que puede descomponerse y ese proceso de descomposición son liberados los nutrientes que hace que un animal o planta exista, estos a su vez son absorbidos por otras plantas y animales, es un ciclo natural e interminable. Reciclar la materia orgánica para la elaboración de fertilizantes y abonos orgánicos es un compromiso y tarea que urgen entre nosotros, no es algo nuevo, ya desde los orígenes de la agricultura, la materia orgánica ha sido utilizada como fertilizante natural. García-Vera (2019, p. 5) describe la materia orgánica como el elemento fundamental donde transcurre el desarrollo microbiológico, pasando de lo físico, lo palpable a partículas

microscópicas imposibles a la vista humana, pero enormes y de gran valor en la nutrición de las plantas, gracias a esa labor incansable de hongos y bacterias.

En concordancia con Syed et al. (2021) postula que la materia orgánica es un factor de gran importancia para establecer la productividad del suelo, mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas, además de contribuir a la sustentabilidad agrícola de los sistemas productivos que proveen el alimento a las personas (párr.7). En esta misma dirección Bueno-Buelvas y Fernández-Lizarazo (2019, p. 12) manifiestan que los residuos de cosecha, postcosecha y en general de toda la granja deben ser utilizados por parte de los productores y campesinos para mejorar la fertilidad de su suelo, estos fertilizantes naturales incrementarán a bajo costo la producción y la rentabilidad de la finca, lo que ayuda a mejorar la calidad de vida de las familias.

Trujillo et al. (2019) dice que los residuos orgánicos contribuyen el ahorro de materias primas, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible (párr. 3). Así mismo, Avery (2021, párr. 4) indica que al utilizar materia orgánica en las prácticas agrícolas se mejora la fertilidad del suelo además se generar la capacidad de retención de agua y la conservación de nutrientes. Sharma et al. (2019) afirma que la utilización agrícola de desechos orgánicos reduce el costo de los vertederos y abre vías para el empleo rural, pero la utilización eficaz de desechos orgánicos para fines agrícolas exige una evaluación minuciosa, estricta y poseer conocimientos técnicos con la finalidad de prevenir los efectos adversos de contaminantes y así garantizar la sostenibilidad agroambiental (párr. 1)

2.1.2. Reconocimiento del suelo como un sistema vivo

Reza un adagio popular que dice: “nadie ama lo que no conoce”. Entramos aquí a reconocer valores olvidados a causa del acelere social, lucrativo y explotador de un sistema económico, donde lo importante es la producción para obtener ganancias a costa de la esterilidad de los suelos, contaminación de fuentes hídricas, gases de efecto invernadero y el

deterioro de la salud humana. Es aquí donde todos nuestros cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis han crecido insertos en la cultura de los agroquímicos y fertilizantes sintéticos, donde el suelo es sinónimo de explotación y buenas ganancias, obteniendo resultados de una forma cómoda, segura, en poco tiempo y en espacios reducidos.

Y con base en Castillo-Valdez et al. (2021) opina que el manejo que hacen los agricultores al recurso suelo son muy variadas, desde alterar las propiedades fisicoquímicas ya sea por labranza, el riego o la utilización descontrolada de los fertilizantes sintéticos y agroquímicos y un afán de producir en mayor cantidad en poco tiempo (párr. 1). Para Badalingappanavar et al. (2018) el desarrollo agrícola mundial se ha centrado en una mayor productividad sin control, más que en una gestión holística de los recursos naturales (p. 127). Y valores como el respeto, la conservación, el sentido de pertenecía por el suelo y el medio ambiente, el cuidado por el agua ha pasado a un segundo plano, se derrocha sin control, pero se reclama alimentos sanos y de buena calidad, agua potable, aire limpio y ambiente sano.

Asimismo, Carliño et al. (2021) argumenta que el suelo el soporte físico donde habitamos todos los seres vivos y es importante cuidar y proteger ya que es el recurso donde se sostiene la existencia de la vida, no existe otro lugar fuera de la tierra donde podamos vivir (p. 79). Molina-Zapata (2021, párr. 1) afirma que en un gramo de tierra se calcular que puede haber más de 10.000 millones de bacterias; esto demuestra la existencia de vida en el suelo, pero se destruye en la medida que se aplica venenos a los cultivos para controlar las plagas, los insectos, las malezas y fertilizar las plantas, creando un espacio ausente de los microorganismos descomponedores que entregan a la planta el alimento indispensable.

Figueroa et al. (2019) sostiene que las funciones que tiene el suelo es la producción de alimentos, descomponer la materia orgánica con la ayuda de microorganismos, reciclar los nutrientes para las plantas y estas a su vez son alimento a muchas especies. Pero el ser humano lo ha convertido en objeto de explotación sin control alguno, motivo que generara

gran preocupación a nivel mundial (p. 34). Carliño et al. (2021) comenta que debido a que el suelo es un recurso muy importante para la vida de todos los seres vivos, pero las actividades humanas como la agricultura, la ganadería y la infraestructura urbana modifican la consistencia y características del suelo para su propio beneficio, buscando solucionar el presente sin proyectarse que el suelo es necesario para las generaciones futuras y la supervivencia de las especies. (p. 79).

Por otra parte, Begum (2021, párr. 14) expresa que todos los organismos que viven en la tierra tienen una interacción propia entre ellos y de esta manera contribuyen a la existencia de una serie de ciclos naturales e indispensables para la existencia de las especies, entre estos tenemos el ciclo del carbono, el ciclo de nitrógeno y otros que posibilitan que la vida perdure a través del tiempo. Torres-López (2022, p. 22) opina que la fertilidad del suelo es lo que permite la sostenibilidad biológica y funcional de los ecosistemas, acuático, terrestre y aéreo, como también un balance ambiental biofísico apto para albergar la vida de todas las especies. Pero los agroinsumos químicos que el hombre produce y utiliza están obstaculizando este proceso de sostenibilidad.

Russell (2019, párr. 1) plantea que el suelo es mucho más que arena inerte, sedimentos y materia orgánica, sino que está lleno de vida, allí encontramos organismos microscópicos a mamíferos que pesan toneladas, todos en interacción permanente, el suelo es un organismo vivo, complejo y dinámico que puede pensarse como la capa viviente de la tierra, por tanto, si destruimos el suelo estamos destruyendo la vida misma. A si mismo Rodríguez-Delgado et al. (2021) expresa que el suelo es considerado como el patrimonio natural y cultural de la humanidad; es un recurso finito de gran importancia para la vida en el planeta, formado por una mezcla de materia orgánica, minerales y nutrientes, que se encuentra en permanente evolución y posibilita la vida de organismos tanto animales vegetales, microorganismos y

seres humanos, toda una interrelación permanente, cada uno realizando el trabajo que le corresponde dentro de cada especie (p. 558).

2.1.3. Los abonos orgánicos y el sentido de pertenecía por el suelo

Conocer la funcionalidad y las propiedades que tienen los abonos orgánicos sobre el suelo es vital para los cultivadores de la comunidad la Alacena que a diario manipulan y tiene contacto directo con la tierra y los frutos que esta ofrece, tomando consciencia de la importancia de lo orgánico en la nutrición y conservación del suelo y la vida. Bedoya y Julca-Otiliano (2021, párr. 1) definen que los abonos orgánicos son material de origen vegetal o animal de composición química variable; en el proceso de descomposición y mineralización ofrecen los diferentes nutrientes para un adecuado desarrollo y producción de los cultivos y la supervivencia de los demás seres vivos.

Asimismo, Hernández-Hernández (2022, p. 33) opina que los abonos orgánicos poseen suficiente cantidad de nitrógeno mineral y la presencia de otros compuestos altamente nutritivos para las plantas como el potasio, el calcio y el magnesio entre otros lo cual permiten que en el suelo exista la humedad adecuad y los microrganismos puedan transformarlos en nutrientes para los cultivos, pero pueden tener una desventaja cuando no reciben el control adecuado y son fuentes de patógenos de gran peligrosidad para los seres humanos y animales.

De igual manera Intriago-Paredes y Valencia-Velasco (2023, p. 15) los fertilizantes orgánicos se obtienen normalmente a partir de la descomposición de materiales orgánicos que se encuentran en el medio, entre los que destacan minerales, estiércol, residuos, materia verde como pastos los cuales son utilizados en las prácticas agrícola, toda esta carga de materia orgánica refuerza la actividad microbiana presente en el suelo. Chancay et al. (2023) expresa que el abono orgánico es el resultado de la descomposición natural de la materia orgánica gracias al trabajo de los microorganismos presentes en el medio, ellos digieren los materiales,

los transforman en macro y micronutrientes, que luego serán aprovechados en la fertilización de suelos y en la nutrición de las plantas (p. 28).

En esta misma línea Carrón (2021, párr. 1) postula que las comunidades microbianas presentes en el suelo (bacterias y hongos, ácaros) son de gran importancia en los ecosistemas forestales, y son ellas las encargadas de reciclar los nutrientes para las plantas, además de establecer relaciones con otros organismos que también influyen en la formación y la estructura del suelo y lo peor del caso es que al aplicar fertilizantes de base sintética y agroquímicos desaparecen, surgiendo otras colonias que provocan enfermedades a las plantas y destruyen los cultivos dejando grandes pérdidas.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 2019, párr. 2) manifiesta que en el suelo habitan seres vivos, tales como: bacterias, hongos, protozoarios, algas, anélidos, arañas, cucarrones y otros microorganismos cuya mayor población se encuentra en la zona de las raíces también llamada rizosfera; es decir, toda aquella biodiversidad de microorganismos son los encargados de descomponer la materia orgánica y reserva de humedad en el suelo.

De igual manera la UNEP (2018, párr. 11) dice que nuestra alimentación depende de la biodiversidad microbiana presente en el suelo e indica que existen aproximadamente 360.000 especies de animales que viven en el suelo y se encuentran disponibles para convertir la materia orgánica en nutrientes para los cultivos; hoy muchos siguen siendo desconocidas para nosotros a pesar de los estudios y herramientas tecnológicas de gran alcance que existen en la actualidad.

2.1.4. Fertilización orgánica, cuidado y conservación del suelo

Todo organismo viviente para poder subsistir en el tiempo debe estar nutrido de lo contrario sería algo árido y poco servicial. Fertilizar el suelo es de gran importancia porque de allí surge el alimento que sostiene la vida. Por este motivo se hace urgente que los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis incorporen los fertilizantes orgánicos en

sus prácticas agrícolas y reconozcan los múltiples beneficios para el suelo y los cultivos y aún más la salud humana.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP] (2018, párr. 8) informa que el suelo es la base para toda la alimentación de los seres vivos, el 95% de todos los alimentos provienen justamente de la tierra, además el suelo es considerado como la base de la agricultura; esta actividad es la que ha permitido el desarrollo de los pueblos y civilizaciones a lo largo del tiempo, pero también hoy estamos en peligro por el uso descontrolado e inconsciente de una agricultura industrial.

Polo (2021**,** p. 65**)** plantea que desde que surgió la agricultura se han usado los abonos orgánicos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos, diversos estudios lo han demostrado claramente, aunque su composición química, el aporte de nutrientes a los cultivos y su efecto en el suelo varían. Carbo et al. (2022) opina que el uso de fertilizantes orgánicos en las prácticas y en la producción de alimentos es una opción económica, a su vez permite obtener productos sanos y de calidad para los consumidores (p. 43).

De igual modo, Gaibor-Calero y Ramírez-Zambrano (2023, p. 12) señalan que la acción más importante del fertilizante orgánico es la sincronización demanda-oferta entre microorganismos y la planta, esto quiere decir que la planta ofrece alimento a las bacterias y éstas a su vez entregan a la planta los nutrientes que necesita para su crecimiento, desarrollo y producción. La FAO (2018, p. 94) confirma que los abonos orgánicos y biofertilizantes contribuyen en la fertilidad del suelo porque están compuestos por elementos nutricionales como el fósforo, boro, potasio, calcio, el magnesio, manganeso, azufre, cobre, hierro, zinc, cobalto, molibdeno que permiten mejorar las deficiencias nutricionales del suelo y nutrir las plantas de manera eficiente.

2.1.5. Tipos de abonos orgánicos

Reconocer la variedad de abonos y fertilizantes orgánicos permite al cultivador identificar el más recomendable para llevarlo a sus cultivos, ya que son ellos los encargados de recuperar los nutrientes del suelo, tan importante en la agricultura orgánica. De esta manera el agricultor está demostrando respeto y sentido de pertenecía no solo por el suelo sino también por los ecosistemas. Así mismo los abonos orgánicos se clasifican en dos categorías, en sólidos y líquidos. Entre los abonos sólidos existe una gran variedad y en este estudio se hará mención de algunos como el compost, entre los líquidos se hace mención a los biofertilizantes, el organomineral que puede prepararse en sólido o en líquido, lo mismo que el humus de lombriz o vermicompost que contribuyen en la recuperación del suelo y la nutrición de los cultivos. Ellos son: el humus de lombriz roja californiana, lombricompost, o vermicompost, el compost, los biofertilizantes y el fertilizante organomineral.

Intriago-Paredes y Valencia-Velasco (2023, p.16) describen que los cultivadores pueden acceder a los abonos orgánicos, debido a que los materiales se pueden encontrar disponible en la región, el hogar, la finca, como también producción animal como el estiércol y los mismos animales que mueren en la región, o aquellos residuos de plantas de sacrificio animal que no son aptos para el consumo humano tales como cuernos, pezuñas, vísceras, pelo, entre otros, desechos que pueden ser utilizados en la fertilización de los cultivos. Chancay et al. (2023, p. 25) cuando se hace referencia a los fertilizantes orgánicos, se dice que son respetuosos con el medio ambiente y al mismo tiempo una mejor alternativa a la reducción de gases de efecto invernadero producidos por los fertilizantes de origen químico e insumos agrícolas de base química utilizados en la agricultura y la ganadería.

Pinilla-Yañez (22, p. 14) afirma que las lombrices tienen una capacidad enorme de movilizar y reciclar la materia orgánica presente en la tierra, además que estimulan y aumentan la actividad microbiana por medio de la ingestión y fragmentación de la materia

orgánica existente en el suelo, además para movilizarse bajo tierra forman túneles, los cuales contribuyen en la aireación y transporte de agua. Ayerve-Sanchez (2023, p. 31) sostiene que para que la lombriz pueda formar el humus a través de la materia orgánica del suelo requiere de desechos animales y vegetales que al ser ingeridos son transformados en fertilizante de gran valor y altamente nutritivo para las plantas.

Según Gaibor-Calero y Ramírez-Zambrano (2023, p. 13) el lombricompost, vermicompost o también llamado humus de lombriz es el resultado de las deposiciones de la lombriz roja californiana, que transforma la materia orgánica en una de las mejores enmiendas naturales con un alto valor en Nitrógeno orgánico, Potasio orgánico, Fosforo orgánico, además de contener otros compuestos químicos de gran importancia en la nutrición de los cultivos, que lo convierte en una alternativa ecológica para la fertilidad del suelo. Velásquez-Cayetano (2019, párr. 4) afirma que la lombriz roja californiana transforma la materia orgánica en un fertilizante totalmente orgánico, llamado humus o vermicompost con gran valor nutricional. Entre sus ventajas es mejorar la porosidad del suelo, la oxigenación y el drenaje, igualmente permite una mayor retención de humedad, lo que lo hace favorable en la recuperación y conservación de suelos.

Los residuos orgánicos que se producen en el hogar, como los desechos en la preparación de los alimentos tanto animal como vegetal o sobras de comidas, pueden ser transformados en un abono altamente nutritivo. Nichorzon y Silva-Acuña (2020, p. 88) propone que el compost es una de las técnicas que permite la biodegradación controlada de la materia orgánica destinada a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y su aplicación en dosis adecuada se logra incrementar la producción agrícola. Peralta et al. (2019, párr.1) sostiene que el compost es un fertilizante orgánico que permite el reciclaje de residuos orgánicos de la finca, o región, además es una alternativa para nutrir los cultivos agrícolas en el sistema de producción orgánica. De igual modo Lava y Yepes-Aguirre (2021,

p. 16) opinan que los microorganismos en la materia orgánica que forman el compost fabrican ciertas enzimas tales como amilasa, lipasa, proteasa, que digestionan los aceites y los transforman en solubles que luego se utilizan como alimentos para las plantas y estas a su vez producen frutos de excelente calidad.

El Instituto Colombiano Agropecuario [I.C.A.] (2020, p. 3) define que los biofertilizantes son productos que se elaboran con material orgánico obtenidos a partir de procesos de compostaje, al que se agregan diferentes microorganismos benéficos viables y garantizados para mejorar las características biológicas y/o fisicoquímicas del suelo, destinados a descomponer materia orgánica y ayudar al crecimiento vegetal.

De manera semejante Rivera y Villegas (2021, p. 11) plantean que los biofertilizantes son productos compuestos por microorganismos protectores del suelo, entre ellos hongos y bacterias que poseen propiedades bio fertilizadoras y se conocen como bacterias fijadoras de nitrógeno, su función es tomar el nitrógeno atmosférico y transformarlo en nitrógeno orgánico, el cual es entregado a la planta. Hernández-Hernández (2022, P. 43) considera que el biofertilizante al estar elaborado con productos naturales tiene un sinnúmero de microorganismos beneficiosos cuya función principal es aportar nutrientes a las plantas, pero estos microorganismos están siendo afectados por el uso descontrolado y excesivo de productos químicos.

Meena y Busi (2019, párr. 1) definen que los biofertilizantes son una alternativa de gran importancia para mejorar el rendimiento de los cultivos y la fertilidad del suelo, teniendo en cuenta las comunidades microbianas que pueden habitar la región interior de la raíz, conocida como rizosfera influyendo en el crecimiento de la planta y aumentando la asimilación de los nutrientes.

Además para Giri et al. (2019) los fertilizantes contribuyen a una mejor fertilidad y salud del suelo ofreciendo los nutrientes y un entorno natural en la rizosfera, los microbios

presentes en los biofertilizantes ayudan a producen nitrógeno, fósforo, potasio, zinc, hierro y otros nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas y la nutrición de los suelos, además de ser un eficaz promotor de crecimiento vegetal, regula los microorganismos fitopatógenos y disminuye los contaminantes existentes del suelo (párr. 1). De igual modo Beltrán-Pineda y Bernal-Figueroa (2022, párr. 6) opinan que para la elaboración de biofertilizantes se debe tener siempre presente todos aquellos microorganismos fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fosfato, ya que son la base principal; las bacterias y hongos con vida libre o asociativa y son los generadores del crecimiento vegetal.

