

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**CARRERA: INGENIERÍA**

**AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Ingenieras Ambientales**

**TEMA:**

**VALORIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE BIOINSUMOS DENTRO DE  
UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL GAD PARROQUIAL DE  
AYORA, CANTÓN CAYAMBE.**

**AUTORAS:**

**CYNTHIA ESTEFANÍA MERA MORALES,**

**MARÍA VERÓNICA VALLE REYES**

**TUTOR:**

**RONNIE XAVIER LIZANO ACEVEDO**

**Quito, enero del 2019**

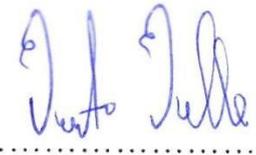
## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotras Cynthia Estefanía Mera Morales, con documento de identificación N° 1725970295 y María Verónica Valle Reyes, con documento de identificación N° 1726771866, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autoras del trabajo de titulación intitulado: VALORIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE BIOINSUMOS DENTRO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL GAD PARROQUIAL DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieras Ambientales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Cynthia Estefanía Mera Morales

1725970295



María Verónica Valle Reyes

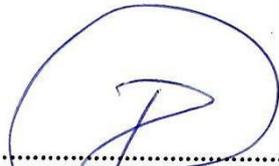
1726771866

Fecha: Enero, 2019

## **DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR**

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo experimental, VALORIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE BIOINSUMOS DENTRO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL GAD PARROQUIAL DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, realizado por Cynthia Estefanía Mera Morales y María Verónica Valle Reyes, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, enero del 2019



.....  
Ronnie Xavier Lizano Acevedo  
CI: 1714291588

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme la vida y ser mi fuerza para llegar a cumplir uno de mis más grandes anhelos. A mi ángel en el cielo, mi querida abuelita, quien me inculcó un amor profundo a Dios y fue un pilar fundamental en mi vida.

A mis amados padres, Carmita y Renato que me enseñaron con su sacrificio y ejemplo a luchar por mis sueños y no darme por vencida jamás, su apoyo fue fundamental para llegar a este importante momento en mi vida profesional. A mi hermana, Renata, que con sus palabras siempre me alentó a seguir adelante, quien me dio la felicidad de ser tía y este logro también te lo dedico a ti, Zoe, alegría de mi vida.

A ti amor de mi vida, Andrés Landeta, que por casi cinco años has tomado mi mano y has hecho este duro camino más fácil y llevadero, por acompañarme en los momentos de dificultad y con amor enseñarme a mirar la vida de una forma hermosa, te amo inmensamente.

Este pequeño logro se los dedico a cada uno de ustedes que han sido mi inspiración y motivación en este duro pero gratificante camino.

Con cariño

Cynthia Estefanía Mera Morales

Dedico este esfuerzo a mis padres Miguel y María, con su amor y apoyo incondicional me han ayudado a llegar lejos, tomando mi mano siempre en cada obstáculo y ayudándome a superarlo, siendo así mi mayor inspiración como personas profesionales y como los grandes padres que han cuidado de mí en cada momento, y me han enseñado el valor de cada lucha que se nos presenta en la vida.

A mi hermana Victoria un ejemplo a seguir, con cada consejo dado, me ha demostrado que las cosas por las que te esfuerzas y esmeras tienen su recompensa, gracias siempre por guiarme aun estando lejos y motivarme siempre a seguir.

A mi hermana Daysi siendo mi compañía siempre, amiga y confidente, gracias a su apoyo es una manera más de llegar a obtener este logro.

A mi amado novio Daniel, quien no solo me brinda su amor y cariño, sino es mi fuerza para cada meta que quiero cumplir, por creer en mi capacidad día a día, me ha ayudado a seguir y a no rendirme, siendo mi fuente de motivación y no dejando que decaiga, gracias por ser siempre quien me escucha y alienta.

Atentamente

María Verónica Valle Reyes

## AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a nuestra querida Universidad Politécnica Salesiana, que nos abrió sus puertas y nos brindó la oportunidad de adquirir diversos conocimientos, forjándonos a ser excelentes personas y profesionales, así como a nuestra carrera de Ingeniería Ambiental y a los docentes, porque a ellos debemos nuestra formación profesional.

A un gran maestro y amigo, nuestro tutor de tesis Ing. Ronnie Lizano, que con su aporte de conocimientos y guía hizo posible culminar con éxito este trabajo y emprender una gran meta en nuestra vida profesional.

A las productoras agroecológicas de la parroquia de Ayora, por ser grandes colaboradoras en este trabajo, y permitirnos demostrar amor a nuestra carrera, aportando un granito de arena para que se visibilice su labor y esfuerzo en nuestra tierra.

A nuestras familias por apoyarnos incondicionalmente e impulsarnos a culminar con éxito este trabajo.

A Dios por darnos la oportunidad de culminar juntas nuestra carrera y haber podido compartir a lo largo de nuestra vida universitaria con personas únicas y muy valiosas.

A nuestros grandes amigos Dennis, Carlos, Walter, Andy, John, Esteban, Huguito, Yessy, André, Joha, Emi y Mari por su gran cariño, apoyo, confianza y amistad cuando más lo necesitamos, y así demostrarnos que la felicidad es más grande cuando se la comparte con personas que uno quiere.

## ÍNDICE

### Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
2.1 Objetivo General .....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Modelo en crisis (revolución verde).....	4
3.2 Agricultura Sustentable.....	5
3.3 Alternativa agroecológica .....	7
3.4 Soberanía Alimentaria .....	9
3.5 Soberanía Tecnológica.....	11
3.6 Suelo de cultivo .....	12
3.7 Suelo de Ayora.....	13
3.8 Importancia de las Organizaciones Agroecológicas.....	14
3.9 Bioinsumos.....	16
4. MATERIALES Y METODOS.....	19
4.1 Materiales.....	19
4.2 Métodos .....	19
4.2.1 Levantamiento de información. ....	19
4.3 Ubicación de la zona estudio.....	22
5. RESULTADOS Y DISCUSION .....	23
5.1 Organizaciones agroecológicas .....	23
5.1.1 UNOPAC.....	24
5.1.1.1. Bioinsumos elaborados por la organización UNOPAC. ....	25
5.1.2 ASOPROAYOC. ....	32
5.1.2.1 Bioinsumos elaborados por la organización ASOPROAYOC. ....	33
5.1.3 BIOVIDA. ....	43
5.1.3.1 Bioinsumos elaborados por la organización BIOVIDA. ....	44
5.2 Bioinsumos vs Fertilizantes Químicos .....	51
5.3 Costos de producción.....	52
5.4 Discusión general .....	55

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
6.1 Conclusiones .....	60
6.2 Recomendaciones .....	61
7. BIBLIOGRAFÍA .....	63
8. ANEXOS.....	70

## RESUMEN

Este trabajo experimental enfoca su desarrollo en el modelo productivo agroecológico implementado por tres organizaciones; Federación de Organizaciones Populares de Ayora-Cayambe (UNOPAC), Red de Productoras y Productores Agroecológicos (BIOVIDA) y Red de asociación de productoras agropecuarias Ayora-Cayambe (ASOPROAYOC), dentro de la parroquia de Ayora, cantón Cayambe. Estas organizaciones se encargan de fomentar técnicas acordes con el cuidado de suelos, cultivos, y el manejo de un sistema agrícola menos contaminante como una mejor alternativa al sistema tradicional, priorizando el uso de Bioinsumos en sus cultivos como una tendencia direccionada a sustituir los agroquímicos. En ese contexto se respalda la propuesta agroecológica del lugar, promoviendo una agricultura que entienda y respete a la familia campesina, que trabaje en la lógica de la biodiversidad de los agroecosistemas, maneje la complejidad y la construcción de la fertilidad del suelo, valore y utilice el agua de forma justa, maneje los sistemas de cultivo de forma sustentable y biosegura.

Para dar a conocer como las organizaciones trabajan y elaboran sus bioinsumos, se visitó cada una y mediante entrevistas se estudió los procesos que realizan en sus fincas, lugar donde se efectuó la toma de muestras de sus bioinsumos para posteriormente proceder con los análisis físicos, químicos y microbiológicos de los mismos, de esta forma se logró conocer la cantidad de nutrientes que aportan estos biofertilizantes al suelo, y el valor agregado para las organizaciones que dependen del agroecosistema local, generando ingresos superiores a los gastos que beneficia al bienestar social de la familia rural.

**Palabras clave:** bioinsumos, agroquímicos, agroecología

## ABSTRACT

This experimental work focuses its development on the agroecological productive model implemented by three organizations; Federation of Popular Organizations of Ayora-Cayambe (UNOPAC), Network of Agro-Ecological Producers and Producers (BIOVIDA) and Ayora-Cayambe Agricultural Producers Association Network (ASOPROAYOC), within the parish of Ayora, canton Cayambe. to promote techniques in line with the care of soils, crops, and the management of a less polluting agricultural system as a better alternative to the traditional system, prioritizing the use of bio-inputs in their crops as a tendency aimed at substituting agrochemicals. supports the agroecological proposal of the place, promoting an agriculture that understands and respects the peasant family, that works on the logic of the biodiversity of agroecosystems, manages the complexity and the construction of soil fertility, values and uses water in a fair, manage farming systems in a sustainable way and biosecure.

In order to publicize how the organizations work and prepare their bio-inputs, each one was visited and through interviews the processes carried out in their farms were studied, where the samples of their bio-inputs were taken and then proceed with the physical, chemical analysis and microbiological of the same, in this way it was possible to know the amount of nutrients that these biofertilizers bring to the soil, and the added value for the organizations that depend on the local agroecosystem, generating income higher than the expenses that benefit the social welfare of the family rural.

**Keywords:** bio-inputs, agro-chemicals, agroecology

## 1. INTRODUCCIÓN

Los adelantos de la bioingeniería y la agricultura transgénica componen la denominada revolución verde, que comprende métodos intensivos de producción agrícola, injusto reparto de la propiedad de la tierra, pobreza rural, dependencia alimentaria, deterioro ambiental [...]. El modelo de revolución verde posee un método productivo y comercial de sometimiento agrario, genético, económico, político, tecnológico y alimentario, al mismo tiempo que genera una nueva fuerza para el capitalismo y distancia el beneficio agroecológico sustentable y cuidadoso con los ecosistemas y con la sociedad (Segrelles Serrano, 2016).

El modelo productivo de la revolución verde se basa en el uso y demanda exagerada de recursos, que con el tiempo crean una dependencia (Acción verde, 1999). Los productores que se manejan con este sistema de agricultura convencional tienden a tener una baja biodiversidad en sus cultivos, debido a que forman parte de métodos subsidiados por flujos de energía complementarios de alta calidad, como lo son los provenientes de combustibles fósiles; mientras que en cultivos con una alta biodiversidad, como ocurre en los manejados por agroecología, se utiliza un bajo nivel de insumos externos y se depende del reciclaje interno para la obtención de nutrientes en sus cultivos (Odum, 1975).

A diferencia de otros enfoques, la agroecología como lucha ante la revolución verde, asume el rol de estudiar las relaciones biológicas que existen en la tierra y culturales que se dan en los métodos agrícolas entre los productores y sus suelos de cultivos, esto hace parte de la ideología de protección ambiental que discuten las formas de apropiación de la naturaleza [...]. Sin embargo, el límite social, económico y político de un agroecosistema en las zonas rurales es difuso, puesto que está influenciado por

el sistema capitalista que dicta que deben producir los agricultores, el tipo de tecnologías que deben usar, y quienes van a consumir estos productos, abriendo más la brecha del límite de los agroecosistemas (Sicard, 2009). De esta misma forma se impide que las productoras agroecológicas puedan cambiar en su totalidad políticas ya establecidas por la agricultura tradicional, generando marginación en su modelo productivo, y acceso limitado a recursos.

Un ejemplo claro de esto se presenta cuando los productores agroecológicos de la Parroquia de Ayora se enfrentan a un desafío con las industrias florícolas de la zona y la agricultura convencional, lo que pone en riesgo la reproducción misma de la familia campesina y la soberanía alimentaria de su territorio, en el que se ha implementado este tipo de explotación agroindustrial (Guerra Bustillos, 2012). Por esta razón los productores han visto la necesidad de implementar sus propias estrategias de manejo de los recursos y modos de producción para conservar su territorio y disminuir los impactos ambientales que tanto afectan a esta zona.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- ✓ Valorizar los aspectos económico, social y ambiental de los bioinsumos dentro de la agricultura sustentable en la Parroquia de Ayora Cantón Cayambe

### **2.2 Objetivos Específicos.**

- ✓ Realizar un inventario de los bioinsumos dentro de la agricultura sustentable en la Parroquia de Ayora en Cayambe.
- ✓ Reconocer y describir la importancia de la lógica del uso de bioinsumos para generar soberanía tecnológica económicamente eficiente y ambientalmente limpia.
- ✓ Evaluar el estado actual de la producción y uso de los bioinsumos dentro de una agricultura sustentable en la Parroquia de Ayora, Cayambe.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Modelo en crisis (revolución verde)**

La revolución verde que empezó en la década de los cincuenta, tuvo como objetivo generar elevadas tasas de productividad agrícola, asumiendo una base de producción extensiva a gran escala y uso de altas tecnologías. Los perjuicios que esto traería a los pequeños agricultores y a los suelos, incluyen un nivel de degradación extrema de ecosistemas, para poder cumplir con el papel de productores masivos que presenta este modelo. En la época de los noventa según Sección (2008), se difundió una innovación en este modelo con la revolución genética, que uniría a la biotecnología con la ingeniería genética, promoviendo transformaciones significativas en la productividad de la agricultura mundial.

Por lo tanto, la revolución verde es un tipo de producción a gran escala que introduce semillas transgénicas generando pérdida de diversidad, con esto los agricultores dependen de las grandes industrias para obtener sus semillas, mismas que presentan alto grado de uniformidad genómica. Ésta limitada base biológica ha ocasionado que la variedad de genotipos de especies nativas se extinga por la erosión genética y se vuelva cada vez más difícil combatir las vulnerabilidades en este tipo de cultivos (Ceccon, 2008). Cada vez son más las especies que presentan variaciones genéticas, siendo este un problema que atenta a la agricultura sustentable, los agricultores optan por el monocultivo y están produciendo solo productos de mayor demanda para exportar e importar para el consumo interno, de esta forma los países producen aquello para lo que son más eficientes e importan todo lo demás, lo que ha provocado una sobre explotación en los suelos que con el tiempo se erosionaran a tal punto que dejaran de ser productivos.

Para Avalos (2009), otra característica de este modelo es que basa su producción en el uso indiscriminado de agroquímicos, mismos que también provocan la disminución de la biodiversidad y generan un impacto tanto en la salud humana como en el suelo, agua y aire, estos agroquímicos crean una dependencia y cada vez será mayor la cantidad que se necesiten para obtener una producción adecuada.

En conclusión, lo que busca la revolución verde es globalizar la producción agrícola creando dependencia en los productores, para de esta manera tener el control en su sistema productivo.

### **3.2 Agricultura Sustentable**

A comienzos de los 80, como solución a la crisis extendida por la agricultura industrial, surge una respuesta de cambio desde una agricultura convencional hacia una agricultura sustentable, en teoría y práctica (Callicott, 1988). Por lo que este modelo trabaja en el uso de técnicas de preservación de los ciclos naturales que forman parte del proceso de la agricultura.

El concepto de sustentabilidad encuentra sus raíces en el informe realizado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas (más comúnmente conocida como “Comisión Brundtland”), el cual marca un cambio radical en la concepción de “desarrollo” que se venía utilizando desde la década de los 50. Según la Comisión, el desarrollo sustentable es aquel que; responde a las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las soya’s (World Commission on Environment and Development, 1987).

Por lo tanto, desde esta perspectiva, el desarrollo no sólo implica crecimiento sino también la necesidad de cuidar los recursos naturales y beneficiar el adecuado desarrollo de la humanidad (Chiappe, 2002).

La FAO (2015) hace referencia a lo expuesto anteriormente aplicando esta definición en la agricultura sustentable:

Agricultura sustentable es el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de manera de asegurar la satisfacción de las necesidades humanas en forma continuada para las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, el agua, y recursos genéticos animales y vegetales; no degrada al medio ambiente; es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable (FAO, 2015).

Para llegar a una agricultura sustentable es necesario interrelacionar componentes sociales, económicos y productivos, y es de suma importancia tener en cuenta la dimensión social en los sistemas agrícolas, lo que ha dado lugar al estudio de los diversos aspectos que intervienen en la viabilidad y permanencia de las comunidades rurales (Chiappe, 2002). Un cambio hacia una agricultura socialmente equitativa, económicamente asequible y ambientalmente segura, gracias a esto las organizaciones rurales forjan vínculos con el sector urbano (Altieri & Nicholls, 2000). En este contexto Altieri (2000) menciona que hace algún tiempo para los rendimientos de los cultivos en los procesos de agricultura, se utilizaba los recursos que los productores tenían a su alcance, como materia orgánica usada para aporte de nutrientes, también utilizaban mecanismos naturales de control biológico y se guiaban con el patrón de lluvia. La producción era asegurada, usando métodos de

rotación de cultivos, variándolos en espacio y tiempo, esto para controlar la producción en caso de aparición de plaga o de la severidad del clima (Altieri, 1994).

Por otro lado, el crecimiento actual de la producción agrícola es insostenible, debido a sus impactos negativos sobre los recursos naturales y el medio ambiente (Darts, 2006). Es aquí, donde es útil hablar de agricultura sustentable, la misma que toma consideraciones para una adecuada seguridad alimentaria, donde los sistemas de producción son útiles a largo plazo y mantienen condiciones sustentables, para abastecer de alimentos a precios justos y ser viables al competir con la agricultura a gran escala, además reducen el impacto ambiental (FAO, 2015).

### **3.3 Alternativa agroecológica**

La agroecología es la ciencia encargada de estudiar mediante principios el diseño y manejo de los diferentes agroecosistemas, ayudándose para ello de dimensiones culturales, técnicas y socioeconómicas. Los investigadores que realizan este tipo de estudios despliegan los conocimientos, capacidades y habilidades de los productores agroecológicos dentro del campo, donde según Altieri (1994), se deja atrás la utilización de insumos externos, para remplazarlos por procesos naturales de fertilización y control biológico.

Los principios agroecológicos son la base del desarrollo de la agroecología, estos proporcionan una guía adecuada del uso de los recursos naturales; el primer principio es el manejo fraccionado y equitativo del agua, controlando su calidad y disponibilidad en todo el proceso agrícola, de igual forma este recurso es importante para los suelos de cultivos, siendo este el segundo principio agroecológico, los productores se encargan de reforzar la resistencia y vigor de estos suelos, con un balance apropiado de nutrientes para que sean mayormente productivos (Altieri,

Miguel Angel, 1987); así mismo, controlando que presenten un equilibrio de temperatura, agua y fertilizantes y sin uso de químicos que alteren su composición natural.

El Manejo de animales mayores y menores es el tercer principio de la agroecología, un papel necesario de recalcar en la propuesta agroecológica, donde se busca comprender que los animales de crianza proporcionan y aportan en los abonos orgánicos con nutrientes, satisfaciendo las necesidades de los cultivos y siendo un medio de producción que se encarga de diversificarlos (Pacheco, Mendieta, & Zambrano, 2010). A esto se dedican las familias campesinas quienes son consideradas como otro principio ya que también cumplen con el papel del manejo de recursos naturales y de agroecosistemas; con espacios donde se comparten características culturales y sociales, pero con particularidades locales, y con economías altamente diferenciadas (Diskin & Scott, 1990).

La agroforestería, uno más de los principios de la agroecología, se encarga de cultivar especies arbóreas y vegetales en un mismo espacio de terreno con especies animales. El objetivo es lograr un aprovechamiento máximo de tierra, que brinde beneficios a largo plazo para los seres humanos y para los suelos al proveer materiales y frutos, así como también ayudando a la fijación de minerales y nitrógeno del suelo para protegerlo de la erosión (Martin & Sherman, 2007).

Dentro de agroforestería se encuentra el principio de la diversidad de cultivos que es la base de la seguridad alimentaria ya que debido al crecimiento exponencial de la población y el cambio climático necesitamos todo lo que la naturaleza nos sepa proporcionar, cada especie tiene una característica especial que puede ayudar a otros a adaptarse ante los cambios y a luchar contra enfermedades (Romanos, 2016). Para

mantener la diversidad ecológica de suelos se realiza diseños de cultivos múltiples que pueden ser adaptados para asegurar la producción constante de alimentos, puesto que para una dieta diversa y nutricionalmente adecuada debe existir una provisión regular y variada de alimento, siendo este el último principio de la agroecología (Knight, 1980).