La FAO (2018, p. 94) argumenta que los abonos orgánicos y biofertilizantes tienen efectos que contribuyen de forma positiva en la fertilidad del suelo porque ayudan a mejorar las insuficiencias nutricionales generadas por las actividades antrópicas y el abuso de insumos agrícolas de base química. Marín (2019, p. 47) dice que los biofertilizantes en la actualidad juegan un papel de suma importancia en el sector agropecuario, porque devuelven los nutrientes, los minerales necesarios al suelo y lograr un crecimiento adecuado de las plantas.

Con base en Nuñez-Castro (2021, p. 5) el fertilizante organomineral tiene la función de liberar nutrientes para el desarrollo de las plantas, siendo estos de origen orgánico y mineral que ayuda a mejorar el suelo por tener la cantidad suficiente de minerales, tales como el magnesio, manganeso, cobalto, hierro, cobre, potasio, roca fosfórica, calcio, molibdeno, sodio, entre otros que contribuyen de manera efectiva en la recuperación y nutrición de los suelos, además de mejorar la nutrición en los cultivos.

Salazar-Gutiérrez y Sadeghian (2023, párr. 1) expresan que para realizar una fertilización órgano mineral se debe realizar una mezcla de fertilizantes de origen mineral o inorgánico con abonos orgánicos, el cual se puede aplicar a la planta ya sea en forma separada o combinado, y puede ser líquida o sólida. Con la fertilización organomineral se logran obtener similares o mejores producciones que al emplear fertilizantes de síntesis química al 100%.

Asimismo, Syed et al. (2021) describe que los fertilizantes organomineral comprenden principalmente fuentes minerales y excrementos animales (estiércol de vaca, heces de pollo, o cualquier otro tipo de materia orgánica), como también los residuos de plantas de sacrificio animal, tales como pezuñas, huesos, grasa, pieles, plumas, sangre y demás órganos que no son aptos para el consumo humano (p. 13). Además, agrega que la comunidad microbiana presente en el material orgánico erosiona el mineral en polvo de manera lenta pero constante, creando una fuente estable de nutrientes y mejorando los parámetros físico-químicos del suelo, especialmente si se aplican agentes bacterianos activos como aditivos. Asimismo, Wajid et al. (2020, párr. 1) explica que los fertilizantes minerales y el abono orgánico se emplean como enmiendas para fortalecer el estado mineral del suelo, estos fertilizantes contienen trazas de metales así mismo aportan macro y micronutrientes.

Volverás-Mambuscay et al. (2020, p. 549) dice que la nutrición mineral y la aplicación de fertilizantes en caña de azúcar en producción de panela, es un aspecto técnico que no se ha abordado con la debida importancia en Colombia, la causa principal es que hemos estado insertos en la cultura de fertilizantes y agroquímicos por muchas décadas. Los medios de comunicación pagados por empresas multinacionales han ofrecido comodidad, calidad, seguridad y rentabilidad a los cultivadores a nivel mundial, sin escapar los medianos y pequeños agricultores de consumir los insumos agrícolas de base química.

La tabla 1 resume el aporte principal de cada autor del marco teórico- conceptual.

Tabla 1

Autores del marco teórico-conceptual y sus principales aportes

Autores y su principal aporte		
Categoría	Autor	Aporte
	Badalingappanavar et al. (2018)	La revolución verde cambió las prácticas agrícolas y el desarrollo agrícola mundial se ha centrado en una mayor productividad sin control.
	Giri et al. (2019)	La entrada de fertilizantes químicos al mundo agrícola ha generado muchos

		problemas ambientales relacionados con efecto invernadero.
revolución verde	Molina-Zapata (2021, p. 178	La agricultura moderna se caracteriza por ser una agricultura industrial donde predomina la producción, el rendimiento, la rentabilidad y explotación al máximo del recurso suelo.
materia orgánica	Sharma et al. (2019)	La utilización agrícola de desechos orgánicos reduce el costo de los vertederos y abre vías para el empleo rural.
	Avery (2021, párr. 4	Al utilizar materia orgánica en las prácticas agrícolas mejora los suelos, la fertilidad y las propiedades físicas, químicas y biológicas.
	Trujillo et al. (2019)	Los residuos orgánicos contribuyen al ahorro de materias primas, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.
	Bueno-Buelvas y Fernández-Lizarazo (2019, p. 12)	Los residuos de cosecha, postcosecha y en general de toda la granja deben ser utilizados por parte de los productores y campesinos para mejorar la fertilidad de su suelo.
	García-Vera (2019, p. 5)	La mayoría de los procesos microbiológicos que se realizan en el suelo se basan por la presencia de materia orgánica.
	Syed et al. (2021)	La materia orgánica, mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas, además de contribuir a la sustentabilidad agrícola de los sistemas productivos que proveen el alimento a las personas.
suelo como un sistema vivo	Russell (2019, párr. 1)	El suelo es mucho más que arena inerte, sedimentos y materia orgánica, sino que está lleno de vida, allí encontramos organismos microscópicos a mamíferos que pesan toneladas.
	Castillo-Valdez et al. (2021)	El manejo que hacen los agricultores al recurso suelo son muy variadas y alteran las propiedades fisicoquímicas.
	Molina-Zapata (2021, párr. 1)	En un gramo de tierra se calcula que puede haber más de 10.000 millones de bacterias; esto demuestra la existencia de vida en el suelo.
	Carliño et al. (2021)	El suelo es el recurso natural, de gran importancia porque es el soporte físico donde habitamos todos los seres vivos.

	Figueroa et al. (2019)	el suelo, el agua y el aire conforman la triada del medio ambiente.
	Carliño et al (2021)	El hombre con sus actividades de agricultura, ganadería e infraestructura urbana ha modificado la consistencia y características del suelo.
	Begum (2021, párr. 14)	La interacción entre los organismos contribuyen a la existencia del ciclo del carbono, el ciclo de nitrógeno.
	Torres-López (2022, p. 22)	La capacidad del suelo para mantener la productividad biológica está relacionada con su calidad.
	Rodríguez-Delgado et al. (2021)	El suelo es un recurso finito, es patrimonio natural y cultural de la humanidad y es de gran importancia para la vida en este planeta lo cual debemos cuidar y proteger.
	El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 2019, párr. 2)	En el suelo habitan seres vivos, tales como: bacterias, hongos, protozoarios, algas, anélidos, arañas, cucarrones y otros microorganismos.
	Bedoya y Julca-Otiliano (2021, párr. 1)	Los abonos orgánicos son materiales de origen vegetal o animal de composición química variable.
	Intriago-Paredes y Valencia-Velasco (2023, p. 15)	El abono orgánico se produce descomponiendo los materiales orgánicos del medio.
abonos orgánicos	Hernández-Hernández (2022, p. 33)	El fertilizante orgánico es generalmente un abono que posee suficiente cantidad de nitrógeno mineral y otros compuestos nutritivos de gran importancia para las plantas.
	Chancay et al. (2023)	El abono orgánico es el resultado de la descomposición natural de la materia orgánica gracias al trabajo de los microorganismos presentes en el medio, ellos digieren los materiales, transformándolos en macro y micronutrientes.
	Carrón (2021, párr. 1)	Las comunidades microbianas presentes en el suelo (bacterias y hongos, ácaros) son de gran importancia en los ecosistemas forestales.
	la UNEP (2018, párr. 11)	Existen aproximadamente 360.000 especies de animales que viven en el suelo para realizar una función que ningún otro ser puede hacer y es convertir la materia orgánica en nutrientes para las plantas y

		cultivos, pero muchos aun hoy son desconocidos e ignorados por el hombre.
Fertilización orgánica	El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2018, párr. 8)	Del suelo se obtiene el 95% del alimento para el ser humano y el 100% para los demás seres vivos, al destruirlo nos estamos destruyendo a nosotros mismos y a las demás especies que permiten la existencia de éstos, como son los polinizadores, entre otros.
	Polo (2021**,** p. 65**)**	Desde que surgió la agricultura se han usado los abonos orgánicos y estudios lo han demostrado claramente.
	Carbo et al. (2022)	El uso de fertilizantes orgánicos es una opción económica, a su vez permite obtener productos sanos y de calidad para los consumidores.
	Gaibor-Calero y Ramírez-Zambrano (2023, p. 12)	La acción más importante del fertilizante orgánico es la sincronización demanda-oferta entre microorganismos y la planta.
	La FAO (2018, p. 94)	Los abonos orgánicos y biofertilizantes contribuyen en la fertilidad del suelo porque están compuestos por elementos nutricionales como el fósforo, boro, potación, calcio, entre otros.
abonos orgánicos	Intriago y Valencia (2023,	Los materiales de abonos orgánicos, se pueden encontrar disponibles en la región, el hogar, la finca.
	Chancay et al. (2023, p. 25)	Los insumos agrícolas de base química generan más gases de efecto invernadero que los abonos orgánicos.
	Pinilla-Yáñes (2022, p. 14)	Las lombrices son capaces de movilizar y reciclar la materia orgánica presente en la tierra.
humus de lombriz	Gaibor-Calero y Ramírez-Zambrano (2023, p. 13)	El humus son las deposiciones de la lombriz con gran porcentaje Nitrógeno orgánico (N), fósforo orgánico (P): Potasio orgánico (K), y otros compuestos químicos
	Ayerve-Sanchez (2023, p. 31)	La lombriz necesita desechos animales y vegetales que, al ser invadidos por microorganismos beneficiosos, se transforman lentamente en un compuesto oscuro con características superiores a la materia orgánica.
	Nichorzon y Silva-Acuña (2020, p. 88)	El compost permite la biodegradación controlada de la materia orgánica destinada a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

compost	Lava y Yepes-Aguirre (2021, p. 16)	Los microorganismos del compostaje producen enzimas extracelulares como proteasas, amilasa, lipasas responsables de digerir los materiales insolubles como los aceites, transformándolos en solubles que luego son utilizados finalmente como nutrientes.
biofertilizantes	El Instituto Colombiano Agropecuario [I.C.A.] (2020, p. 3)	Los biofertilizantes son productos que se elaboran con material orgánico y microorganismos benéficos para mejorar las características biológicas y/o fisicoquímicas del suelo.
	Rivera y Villegas (2021, p. 11)	Los biofertilizantes son productos compuestos por microorganismos protectores del suelo.
	Hernández-Hernández (2022, P. 43)	Los biofertilizantes son productos naturales que contienen microorganismos inoculados y aportan nutrientes a las plantas.
	Meena y Busi (2019, párr. 1)	Las comunidades microbianas que habitan la región interior de la raíz, conocida como rizosfera, influyen en el crecimiento de la planta y la asimilación de los nutrientes.
	Giri et al. (2019)	Los biofertilizantes contribuyen a mejorar la fertilidad y salud del suelo.
	Beltrán-Pineda y Bernal-Figueroa (2022, párr. 6)	La elaboración de biofertilizantes se debe tener siempre presente los microorganismos fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fosfato como bacterias y hongos.
	Marín (2019, p. 47	Los biofertilizantes devuelven los nutrientes, los minerales necesarios al suelo y lograr un crecimiento adecuado de plantas.
fertilizante organomineral	Nuñez-Castro (2021, p. 5)	El fertilizante organomineral son de origen orgánico y mineral que ayuda a mejorar suelo por tener una la cantidad suficiente de minerales.
	Salazar-Gutiérrez y Sadeghian (2023, párr. 1)	Con la fertilización organomineral se pueden obtener similares o mejores producciones que al emplear fertilizantes de síntesis química al 100%.
	Syed et al. (2021)	Los fertilizantes organomineral comprenden fuentes minerales y excrementos animales (estiércol de vaca, heces de pollo, o cualquier otro tipo de materia orgánica)

Wajid et al. (2020, párr. 1)	Los fertilizantes minerales y el abono orgánico se emplean como enmiendas para fortalecer el estado mineral del suelo.
Volverás-Mambuscay et al. (2020, p. 549)	La nutrición del órgano mineral no se ha abordado con la debida importancia en Colombia.

Nota. Como resultado del exagerado uso de fertilizantes y agroquímicos fruto de una agricultura industrializada hoy enfrentamos las graves consecuencias de suelos infértiles, agua contaminada y la salud humana deteriorada. Frente a este problema se reconoce las múltiples propiedades de la materia orgánica como mejoradora del suelo aportando beneficios, reparando suelos y cultivos, gracias a los miles y millones de microorganismos que allí se encuentran realizando una función que solo ellos pueden hacer y es transformar el material orgánico en compuestos aptos para ser absorbidos por las plantas e indispensable para la vida en el planeta. Fuente: elaboración propia, tomada de autores del marco teórico-conceptual.

2.2. Marco Contextual y geográfico

Municipio de Támesis – Antioquia (2020. p.1) Támesis está ubicado en la región del sur oeste Antioqueño. Sus coordenadas geográficas son: 5° 40' latitud Norte y 75° 43' longitud Oeste. En 2019 la población alcanzaba 16.193 habitantes y políticamente lo conforman 37 veredas o comunidades, entre ellas la vereda la Alacena y dos corregimientos.

El municipio de Támesis al poseer los tres pisos térmicos, cálido, templado y frio, lo hacen apto para una gran variedad de cultivos tales como café, plátano, maíz, panela, aguacate, cítricos, papa, ganado vacuno de leche y engorde y una gran variedad de pequeños sembrados como la cebolla, tomate, cilantro, pimentón entre otros, además monocultivo de pino ciprés y eucalipto, sumado una gran riqueza hídrica, paisajística y cultural, esta última representada en los petroglifos indígenas, todos ellos contribuyen al desarrollo de la zona.

El territorio que hoy corresponde a la vereda la Alacena debe su nombre a su fertilidad de sus suelos en el pasado, donde sus labriegos recogían cosechas abundantes de maíz, frijol, yuca, plátano, arracacha, ahuyama y café. En la actualidad la región es habitada por 250

habitantes, edades que oscilan entre cero a 80 años y gracias a sus labores agrícolas pueden subsistir de los frutos que ofrece la tierra, además contar con proyectos de emprendimiento.

Es de admirar que existe una buena comunicación entre los habitantes lo cual les facilita una colaboración mutua. Una fortaleza de la comunidad es la existencia una institución educativa que ofrece educación básica primaria, básica secundaria y media que corresponde a los grados 10° y 11°, niños y jóvenes se preparan para la vida, algunos continúan en la región ayudando en las mejoras de sus cultivos y sus propiedades, otros se abren camino a la ciudad en busca de otras oportunidades de empleo, unos pocos continúan estudios superiores de profesionalización en universidades públicas o privadas.

El problema identificado en la comunidad la Alacena es el poco uso de los fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas concretamente en el cultivo de café porque desconocen las fortalezas que posee la materia orgánica y las diferentes formas de utilizarla como fertilizante. Aún más, desde el almacigo las pequeñas plantas de café ya reciben los fertilizantes químicos, proceso que se continua a lo largo de la vida de la planta, crecimiento, desarrollo y producción. Sadeghian y Ospina-Penagos (2021, párr.1) dicen que el corte o soqueo de cafetales viejos y una fertilización óptima con insumos agrícolas, el cultivo favorecerá la sostenibilidad productiva y las ganancias económicas.

Además, para combatir las arvenses y malezas resistentes utilizan herbicidas. Torres-Angarita y Salazar-Gutiérrez (2020, párr.2) describen que los herbicidas son productos que una vez aplicados al suelo reducen el nacimiento y el tamaño de las arvenses. Esto representa disminución de material orgánico y ausencia de microrganismos en la raíz del árbol, lo que refleja escasez y desnutrición orgánica, suelos resecos por falta de humedad y aireación, lo cual hace que se convierta en un problema generalizado de contaminación ambiental.

Los campesinos de la región de estudio compran los fertilizantes químicos en la zona urbana, los cuales son transportados hasta sus cultivos de café. Esto genera comodidad y

facilita su aplicación, además de permitir una dosificación exacta para cada planta, algo que ya es costumbre. Lo mismo ocurre con los herbicidas para el control de malezas, que son comprados por litros o galones, y solo basta mezclar la cantidad de agua recomendada. Algunos creen que aplicando más veneno de la dosis establecida mejoran los efectos. Es de aclarar que la gran mayoría de los cultivadores no reciben capacitación sobre el adecuado uso de agroquímicos, ni fertilizantes, excediendo sus cantidades al momento de ser aplicados

Otra idea que los acompaña es que comprar un litro de herbicida resulta más económico que pagar un obrero o invertir tiempo en controlar manualmente la hierba que crece en los cafetales. Todo esto refleja el desconocimiento del suelo como un sistema vivo, del cual se deben obtener las mayores ganancias falta un sentido de pertenencia, conciencia ambiental, respeto y compromiso en el cuidado del suelo y del medio ambiente. Estas prácticas agrícolas están realizadas solamente para el presente y de manera egoísta, sin pensar en una agricultura sostenible y para las generaciones venideras

2.3. Marco referencial

Según Barreto-Garzón et al. (2019, p. 95) el propósito de la investigación fue informar a los agricultores de Guavio Cundinamarca, Colombia, sobre las diversas opciones de empleo que generan los abonos orgánicos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los agricultores, al ser implementados como buenas prácticas agrícolas. La investigación se llevó a cabo de manera descriptiva y exploratoria, utilizando un enfoque mixto, variables de tipo cualitativas y cuantitativas, con una muestra de 64 cultivos y varios productos agrícolas. Se utilizaron ejemplos y casos de la vida real para educar sobre los efectos perjudiciales de los agroquímicos en el medio ambiente, la salud humana y el suelo. De acuerdo con sus investigaciones, el uso de abono orgánico no da buenos resultados debido al cambio climático, la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos son constantes, por lo que se recurre a los agroinsumos químicos.

Echeverry-Prieto et al. (2022. párr.1) realizó en los municipios de Granada y Sibaté-Cundinamarca- Colombia su investigación y se centró en el desarrollo y aplicación de preparados biológicos y enmiendas orgánicas para procesos de mineralización, mejorar el contenido de macro y micronutrientes, acondicionamiento del suelo y reducción de agroquímicos en los cultivos. Observó que, a partir de la fermentación con hongos naturales del suelo, el uso de agroquímicos se redujo considerablemente. Como comunidad, hicieron abono orgánico con los residuos de sus cultivos y pudieron dar fe de los beneficios del estiércol verde para la sostenibilidad del suelo. La experiencia ha demostrado que se puede mejorar la productividad de la tierra, al tiempo que se consigue la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción.

Cardona et al. (2021, párr. 20) acude a un estudio de mercado para evaluar la posibilidad de comercialización humus de lombriz como fertilizante en la región Caribe. Para recolectar la información aplica la técnica de la encuesta. Además, implementó actividades para determinarm el nivel de viabilidad del fertilizante. El resultado de su estudio arrojo que el fertilizante humus de lombriz no incentiva a los agricultores para ser aplicado en sus prácticas agrícolas a pesar de ser utilizado en algunos cultivos, en general el humus de lombriz no es el fertilizante de su agrado.

Iliquín-Fernández. (2022, párr.1) realiza una investigación para examinar la oferta y la demanda, al igual que las condiciones actuales y futuras del mercado de los fertilizantes orgánicos, y determinar la frecuencia del uso de biofertilizantes y compost. Para ello aplicó una encuesta como técnica de investigación y recopilar la información necesaria. Adicionalmente, calculó indicadores económicos y financieros. Entre los hallazgos conseguidos logró detectar que los productores priorizan la calidad a la hora de comprar y utilizar fertilizantes orgánicos, seguido del precio. En tiendas agrícolas la calidad se considera un requisito prioritario seguida de la marca. Adicionalmente le permitió confirmar que la

asociación cuenta con buena aceptación de los abonos orgánicos que produce, pero se ve afectada por el poco conocimiento del producto y la poca utilización.

León-Hernández y Suárez-Aguilar (2022, p. 40) Realizaron estudios para optar al título de Licenciatura en Administración de Empresas, y su investigación consistió en identificar la viabilidad de comercializar fertilizantes orgánicos en la región del Cantón de Bolívar, Ecuador. Se aplicó la encuesta como herramienta para recopilar información. El método utilizado fue el deductivo, llegando a la conclusión de que la comercialización de abonos orgánicos no es rentable en la región del Cantón de Bolívar debido a la baja demanda, aunque sí se observa una mayor utilización de fertilizantes sintéticos y agroquímicos en los cultivos.

La tabla 2 sintetiza los principales resultados de cada autor del marco referencial.

Tabla 2

Autores del marco referencial y sus principales aportes

Autores y su principal resultado				
Título	autor	Que se hizo	Como se hizo	Principales resultados
Los abonos orgánicos: una alternativa para los pequeños agricultores de la provincia del Guavio Cundinamarca.	Barreto-Garzón et al. (2019. párr.1)	Incentivar a los agricultores en la importancia de aplicar buenas prácticas agrícolas y de utilizar fertilizantes orgánicos amigables con el medio ambiente, a vez que se mejoran los suelos y calidad de vida de las personas.	La investigación se llevó a cabo de manera descriptiva y exploratoria, utilizando un enfoque mixto Aplicó la sensibilización como estrategia pedagógica.	Los cultivadores eligen insumos agrícolas de base química para sus cultivos por su rendimiento, comodidad, dosificación exacta y efectividad.

Estrategias para una agricultura sostenible en el cultivo de papa diploide.	Echeverry-Prieto et al. (2022. párr.1)	Con la participación de los asistentes se produjeron biopreparados y enmiendas orgánicas para el manejo de plagas y enfermedades con el propósito de reducir el uso de agroquímicos	Para la sostenibilidad del suelo se elaboró abonos orgánicos con los residuos de sus cultivos.	Comprobó que la fertilidad del suelo mejora al utilizar hongos naturales en un proceso de fermentación a su vez que disminuye el uso de agroquímicos.
Comercialización de abonos orgánicos a partir del despulpado de café.	Iliquín-Fernández (2022. Párr.1).	Determinar la frecuencia del uso de biofertilizantes y compost.	Para obtener la información aplico encuestas y utilizó el muestreo aleatorio simple. Analizó la oferta y demanda para conocer las condiciones actuales y futuras.	Comprobó que los productores de fertilizantes organicos priorizan la calidad a la hora de vender sus productos en el mercado, seguido del precio. Para las tiendas agrícolas la calidad es un requisito prioritario seguida de la marca.
Costos de producción y su incidencia en la comercialización de abono orgánico	León-Hernández y Suárez-Aguilar (2022.)	Identificar la viabilidad de comercializar fertilizantes orgánicos en la región del Cantón de Bolívar	Recopiló la información por medio de encuestas.	Observó que los cultivadores prefieren los fertilizantes sintéticos y agroquímico y poco interés en los orgánicos.

Nota. A pesar de los estudios realizados sobre las graves consecuencias de los fertilizantes y agroquímicos para el medio ambiente y la salud de las personas, muchos cultivadores siguen

haciendo caso omiso a los llamados de emergencia que la comunidad científica realiza sobre los riesgos para la especie humana de continuar con la contaminación y destrucción de los suelos y ecosistemas. Fuente: Elaboración propia, tomado de autores marco referencial.

2.3. Marco legal

El marco legal comprende las diferentes leyes, decretos, resoluciones en las cuales se fundamenta el presente estudio de investigación sobre las causas que impiden la utilización de fertilizantes orgánicos por parte de los agricultores de la comunidad la Alacena de Támesis en sus prácticas agrícolas.

La tabla 3 resumen de normas nacionales e internacionales sobre la producción, distribución de fertilizantes químicos y orgánicos.

Tabla 3

Marco normativo de fertilizantes y agroquímicos

Norma ambiental y su descripción			
Título del Requisito Legal	Entidad que emana el requisito legal	Número del capítulo, artículo o literal aplicable	Descripción
Carta Mundial de los Suelos (2015)	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO	preámbulo 1.	El suelo es esencial para la vida en la Tierra, sin embargo, la presión sobre los recursos terrestres está alcanzando límites alarmantes. Pero la adecuada gestión del suelo es un elemento primordial de la agricultura sostenible, además de ofrecer un valioso soporte de regulación climática y la forma de preservar los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad.
Ley 99 (de 1993)	El Congreso de la Republica de Colombia	Artículo 1° Objeto	Se crea el ministerio del medio ambiente, SINA y es el directamente responsable para proteger y conservar el medio ambiente, los recursos naturales y renovarles de Colombia.

Ley 822 (10 julio de 2003)	Instituto Colombiano Agropecuario y el Congreso de la Republica de Colombia	Por la cual se establecen las normas relacionadas con los agroquímicos genéricos.	Establece las obligaciones y los procedimientos establecidos para el registro, control y venta de agroinsumos genéricos en el territorio nacional y minimizar los riesgos para la salud humana y su impacto en el medio ambiente.
Resolución No. 00150 (21 enero 2003)	Instituto Colombiano Agropecuario – I.C.A.	Por la cual se adopta el reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia.	Artículo 1º. Objeto. Tiene como propósito establecer los requisitos y procedimientos necesario para el debido control en la comercialización de fertilizantes y acondicionadores de suelos, esto con el fin de prevenir y disminuir daños a la salud humana, animal y ambiental.
Resolución 3079 del 19 de octubre de 1995.	Instituto Colombiano Agropecuario - ICA-	Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes.	artículo 1, numeral 8 El abono orgánico proviene de la descomposición natural de la materia orgánica en el que actúan un gran número de microorganismo ofreciendo al suelo retención de humedad, aireación y los nutrientes indispensables para el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.
Ley 2183 de 2022 enero 6 de 2022	El congreso de la República de Colombia	Artículo 1. Objeto.	Con la presente ley se constituye el sistema nacional de insumos agropecuarios, se establece la política nacional y de insumos agropecuarios, se crea el fondo de acceso a los insumos agropecuarios y se dictan otras disposiciones de carácter legal.

Resolución 068370 (mayo 27de 2020)	La gerente general del instituto colombiano agropecuario (ICA)	Artículo 1. Objeto.	Instituir los requisitos indispensables para el registro del productor de insumos agropecuarios con el fin de garantizar la utilización de productos inocuos en la fertilización de los cultivos y conservación de los suelos.

Nota. Las anteriores normas ambientales nacionales e internacionales relacionadas con la utilización de insumos agrícolas químicos, establecen medidas para cuidar y proteger el recurso suelo, por medio de las prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente. Así mismo están orientadas a una agricultura orgánica y sostenible, sin destruir los ecosistemas, retomar el sentido de pertenencia y el respeto por la naturaleza de la cual emana nuestra alimentación y se sostiene la existencia. Fuente: elaboración propia tomada de marco normativo de fertilizantes y agroquímicos

3. Marco empírico

3.1. Hipótesis

La comunidad de la Alacena del municipio de Támesis-departamento de Antioquia-Colombia al realizar prácticas ecológicas asociadas con los abonos orgánicos en la fertilización de sus cultivos, se podrá disminuir los impactos ambientales negativos generados por el uso indiscriminado de insumos químicos.

3.2. Objetivos generales

Proponer acciones que conlleven a los agricultores de la comunidad La Alacena del municipio de Támesis a utilizar fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas, con el fin de reducir el impacto ambiental causado por la utilización descontrolada de insumos agrícolas de base química en los cultivos.

3.3. Objetivos específicos

1. Identificar los factores que impiden el uso de los fertilizantes orgánicos por parte de los agricultores de la comunidad de La Alacena del municipio de Támesis.

2. Diseñar estrategias que faciliten a los agricultores de la comunidad La Alacena del municipio de Támesis la utilización de fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas.

3. Reconocer los componentes del fertilizante órgano-mineral para su elaboración y aplicación en cultivos de café.

La tabla 4 resumen de la operacionalización de variables del estudio realizado.

Tabla 4

Operacionalización de variables

Operacionalización de las variables

Objetivo general: Proponer acciones que conlleven a los agricultores de la comunidad la Alacena del municipio de Támesis utilizar fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas con el fin de reducir el impacto ambiental causados por la utilización descontrolada de insumos agrícolas de base química en los cultivos.

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicador	escala	índice
fertilizantes orgánicos	Los abonos y fertilizantes orgánicos recobran los nutrientes gracias a microorganismos benéficos que ofrecen a la planta los nutrientes necesarios para su crecimiento, desarrollo y producción	Esta variable se medirá por medio de un cuestionario	fertilizantes orgánicos recobran los nutrientes microorganismos benéficos nutrientes necesarios desarrollo y producción	Compost organomineral vermicompost lentos costosos trabajosos inseguros difícil acceso	Cualitativa	ordinal
Prácticas agrícolas	La agricultura moderna se interesa en el desarrollo y producción de la planta como factor primordial empleando insumos químicos para asegurar los resultados, pero hoy buscamos una producción sostenible y en armonía con la naturaleza.	Esta variable se medirá por medio de un cuestionario	La agricultura moderna insumos químicos agricultura orgánica producción sostenible armonía con la naturaleza.	Fertilizantes químicos seguros Económicos rápidos fácil manejo mayor producción fácil acceso	Cualitativa	Ordinal

Fuente: elaboración propia tomada de operacionalización de variables

3.4. Metodología

Por metodología se ha de entender como el camino acertado para descifrar los problemas y encontrar una adecuada respuesta o al menos una aproximación a la realidad que se pretende estudiar y para este estudio es encontrar las diferentes causas por las cuales los agricultores de la comunidad la Alacena de Támesis no utilizan fertilizantes naturales. Como fuentes primarias o datos originales se utilizó la información de los cultivadores de la zona de estudio expresada en la solución del cuestionario, además de documentos históricos, fotografías. En las fuentes secundarias, el análisis e interpretación se encuentran los artículos de revista científicas, libros de texto, y como fuentes terciarias se hizo uso de páginas web generales las cuales realizan la síntesis y resúmenes de la problemática planteada, en diferentes investigaciones.

3.4.1. Diseño y tipo de investigación

En este estudio se identifican las causas de la poca utilización de fertilizantes orgánicos por parte de los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis, en sus prácticas agrícolas se acudió a fuentes primarias y secundarias para una mejor comprensión en la investigación. Este tipo de estudio corresponde a la investigación cualitativa básica. Arias-Gonzáles y Covinos-Gallardo (2021, p,68) explican que la investigación básica es también llamada investigación pura, en este tipo de investigación no se resuelve ningún problema inmediato, pero se identifica el problema que podrá ser resuelto en otro momento y en otro estudio.

Tipo de investigación**: e**l presente estudio tiene un enfoque de investigación cualitativo de nivel descriptivo de corte correlacional, con base en Hernández-Sampieri y Mendoza (2020, p. 390) que la investigación cualitativa se enfoca en comprender e interpretarlos fenómenos, estudiándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto.

Información que para este estudio contribuye en identificar las causas por las cuales los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis hacen poco uso de fertilizantes orgánicos. De igual forma, Urbina (2020, párr.1) explica que toda persona o grupo de personas poseen una única forma de expresión y comportamiento frente a los hechos del diario acontecer humano, es eso lo que los hace diferente a los demás, es allí donde la investigación cualitativa realiza una función de gran importancia en describir y comprender la conducta, los dichos o discursos y todas aquellas características que los hace únicos.

¿Por qué un enfoque cualitativo? Porque permitió comprender en profundidad el problema planteado desde la experiencia de los cultivadores de la zona de estudio, que para este caso fue el poco uso de los fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas y la identificación de las causas o motivos que influyen en los campesinos para no utilizar el producto. Es decir, se realizó el estudio intensivo sobre la percepción de los agricultores de la vereda La Alacena de Támesis sobre el uso de fertilizantes orgánicos, gracias a la información brindada por los campesinos se identificaron los motivos y se logró el objetivo propuesto.

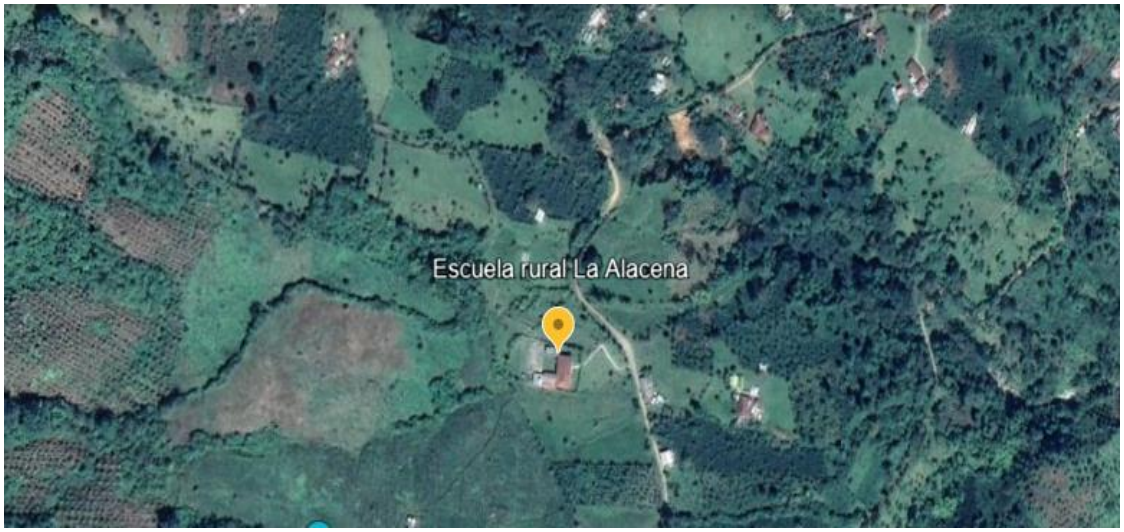
3.4.2. Población y muestra

La población son los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis Antioquia hacen poco uso de los fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas. La cantidad personas que integran la vereda son 250 que equivale a total de la población o universo, entre niños, jóvenes, adultos, hombres, mujeres y personas de la tercera edad. El criterio de selección serán los cultivadores de la vereda la Alacena, hombres dedicados al trabajo agrícola que suman un total 80 personas.

La figura 2 visualiza el lugar donde se realizó el estudio.

Figura 2

Zona de estudio, comunidad o vereda la Alacena de Támesis



Fuente: Elaboración propia, basado en datos obtenidos Google Earth Pro, 2024-la Alacena (2024).

El muestreo fue aleatorio simple lo cual significó que cada miembro de la población tenía la misma probabilidad de ser seleccionado para formar parte de la muestra.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2020, p. 177) explican que una muestra probabilística es aquella donde todos los integrantes, en este caso, los cultivadores de la vereda la Alacena, tienen la oportunidad de ser elegidos para el estudio, puesto que el principal objetivo es reducir al mínimo los errores en la investigación. Para tomar el cálculo muestral se obtuvo a partir de la fórmula de Espinoza (2013, p. 40)

Donde: $\text{Fórmula: } n = \frac{N}{1+Ne^2}$

n= tamaño de la muestra

N= población (80 agricultores)

E = error muestral (5%)

$$n = \frac{80}{1+(80.\ 0{,}05^2)}$$

n= 66 agricultores

La selección de los 66 miembros se obtuvo al aplicar anterior fórmula, lo cual es una muestra representativa de la población, y serán quienes se aplicará el cuestionario y darán la información pertinente sobre el problema identificado en la región.

3.4.3. Instrumentos de evaluación

Para este proceso de recolección de la información se utilizó como instrumento un cuestionario de 14 ítems dirigido a los cultivadores de comunidad la Alacena de Támesis. Las variables de estudio son: fertilizantes orgánicos y prácticas agrícolas y se encuentran claramente definidas en el título, el problema de investigación, los objetivos, la hipótesis, en los antecedentes de la investigación y en el marco teórico. Además, son integradas en el instrumento para dar respuesta a la pregunta de la investigación y al objetivo general.

El Cuestionario: con base en Cisneros-Caicedo et al. (2022, p.11), una forma rápida de recopilar la información es utilizar el cuestionario como instrumento, este por medio de preguntas cortas, pero de gran profundidad, se logra identificar todo aquello que el investigador desea saber.