Cuando se habla de una adecuada práctica agroecológica, las familias campesinas deben tomar en cuenta todos los principios antes mencionados, con estos cambios se logran cultivos más sanos, menos dependientes de la industria y más equilibrados con el ambiente. Otro aspecto importante en este modelo para el cambio, es el manejo de conocimientos ancestrales y la implementación de tecnologías sustentables para los productores agroecológicos.

Los productores agroecológicos en el Ecuador se ven cada vez más afectados por los nuevos sistemas de producción de alimentos, que consisten en el aumento de la demanda de productos importados, siendo estos los de mayor preferencia en el mercado nacional, por lo que los campesinos atraviesan dificultades mayores para la comercialización de sus productos. Se premisa que la propuesta agroecológica puede ayudar en la realidad que vive día a día el campesino ecuatoriano, buscando romper la dependencia del mercado capitalista introducido en el país (Heifer Project International, 2014).

### **3.4 Soberanía Alimentaria**

La soberanía alimentaria en la práctica emerge como un concepto anterior al de Seguridad Alimentaria ya que aparece en la arena pública en 1996, como aporte de la Cumbre de los Pueblos en la agenda mundial de desarrollo, lo que evidenció un cambio histórico en el enfoque sobre el hambre y la alimentación. Con posterioridad,

el paradigma de la Soberanía Alimentaria, se pone en intenso debate a partir de la crisis internacional de 2008, donde el incremento de precios de los alimentos determina un aumento considerable de población sin acceso concreto a alimentarse. Se advierte así la superposición de múltiples aspectos relacionados: crisis alimentaria, crisis energética, crisis económico-financiera (Carballo, 2011). La importancia es mejorar los derechos de acceso a los recursos naturales, así como las políticas de comercio equitativas, las prácticas sostenibles de producción y el establecimiento del derecho a la alimentación (Windfuhr & Jonsén, 2005). La soberanía alimentaria se presenta como una alternativa económica y se refiere, también, a una nueva forma de entender la agricultura, la vida rural y el vínculo entre el campo y la ciudad. Sus objetivos principales son la lucha contra el hambre y la desnutrición, y promover un desarrollo rural respetuoso del medio ambiente (Heinisch, 2013).

De acuerdo con Gorban (2011) la soberanía alimentaria constituye el derecho de cada pueblo y de todos los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias de producción, distribución y consumo de alimentos, a fin de garantizar una alimentación cultural y nutricionalmente apropiada y suficiente para toda la población.

Se afirma que, sin afianzar la soberanía nacional, difícilmente se logre alcanzar la soberanía alimentaria, en tanto la primera constituiría un prerrequisito de la segunda, ya que, para muchos grupos, el derecho a producir y el derecho a la alimentación están estrechamente vinculados, ya que quienes padecen hambre y desnutrición en el mundo son la mayoría: productores de pequeña escala y sin tierra propia (Windfuhr & Jonsén, 2005). Para estos derechos se necesita que los pueblos accedan a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, producidos de forma sostenible y ecológica, y

decidan su propio sistema alimentario y productivo de forma respetuosa con la naturaleza, permitiéndoles vivir dignamente a todos los participantes del proceso alimentario (Alimentaria, 2007).

Para llegar a satisfacer la demanda creciente de alimentos se vio la necesidad de implementar la soberanía alimentaria, como una serie de medidas que permitirían lograr la ansiada seguridad alimentaria (Eguren & Maldonado, 2015). Las tendencias de esta soberanía alimentaria dependen también de otros elementos, como el enfoque integral de gestión sostenible al sistema productivo (agroecología), la conservación y promoción de la biodiversidad, la primacía de la seguridad y soberanía alimentaria sobre la lógica de orientación exclusiva al mercado de la producción agropecuaria (Medland, 2009).

Por lo tanto la Soberanía Alimentaria puede enfocarse como un modelo agroindustrial, partiendo de una base donde es necesario el cambio del modelo actual capitalista y el acceso a recursos productivos con una alimentación de calidad, inocua y apropiada y solo puede ir de la mano de un manejo agroecológico adecuado de los recursos naturales, esto se puede dar a través de formas de acción social colectiva en conjunto con los agricultores (Altieri, 2009).

### **3.5 Soberanía Tecnológica**

Hablar de soberanía hace referencia al poder de un estado o un soberano que no admite otro poder superior a él, ejerciendo así arbitrariedad en la toma de decisiones (Flores Gaxiola, 2013). En tanto la soberanía tecnológica en la agroecología surge como un producto del poder de interacción de la naturaleza con la sociedad, usando modos de producción a bajo costo y de fácil acceso, entre los que se destacan la elaboración de biofertilizantes con agentes de control biológico y, además, obtienen

organismos benéficos para el uso en sus cultivos (Altieri, 2008), Que son prácticas que contrarrestan al modelo de agricultura industrial en que se usa agroquímicos y semillas modificadas, mientras que por otro lado las practicas agroecológicas mantienen un ecosistema balanceado, con un control natural de plagas obteniendo así un mejor rendimiento y fertilidad de los suelos, mediante el empleo de tecnologías diversificadas y de bajos insumos. Estos métodos basados en conceptos de sustentabilidad y conservación, obtienen un reciclaje de nutrientes y materia orgánica, también un ciclo cerrado de flujo de energía, haciendo posible controlar plagas y preservar el suelo (Altieri, 1987).

Dentro de la soberanía tecnología lo que se trata es de motivar a los productores a que desarrollen sus propios modos de producción y prácticas de cultivo, que además de aumentar la productividad, mejoran la biodiversidad del suelo, lo rehabilitan y lo restauran, mediante el uso sustentable de los recursos y cuidado biodiversidad agrícola (Sociedad Científica Latinoamérica de Agroecología, 2009).

### **3.6 Suelo de cultivo**

El suelo es un recurso natural que se renueva constantemente y a lo largo del tiempo, constituye una fuente básica para la supervivencia de la especie humana, así como para el desarrollo de las plantas y animales, la acumulación de materia orgánica y procesos de meteorización de la roca madre dan como resultado una composición mineral muy variable.

La fertilidad del suelo está representada por la cantidad adecuada de nutrientes, agua y aire que es capaz de suministrar a las plantas para su producción y crecimiento adecuado, el suelo debe esta capacidad en gran parte a los millones de seres vivos que habitan en él. Por todas estas razones es indispensable cuidar y preservar el

suelo de cultivo que constituye, el soporte de nuestra fuente básica de alimentos. (Calache Ulloa, 2013).

Para que las plantas se desarrollen y se reproduzcan es indispensable que el suelo posea suficientes nutrientes los mismos que se clasifican en macro elementos (primarios: Nitrógeno, Fosforo y Potasio y secundarios: Calcio, Magnesio y Azufre) y micronutrientes (Boro, Cobre, Manganeso, Hierro, Molibdeno, Zinc y Cloro) (Bornemisza, 1982). Por lo que la fertilización es la aportación de estas sustancias minerales u orgánicas al suelo de cultivo para mejorar su capacidad nutritiva, esta es una técnica agronómica, usada con el fin de facilitar la renovación del proceso productivo mediante la devolución al suelo de los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, de esta manera se evita el empobrecimiento y degradación del suelo (Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes, 2015).

La materia orgánica del suelo, está constituida por varios tipos de residuos que puedan originarse en la actividad agrícola, pecuaria o industrial, sean estos de origen vegetal o animal., la misma que se transforma en humus por efecto de la humedad, la temperatura y el aire, mediante una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, cuya función es mejorar las propiedades del suelo (Suquilanda Valdivieso, 2006).

### **3.7 Suelo de Ayora**

En la Parroquia de Ayora el acceso al suelo es limitante, debido a las nuevas políticas agrarias en el Ecuador, una minoría en la zona son propietarios de las tierras y la gran mayoría son poseedores. (Kayakama Consultores, 2015). Los suelos en las parroquias de Ayora pueden ser distinguidos por su color, textura y a veces hasta por su gusto, así mismo estos suelos pueden clasificarse de acuerdo con la cubierta vegetal; en general, los sistemas de clasificación dependen de la naturaleza (Williams

& Ortiz Solorio, 1981). Los suelos de esta zona tienen características químicas particulares (Tabla1) y para estos el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP recomienda que varios de los cultivos tengan un pH entre 5.5 y 8, es decir un suelo que va de neutro a moderadamente alcalino donde no existan problemas en cuanto al cultivo.

Tabla 1  
*Características de suelos de Ayora*

	ZONA ALTITUDINAL	CONDUCTIVIDAD (dS/m)	pH
AYORA	Alta	0,1	6,8
	Media	0,77	8,24

Fuente: (Lanchimba Imbaquingo, 2012).

Los nutrientes que poseen los suelos de Ayora son importantes para el desarrollo de los cultivos (Tabla 2).

Tabla 2  
*Características químicas del suelo de Ayora*

	ZONA ALTITUDINAL	Ca (cmolK/kg)	k(cmolK/kg)	Mg (cmolK/kg)	CIC (cmol/kg)
AYORA	Alta	7,26	0,13	3,1	10,65
	Media	16,32	0,46	11,94	29,49

Fuente: (Lanchimba Imbaquingo, 2012).

Según Chan, R. (1993-1995) indica que una capacidad de intercambio catiónico CIC que se puede considerar como aceptable es una mayor a 30 cmol, si se obtiene valores muy bajos sería recomendable agregar materia orgánica como enmienda al suelo (Tabla 2).

### 3.8 Importancia de las Organizaciones Agroecológicas

Los procesos de desarrollo de la agricultura convencional junto con la intensificación y la simplificación que han experimentado en sus sistemas productivos del país han provocado cada vez más atención por su huella negativa sobre el eje ecológico vinculado al concepto de sustentabilidad (Martellotto, Salas, &

Lovera, 2001). Los agroecosistemas andinos se ven amenazados por el modelo de agricultura globalizado que históricamente ha hecho mutar los sistemas de producción ancestrales diversificados hacia sistemas de producción de monocultivo con las consecuencias devastadoras de este metabolismo sociedad-naturaleza, por ejemplo, la pérdida de la biodiversidad biológica, la contaminación de fuentes hídricas, erosión del suelo, enfermedades por contaminación ambiental, etc. La respuesta de campesinos en esta zona del país ha sido la de proteger su espacio de vida a través de mantener sus fincas diversificadas, para esto ha sido clave el mantener la participación social con objetivos comunes de rescatar sus agroecosistemas andinos y sus valores culturales.