¿por qué el cuestionario? Como instrumento en la recolección de los datos de primera mano, entre sus ventajas se encuentra la estandarización, obtención de información en poco tiempo, posee un amplio alcance geográfico, permite el anonimato de los participantes, facilidad de análisis de datos y además de ser económico. Por tanto, el cuestionario como instrumento de investigación dependerá de los objetivos específicos del estudio, los recursos disponibles y las características de la población a investigar.

Después de estar definido el objeto de estudio y establecida la muestra, se opto por utilizar un cuestionario como instrumento de recolección de datos por la capacidad que tiene para recopilar la información necesaria ya que, los estudios realizados sobre el cuestionario como instrumento en la investigación, validaron su alta confiabilidad para la recolección de la información.

Diseño del instrumento: las preguntas fueron formuladas con un lenguaje sencillo y fácil de comprender para los agricultores, la cual consistió en una pregunta corta y varias opciones de respuesta.

La Aplicación de pretest se realizó con 8 campesinos fuera de la comunidad para observar el grado de dificultad en la comprensión de las preguntas y la respuesta que ellos estimaran conveniente. El resultado fue satisfactorio, no se presentó ninguna dificultad al responder el cuestionario.

Para la aplicación del instrumento fue necesario reunir los 66 cultivadores en la escuela de la localidad, en su totalidad hombres jóvenes y adultos que realizan sus faenas directamente en el campo y son conocedores de sus practica agrícolas. Para la recolección de la información y elaboración del cuestionario se tuvo en cuenta el problema identificado, la pregunta de investigación, los objetivos y la hipótesis.

Análisis estadístico: se dio comienzo con la validación del cuestionario como instrumento confiable en la recolección de la información sobre las causas que impiden a los agricultores de la comunidad la Alacena el no uso de fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas concretamente en el cultivo de café. El análisis realizado fue de tipo cualitativo, porque se recogieron las experiencias vividas por los agricultores en su diaria labor. En el estudio realizado se pudo identificar con claridad cuáles son las causas por las cuales los campesinos de la vereda o comunidad la Alacena de Támesis- Antioquia no utilizan los abonos organicos para el cultivo de café.

3.4.4. Resultados y discusión

Datos generales:

Teniendo presente las características de los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis, la totalidad fueron hombres quienes de manera directa realizan las prácticas

agrícolas y tienen conocimientos de las actividades que a diario realizan en sus parcelas o en fincas vecinas, respondieron cada una de las preguntas del cuestionario sin dificultad alguna.

Ante la pregunta de investigación, de identificar las causas por las cuales los cultivadores de la vereda la Alacena del municipio de Támesis no usan los fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas, con el instrumento utilizado se identificaron las causas o barreras, por las cuales no se utilizan fertilizantes organicos, entre ellas encontramos las siguientes:

Los fertilizantes químicos y agroquímicos son utilizados por los cultivadores porque aseguran buenas cosechas, son rentables y económicos, además es costumbre nutrir los cultivos con productos sintéticos, son empleados por su facilidad de adquisición, manejo y aplicación, existe un desconocimiento de los efectos contaminantes de los herbicidas y fertilizantes, lo cual refleja una dependencia absoluta hacia los insumos químicos.

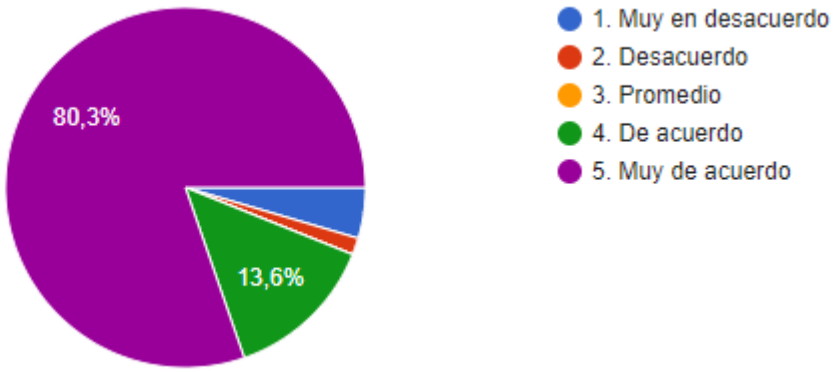
Asimismo, se desconocen las propiedades de los abonos orgánicos para el cultivo de café. Existen conceptos erróneos hacia los fertilizantes organicos de ser muy trabajos en su elaboración, manejo y aplicación, son lentos en la nutrición de los cultivos, como los resultados son demasiado lentos por tanto no garantizan buenas cosechas. No existe tiendas cercanas donde pueda comprar los fertilizantes orgánicos. Algunos fertilizantes organicos no aportan los nutrientes necesarios para los cultivos.

Al identificar las causas se continua con el análisis estadístico de cada una las preguntas ofrecido por Google Forms.

La figura 3 muestra el resultado del uso de fertilizantes sintéticos para asegurar buenas cosechas.

Figura 3

Uso de los fertilizantes químicos para aseguran buenas cosechas

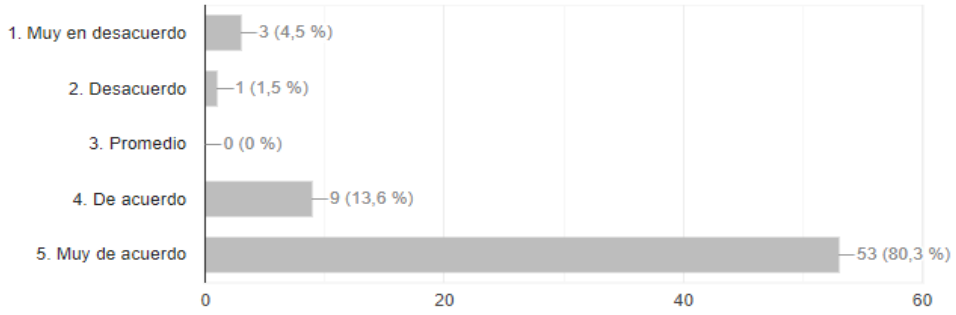


Nota. El 80,3% (color morado) respondieron estar muy de acuerdo frente al uso de fertilizante químicos para asegurar las cosechas. Opinión que apoya el 13,6% (color verde) al estar de acuerdo. Pero el 3% (color amarillo) utilizan un promedio y el 2% (color rojo) por el contrario expresan desacuerdo y el 1% un total desacuerdo al uso de los insumos químicos para sus cultivos de café. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario de Google Forms.

La figura 4 refleja el resultado del uso de fertilizantes sintéticos para asegurar buenas cosechas.

Figura 4

Uso de fertilizantes químicos para asegurar buenas cosechas



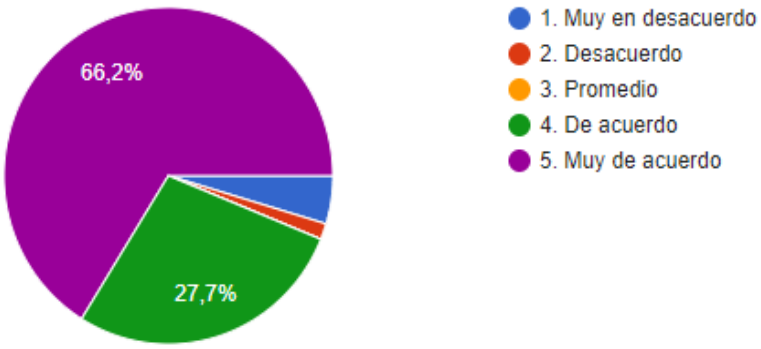
Nota. El estudio realizado arrojo que el 80,3 % están en total acuerdo y el 13,6% de acuerdo para un total de 93,0%, lo que significa de los agricultores de la región utilizan los fertilizantes sintéticos con mucha seguridad al encontrar garantías y resultados, lo mismo que

en el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas. Y agregan que este tipo de fertilizantes están recomendados por la Federación Nacional de Cafeteros para fertilizar el café, de lo contraria no se tendrán buenas cosechas. Lo cual representa una dependencia absoluta hacia los insumos agrícolas de base química. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La Figura 5 es la síntesis a la pregunta sobre la costumbre que tienen los agricultores de utilizar fertilizantes químicos en la nutrición de sus cultivos.

Figura 5

Costumbre de nutrir los cultivos con fertilizantes químicos

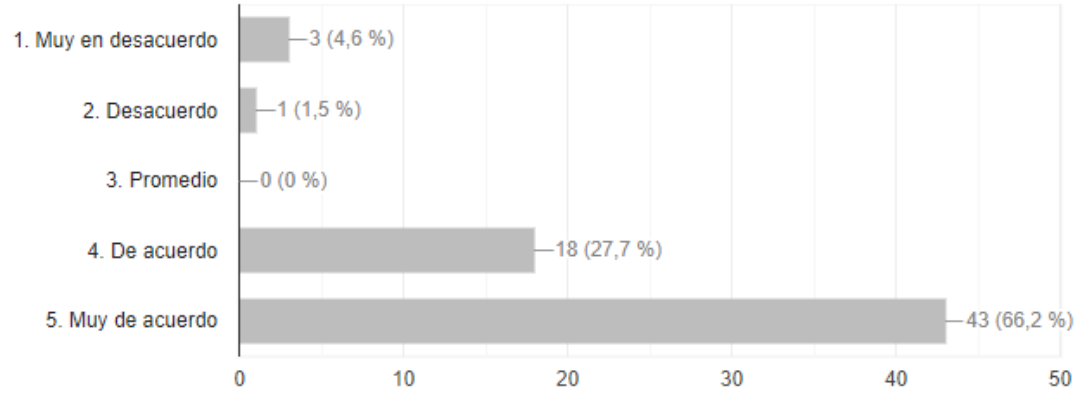


Nota. A la pregunta si fertilizar con los insumos químicos es una costumbre, los cultivadores respondieron estar muy de acuerdo en un 66,2% (color morado) y de acuerdo 27,7% (color verde) lo cual significa que el 93,9% de los campesinos fertilizan con abono químico por costumbre al ver resultados óptimos en sus cosechas, lo que refleja una dependencia casi absoluta de los insumos químicos en la nutrición de sus cultivos de café. Sólo el 1,5% está en desacuerdo (color rojo) y muy desacuerdo el 3,6% (color azul). Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 6 resume las respuestas a la pregunta si fertilizar los cultivos de café con abonos químicos es una la costumbre para los agricultores de la vereda la Alacena.

Figura 6

Costumbre de nutrir los cultivos con fertilizantes químicos

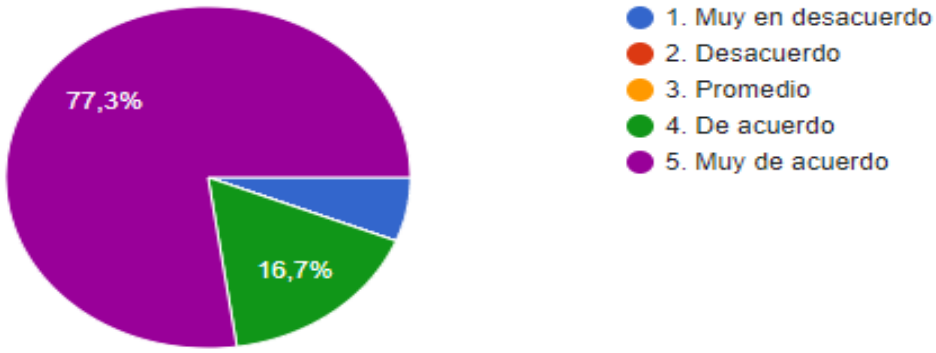


Nota. El 62,2% y el 27,7% con un equivalente de 93,9% de campesinos que respondieron a la pregunta del cuestionario manifestaron utilizar los fertilizantes químicos para nutrir los cultivos como una costumbre o también una necesidad creada por que la revolución verde, quien les vendió la idea que fertilizar con insumos químicos era rentable y la gran satisfacción de ver los cultivos en mejoría, frente a los demás sembrados. Con el sofisma, si quieres ver cultivos fértiles y buena producción debes fertilizar con abonos que recomiendan los expertos. A fecha de hoy aplicar insumos de base química a los cultivos se volvió una costumbre o mejor una necesidad para los agricultores, así estén en contra de las buenas prácticas agrícolas de conservar y proteger los suelos y los ecosistemas. El hábito de contaminar los suelos y el medio ambiente que se ha convirtiendo en uno de los graves problemas para la humanidad. Costumbre que se hace urgente erradicar del contexto agropecuario. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La Figura 7 resume la respuesta de utilizar fertilizantes químicos en los cultivos de café por la comodidad en su aplicación.

Figura 7

Utilizar los fertilizantes químicos por su comodidad en su aplicación

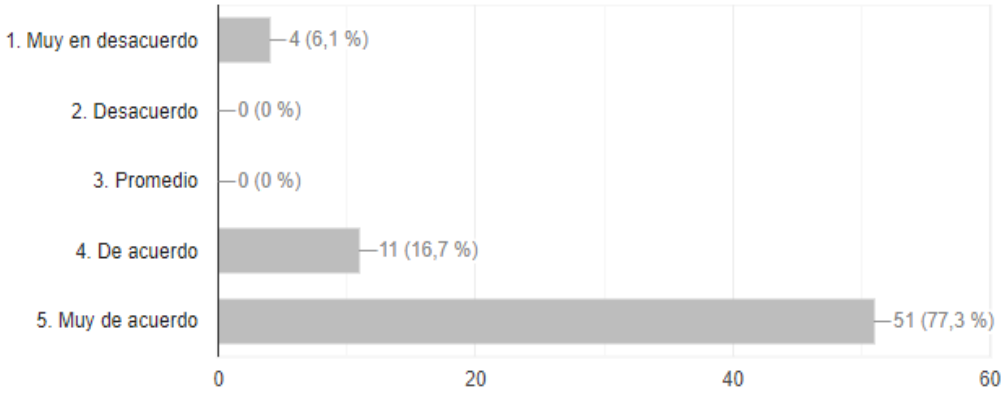


Nota. El 77,3% (color morado) de los cultivadores respondieron estar muy de acuerdo y 16,7% (color verde) de acuerdo de utilizan los insumos químicos por su comodidad desde la compra hasta su aplicación. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

En la figura 8 se resumen las respuestas a la pregunta si los cultivadores de la Alacena utilizan los fertilizantes químicos por la comodidad en su aplicación.

Figura 8

Utilizar los fertilizantes químicos por la comodidad en su aplicación



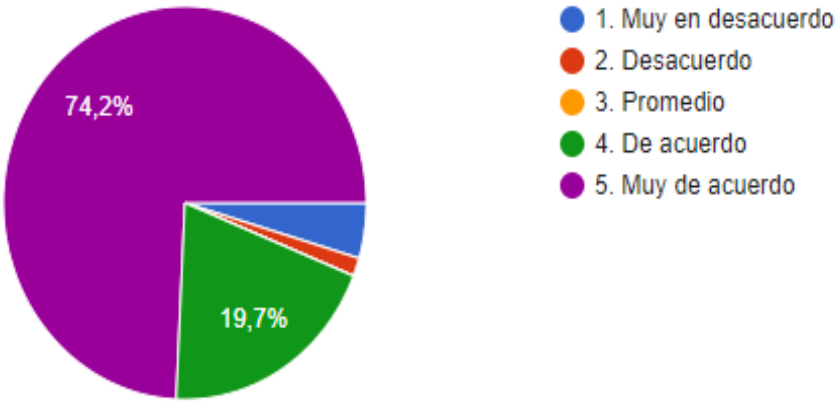
Nota. El 77,3% de las personas que respondieron la pregunta se encuentran muy satisfechas de utilizar los fertilizantes sintéticos y el 16,7% satisfechos. Esto significa que las empresas de insumos agrícolas de base química ofrecen al consumidor lo que estos quieren encontrar y

es brindar al cliente un producto ya preparado, de fácil manejo para ser aplicado y con una dosificación exacta para cada planta. Además, de ser muy prácticos en su manipulación, lo que permite ganar tiempo y dinero al fertilizar mayor cantidad de árboles por hora. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 9 sinteriza las respuestas a la pregunta si los campesinos utilizan los herbicidas en los cultivos de café por economía.

Figura 9

Uso los herbicidas en los cultivos por economía

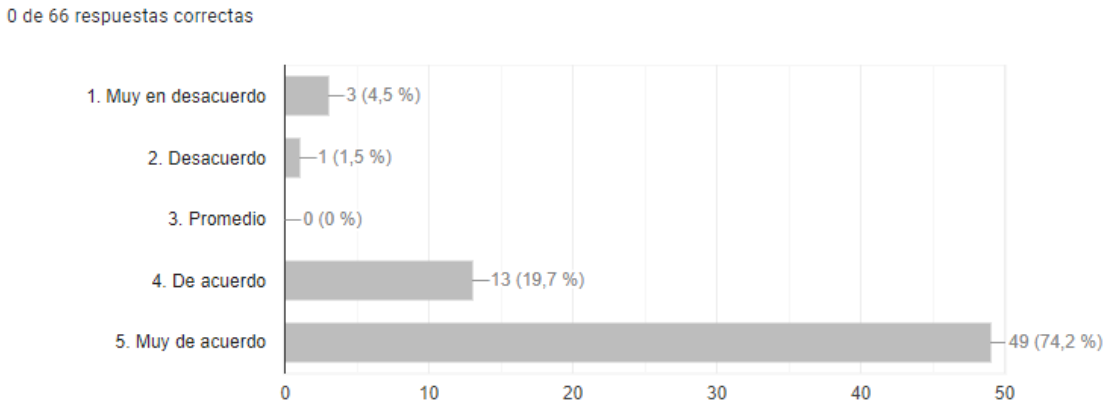


Nota. el 74,2 % (color morado) de los campesinos que respondieron la pregunta están en total acuerdo y el 19,7% (color verde) de acuerdo, lo cual equivale que 93,9 % de los cultivadores utilizan los herbicidas por economía para el control de las hierbas no deseadas. Para ellos es más rentable comprar un litro de herbicida y un kilo de urea que pagarle día a un obrero, además de los riesgos por accidente laboral que se pueda generar. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

En la figura 10 se sinterizan las respuestas a la pregunta si los campesinos utilizan los herbicidas para el control de malezas en los cultivos por economía.

Figura 10

Uso los herbicidas en los cultivos por economía

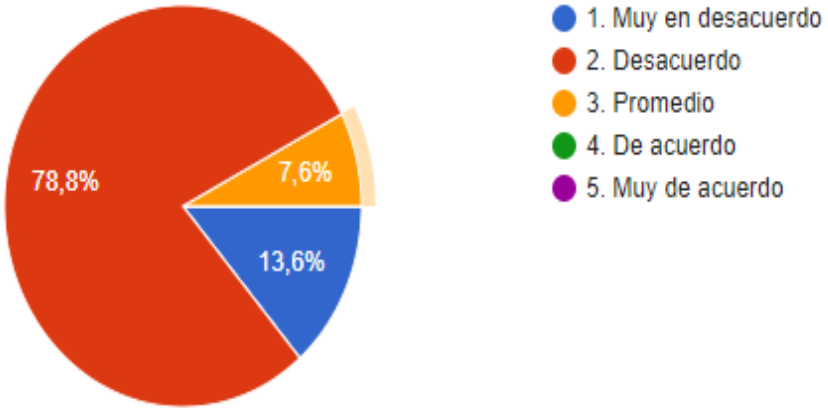


Nota. El 19,7% dicen estar de acuerdo y el 72,2 % muy de acuerdo en utilizar los agroquímicos para economizar y ver resultados lo más rápido posible, aún más la gran mayoría no han recibido las capacitaciones adecuadas del correcto uso, tampoco siguen las recomendaciones expuestas en el producto. Lo barato sale caro y muy costoso, reza un adagio popular. La inmediatez de los efectos de un producto no siempre es lo mejor. La cultura del siglo XXI, heredada del anterior es lo inmediato, los resultados deben ser pronto, no hay tiempo de espera. Los agroquímicos y fertilizantes sintéticos se fabricaron con este propósito de mostrar resultados lo más pronto posible sin medir las consecuencias irreversibles o tardarían demasiado tiempo en volver a la normalidad. Ejemplo de ello es el calentamiento global, si continuamos con este comportamiento malsano no tendremos agua ni suelos para cultivar en muy poco tiempo y los resultados serán catastróficos para toda la humanidad, fruto de una agricultura industrializada. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 11 refleja el uso de abonos orgánicos con fertilizantes químicos en las prácticas agrícolas.

Figura 11

Mezcla de fertilizantes químicos con abonos orgánicos en cultivo de café

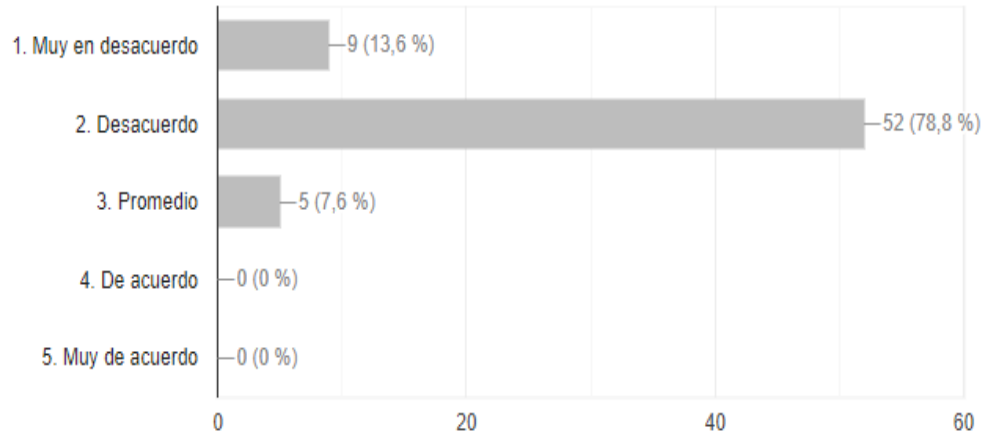


Nota. En el estudio realizado el 78,8%(rojo) y el 13, 6%(azul) de las personas que respondieron el cuestionario expresaron no realizar ningún tipo de mezcla, prefieren aplicar los fertilizantes químicos en forma individual directamente en el suelo alrededor de la raíz para mayor efectividad. Lo que significa que el (92,4%) manifiestan no mezclar el fertilizante orgánico con el químico, sólo un (7,6%) combinan los dos fertilizantes, para nutrir el cultivo obteniendo buenos resultados. Además, en la agricultura industrial o convencional los arvenses cercanos a la raíz de la planta son eliminados para que estas no roben los nutrientes destinados al cultivo, como consecuencia se tendrán suelos cada vez más resecos y áridos. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

En la figura 12 se sinterizan las respuestas a la pregunta si los campesinos acostumbran combinar los abonos orgánicos con fertilizantes químicos en las prácticas agrícolas.

Figura 12

Mezcla de fertilizantes químicos con abonos orgánicos en cultivo de café

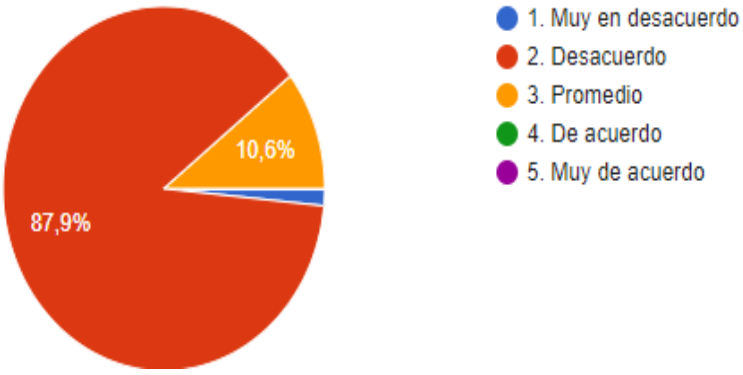


Nota. El 13,6% y el 78,8% responde en estar muy desacuerdo y desacuerdo en realizar mezclas, lo que indica que 92,4% utiliza el fertilizante sintético de forma individual y sólo el 7,6% lo hace en forma combinada para la obtención mejores resultados. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 13 muestra la síntesis a la pregunta si los agricultores saben que los agroquímicos son contaminantes para el suelo.

Figura 13

Los agroquímicos son contaminantes para el suelo



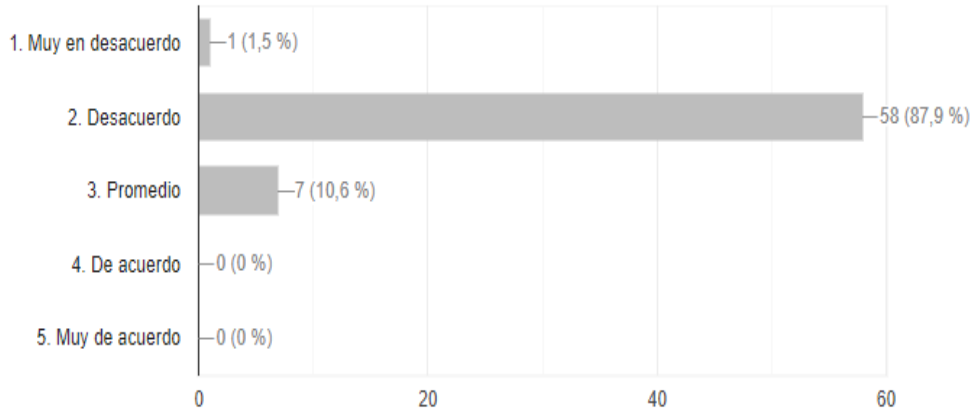
Nota. De los agricultores que respondieron a la pregunta de reconocer que los agroquímicos son contaminantes parra el suelo el 87,9 % (color rojo) dicen estar en desacuerdo que los agroquímicos sean tóxicos para el suelo y algunos sostienen que si fuesen contaminantes no estarían permitidos y recomendados por los expertos en la agricultura. Lo anterior refleja un

desconocimiento del producto que utilizan, abusando de las aplicaciones y la dosificación recomendada. Sólo el 10,6% tienen pocos conocimientos, pero lo siguen aplicando.

Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google forms (2024).

La figura 14 muestra en términos de porcentaje el desconocimiento que se tiene sobre los agroquímicos como grandes contaminantes para el suelo y la salud humana.

Figura 14 Los *agroquímicos son contaminantes para el suelo*

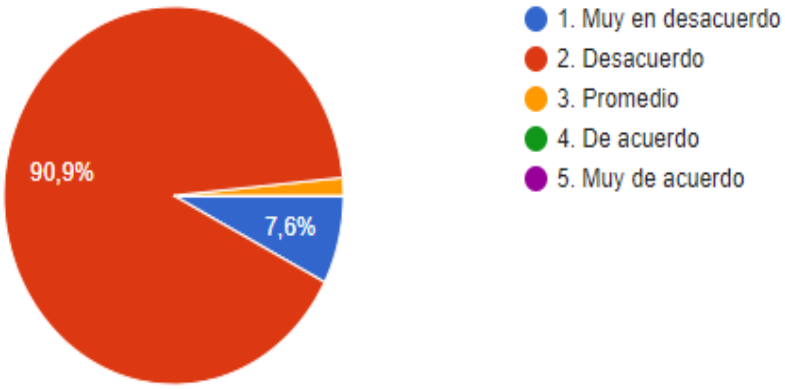


Nota. El 87,9 % y el 1,5%, lo que equivale al 89.4% de los encuestados, desconocen los efectos de los agroquímicos en el suelo y la mayoría de ellos no recibieron capacitación en el uso adecuado de los agroquímicos como tampoco siguen las recomendaciones exigidas, aplicando mayor cantidad que la recomendada y abusando de sus efectos, porque desean ver resultados lo más pronto posible. Según ellos, a la tierra se debe sacar el mayor provecho y las mayores ganancias. Sólo el 10,6% son un poco consciente que los agroquímicos son contaminantes, pero continúan su aplicación. Se refleja una falta de cuidado por el suelo y los ecosistemas, la conciencia de cuidar los recursos naturales parece estar lejos. Todo parece que el recurso suelo como un organismo vivo no existe en la mente de los cultivadores. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 15 representa el uso de fertilizantes orgánicos en sus cultivos de café.

Figura 15

Uso de fertilizantes orgánicos en cultivos de café

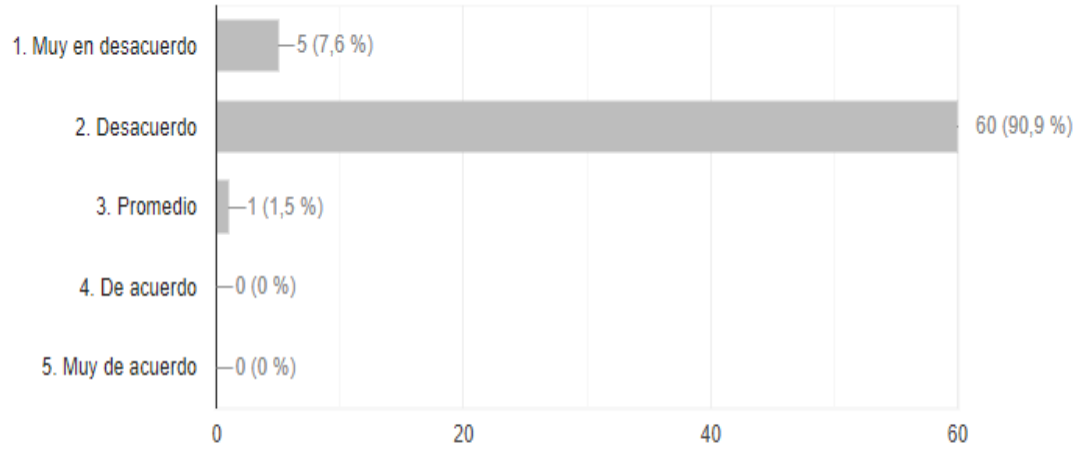


Nota. El 90,9 % (color rojo) están en desacuerdo y el 7,6 % (color azul) muy desacuerdo en utilizar los fertilizantes organicos para los cultivos de café, por tanto, el 98,5% de los cultivadores desconocen las propiedades de los fertilizantes orgánicos, por eso no es de preferencia, su utilización. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 16 muestra el uso de fertilizantes orgánicos en cultivos de café.

Figura 16

Uso de fertilizantes orgánicos en cultivos de café



Nota. El 7,6% y 90,9%, para un total de 98,9% de los cultivadores que respondieron la pregunta, expresan un total desacuerdo por el uso de fertilizantes orgánicos en los cultivos de café, lo que representa la carencia de nutrientes orgánicos en los cafetales de la comunidad la

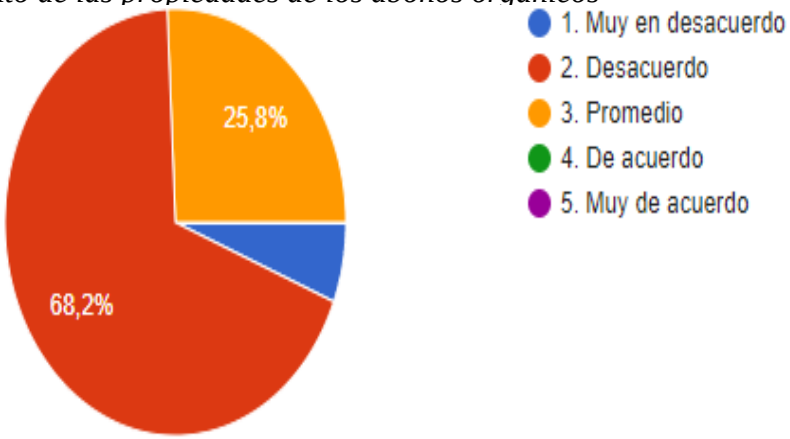
Alacena de Támesis. Asu vez que se encuentra una adhesión total a los insumos químicos en las prácticas agrícolas, acelerando cada vez más la infertilidad de los suelos tamesisnos.

Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 17 resume el conocimiento que tienen los cultivadores sobre las propiedades de los abonos orgánicos en el cultivo de café

Figura 17

Conocimiento de las propiedades de los abonos orgánicos

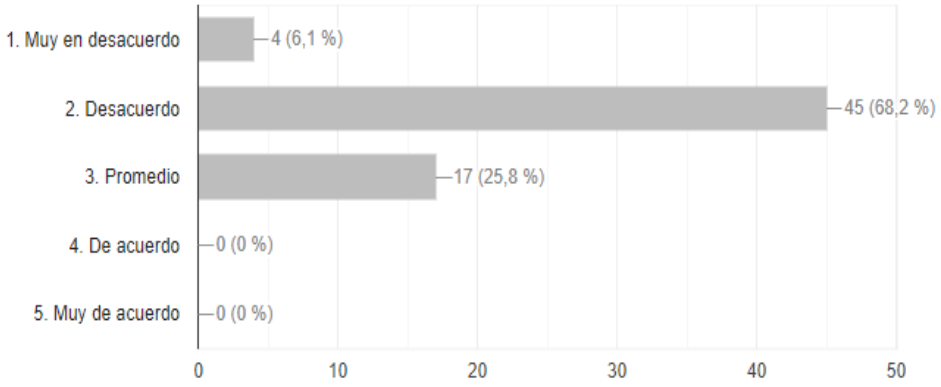


Nota. El 68,2% (color rojo) y 6% (azul) y sumados totalizan el 74,2% de agricultores que responder no tener conocimiento de las propiedades que tienen los fertilizantes organicos para el cultivo de café y solamente el 25,8% dicen tener un poco de conocimiento, pero no es llevado a la práctica y continúan dando prioridad a los fertilizantes convencionales. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 18 sintetiza las respuestas que dieron los cultivadores acerca de las propiedades y beneficios que poseen los abonos orgánicos para el cultivo del café.

Figura 18

Conocimiento de las propiedades de los abonos orgánicos

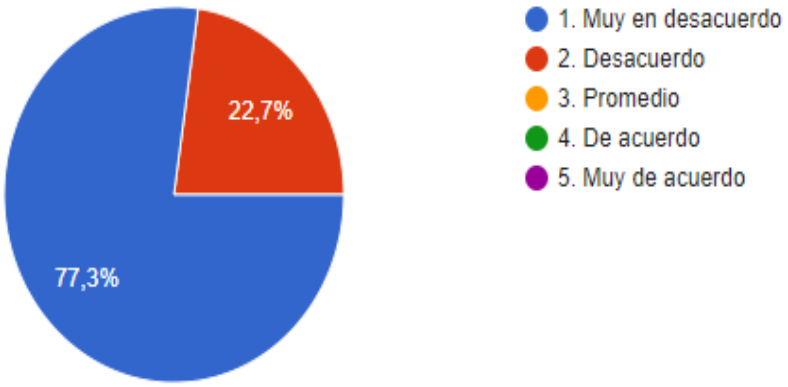


Nota. La suma de 68,2 y 6,1 %, da como resultado 74,3% de personas que declaran no conocer las propiedades de los abonos orgánicos por falta de capacitaciones y de interés personal y social. Pero el 25,8% manifiestan saber un poco acerca de los beneficios que tienen los abonos orgánicos, pero no los utilizan en las prácticas agrícolas por diferentes motivos. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 19 muestra la existencia de tiendas para la compra de fertilizantes orgánicos.