Los agroecosistemas andinos dan cuenta de las relaciones biológicas y sociales que de forma histórica han configurado una identidad en nuestros modos de producción y nuestros modos de consumo como ente social y colectivo andino. En este punto cabe mencionar el principio de coevolución social y ecológica desarrollada por Guzmán Casado, González Molina y Sevilla Guzmán (2000) para comprender la Agroecología. En donde, los autores parten de la crítica al desarrollo de una agronomía desde un enfoque analítico parcelario de raíz cartesiana donde solamente se mira a la tierra como parte de un conjunto de ingredientes requeridos para producir alimentos. En lugar, de ellos los autores proponen la construcción epistemológica de la agroecología a través del concepto de coevolución entre los sistemas sociales y ecológicos:

Tal principio implica que cualquier sistema agrario e incluso cualquier finca que analicemos el producto de la coevolución entre los seres humanos y la naturaleza. Ello tiene implicaciones muy relevantes que están en la base del enfoque agroecológico: la idea de interacción y mutua determinación de los

componentes de cada sistema, la idea de que los sistemas agrarios son en realidad ecosistemas artificiales y la idea de que los términos de dicha interacción no se han mantenido idénticos o estáticos en el tiempo, sino que han ido mutando de acuerdo con lo que la dinámica que tal interrelación ha ido generando en todas y cada una de las partes que componen el sistema (Guzmán Casado, Gonzáles de Molina, & Sevilla Guzmán, 2000).

Esta comprensión es muy importante porque permite abordar a los sistemas agrícolas o pecuarios como agroecosistemas sociales; es decir, de una forma más amplia y compleja, como lo es la realidad. De hecho las organizaciones agroecológicas de la zona de estudio comprenden la lógica de la naturaleza y la abordan desde un enfoque integral a la agricultura, debido a esto, dentro de la propuesta agroecológica llegan a comprender y aplicar un manejo más holístico, como por ejemplo el manejo del suelo y su microbiología, ya que la agroecología es un modelo que considera el suelo como un sistema complejo y con vida, que ayuda a afrontar la degradación del suelo y mantener sus características en ambientes con condiciones inestables, que restaura el funcionamiento del ecosistema manteniendo la salud del suelo, siendo una estrategia efectiva para alcanzar la soberanía alimentaria.

### **3.9 Bioinsumos**

Los bioinsumos son productos biológicos conseguidos a partir de organismos vivos como: hongos, bacterias, materia vegetal, entre otros, por lo que cumplen con un papel importante en el incremento de nutrientes para la producción agrícola, y actúan sobre los ciclos biológicos y químicos, por estas razones son un instrumento para los programas de agricultura ecológica y convencional (Parada Ibañez & Muñoz, 2015).

La necesidad de sostener los niveles de producción no se logra solamente a través de una adecuada fertilidad con el aporte de nutrientes, sino también con prácticas adecuadas de manejo de cultivos, modelos de producción y manejo integrado de plagas y enfermedades, como una manera de preservar y mejorar la sustentabilidad y calidad suelo (García & Gonzales, 2012). Se acopla a estas prácticas la biofertilización que contribuye a mejorar la fertilidad ya que los microorganismos del suelo pueden incrementar la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Se considera que el uso de bioinsumos en cualquier sistema de producción agrícola traería grandes beneficios y no ejercería impactos nocivos sobre el ambiente. Como respuesta al deterioro ambiental que causan los agroquímicos y el cuidado que se debe dar al entorno los productores agrícolas, ven como una mejor alternativa la aplicación de los bioinsumos, generando un incremento de la producción de estos, con el uso de sus propios recursos y tecnologías (Armenta Bojórquez, García Gutiérrez, Camacho Báez, & Nava Pérez, 2010). Así al fomentar un manejo más sustentable del suelo, se logra que estas prácticas aumenten tanto en agricultura orgánica como convencional.

Por otro lado, los bioinsumos tienen un costo para el productor de sólo 10% del costo de la fertilización química, y en la mayoría de los casos no debe representar más del 2 a 3% del costo de producción del cultivo, lo que resulta ser muy beneficioso para los productores que con bajos costos son capaces de cuidar los suelos y al mismo tiempo su salud, además dejan de ser dependientes de los grandes productores de agroquímicos (Grageda Cabrera, Díaz Franco, Peña Cabriales, & Vera Nuñez, 2012). El desarrollo y el uso de bioinsumos en la producción agrícola representan un papel sustancial, con la capacidad de sustituir parcial o totalmente el uso de fertilizantes químicos. Todo esto como indica Almentero (2008), genera que las

organizaciones agroecológicas, dependan en gran parte de lo que encuentran en la zona, lo que resulta en ingresos para ellos, que superan los gastos que tiene para el bienestar familiar, así estos productores tienen el derecho a poseer sus propios medios de producción y tomar decisiones autónomas sobre su trabajo.

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Materiales

- ✓ Medios electrónicos (filmadora, grabadora y cámara)
- ✓ Guantes
- ✓ Fundas soplo
- ✓ Hielera portátil
- ✓ Envases plásticos
- ✓ Membretes

### 4.2 Métodos

#### *4.2.1 Levantamiento de información.*

##### *Levantamiento de información primaria.*

Se usó fuentes bibliográficas primarias como libros, artículos de revista y pdf's.

Levantamiento de información secundaria:

Para el trabajo experimental se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas, implementando entrevistas a productoras agroecológicas de tres organizaciones UNOPAC, ASOPROAYOC y BIOVIDA, dentro de las herramientas cuantitativas se realizó análisis de muestras tomadas de bioinsumos orgánicos elaborados por las mismas organizaciones.

##### *Entrevistas.*

Se recopiló información sobre cada una de las organizaciones con un banco de preguntas (Anexo 1) a cada una de las productoras y productores, cuyas respuestas se encuentran plasmadas en los apartados resultados.

Al trabajar con las organizaciones UNOPAC, ASOPROAYOC y BIOVIDA se realizaron entrevistas a los campesinos que se dedican a la producción agroecológica

en sus fincas, obteniendo información de su ubicación, estructura de la organización, procesos que se desarrollan dentro de la organización, procedimiento de elaboración de sus bioinsumos y materiales que usan para ello, así como también entender el valor social y ambiental que les representa este modelo de producción.

Todas las entrevistas se desarrollaron en la parroquia de Ayora, mismas que fueron realizadas en una semana a cada una de las organizaciones, el primer punto fue el terreno intercomunal de la organización UNOPAC, mediante el contacto directo con la presidenta de la organización, para posteriormente interactuar con cada uno de los integrantes, el mismo procedimiento se siguió en las otras dos organizaciones pertenecientes a la parroquia. En esta etapa se ocupó herramientas como medios electrónicos (filmadora, grabadora y cámara), además se recogieron todas las vivencias y opiniones de los entrevistados.

#### *Toma de Muestras de Bioinsumos.*

El análisis de los bioinsumos es una herramienta muy importante para cuantificar la cantidad de nutrientes que ofrecen cada uno de ellos y de esta forma poder conocer su valor y de ser el caso poder realizar recomendaciones.

#### *Proceso de toma de muestras.*

El proceso que se realizó para la toma de muestras se tomó de referencia las especificaciones del Instructivo de toma de muestras de Agrocalidad (Anexo 2).

#### *Tipo de muestras.*

##### a. Muestras sólidas

Para la toma de muestras en solido se necesitó como mínimo para los análisis 200g de muestra, las cuales fueron colocadas en una funda estéril y

membretadas con nombre del lugar donde se tomó la muestra, código de la muestra, fecha de la toma e iniciales del muestreador (Anexo 3). Las medidas de higiene usadas fueron el uso de guantes, recipientes de plástico estériles y para transporte de las muestras un contenedor estéril, para conservarlas adecuadamente. (Agencia de Regulación y control fito y zoon sanitario, 2018).

b. Muestras líquidas

Se tomaron muestras líquidas en envases estériles de plástico adecuadamente preservados y membretados (Anexo 4), para el análisis de las muestras se necesitan cantidades entre 250 y 300ml, para esto se usó guantes para no contaminarlas y se colocaron en un contenedor para su transporte seguro hacia el laboratorio donde se realizaron los análisis (Agencia de Regulación y control fito y zoon sanitario, 2018).

*Consideraciones para tomar muestras.*

- ✓ Los materiales que se utilizaron para tomar las muestras fueron químicamente inertes, es decir que no se descomponen con facilidad.
- ✓ Los materiales que se utilizaron permitieron tomar una cantidad representativa de la muestra.
- ✓ El lugar donde se transportó la muestra permitió conservar su integridad, ser fácil de limpiar y tener la capacidad suficiente.
- ✓ Los envases para las muestras fueron de un material apropiado no tóxico, resistente, impermeable, con cierre hermético, limpio, seco y estéril (Agencia de Regulación y control fito y zoon sanitario , 2018).

### 4.3 Ubicación de la zona estudio

El lugar donde se llevó a cabo la investigación tiene las siguientes características (Tabla3).

Tabla 3  
*Ubicación y datos técnicos del área de estudio.*

<b>Provincia</b>	Pichincha
<b>Cantón</b>	Cayambe
<b>Parroquia</b>	San José de Ayora
<b>Altitud</b>	2600 a 2800 msnm
<b>Latitud</b>	0° 4'6.36"N
<b>Longitud</b>	78° 7'40.81"O
<b>Superficie</b>	138,59 km <sup>2</sup>
<b>Población</b>	13 091 habitantes

Fuente: (Kayakama Consultores, 2015).

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Organizaciones agroecológicas

La agroecología es una de las nuevas alternativas con visión para el desarrollo agrícola en la parroquia de Ayora; familias, comunidades y barrios cada vez van tomando más fuerza al promover un sistema de producción acorde con un equilibrio medioambiental y van buscando alternativas que mantengan sus suelos fértiles, no contaminen sus aguas y muchos menos sus alimentos. La razón por la que varias familias y comunidades de la zona han decidido formar organizaciones agroecológicas es debido a que intentan fomentar un cambio en la estructura que se quiere imponer por la agricultura convencional, toman en consideración que el uso de agroquímicos es perjudicial tanto para su salud, y la de sus suelos y cultivos, así que es un modo de vida que resiste a la lógica de la muerte del modelo agrícola en crisis. Esto se ve reflejado en lo que expresa Laura Conlago, productora agroecológica de BIOVIDA:

“Nosotras como mujeres productoras hemos decidido que lo que sembramos en nuestros terrenitos, sea sano y limpio de los químicos que se coloca en otros sitios de la zona, sabemos que al sembrar hortalizas con las mezclas que elaboramos aseguramos nuestra salud” (Conlago, 2018)

Como principales organizaciones agroecológicas dentro de la parroquia de Ayora, se encuentran UNOPAC, ASOPROAYOC, y BIOVIDA, las cuales han decidido que la alternativa más sustentable para su producción es la agroecología; cada una de las organizaciones desempeña papeles importantes en sus comunidades, siendo así un valioso medio de desarrollo económico.