Figura 19

Existe de tiendas cercanas para la comprar los fertilizantes orgánicos



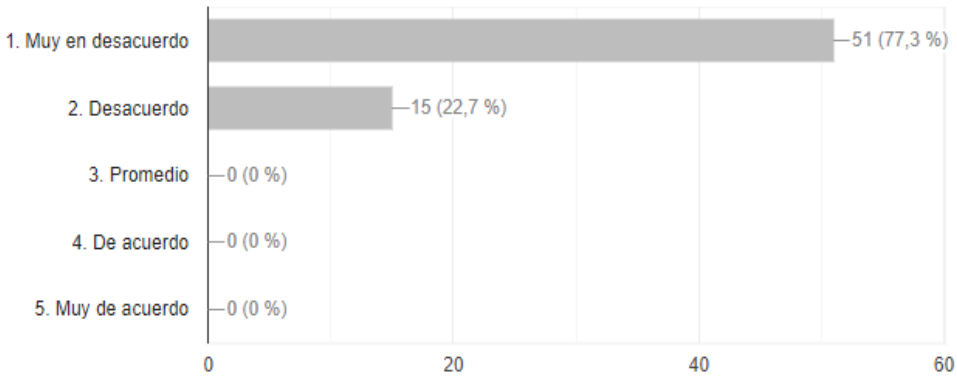
Nota. Sumando el 77,3% (color azul) y el 22,3(color rojo) se obtiene el total de 100% de los agricultores que respondieron las preguntas del cuestionario, reconoce la ausencia total de tiendas distribuidoras de fertilizantes orgánicos en la zona. El motivo de tal ausencia es el no agrado de los fertilizantes orgánicos por parte de los campesinos. Aunque existen tiendas con

algunos de insumos agrícolas orgánicos los productos no son del agrado por sus altos costos. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 20 resumen sobre la existencia de tiendas cercanas para la compra de fertilizantes orgánicos.

Figura 20

Existencia de tiendas cercanas para la comprar los fertilizantes orgánicos

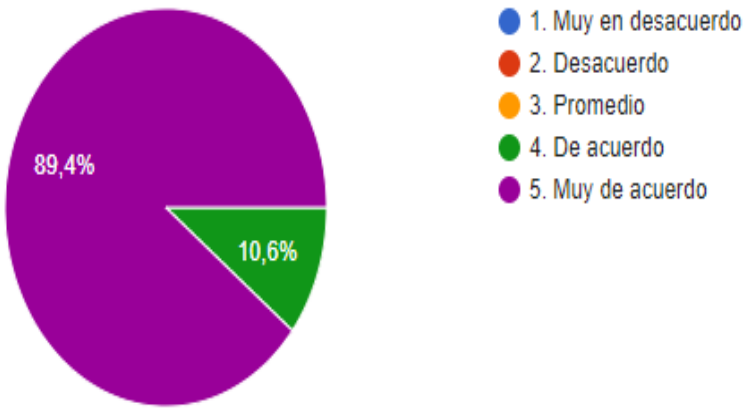


Nota. La figura representa que 77,3% confirman la no existencia de tiendas agrícolas en la región, opinión que también se agrega el 22,7% se obtiene como resultado 100% o la totalidad de los cultivadores participantes en el estudio, donde se pueda adquirir los fertilizantes y abonos órganos, lo cual refleja que es una región con escasa cultura hacia la producción orgánica y espíritu de sustentabilidad. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 21 refleja la opinión que tienen los cultivadores sobre el precio que tienen los fertilizantes orgánicos en el mercado.

Figura 21

Los fertilizantes orgánicos son costosos

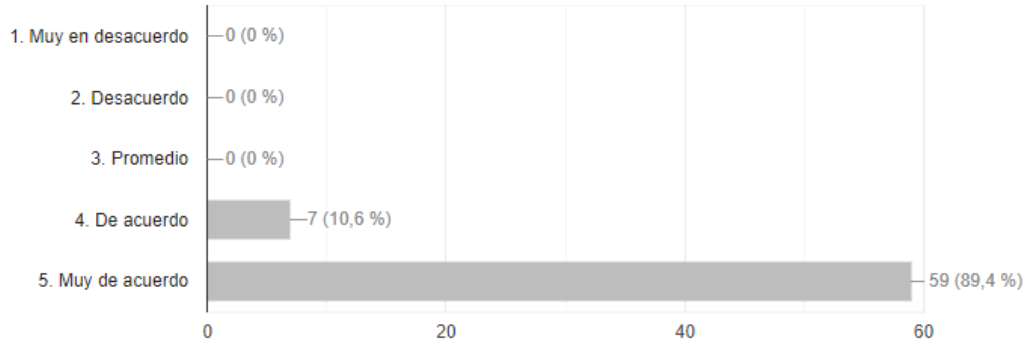


Nota. El 89,4% (color morado) respondieron estar muy de acuerdo y el 10,6% (color verde) de acuerdo en que los precios de los fertilizantes orgánicos son costosos, con dificultades para ser adquiridos. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 22 resume el concepto de los cultivadores acerca del precio que tienen los fertilizantes orgánicos en el mercado

Figura 22

Los fertilizantes orgánicos son costosos



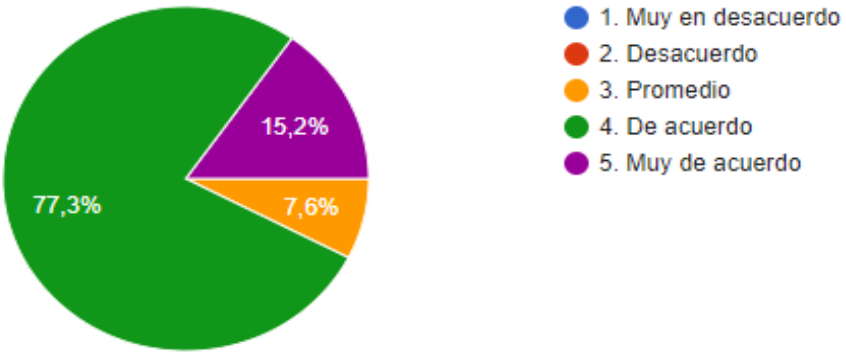
Nota. El 89,4% y el 10,6%, para un total de 100% de los agricultores que participaron en el estudio, respondieron que los fertilizantes orgánicos en el mercado son demasiado costosos. Cabe preguntar ¿será costoso conservar los suelos? o ¿será más costoso reparar los suelos estériles e inservibles? Nuestros cultivadores buscan ganancias momentáneas y pérdidas irreparables a través del tiempo, porque han crecido y vivido en una cultura de fertilizantes y

agroquímicos que ofrecen soluciones rápidas, pero perdidas y daños irreparables para la humanidad. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

Figura 23 muestra el concepto que los cultivadores tienen del fertilizante organomineral y los beneficios para los cultivos.

Figura 23

Los fertilizantes orgánomineral aporta pocos nutrientes para el suelo.

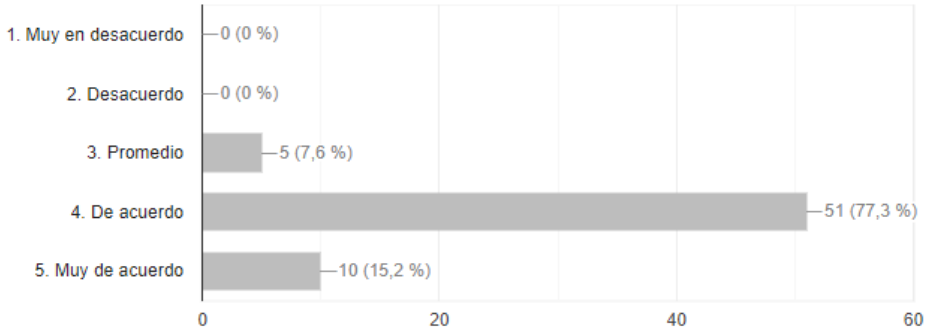


Nota. El color verde representa que el 77,3% de los cultivadores está de acuerdo con la pregunta, y el 15,2% en muy de acuerdo lo que indica el desconocimiento del fertilizante organomineral y sus beneficios para el cultivo de café. Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 24 resume el concepto que tienen los agricultores sobre el fertilizante orgánomineral y su aporte en nutrientes para el suelo.

Figura 24

Los fertilizantes orgánomineral aporta pocos nutrientes para el suelo

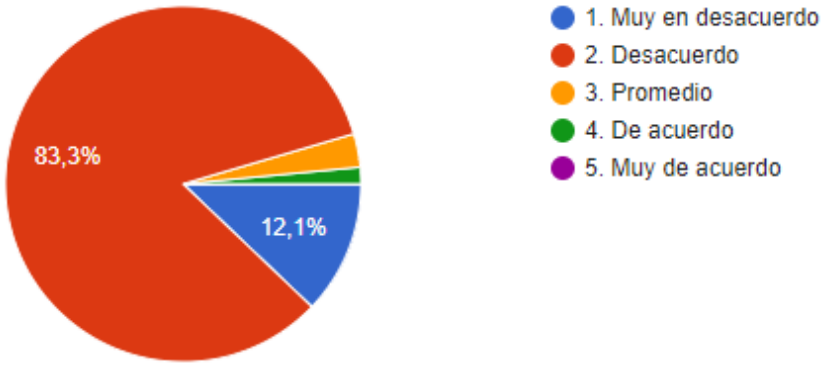


Nota. El 77,3% y el 15,2% de los campesinos que respondieron la pregunta sobre los portes nutricionales del fertilizante organomineral suman el (92,5%) los cuales desconocen por completo dicho fertilizante, que consiste en mezclar los abonos orgánicos como el compost, el humus de lombriz roja californiana, entre otros, con minerales quelatizados, macro y micronutrientes como Magnesio, Manganeso, Cobalto, Zinc, Hierro, Cobre, Azufre, Potasio, roca fosfórica, Calcio, Molibdeno, Sodio, Cloro, Boro, Yodo, Ácido fosfórico, y ofrecer a las plantas los nutrientes indispensables para su adecuado crecimiento, desarrollo y producción. Sólo el (7,6%) y tiene una mediana idea. Pero en general existe un desconocimiento por este tipo de fertilizantes, que puede ser aplicado en forma líquida, sólida o mezclado con cualquier tipo de abono orgánico logrando excelentes resultados en la producción. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 25 refleja la creencia malsana de los fertilizantes orgánicos ante las buenas cosechas.

Figura 25

Garantía de los fertilizantes orgánicos en las cosechas

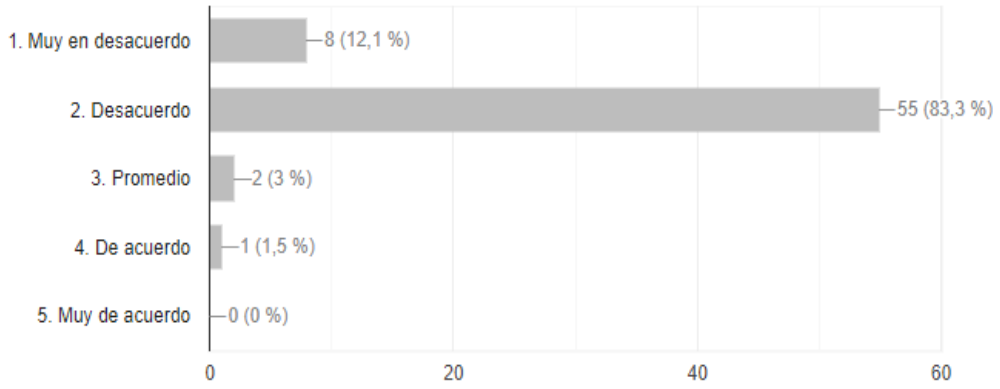


Nota. La imagen manifiesta que el 83,3% (color rojo) de los cultivadores están en desacuerdo que los fertilizantes y abonos orgánicos puedan garantizar excelente producción y buenas cosechas, lo mismo ocurre con el 12,1% (color azul). Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

En la figura 26 se sintetiza la falsa creencia de los agricultores sobre los fertilizantes orgánicos en garantizar buenas cosechas.

Figura 26

La garantía de los fertilizantes orgánicos en las cosechas

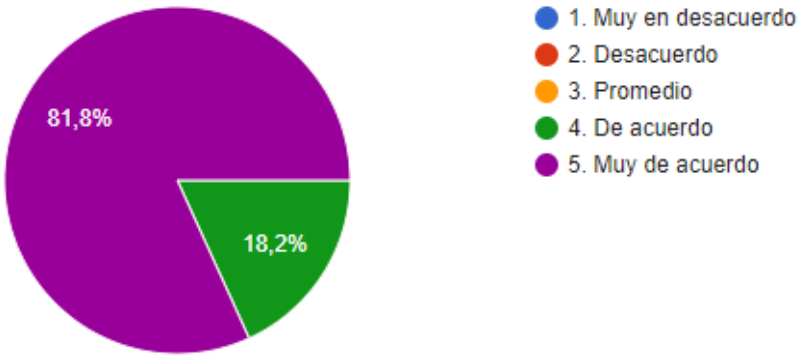


Nota. El (83, 3%) de los cultivadores manifiestan estar en desacuerdo que los abonos orgánicos garanticen excelente producción y buenas cosechas. La misma idea la comparte el 12, 1%. Sólo el 1,5% reconoce su efectividad en la producción y el 3% establecen un promedio. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 27 muestra el concepto que los agricultores tienen sobre la elaboración de los fertilizantes orgánicos.

Figura 27

Los abonos orgánicos son trabajosos en su elaboración

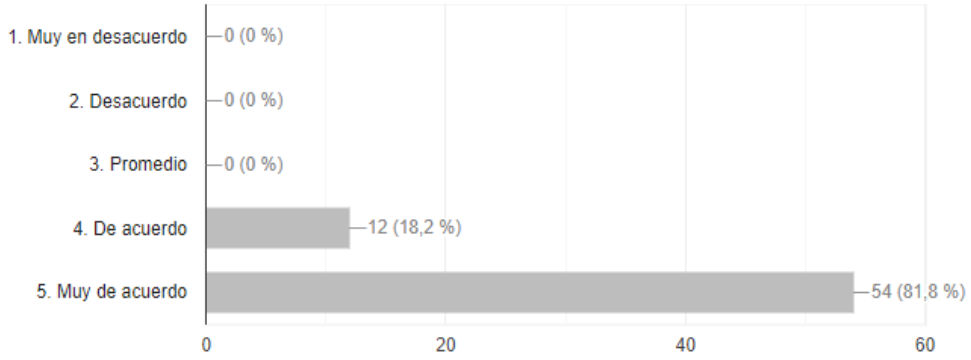


Nota. Para el 81,3% (color morado) de los campesinos la elaboración de los fertilizantes y abonos organicos son trabajosos. Opinión que también la comparte el 18,2% (color verde). Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 28 resume el concepto de los cultivadores sobre la elaboración de los fertilizantes orgánicos.

Figura 28

Los abonos orgánicos son muy trabajosos en su elaboración

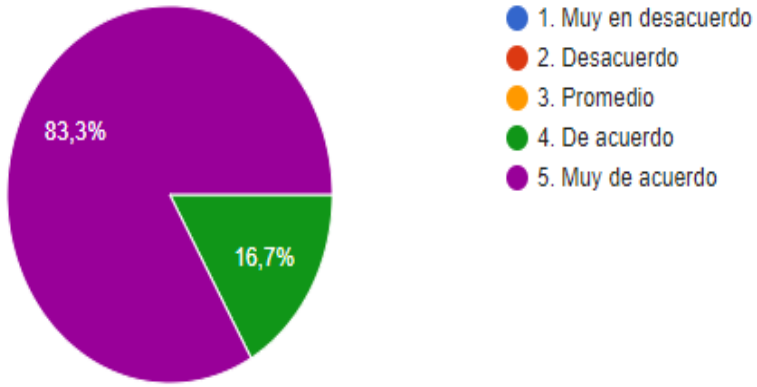


Nota. Para el 81,8% y el 18,2%, que equivale a la totalidad de las personas que respondieron el cuestionario, coinciden lo trabajoso que es la elaboración de fertilizantes organicos, ya que la preparación exige conocimientos técnicos en su manipulación para obtener un producto inocuo y libre de patógenos de alta peligrosidad para el cultivo, la salud humana y animal. Por esta razón su elaboración requiere de espacios aptos, herramientas, materiales y conocimientos especiales, algo que la mayoría de los campesinos carece. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

La figura 29 muestra la opinión expresada por los agricultores acerca de los abonos orgánicos como lentos en la nutrición de los cultivos.

Figura 29

Los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos

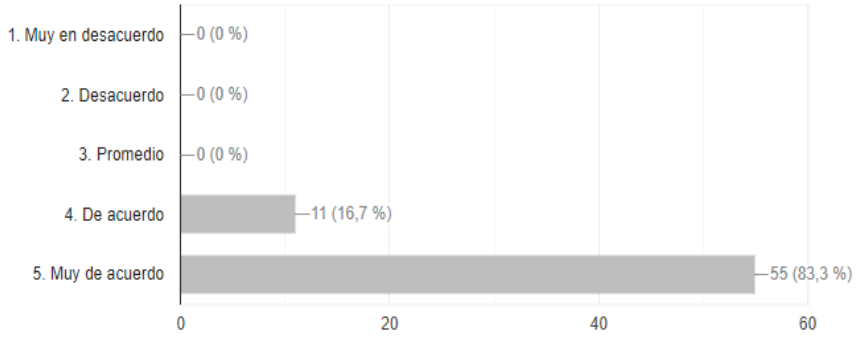


Nota. El 83,3% (color morado) de los cultivadores de la región sostienen que los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos. Informe que también comparte el 16,7% (color verde). Fuente: elaboración propia obtenida del resultado de cuestionario Google Forms.

En figura 30 se muestra la opinión que cultivadores tienen acerca de los abonos orgánicos como lentos en la nutrición de los cultivos.

Figura 30

Los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos



Nota. El 83,3 % de los labriegos dicen que los abonos orgánicos son lentos para nutrir los cultivos. Concepto que también es compartido por el 16,7 % y sumados ambas cantidades se tiene como resultado el 100% de las personas que respondieron la pregunta. Esta percepción que tienen los campesinos de la región se debe a que por más de medio siglo han estado involucrados en la cultura de lo inmediato, lo instantáneo, la costumbre de ver resultados

rápidos. Como ejemplo práctico tenemos los herbicidas, que después de ser aplicados al poco tiempo se ven los resultados, lo mismo ocurre con los fertilizantes sintéticos. Y bien se podría decir que es la sicología del vendedor, en mostrar resultados en tiempo récor. Lo peor es que se ocultan las graves consecuencias y muchas de ellas irreversibles, como lo es la contaminación, el calentamiento global y la destrucción de muchas especies, víctimas de los tóxicos que traen los insumos agrícolas de base química. De otra manera los ciclos de la naturaleza son perfectos, todo requiere de un tiempo, lo mismo ocurre con los abonos y fertilizantes orgánicos, al llegar al suelo necesitan de las condiciones especiales y el tiempo necesario para hacer que la materia orgánica se convierta en nutrientes, gracias al trabajo de una gran variedad de macro y microorganismos descomponedores quienes realizan una función que nadie más puede realizar. Los abonos orgánicos son lentos pero seguros, a mayor materia orgánica mayor será la diversidad de organismos presentes en la raíz de la planta ofreciendo a ésta los nutrientes indispensables. Fuente: elaboración propia tomado del resultado de cuestionario Google Forms.