### *5.1.1 UNOPAC.*

UNOPAC fundada en el 2003, es una organización que se ha encargado de diferentes proyectos agroecológicos con los que se han ganado el puesto de una de las organizaciones más sólidas y fuertes en el Parroquia de Ayora .Comenzó su trabajo diagnosticando la producción agrícola convencional de la parroquia, determinando que ésta era baja en la zona, y que la mano de obra principalmente de familias era de carácter tradicional, debido a que existía presión económica para este lugar y falta de tierras para cultivo, no se realizaba un manejo adecuado de los terrenos, optando por el uso excesivo de agroquímicos que dañaban sus suelos; esta es una de las razones principales por la que las familias campesinas decidieron cambiar su sistema de producción, implementado la elaboración de sus propios bioinsumos y manejando de forma diferente el cuidado de sus suelos de cultivo.

Algunas de las acciones que realiza la organización son las siguientes:

1. Construcción y reconstrucción de viviendas
2. Capacitación y fortalecimiento organizativo
3. Programas con grupos de mujeres (como capacitaciones en la realización de bioinsumos y agroecología).
4. Infraestructura comunitaria
5. Producción y comercialización de harinas y granos
6. Cuidado del medio ambiente
7. Participación política (Heifer Project International, 2014).

#### ***5.1.1.1. Bioinsumos elaborados por la organización UNOPAC.***

##### *Te de microorganismos (UNOPAC):*

El té de microorganismos es uno de los bioinsumos más realizados por parte de la organización, este se lo elabora cada 6 meses en el terreno intercomunal de UNOPAC, reuniendo a cada uno de los integrantes, quienes se encargan de obtener y proporcionar los materiales necesarios para el producto final.

##### *Materiales:*

- ✓ Dos tanques de 200 litros.
- ✓ Pala para remoción
- ✓ Funda de algodón

##### *Ingredientes:*

- ✓ 30 a 40 kilogramos de microorganismos nativos
- ✓ 2 a 4 galones de melaza
- ✓ 100 litros de agua

##### *Procedimiento:*

Previo a la realización del té es necesario obtener los microorganismos sólidos para lo cual el procedimiento es el siguiente

1. Se recoge la hojarasca de un cerro virgen es decir sin intervención antrópica, donde se encuentran los microorganismos y se los coloca en costales.

2. Se coloca la hojarasca formando una cama en el suelo y se la mezcla con melaza hasta tener una consistencia terrosa, se voltea durante 30 minutos aproximadamente y se coloca en un tanque hermético por 30 días.

Esta es la mezcla madre y base para la formulación del té líquido, del cual el procedimiento es el siguiente:

1. Después que transcurrieron los 30 días se coloca la mezcla madre en la funda de algodón con aproximadamente el 10% (peso/volumen) del agua que llenará el tanque.
2. En un tanque de 200 litros se coloca 80 litros de melaza mezclada con agua.
3. Por último, se coloca la funda en el tanque de manera similar a una bolsa de infusión o té de hierbas en una taza y se llena con agua lo que falte del tanque.
4. Se mezcla bien y se tapa adecuadamente para que no ingrese aire ni vectores que contaminen la mezcla.

*Dosis sugerida de té de microorganismos.*

Este bioinsumo se coloca directamente en la tierra antes de la siembra para fertilizar el suelo, de manera que los nutrientes ayuden en el crecimiento de las plantas. Para la aplicación del té de microorganismos la organización UNOPAC mezcla 2 litros del té con 15 litros de agua y lo coloca con aspersores en sus parcelas antes del sembrío de hortalizas. De acuerdo a Restrepo y Hensel (2015) en muchos casos, se puede experimentar dosis muy bajas o muy altas, las cuales pueden ser entre 2 y 7 litros de biofermentado, disueltos en cada 100 litros de agua y se recomienda que la aplicación sea foliar.

*Propiedades físicas del té de microorganismos.*

Tabla 4  
*Propiedades físicas del té de microorganismos*

<b>Olor</b>	<b>Dulce</b>
<b>Color</b>	Marrón brillante
<b>Estado físico</b>	Líquida
<b>Volumen</b>	250ml

Fuente: Propia.

En cuanto a las características físicas de él té de microorganismos presenta un olor dulce y agradable, un color ámbar brillante, además, no presenta ninguna clase de natas blancas lo que a simple vista demuestra que el té se encuentra en buen estado y es factible su uso, ya que según Restrepo (2007), los biofertilizantes cuando tengan un olor putrefacto serán de mala calidad y la espuma que se forma en la superficie tiende hacia un color verde azulado y oscuro, entonces es mejor descartarlo (Restrepo,2007).

**Propiedades químicas del té de microorganismos.**

Tabla 5  
*Propiedades químicas del té de microorganismos.*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>L002UNO</b>	UNOPAC	NT	%	0.06
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.0208
		K <sub>2</sub> O	%	0.1038
		MgO	%	0.0223
		Fe	%	0.0617
		MO	%	1.78
		Carbonatos	%	1.14
<b>LOO3UNO</b>	UNOPAC	pH		7,22
		Conductividad	µs/cm	2,88

Fuente: Propia.

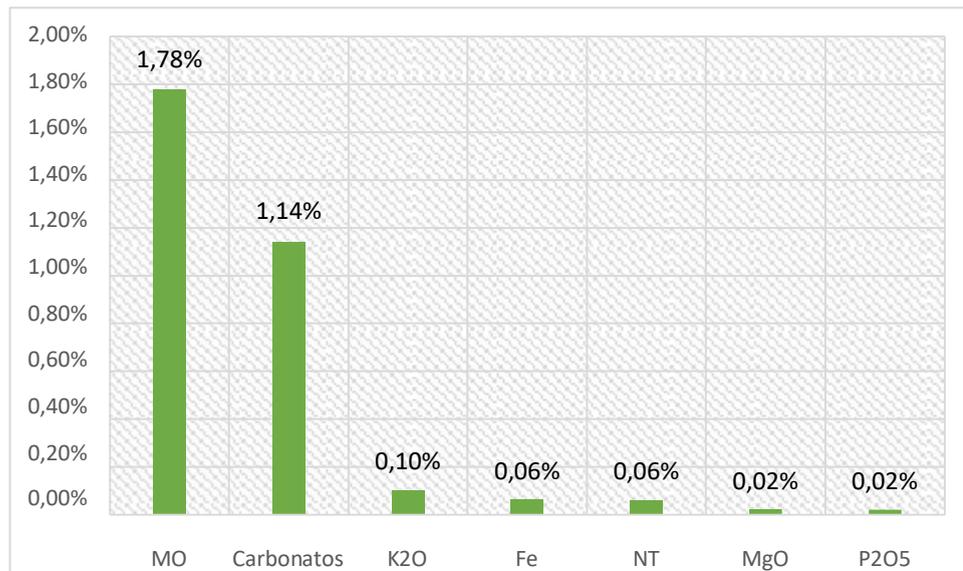


Figura 1. Cantidad de nutrientes del té de microorganismos.  
Fuente: Propia.

Los elementos más representativos dentro de la muestra fueron: la materia orgánica con 1,78% y carbonatos con 1,14%, mientras que también presenta cantidades de nitrógeno de 0.06%, de fósforo de 0,0208% y de potasio un 0,1030% siendo estos tres últimos los más importantes nutrientes que el suelo necesita para una adecuada producción. Restrepo y Hensel (2015), recalcan que para un mejor resultado de contenido de nutrientes es factible la preparación de multimezclas, que consiste en la incorporación de minerales como: harina de roca, roca fosfórica, ceniza de leña, carbonato de calcio, entre otros, que comprenden las formulaciones más exitosas que los campesinos están preparando, por lo que sería importante complementar el té de microorganismos realizado por la UNOPAC con estos aportes de minerales para lograr una mayor contribución al suelo.

Según Restrepo y Hensel (2015), la elaboración de este tipo de biofermentos requiere que el pH se encuentre entre 6 y 7,5, ya que los valores mayores a estos inhiben la actividad microbiana durante el proceso de descomposición de los materiales, en los resultados de los análisis el pH obtenido es de 7,22, en consecuencia y según lo

dicho por los autores antes mencionados el bioinsumo se encuentra dentro del rango adecuado para su aplicación en suelos de cultivo.

*Propiedades biológicas del té de microorganismos.*

Tabla6

*Propiedades biológicas del té de microorganismos.*

<b>Código de</b>	<b>Identificación de</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>Muestra</b>	<b>Muestra</b>			
<b>L001UNO</b>	<b>UNOPAC</b>	Coliformes totales	UFC	<1
		E. Coli	UFC	<1
		Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia

La tabla muestra los resultados de microorganismos *E. Coli* y *Salmonella*, que indica que existe una cantidad representativa de los mismos, por lo tanto no afectan a los cultivos y por ende tampoco al consumidor. Este es otro de los aspectos que hace seguro el uso del té de microorganismos ya que según López et al. (2017), estos dañinos microorganismos se encuentra asociado principalmente en las hortalizas; debido a que la gran mayoría de prácticas agrícolas tienen agua de riego contaminada y usan fertilizantes que poseen desechos biológicos sólidos, logrando que estos microorganismos se queden en los alimentos de los consumidores. En consideración el uso de este bioinsumo esta corroborado con resultados que es seguro.

En cuanto a la diversidad de microorganismos que posee este bioinsumo se puede destacar que son esenciales al ser los principales responsables del ciclo que cumplen los nutrientes (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre, etc.) y por ende de la descomposición de la materia orgánica (Montaño, Sandoval, & Sanchez, 2010).

El té de microorganismos es el hábitat ideal que con un adecuado equilibrio permite el desarrollo de las colonias de microorganismos y por su diversidad bioquímica, propician reacciones metabólicas que permiten incorporar los materiales del suelo en el mundo viviente, por lo que este bioinsumo da a los microorganismos el papel

fundamental que les corresponde en la fertilidad de los suelos (Asociación vida sana , 2009). Por lo tanto es importante conocer las características de este bioinsumo para dar un mejor manejo y cuidado al suelo ya que con la incorporación del té es posible tener mejoras en la productividad de los cultivos de la organización.

*Microorganismos (Organización UNOPAC).*

*Propiedades físicas de los microorganismos sólidos.*

Tabla 7  
*Propiedades físicas de los microorganismos sólidos*

<b>Olor</b>	Dulce
<b>Color</b>	Marrón brillante
<b>Estado físico</b>	Solida
<b>Textura</b>	Granular
<b>Volumen</b>	200 gr

Fuente: Propia.

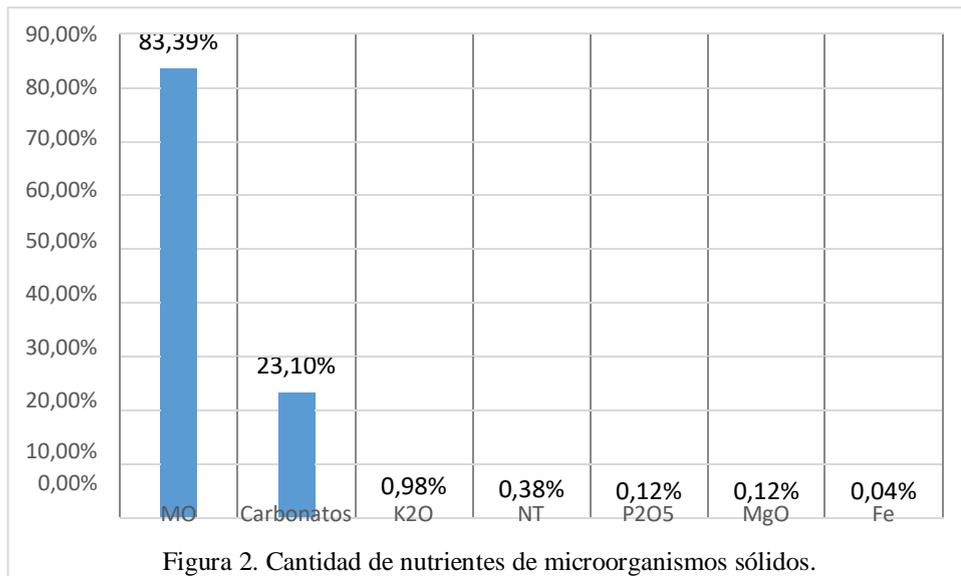
La muestra sólida de microorganismos de la organización UNOPAC presenta características físicas estudiadas después de 30 días de fermentación, con lo que se comprueba el buen estado de este fertilizante, mostrando un color en tono marrón brillante y un olor dulce que descarta la putrefacción del bioinsumo.

*Propiedades químicas de los microorganismos sólidos.*

Tabla 8  
*Propiedades químicas de microorganismos sólidos*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>S002UNO</b>	UNOPAC	NT	%	0.38
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.1231
		K <sub>2</sub> O	%	0.9755
		MgO	%	0.1229
		Fe	%	0.0406
		MO	%	83.39
		Carbonatos	%	23.10

Fuente: Propia.



Fuente: Propia.

Los nutrientes presentes en la muestra sólida de microorganismos se caracterizan por poseer una gran cantidad de materia orgánica con un 83,39%, consiguiendo la cantidad de carbonatos 23,10%, la cantidad que se tiene de potasio es 0,98% y Nitrógeno es 0,38%, las cuales representan una importancia para el desarrollo radicular de las plantas, el Fosforo y Magnesio 0,12%, que ayudan en el proceso de floración (Cheeseman & Hauson, 1979) y por último en una mínima cantidad se presenta el Hierro con 0,04%.

Gracias a la acción de los microorganismos es posible que los materiales se transformen progresivamente en nutrientes de excelente calidad, los mismos que estarán disponibles para el suelo, los cultivos y la retroalimentación de la actividad biológica, es por esta razón que la materia orgánica tiene mayor presencia en este bioinsumo, pero también se observa la incidencia de otros nutrientes como fósforo, magnesio y hierro según los resultados de los análisis, por lo tanto se podría decir que este insumo constituye una buena base para la posterior formulación del té de microorganismos líquido.

*Propiedades biológicas de los microorganismos sólidos.*

Tabla 9

*Propiedades biológicas de los microorganismos sólidos.*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
S001UNO	UNOPAC	Coliformes totales	UFC	<1
		E. Coli	UFC	<1
		Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia

Los resultados de análisis microbiológicos para la muestra indican que la presencia de microorganismos *E. Coli* y *Coliformes totales* es menor a 1, lo que quiere decir que esta muestra no es una fuente de contaminación para la salud humana ( Ito , 2006). De igual forma la ausencia del microorganismo *Salmonella* indica que no existe patogenicidad en la muestra, impidiendo los riesgos para los productores que fabrican este bioinsumo y trabajan en su aplicación.

Los microorganismos sólidos se pueden usar como base para la preparación de bocashi y también son usados con mucho éxito según (Restrepo Rivera, Jairo, 2007) en la alimentación animal en forma de pre y probiótico. Lo indicado en el manual práctico es que se debe suministrar las cantidades por especies, así a los bovinos de 200 a 300 gramos, caprinos y ovinos de 30 a 50 gramos y aves 5 gramos. Lo mismo que se está empezando a replicar en las organizaciones de Ayora, donde la mayor parte de bioinsumos de microorganismos sólidos es usado como base para la preparación del té de microorganismos y solo una pequeña parte se destina para la alimentación de los animales, por lo tanto es un campo que aún debe ser estudiado y experimentado por los campesinos.

### 5.1.2 ASOPROAYOC.

La organización ASOPROAYOC, quienes en sus principios tomaron el nombre de Agropaca, está ubicada en la parroquia San José de Ayora, es una organización

fundada hace casi 20 años con la ayuda del señor Mauricio Freire y la ONG CORATEC, que se encargaron de reunir a todos los grupos existentes en la parroquia y brindarles ayuda económica y conocimientos, para con ello poder empezar sus huertas, crianza de animales, elaboración de artesanías y comidas tradicionales, siendo esto un sustento para sus familias. Principalmente la organización se dedica a la producción agroecológica y comercializan sus productos los días miércoles en la feria del parque de Ayora y los domingos en el mercado dominical, compartiendo espacio con las productoras de la organización BIOVIDA.

#### ***5.1.2.1 Bioinsumos elaborados por la organización ASOPROAYOC.***

##### *Biol.*

La organización ASOPROAYOC se encarga de la elaboración del bioinsumo denominado biol, para esto las productoras agroecológicas se reúnen una vez al mes y preparan este bioinsumo, el cual lo realizan en la finca de alguna de las integrantes de la organización, llevando cada uno de los materiales necesarios para su elaboración en grandes cantidades que posteriormente es repartido en partes iguales.

Este producto es obtenido a partir de la descomposición anaerobia de desechos orgánicos, mediante procesos de fermentación de los mismos dentro de un tanque digester generando un residuo líquido denominado biol

El biol es utilizado para mejoras en los cultivos como son:

- ✓ Enraizamiento(Aumenta y fortaleza la partícula)
- ✓ Acción sobre el follaje (Amplia la base foliar)
- ✓ Mejora la floración
- ✓ Activa el vigor

- ✓ Ayuda en el poder germinativo de las semillas (Guanopatín Chicaiza, 2012).

*Materiales:*

- ✓ Tanques de plástico de 200 litros de capacidad, con tapas que sellen herméticamente.
- ✓ Una válvula de 7 centímetros de largo y media pulgada de diámetro formando parte de la tapa.
- ✓ Un pedazo de manguera de un metro de largo que se acople a la válvula para liberar gases.
- ✓ Una botella de plástico acoplado a la manguera.
- ✓ Un palo de madera.

*Ingredientes:*

- ✓ 50 kilogramos de estiércol de vaca
- ✓ 2 litros de suero
- ✓ 2 litros de melaza
- ✓ 110 litros de agua sin tratar

*Procedimiento:*

1. Colocar dentro del tanque de plástico 100 litros de agua no contaminada con 50 kilos de estiercol y disolver hasta que la mezcla este homogénea.
2. En el tanque donde se ha disuelto el estiercol colocar 10 litros de agua no contaminada, 2 litros de suero y 2 litros de melaza, continuar revolviendo constantemente.
3. Llenar el tanque hasta alcanzar los 180 litros con agua limpia y mezclar.

4. Tapar el recipiente con la tapa adaptada a la válvula, sellar perfectamente y conectar la manguera de la válvula a la botella de plástico para que puedan salir los gases en el proceso anaerobio de fermentación.
5. Colocar el tanque bajo sombra que le ayude a mantener una temperatura adecuada entre 38° y 40°C.
6. Esperar 30 días, abrir el recipiente y verificar si su olor no es putrefacto para poder utilizarlo.

*Dosis sugerida de biol.*

Cada cultivo exige cierta cantidad de nutrientes según la etapa de su desarrollo, por lo tanto las cantidades de biofertilizantes que se pueden aplicar en los cultivos están relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos, según Restrepo y Hensel (2015), para hortalizas se puede realizar hasta dos aplicaciones de biofertilizante, mezclando de 2 a 3 litros del mismo por cada 100 litros de agua que se desea aplicar en los cultivos.

*Propiedades físicas del biol.*

Tabla 10  
*Propiedades físicas del biol.*

<b>Olor</b>	<b>Fermentado</b>
<b>Color</b>	Café
<b>Estado físico</b>	Líquida
<b>Volumen</b>	250ml

Fuente: Propia.

En cuanto a las características físicas el biol su olor no era muy agradable y tenía un color casi azul violeta, lo que según Restrepo y Hensel (2015), indica que el biofertilizante debía ser descartado, ya que inicio un proceso de putrefacción, lo que al contrario de beneficiar a los cultivos podría perjudicar su producción; esto se puede dar debido a que el bioinsumo llevaba guardado demasiado tiempo, y su almacenamiento puede no haber sido el adecuado.

*Propiedades químicas del biol.*

Tabla 11  
*Propiedades químicas del biol*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>L002ASO</b>	<b>ASOPROAYOC</b>	NT	%	0,22
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,0069
		K <sub>2</sub> O	%	0,2656
		MgO	%	0,0337
		Fe	%	0,0007
		MO	%	2,46
		Carbonatos	%	24,96
<b>L003ASO</b>	<b>ASOPROAYOC</b>	pH		8.06
		Conductividad	µs/cm	19.1

Fuente: Propia.