4. Conclusiones y recomendaciones

Uno sólo es el planeta tierra como una es nuestra existencia, la tierra puede recuperarse sin la presencia humana, pero nuestra existencia es impensable sin el planeta azul, lo peor es que en cada minuto que transcurre atentamos contra la supervivencia no sólo nuestra sino de una gran cantidad los seres vivos que permiten nuestra presencia.

El estudio arrojo resultados claros y contundentes sobre las causas que impiden el uso de fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas del lugar de estudió y con ellos establecer relación al título del trabajo, la pregunta de investigación, la hipótesis establecida, y los objetivos generales y específicos.

Por consiguiente, el objetivo específico 1 da respuesta a la pregunta de investigación por las causales que influyen en los cultivadores de la comunidad la Alacena de Támesis para no utilizar fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas y tras ellos las multinacionales dueñas de la industria de insumos agrícolas, han utilizado la psicología del vendedor y los medios de comunicación para vender al mundo del agro, el sofisma de una agricultura industrial, que trae como propósito acabar con el hambre a nivel mundial por medio de los fertilizantes y agroquímicos.

Ante este panorama los agricultores se ajustan a lo ofrecido en el mercado y encaminados en este caso por la federación de cafeteros quienes orientan a los campesinos caficultores y cultivadores adoptar las nuevas técnicas de fertilizar los cafetales para obtener mayor rentabilidad y producción en menor tiempo aplicando insumos químicos, rompiendo con ello toda una tradición de fertilizar para conservar.

Aún más, tras estos beneficios de bienestar y productividad existe un engaño disfrazado, por falta de conocimiento y el afán de encontrar en los insumos químicos seguridad, confort, tranquilidad, economía, rapidez, se crea una costumbre, desconociendo las consecuencias irreversibles para toda la humanidad y aún peor, para las futuras generaciones.

Por tanto, en el estudio realizado en la comunidad de La Alacena mostró que los insumos químicos utilizados en las prácticas agrícolas aseguran buenas cosechas, generan ganancias económicas en poco tiempo, fertilidad en los cultivos, controladores de plagas y enfermedades, comodidad y facilidad en la aplicación, dosificación exacta para cada planta y cultivo, disponibilidad y facilidad de acceso al producto, precios cómodos, y tras estos, créditos disponibles y facilidad de pago. Los fertilizantes químicos suelen ser más baratos y fáciles de encontrar en el mercado. Las grandes compañías agroindustriales producen estos insumos en masa, lo que los hace más accesibles para los agricultores Y con ello la satisfacción del productor de ver los cultivos en buenas condiciones y cosechas abundantes.

Lo anterior refleja una dependencia casi absoluta de los cultivadores por los insumos químicos, encontrando en los fertilizantes orgánicos conceptos erróneo de ser trabajosos en su elaboración, inseguros al no garantizar de forma rápida los efectos en las plantaciones como lo hacen los fertilizantes químicos y lentos en la nutrición de los cultivos. Los fertilizantes orgánicos pueden ser más costosos en términos de mano de obra y requieren más espacio y tiempo para su producción y aplicación.

A pesar de existir la oferta en el mercado, la demanda es escaza y sumado el desconocimiento de sus propiedades naturales de conservar variedades endémicas tanto animal como vegetal y ser controladores biológicos de especies foráneas. Todo esto manifiesta que los fertilizantes orgánicos no son tan llamativos a la hora de invertir en la nutrición de sus cultivos de café, no ven en la materia orgánica un aliado para fortalecer los suelos y nutrir los cultivos, además de cuidar y proteger el medio ambiente.

El objetivo número 2 propone el diseño de estrategias que faciliten a los agricultores de la comunidad la Alacena de Támesis la utilización de fertilizantes orgánicos en sus prácticas agrícolas al tener una similitud con el título de la investigación.

La primera estrategia es convocar los agricultores en el centro educativo y establecer un conversatorio donde se aclaren dudas, conceptos erróneos a través de preguntas y respuestas, es decir, utilizar la metodología de la pregunta, o la mayéutica creada por el gran filósofo Sócrates. Esto quiere decir, identificar los pros y los contras de los fertilizantes orgánicos y químicos, porque es más de medio siglo que hemos estado involucrados y engañados por un mercado consumista y manipulador que muestra las fortalezas de agroquímicos y fertilizantes sintéticos.

Además de ser bombardeados con mensajes publicitarios por los medios de comunicación sobre las maravillas de la agricultura industrial, sin saber que detrás de todos los beneficios presentados se esconde la cultura de la muerte, la contaminación, la destrucción de los suelos y de la vida misma. Desconociendo los daños irreversibles al medio ambiente y la salud humana.

Con esta estrategia se busca educar, tocar el corazón y poder cambiar actitudes y costumbres cotidianas, es evidenciar casos concretos y resultados de la agricultura industrial sobre los ecosistemas naturales y la forma como los insumos agrícolas químicos producen gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global, reflejados en veranos intensos que la mayoría han experimentado de ver sus cultivos marchitos y cosechas perdidas a causa de la falta de agua. También los inviernos prolongados donde la floración de las plantas no alcanza su desarrollo ideal para formar el fruto y el resultado es la falta de producción, además derrumbes y huracanes que generan grandes pérdidas, avalanchas e inundaciones, y tras de esto nuevas enfermedades que atacan la población humana, fruto de nuestras actividades agrícolas descontroladas.

En esta misma línea se tiene una segunda estrategia de toma de conciencia, reafirmamiento de querer cambiar y encontrar otras posibles soluciones para nutrir los

cultivos y obtener excelentes resultados de forma natural, y tratar de reparar el daño causado a lo largo de sesenta años inyectando químicos tóxicos al suelo en búsqueda de obtener ganancias. Se trata de crear sentido de pertenencia por el suelo como un sistema vivo e integral de donde obtenemos nuestros alimentos y transcurre la existencia humana, al destruirlo nos estamos destruyendo nosotros mismos y las generaciones venideras. Tras un pesticida, un herbicida, un fungicida, se encuentra la muerte de muchas especies que permiten que el pan llegue a nuestra mesa, como lo es una abeja, una lombriz, un curraron, una mariposa, todos ellos son destruidos por la ignorancia o la miopía mental del ser humano, lo cual refleja una falta de sentido de pertenencia por el medio ambiente.

Teniendo presente el adagio popular que dice “nadie ama lo que no conoce” nos adentramos en la tercera estrategia que es el reconocimiento de las propiedades y ventajas de los fertilizantes orgánicos para la salud del suelo y los ecosistemas, la materia orgánica en una aliada en la nutrición de los cultivos y descontaminación de suelos. En la materia orgánica se encuentran los nutrientes y elementos que un cuerpo vivo necesita para existir, al descomponerse sus elementos son liberados a la tierra y absorbidos por otras plantas a su vez también son consumidas por otros seres vivos, entre ellos estamos nosotros, es una cadena interminable que ha permitido la vida desde sus orígenes, hace cientos y miles de años.

Asimismo, el programa de capacitación consiste en el reconocimiento de la materia orgánica vegetal y animal como eje transformador de suelos y cultivos, donde la salud de los ecosistemas se recupera en la medida que disminuye la inyección de agentes tóxicos gracias al reciclaje de residuos orgánicos de la finca transformados en abonos y fertilizantes, regresando de nuevo los nutrientes naturales y el reintegro de microorganismos descomponedores, insectos benéficos en la polinización y controladores biológicos. De esta manera se tendrán, suelos fértiles, con capacidad para retener humedad, aptos para el crecimiento, desarrollo de las plantas y por consiguiente buena producción y bienestar humano.

De esta manera llegamos a una cuarta estrategia, al reconocer la materia orgánica y su incalculable valor nutritivo se continua en la elaboración y aplicación de fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas, no solamente para el café sino para otros cultivos como la cebolla, el tomate, zanahoria, que ayuda al agricultor a tener calidad de vida en la medida que se convierte en fuente de salud, empleo y negocio. Ya que la única manera de alejarnos de los insumos químicos es aprender a elaborar los propios fertilizantes y aplicarlos en los cultivos, comprobar por experiencia propia los beneficios que estos ofrecen. Además de brindar una agricultura orgánica y ecológica de carácter sostenible al cultivar productos saludables. De esta forma podemos confirmar la hipótesis que, al realizar prácticas ecológicas asociadas con los abonos orgánicos en la fertilización de sus cultivos, se podrá disminuir los impactos ambientales negativos generados por el uso indiscriminado de insumos químicos.

El objetivo específico número 3 hace mención en distinguir los componentes del fertilizante órgano mineral para su elaboración y aplicación en cultivos de café, a su vez que se presenta una aproximación a la hipótesis establecida para el estudio.

La pregunta 11 del cuestionario hace referencia al conocimiento que tiene los agricultores del fertilizante organomineral sobre sus nutrientes y las garantías que ofrece en la nutrición de las plantas y recuperación de suelos contaminados por agroquímicos y fertilizantes sintéticos, cuya respuesta es un 77.3 % más 15.2 % que equivale al 92,5%, que en términos suman 61 personas de 66 que recibieron el cuestionario lo que refleja un desconocimiento casi total del fertilizante organomineral.

¿Por qué fertilizante organomineral? por lo completo que es, de fácil elaboración y manejo. Los resultados que se obtienen son frutos de mayor tamaño, firmeza y por tanto su vida útil será de mayor durabilidad. Para la producción del fertilizante órganomineral es la suma del material orgánico del hogar, la finca tanto animal como vegetal, nada se desperdicia. En su estado de descomposición se la añaden los minerales quelatizados que se disuelven

fácilmente y dejar reposar varios días, revolviendo cada día. La preparación del fertilizante puede realizarse tanto sólida como liquida, con una fermentación aerobia o anaerobia.

Por tal motivo, entre las acciones señaladas en el presente estudio es distinguir los componentes del fertilizante organomineral ya que es una mezcla de abono orgánico compuesto de la misma materia orgánica de la finca y minerales que contribuyen a formar un fertilizante completo donde se encuentran micro y macroelementos que todo ser vivo requiere para su crecimiento, desarrollo y producción tales como: Magnesio (Mg), Manganeso (Mn), Cobalto (Co), Zinc (Zn), Hierro (Fe), Cobre (Cu), Azufre (S), Potasio (K), roca fosfórica, Calcio (Ca), Molibdeno (Mo), Sodio (Na), Cloro (Cl), Boro (B), Yodo (I). Fertilizante que todo agricultor debería producir para nutrir los cultivos de café, de esta manera se tendrá un fertilizante de alta calidad que compite con los fertilizantes sintéticos, además de contribuir en el cuidado y conservación del medio ambiente y la disminución de agentes tóxicos.

Como recomendación principal es la educación a nuestros cultivadores de cambiar costumbres supuestamente halagüeñas, por las que realmente valen la pena fortalecer como es la conservación y el cuidado del medio ambiente a través de las buenas prácticas agrícolas y el uso de fertilizantes orgánicos y despertar en ellos el amor por el suelo y hacer de los cultivadores ciudadanos ambientes. La misma naturaleza nos ofrece todos los elementos indispensables para vivir, su orden es perfecto e incambiable.

Propuestas de Solución

Para establecer el uso de fertilizantes orgánicos en la vereda la Alacena del municipio de Támesis se es indispensable el reconocimiento del daño que estamos generando al inyectar fertilizantes y agroquímicos al suelo y para ello se requiere de políticas públicas, inversiones en investigación, desarrollo de mercados y educación de productores y consumidores y sentido de pertenencia.

Algunas estrategias específicas que se proponen para fomentar el uso de fertilizantes orgánicos en la vereda La Alacena del municipio de Támesis pueden ser:

- Subsidios e incentivos para cultivadores que realizan prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente.
- Normativas ambientales donde se promueva el uso de fertilizantes orgánicos a través de certificaciones y sellos de calidad para quienes deseen promover la agricultura orgánica y sostenible.
- Investigación y desarrollo: incentivar a personas ambientalistas y amantes se la tierra en la investigación y elaboración de insumos agrícolas de carácter orgánico.
- Educación y capacitación. Tarea urgente del municipio de Támesis en brindar capacitaciones a los cultivadores sobre las ventajas de los fertilizantes orgánicos y las técnicas de producción orgánica.
- Programas de extensión agrícola que brinden asistencia técnica a los agricultores en el paso hacia la agricultura orgánica y sostenible.
- Marketing y promoción: realizar campañas en las redes sociales para informar a los consumidores sobre los beneficios de los productos orgánicos y fomentar su demanda.
- Creación de redes de distribución**:** establecer redes de distribución eficientes para garantizar el suministro de fertilizantes orgánicos a los agricultores.
- Certificación de productos**:** obtener certificaciones de calidad para garantizar que los productos orgánicos cumplan con los estándares establecidos.
- Acceso a financiamiento: facilitar el acceso a financiamiento para que los agricultores puedan invertir en la producción orgánica.
- Apoyo a los mercados locales**:** fomentar la compra de productos orgánicos en mercados locales y ferias agrícolas.

- Etiquetado claro: exigir un etiquetado claro y transparente de los productos orgánicos para que los consumidores puedan identificarlos fácilmente.

Viabilidad**:** este estudio podrá tener una continuidad en la comunidad, ya sea en la producción y aplicación de fertilizantes orgánicos y una proyección a futuro como emprendimiento, repercusión económica, social, cultural, ambiental, política, ética, tecnológica, es decir, es un proyecto transversal e integral porque desde la reutilización de la materia orgánica que se produce en el hogar, la finca y la región se crea un gran negocio de fertilizantes orgánicos que contribuye a la calidad de vida de las familias, en el cual se encuentran un gran número de personas colaborando en la recolección, transporte, transformación, envasado y distribución. A su vez que se genera conciencia, responsabilidad y sentido de pertenencia por el cuidado y conservación del medio ambiente y una agricultura orgánica que gira en torno al desarrollo sostenible al ofrecer productos naturales y saludables en beneficio de la salud humana, ya que un suelo saludable brinda productos saludables haciendo realidad la hipótesis planteada.

La utilización de fertilizantes orgánicos ofrece muchos beneficios a largo plazo para los ecosistemas terrestres y la producción agrícola sostenible. Por tanto, el impacto que podríamos obtener si la comunidad la vereda La Alacena del municipio de Támesis se inicia en el uso de fertilizantes orgánicos serían las siguientes:

- Mejora de la estructura del suelo

Como sea dicho a lo largo del documento que los fertilizantes orgánicos aumentan la cantidad de materia orgánica en el suelo, lo que mejora su estructura, capacidad de retención de agua y aireación, porque las lombrices y demás micro a macro organismos hacen túneles los cuales permiten su reproducción, aireación al suelo y absorción de agua.

- Aumento de la fertilidad natural del suelo

la descomposición gradual de la materia orgánica permite una liberación de nutrientes de gran importancia para las plantas, lo que disminuye la dependencia de fertilizantes químicos a largo plazo.

- Mayor biodiversidad del suelo

los fertilizantes orgánicos ofrecen alimento a una gran variedad de microorganismos como arañas, cucarrones, escarabajos, ácaros, lombrices entro cientos y miles imposibles de ver a simple vista, pero su presencia se encuentra activa, ofreciendo nutrientes a la planta, combatiendo plagas y enfermedades, mejorando la salud de los ecosistemas.

- Reducción de la erosión

al mejorar de la estructura del suelo gracias a la presencia de la materia orgánica, también se reduce el deterioro del suelo, lo que refleja un suelo saludable a largo plazo.

- Mayor calidad de los productos agrícolas

en nuestro caso es el café el cual tendría más contenido de nutrientes y antioxidantes, mejorando de la calidad del grano, y mayor reflejo de las propiedades organolépticas como color, el sabor, la textura y el aroma. Los fertilizantes orgánicos ayudan a equilibrar los componentes del café.

Como ejemplo a seguir se encuentra el municipio de Andrés en la región del Suroeste de Antioquia, vecino nuestro que ha logrado transformar el material orgánico en compost y comercializarlo en la región y municipios vecinos gracias a la autorización del Instituto Colombiano Agropecuario.