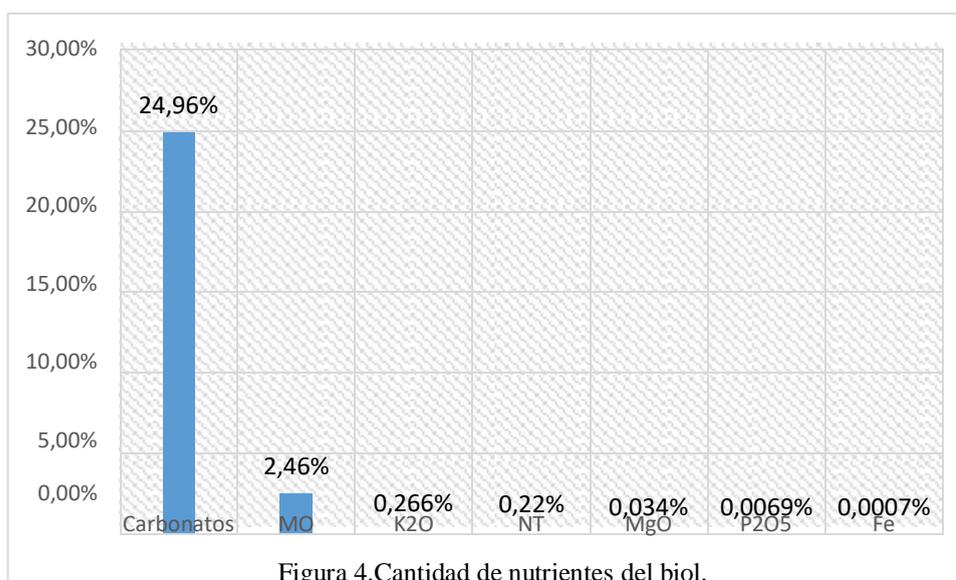


Figura 4. Cantidad de nutrientes del biol.

Fuente: Propia

Con los resultados obtenidos, el biol presenta una gran cantidad de carbonatos con un 24,96% y materia orgánica 2,46%. Según el manual de Restrepo (2007) el biol debería contener materia orgánica, de entre 22,87% hasta un 40,48% dependiendo de la procedencia, para que agregado al suelo provea de esta materia que resulta fundamental en su génesis y evolución, que constituye una reserva de nitrógeno y ayuda a su estructuración. La cantidad y calidad de esta materia orgánica influirá en

los procesos físicos, químicos y biológicos del sistema, convirtiéndose en un factor importante de la fertilidad (Monsalve, Gutiérrez, & Cardona, 2017).

Al encontrar en el biol una deficiencia de materia orgánica se debe tomar en cuenta lo indicado por Restrepo (2007) y colocar estiércol fresco más no estiércol compostado, con lo que aumentará la cantidad de la materia debido a que el nitrógeno es convertido a amonio (NH<sub>4</sub>), y posteriormente este se transforma en nitratos.

Por otra parte la leche tiene la función de vigorizar el bioinsumo, de la misma forma que lo hace la melaza; aportando así proteínas, vitaminas, grasa y aminoácidos, constituyendo un medio propicio para la reproducción de la microbiología de la fermentación que ayudan para la formación de otros compuestos orgánicos en dicho proceso, además la melaza aporta otros componentes en menor escala como son algunos minerales, entre ellos: calcio, potasio, fósforo, boro, hierro, azufre, manganeso, zinc y magnesio (Restrepo Rivera, 2007).

Debido a las deficiencias de minerales, se debería realizar mejorías, como incluir cenizas de leña en su preparación, de tal manera que esta enriquezca al bioinsumo con minerales como sílice, magnesio y fosforo.

#### *Propiedades biológicas del biol.*

Tabla 12  
*Propiedades biológicas del biol.*

<b>Código de</b>	<b>Identificación de</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>Muestra</b>	<b>Muestra</b>			
<b>L001ASO</b>	ASOPROAYOC	Coliformes Totales	UFC	1x10 <sup>10</sup> /1g/ml
		E. Coli	UFC	<1
		Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia

Los resultados muestran que existen coliformes totales en  $1 \times 10^1$ /1g/ml, un positivo de *E. Coli* es significativo, ya que las bacterias coliformes por sí solas indican la presencia de desechos animales. Hay cientos de cepas de *E. coli*, aunque la mayoría son inocuas y viven en los intestinos de los seres humanos y los animales sanos, algunas pueden ser tóxicas y causar enfermedades graves y muerte. (Aguirre Medina, 2006). Sin embargo el resultado se encuentra por debajo del límite máximo permisible que se establece como 1000 número más probable (NPM) por gramo de producto elaborado (Mosquera Calle & Martínez Martínez, 2012).

Por otro lado está comprobado que un suelo rico en diversidad y abundancia biológica es idónea para aportar casi todos los nutrientes al cultivo. El biol aporta biogeneradores al suelo que brinda dichas características a través de fijadores de nitrógeno, formadores de humus, constructores de estructura como los hongos micorrízicos, solubilizadores de fósforo, etc. (Lagler, 2017). Por lo tanto, los consorcios microbianos logran, en un plazo relativamente corto, restaurar la actividad biológica edáfica a través de un nuevo equilibrio microbiano capaz de reavivar las funciones vitales del suelo y reducir el alto nivel de stress que conlleva la producción agropecuaria moderna (Abecassis, 2014).

#### *Bocashi.*

Este bioinsumo de tipo sólido, es utilizado para la fertilización del suelo y lleva un periodo de 15 días para que esté listo, se realiza en la finca de una de las productoras de la organización.

Uno de los factores importantes que afectará la descomposición en el proceso de elaboración del bocashi es la temperatura, a mayor temperatura existirá mayor

actividad de los microorganismos y acelerara el proceso de descomposición, otro de los factores importantes es la humedad la cual no debe encontrarse en exceso.

*Materiales:*

- ✓ Espacio amplio y cubierto para colocar el bioinsumo
- ✓ Pala para remoción y volteo

*Ingredientes:*

- ✓ 20 quintales de cascarilla de arroz
- ✓ 8 quintales de microorganismos
- ✓ 20 quintales de tierra negra de cerro
- ✓ 30 quintales de gallinaza

*Procedimiento:*

1. Se coloca en un espacio amplio y cubierto de terreno una porción de tierra negra de cerro junto con los microorganismos y se remueve para que quede uniforme y bien mezclado.
2. Posteriormente se coloca sobre esta mezcla el estiércol de gallina, la gallinaza y la cascarilla de arroz revolviendo todo con fuerza con una pala, para que toda la mezcla se homogenice.
3. En una última volteada de toda la masa mezclada se agrega el agua hasta conseguir la humedad adecuada.
4. Finalmente se deja en un lugar cubierto con techo, y se espera durante 30 días para que todos los ingredientes colocados reaccionen, cuando se presenta un cambio de color a un tono pardo en la mezcla, está lista para colocarse en el suelo.

*Dosis sugerida bocashi.*

Aunque las dosis sugeridas de aplicación es 4 libras por metro cuadrado de terreno directamente en el suelo antes de que la productora realice la siembra, las dosis estimadas pueden variar según las experiencias de los agricultores con este tipo de abono, que de igual forma puede influenciar según la plántula libremente de la forma que se elija para abonar los suelos. El bioinsumo una vez aplicado, se debe cubrir con tierra para que no se pierda fácilmente y así obtener mejores resultados (Restrepo Rivera, 2007).

*Propiedades físicas del bocashi.*

Tabla 13  
*Propiedades físicas del bocashi*

<b>Olor</b>	<b>Terroso</b>
<b>Color</b>	Pardo
<b>Estado físico</b>	Solida
<b>Textura</b>	Terrosa
<b>Volumen</b>	200gr

Fuente: Propia.

En cuanto a las características físicas el bocashi presenta una buena contextura y un color agradable, además no se forman gases tóxicos, ni surgen malos olores. Según Restrepo (2007) cuando se habla de una buena calidad de bocashi se refiere a muchos factores, como su origen, la forma en la que se elabora y su adecuado almacenamiento, los mismos que se cumplen en la realización de este bioinsumo por parte de la organización ASOPROAYOC.

*Propiedades químicas del bocashi.*

Tabla 14  
*Propiedades químicas del bocashi.*

Código de Muestra	Identificación de Muestra	Parámetro	Unidad	Resultado
S002ASO	ASOPROAYOC	NT	%	1,92
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	2,1253
		K <sub>2</sub> O	%	2,6052
		MgO	%	0,8941
		Fe	%	0,4815
		MO	%	47,09
		Carbonatos	%	44,46

Fuente: Propia.

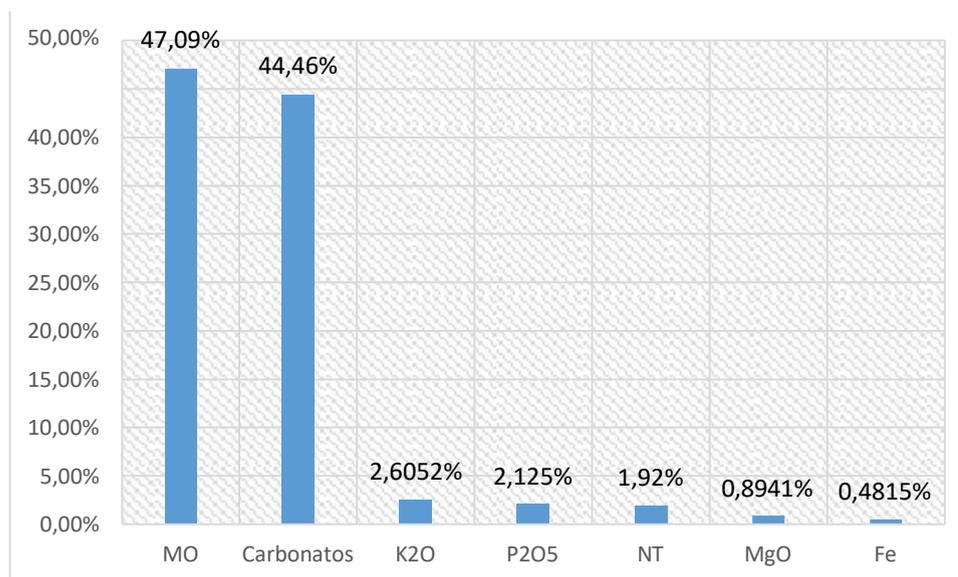


Figura 5. Cantidad de nutrientes en bocashi

Fuente: Propia

El bocashi presenta una cantidad de 47,09% de materia orgánica, presenta una cantidad significativa de carbonatos con un 44,46% fuente que ayuda al crecimiento de la planta y además posee unas cantidades adecuadas de: nitrógeno 1,92%, fosforo 2,12%, potasio de 2,605%, y la menor el hierro con un 0,48%. Mientras en los resultados obtenidos en el manual práctico de Restrepo (2007) de los análisis del bioinsumo se obtuvo que el porcentaje de nitrógeno fue de 1,18%, potasio 0,50% y de fosforo 0,70% siendo estos menores a los obtenidos del análisis de bioinsumos de ASOPROAYOC. Así Restrepo (2015) indica que la cantidad de nitrógeno presente

está relacionada a la colocación de gallinaza y estiércol que son la principal fuente del mismo, con un aporte de nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, y contenido microbiológico pueden aportar materia orgánica en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones del terreno donde se aplicarán los biofertilizantes. Así también la cascarilla de arroz ayuda a mejorar las características físicas de la tierra, facilita la aireación, la absorción de humedad y nutrientes. También ayuda al incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra (FAO, 2011). Por otro lado según el manual antes mencionado se recomienda el uso de carbón vegetal para mejorar las características físicas del suelo, ya que su porosidad mejora la actividad de la macro y microfauna de la tierra y su descomposición total dará lugar a la formación de humus; constituyéndose como un componente indispensable, por lo tanto este material debería implementarse en la elaboración del bioinsumo realizado por la organización.