5. Referencias

Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL, 1,* 66-78. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf

Asamblea general de las Naciones Unidas (2015). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf

Avery, H. (2022). El papel de los fertilizantes orgánicos en la transición hacia una agricultura sostenible en la región MENA. *Nueva Generación de Fertilizantes Orgánicos, 59* DOI: 10.5772/intechopen.101411

Ayerve-Sanchez, M. (2023). *Efecto de humus de lombriz, bovinasa y cuyasa en la fase vegetativa y rendimiento del cultivo de cebolla (Allium cepa L.) variedad roja arequipeña en Curpahuasi.* Grau Apurímac. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMB_3f6aaa6e1bfdb582cd3801feb47e040d

Badalingappanavar, R., Hanumanthappa, M., Veeranna, H. K., Kolakar, S., & Khidrapure, G. (2018). Organic fertilizer management in cultivation of medicinal and aromatic crops: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(3S), 126-129. https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue3S/PartC/SP-7-3-31-288.pdf

Barreto Garzón, J. Y., Beltrán Garzón, M. H., & Rico Lugo, S. D. (2019). Los abonos orgánicos: una alternativa para los pequeños agricultores de la provincia del Guavio Cundinamarca. *Perspectivas, 4*(13), 94–107 https://goo.su/Lev5AJN

Bedoya-Justo, E., & Julca Otiniano, A. (2021). Efecto de la materia orgánica en el cultivo de palto variedad Fuerte en Moquegua, Perú. *Idesia (Arica)*, *39*(4), 111-119. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292021000400111&script=sci_arttext

Begum, T. (2021). Degradación del suelo: los problemas y cómo solucionarlos. *Museo de Historia Natural.* https://www.nhm.ac.uk/discover/soil-degradation.html

Beltrán-Pineda, M. E., & Bernal-Figueroa, A. A. (2022). Biofertilizantes: alternativa biotecnológica para los agroecosistemas. *Revista Mutis*, *12*(1). https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/mutis/article/view/Biofertilizantes-alternativa-biotecnologica-para-agroecosistemas

Bueno-Buelvas, R., & Fernández Lizarazo, J. C. (2019). La capacidad de intercambio catiónico del suelo: una bóveda de nutrición clave en la producción de alimentos. *Ámbito investigativo*, *4*(1), 7-12. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&context=ai

Carbo, X. J. M., Uriola, R. N. C., & Delgado, I. R. (2022). Influencia de la fertilización orgánica en el crecimiento y desarrollo del cultivo de la zanahoria. *Revista Científica Agroecosistemas*, *10*(3), 41-50. https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/560

Cardona, A., De La Cruz, O., Matta, Y., Porta, Y., Bolivar, R., & Verdeza, A. (2021). Estudio de mercado del uso del fertilizante humus de lombriz roja californiana en la Región Caribe. *Investigación y desarrollo en TIC*, *12*(2), 13-30. https://goo.su/37NVzt

Carliño, M. J., Segura, F. O., & Iglesias, J. C. (2021). 5.-Contaminación ambiental y su influencia en la salud. *ReNaCientE-Revista Nacional Científica Estudiantil-UPEL-IPB*, *2*(1), 75-90. https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/renaciente/article/view/1566/1505

Carrón, A. I. (2021). *Impacto del manejo del matorral nativo en el no patagónico sobre las comunidades microbianas del suelo y los simbiontes radicales*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional del Comahue]. http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/16466

Casanova-Olaya, J. F. (2018). *Estrategias agroecológicas orientadas a la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados de síntesis química, en agroecosistemas cafeteros del municipio de Cajibío en el departamento del Cauca* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. https://acortar.link/dCRhT3

Castillo-Valdez, X., Etchevers, J. D., Hidalgo-Moreno, C. M. I., & Aguirre-Gómez, A. (2021). Evaluación de la calidad de suelo: generación e interpretación de indicadores. *Terra Latinoamericana*, *39*. https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.698

Chancay, G. J. C., Giler, F. E. S., Viteri, L. V. V., & Carballo, E. V. (2023). Programa de Educación Ambiental para la elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, *11*(3), 24-34. https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/7400

Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Domino de las Ciencias, 8*(1), 1165-1185. https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2020&q=investigacion.la+encuesta&hl=es&as_sdt=0,5

Congreso de la República de Colombia. (1993**).** *Ley 99 de 1993 (diciembre 22). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.* Diario oficial. año cxxix. n. 41146. 22, diciembre, 1993. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf

Congreso de la República de Colombia. (2022, 6 de enero**).** *Ley 2183* de 2022. *Por medio del cual se constituye el sistema nacional de insumos agropecuarios, se establece la política nacional i de insumos agropecuarios, se crea el fondo de acceso a los insumos agropecuarios y se dictan otras disposiciones.* Diario Oficial 51.909 https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30043763

Echeverry-Prieto, L. C., Garnica-Holguín, A. M., García-González, D. G., & Cerón-Lasso, M. D. S. (2022). *Estrategias de agricultura sostenible en cultivos de papa diploide (Solanum phureja Juz. et Buk.)* https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/38035

Espinoza, J. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de abonos en base a desechos orgánicos, para la provincia de santo domingo de los tsachilas* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Loja, Ecuador]. http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6272

Figueroa, A. A. B., Pineda, M. E. B., & Gil, Z. E. R. (2019). Estudio preliminar de variables químicas en suelos con procesos de revegetalización en el municipio de Villa de Leyva (Boyacá, Colombia). *Cuaderno activa*, *11*, 33-41. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Beltr%C3%A1n-Pineda+y+Bernal-Figueroa+&btnG=

Gaibor-Calero, D. A., & Ramírez-Zambrano, M. Á. (2023). *Evaluación de tres dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del pepino (cucumis sativus) variedad cucumber en el triunfo cantón La Maná* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11457

García-Vera, G. A. (2019). *Influencia de los abonos organicos sobre las propiedades de los suelos en el cultivo de maiz (Zea mays L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6012/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000128.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Giri, B., Prasad, R., Wu, Q, S., & Varma, A. (2019). Biofertilizantes para una agricultura sostenible y el medio ambiente [Biofertilizers for sustainable agriculture and environment]. *Cham: Springer Internacional Publishing*. https://www.worldcat.org/title/biofertilizers-for-sustainable-agriculture-and-environment/oclc/1122585900

Gomes, KR, de Sousa, GG, de Araújo Viana, TV, Costa, FRB, de Azevedo, BM, & da Silva Sales, JR (2018). Influencia del riego y fertilización con fertilizantes orgánicos y minerales en el cultivo de girasol. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, *12*(2), 2529 https://www.proquest.com/openview/a7fefcee1223dd19b7a4c77841245408/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2033446

González-Ulibarry P. (2019). C*onsecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes.* Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://acortar.link/zx6cFI

Google. (s.f.). [Vereda la Alacena de Támesis]. Recuperado 24 de mayo de 2024 de https://www.google.com/maps/search/-vereda+la+alacena/@5.7205542,-75.7214551,16.25z/data=!10m2!1e2!2e12?entry=ttuñ

Guamán-Gómez, V. J., Herrera Martínez, L., & Espinoza Freire, E. E. (2021). La investigación y la formación de estudiantes de la carrera de Docencia en Educación Básica, Universidad Técnica de Machala. *Conrado*, *17*(79), 55-61. https://acortar.link/mnwitD

Guo, L., Li, H., Cao, X., Cao, A., & Huang, M. (2021). Efecto de los subsidios agrícolas sobre el uso de fertilizantes químicos. *Revista de Gestión Ambiental, 299.* https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113621

Hernández-Hernández, R. E. (2022). *Estudio comparativo de alternativastivas de fertilizantes para los cultivos de Colombia a partir de la aplicación de la biotecnología.* [Tesis de especialización, Fundación Universidad de América]. http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8900/4/998728-2022-1-GA.pdf

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill. https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=kULnhl0AAAAJ&citation_for_view=kULnhl0AAAAJ:dhFuZR0502QC

Iliquín Fernández, R. E. (2022). *Investigación de mercado para la comercialización de abonos orgánicos de la Asociación Aprocafé en el distrito de Jamalca, región Amazonas 2018*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2911

Instituto Colombiano Agropecuario. (1995, 19 de octubre). Resolución 3079 del 19 de octubre de 1995. *Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores del suelo y productos afines; plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines*. https://www.ecofield.net/Legales/Colombia/Nacional/res3079-95_ICA.htm

Instituto Colombiano Agropecuario. (2003, 10 de julio). Resolución 00150 del 21 enero de 2003. *Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia*. Diario Oficial 45244. https://www.ica.gov.co/getattachment/c7999637-49d8-4f2d-99df-e5ebb065f896/2003L822.aspx

Instituto Colombiano Agropecuario. (2020, 27 de mayo). Resolución No. 068370 del 2 de mayo de 2020. *Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de productor y registro de Bioinsumos para uso agrícola*. https://www.ica.gov.co/getattachment/14d518e8-7f1d-4867-819c-b0ec3828f847/2020R68370.aspx

Intriago-Paredes, D. N., & Valencia-Velasco, E. V. (2023). *Evaluación del efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (capsicum annuum var. Annuum*) [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11465/1/UTC-PIM-000730.pdf

Lava, A., & Yepes-Aguirre, Z. M. (2021). *Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José*

del Fragua. [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4442

León-Hernández, A. G., & Suárez-Aguilar, L. V. (2022). *Estudio de costos de producción y su incidencia en la comercialización de abono orgánico en el cantón Bolívar*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1651

Marín, D. J. (2019). Impacto del uso de biofertilizantes a base de residuos orgánicos en suelos. *Conciencia Tecnología*, (58), 47-50. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7253417

Meena, H. y Busi, S. (2019). Uso de la tecnología de biofertilizantes microbianos en la sostenibilidad agroambiental. En *Desarrollos nuevos y futuros en biotecnología y bioingeniería microbiana* (pp. 199-211). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818258-1.00013-3

Mendieta-Álvarez, H. A., & Vargas-Salavarría, I. O. (2018). *Efecto de combinaciones de abonos orgánicos y minerales sobre la productividad del cultivo de plátano* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica]. https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/870

Molina-Zapata, J. E. (2021). La revolución verde como revolución tecnocientífica: artificialización de las prácticas agrícolas y sus implicaciones. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, *21*(42). https://www.redalyc.org/journal/414/41469137006/41469137006.pdf

Municipio da Támesis-Antioquia (2020). *Viabilidad fiscal territorial* 2020. https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-181129%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

Núñez-Castro, J. M. (2021). *Evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (Rubus glaucus Benth) en el cantón Ambato provincia de Tungurahua* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33485

Organización de las de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. (2018). *¿Es el suelo tan importante?* https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/es-el-suelo-tan-importante

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *Carta Mundial de los Suelos revisada.* https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0401c2e9-7fdd-49ff-a7f0-58f3ac96a857/content

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *2015 año internacional de los suelos: suelos sanos vida sana.* https://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/277721/

Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta.* https://www.iagua.es/noticias/fao/contaminantes-agricolas-grave-amenaza-agua-planeta

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). *Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta*. https://www.iagua.es/noticias/fao/contaminantes-agricolas-grave-amenaza-agua-planeta

Organización de Naciones Unidas. (2020). *Fertilizantes: desafíos y soluciones para proteger nuestro planeta***.** https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/fertilizantes-desafios-y-soluciones-para-proteger-nuestro-planeta

Peralta-Antonio, N., Bernardo de Freitas, G., Watthier, M., & Silva Santos, R. H. (2019). Compost, bokashi y microorganismos eficientes: sus beneficios en cultivos sucesivos de brócolis. *Idesia (Arica)*, *37*(2), 59-66. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-34292019000200059&script=sci_arttext

Pinilla-Yáñez, C. B. E. (2022). *Análisis comparativo de humus de lombriz en criaderos de Eisenia foetida.* [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción]. http://repositorio.udec.cl/handle/11594/10313

Polo, E. A. (2021). Efecto de la fertilización orgánica sobre el rendimiento de materia seca de especies de Brachiaria. *Revista Semilla del Este*, *1*(2), 64-69. https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla_este/article/view/2124

Rivas-Nichorzon, M., & Silva-Acuña, R. (2020). Calidad física y química de tres compost, elaborados con residuos de jardinería, pergamino de café y bora (Eichhornia Crassipes). *Ciencia Unemi*, *13* (32), 87-100. https://www.redalyc.org/journal/5826/582661898009/html/

Rivera, A., K., & Villegas Ruiz, J. (2021). *Escalado del Proceso de Producción de un Biofertilizante a Base de un Consorcio Bacteriano* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Nicaragua]. http://repositorio.upoli.edu.ni/473/

Robledo-Muñoz, C. (2024). *Universidad Americana de Europa UNADE*. Google Forms, 2024. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePuDeKQPl7MYK8ySbQKEwsv2DwIZ1F34Z18LE6vcipfe2A6w/viewanalytics

Rodríguez-Delgado, I., Pérez Iglesias, H. I., & García Batista, R. M. (2021). Degradación del suelo en sistemas agrícolas de la granja Santa Inés, provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, *13*(S2), 557-564.

https://scholar.google.es/scholar?cluster=13566271716980551520&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2019

Russell, D., (2019). *Entrevista- El suelo: el tesoro que vive bajo nuestros pies*. European Environment Agency. https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2019/articulos

Sadeghian, S., & Ospina-Penagos, C. (2021). Manejo nutricional de café durante la etapa de almácigo. *Avances Técnicos Cenicafé*, 1-8. https://publicaciones.cenicafe.org/index.php/avances_tecnicos/article/view/86

Salazar-Gutiérrez, L. F., & Sadeghian, S. (2023). Fertilización órgano-mineral en el cultivo del café. Consideraciones para su implementación. *Avances Técnicos Cenicafé*, 1-8. https://doi.org/10.38141/10779/0549

Sanchez-Gutierrez, F. O. (2018). *Evaluación de la eficiencia de un biofertilizante de residuos orgánicos en relación a otras fuentes de fertilización en el desarrollo del cultivo de Rábano (Raphanus sativus L.).* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1683

Servicio Nacional de aprendizaje SENA. (2019). *Conceptos básicos de la fertilización agrícola ecológica*. https://es.scribd.com/document/378965190/176397172

Sharma, B., Vaish, B., Monika, Singh, Reino Unido, Singh, P. y Singh, RP (2019). Reciclaje de residuos orgánicos en la agricultura: una perspectiva ambiental. *Revista internacional de investigación ambiental*, *13*, 409-429. https://link.springer.com/article/10.1007/s41742-019-00175-y

Shiva, V. (2020). *¿Quién alimenta realmente al mundo?: el fracaso de la agricultura industrial y la promesa de la agroecología.* Capitán Swing Libros. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ar_9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT10&dq=quien+realmente+alimenta+al+mundo

Syed, S., Wang, X., Prasad, T. N., & Lian, B. (2021). Bio-organic mineral fertilizer for sustainable agriculture: current trends and future perspectives. *Minerals*, *11*(12), 1336. https://doi.org/10.3390/min11121336

Torres-Angarita, F. A., & Salazar-Gutiérrez, L. F. (2020). Manejo de arvenses en el cultivo del café: Alternativas de control químico en la zona del plato. *Avances Técnicos Cenicafé*, 1-4. https://publicaciones.cenicafe.org/index.php/avances_tecnicos/article/view/119/80

Torres-López, C. A. (2022). *Evaluación de estrategias sostenibles para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburo pesado.* [Tesis de maestría, Fundación Universitaria de América]. http://52.0.229.99/bitstream/20.500.11839/9118/1/587622-2022-2-MGAC.pdf

Trinidad-Santos, A., & Velasco-Velasco, J. (2016). Importancia de la materia orgánica en el suelo. *Agroproductividad*, *9*(8), 52-58. https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/802/666

Trujillo, E., Valencia, A., & Cecilia Alegría, M. (2019). Producción y caracterización química de biochar a partir de residuos orgánicos avícolas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, *85*(4), 489-504. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2019000400489&script=sci_arttext&tlng=en

Urbina, E. C. (2020). Investigación cualitativa. *Applied Sciences in Dentistry*, *1*(3). https://acortar.link/DvbwS8

Velásquez-Cayetano, H. C. (2019). *Producción de humus de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) a partir del pre compost orgánico, para la mejora de un suelo degradado y su verificación en el cultivo de rabanito (Raphanus sativus) en la localidad de la Esperanza–Huánuco 2018.* [tesis de ingeniería, Universidad de Huanaco]. https://core.ac.uk/download/pdf/232124071.pdf

Volverás-Mambuscay, B., González-Chavarro, C. F., Huertas, B., Kopp-Sanabria, E., & Ramírez-Durán, J. (2020). Efecto del fertilizante orgánico y mineral en rendimiento de caña panelera en Nariño, Colombia. *Agronomy Mesoamerican, 31*(3), 547-565. https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v31n3/2215-3608-am-31-03-00545.pdf

Wajid, K., Ahmad, K., Khan, Z. I., Nadeem, M., Bashir, H., Chen, F., & Ugulu, I. (2020). Efecto del estiércol orgánico y los fertilizantes minerales sobre la bioacumulación y translocación de metales traza en el maíz. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 104*(5), 649-657. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32277244/

Xavier, M. B. J. (2021). *Eficacia agroproductiva del humus líquido y solido de lombriz en el cultivo de tomate (solanum lycopersicum) en general Villamil, playas* [Tesis doctoral, Universidad Agraria del Ecuador]. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MANCILLA%20BERNABE%20JOSE%20XAVIER_compressed.pdf

6. Apéndices

Apéndice A. Formato del cuestionario

Universidad Americana de Europa UNADE

Nombre del encuestador:
Lugar: municipio de Támesis
Departamento: Antioquia
País: Colombia
Fecha: 3-05 de 2024
Número de cuestionario:
Respetados agricultores:
El presente cuestionario tiene como objetivo conocer sus opiniones respecto a la utilización de fertilizantes orgánicos en las prácticas agrícolas de los cultivadores del municipio de Támesis- Antioquia- Colombia. La información ofrecida será utilizada con fines meramente académicos. El cuestionario es anónimo, por lo que te invitamos a responder con sinceridad la respuesta de su preferencia.
Muchas gracias por la información ofrecida, será de gran importancia.
Datos iniciales:
Edad: años- hombre x
Instrucciones: Marque con una "X" la respuesta preferida.

La valoración de cada opción es la siguiente:

1= Muy en desacuerdo
2= Desacuerdo
3= Promedio
4= De acuerdo
5= Muy de acuerdo

No	pregunta	valoración				
		1	2	3	4	5
1	Utiliza usted los fertilizantes químicos porque aseguran buenas cosechas.					
2	Utiliza los fertilizantes químicos porque es una costumbre nutrir los cultivos con este producto.					
3	Utiliza los fertilizantes químicos por su comodidad en la aplicación.					
4	Usted aplica los herbicidas en los cultivos por economía.					

5	Aplica usted a su cultivo abonos químicos mezclados con abonos orgánicos.					
6	Cree usted que los agroquímicos son contaminantes para el suelo.					
7	Utiliza fertilizantes orgánicos en sus cultivos de café.					
8	Conoce usted las propiedades de los abonos orgánicos para el cultivo de café.					
9	Existe tiendas cercanas donde pueda comprar los fertilizantes orgánicos.					
10	Me parecen que los fertilizantes orgánicos son muy costosos.					
11	Cree usted que los fertilizantes orgánomineral aporta pocos nutrientes para el suelo.					
12	Cree usted que los fertilizantes orgánicos garantizan buenas cosechas.					
13	Para usted los abonos orgánicos son muy trabajosos en su elaboración.					
14	Para usted los abonos orgánicos son lentos en la nutrición de los cultivos.					

Resumen y resultados del cuestionario -gráficas
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePuDeKQPl7MYK8ySbQKEwsv2DwIZ1F34Z18LE6vcipfe2A6w/viewanalytics