*Propiedades biológicas del bocashi.*

Tabla 15

*Propiedades biológicas del bocashi*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>S001ASO</b>	ASOPROAYOC	Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia

Según los resultados no existe la presencia de *Salmonella* por lo que es seguro el uso de este bioinsumo en los cultivos ya que no los contamina con este tipo de microorganismo, en los resultados obtenidos no existe una cantidad representativa de organismos patógenos, lo que hace que el bocashi sea idóneo para colocarlo como fertilizante.

Los microorganismos favorables involucrados en el proceso de descomposición de residuos bajo condiciones como: presencia de oxígeno (en el caso de los aerobios), temperatura, agua y nutrición balanceada ponen a disposición los minerales para que lo utilicen las plantas o por medio de la erosión los nutrientes son asimilados, con lo que estimula el crecimiento de sus raíces y follaje (Soto, 2003).

### *5.1.3 BIOVIDA.*

La organización BIOVIDA conformada exclusivamente por productoras agroecológicas se encuentra ubicada en la parroquia de Ayora, cantón Cayambe, para su fundación se ha asociado con varias entidades como son: Instituciones Gubernamentales como el GADIP Cayambe, Consejo Provincial de Pichincha e instituciones sin fines de lucro como la Fundación de Servicio de Desarrollo Alternativo (SEDAL), y con ello han creado mejoras significativas, tanto de carácter económico como social en sus familias y sus alrededores.

El trabajo en conjunto de SEDAL con BIOVIDA se encarga de la producción inocua, con el uso de recursos de la zona para alimentos que son consumidos tanto por sus familias como por compradores en la parroquia de Ayora. La organización se encarga de que sus productos agroecológicos no sean comercializados en conjunto con productos en los que se ha utilizado químicos, para ello con la ayuda de otras organizaciones, BIOVIDA ha creado su propia feria agroecológica ubicada en la Plaza Dominical de la parroquia de Ayora, donde comercializan sus productos los días miércoles y domingos, enfatizando que todos estos provengan de productoras agroecológicas.

### ***5.1.3.1 Bioinsumos elaborados por la organización BIOVIDA.***

#### *Té de microorganismo.*

Las productoras agroecológicas de BIOVIDA se reúnen cada tres meses en la finca de una de ellas para la elaboración del té de microorganismos, llevando por separado y de manera organizada cada una de ellas los materiales para la elaboración de este Bioinsumo.

#### *Materiales:*

- ✓ Dos tanques de 200 litros.
- ✓ Pala para remoción
- ✓ Funda de algodón

#### *Ingredientes:*

- ✓ 30 a 40 kilogramos de microorganismos nativos
- ✓ 2 a 4 galones de melaza
- ✓ 100 de Agua

#### *Procedimiento:*

Previo a la realización del té es necesario obtener los microorganismos sólidos para lo cual el procedimiento es el siguiente:

1. Se recoge la hojarasca de un cerro virgen es decir sin intervención antrópica, donde se encuentran los microorganismos y se los coloca en costales.
2. Se coloca la hojarasca formando una cama en el suelo y se la mezcla con melaza hasta tener una consistencia terrosa, se mezcla bien durante 30 minutos aproximadamente y se coloca en un tanque por 30 días.

Esta es la mezcla madre para el té y base para la formulación del té líquido, el procedimiento es el siguiente:

1. Después que transcurrieron los 30 días se coloca la mezcla madre en una funda de algodón, con una relación correspondiente a aproximadamente el 10% (peso/volumen) del volumen de agua del tanque.
2. En un tanque se coloca 80 litros de melaza mezclada con agua.
3. Por último, se coloca la funda en el tanque de manera similar a una bolsa de infusión o té de hierbas en una taza y se llena con agua lo que falte del tanque.
4. Se mezcla bien y se tapa adecuadamente de manera que no ingrese aire ni vectores que contaminen la mezcla.

*Propiedades físicas del té de microorganismos.*

Tabla 16  
*Propiedades físicas del té de microorganismos*

<b>Olor</b>	Putrefacto
<b>Color</b>	Canela, con natas blancas en la superficie
<b>Estado físico</b>	Líquida
<b>Volumen</b>	250ml

Fuente: Propia.

Las características físicas que presenta el té de microorganismos de la organización BIOVIDA dan a destacar el olor a descomposición, en la parte de la superficie del líquido se forma una especie de capa, con distintos tonos entre blancos y amarillos, una formación de esta especie de nata será mayor mientras más tiempo tenga el fertilizante, el color del líquido es brillante en la base con algunos sedimentos; si la nata superficial toma tonos verdosos significa que no se ha dejado añejar por mucho tiempo y puede que este biofertilizante no sirva.

Según Restrepo (2007), el té de microorganismos no debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta, el olor característico debe ser el de

fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo. Los olores agradables de un bioinsumo son proporcionales al tiempo de fermentación, mientras más tiempo se fermente el té de microorganismo, este desprenderá un olor más agradable como fermentación alcohólica, y será de mejor calidad y se conservara por mayor tiempo.

*Propiedades químicas del té de microorganismos.*

Tabla 17  
*Propiedades químicas del té de microorganismos.*

Código de Muestra	Identificación de Muestra	Parámetro	Unidad	Resultado
<b>L002BIO</b>	BIOVIDA	NT	%	0,05
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,0390
		K <sub>2</sub> O	%	0,2851
		MgO	%	0,063
		Fe	%	0,0028
		MO	%	3,33
		Carbonatos	%	30,94
<b>L003BIO</b>	BIOVIDA	pH		7,56
		Conductividad	µs/cm	3.65

Fuente: Propia.

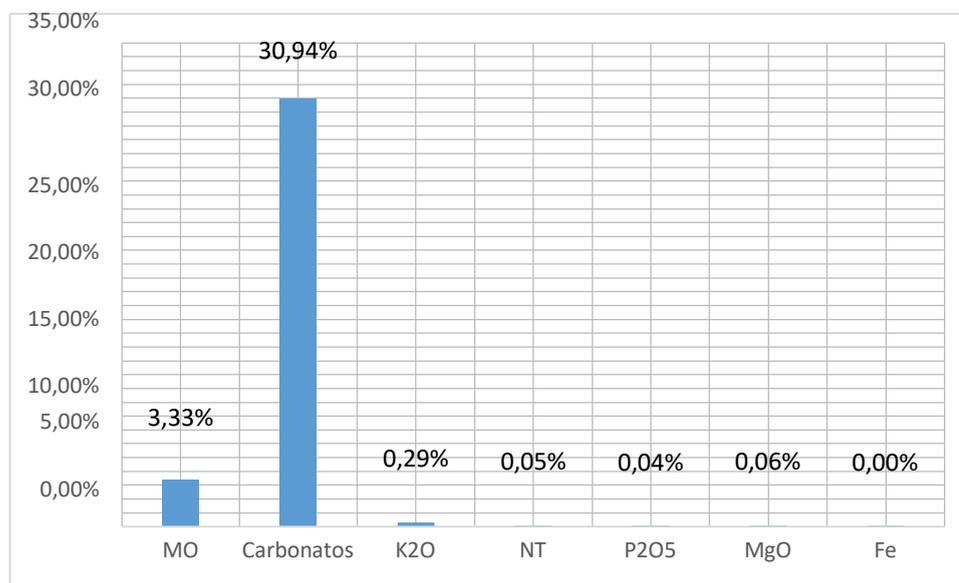


Figura 7. Cantidad de nutrientes del té de microorganismos.

Fuente: Propia.

Uno de los nutrientes que se encuentran presentes en el té de microorganismo en mayor cantidad son los carbonatos con 30,94% lo que indica que el bioinsumo tiene

la oxigenación adecuada para el proceso de fermentación, y cuando el biofertilizante sea colocado en el suelo ayudara en el sistema radicular de las plantas haciendo de estas más resistentes a las bajas temperaturas nocturnas que puede presentar el lugar (Restrepo Rivera, 2007).

Debido a que el té de microorganismos utiliza melaza en su preparación va a generar el nutriente potasio con 0,039% que aporta al suelo y como consecuente a la nutrición de la planta. La fuente de nitrógeno 0,05% proporciona fertilidad a la tierra junto con el magnesio 0,063% y el hierro 0,0028% (Restrepo Rivera, 2007). El aporte de té de microorganismos al suelo potencia la actividad microbiana, y se vincula directamente con el incremento y la producción de plantas (Hernández, Garcia, & Ramon, 2001). Por lo que resulta muy importante el desarrollo de este bioinsumo en las comunidades con las que se aumentaría la macro y micro fauna del suelo con lo que se logra enriquecer a los cultivos y mejorar la producción.

*Propiedades biológicas del té de microorganismos.*

Tabla 19

*Propiedades biológicas del té de microorganismos.*

<b>Código de</b>	<b>Identificación de</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>Muestra</b>	<b>Muestra</b>			
<b>L001BIO</b>	BIOVIDA	Coliformes totales	UFC	4x10 <sup>1</sup> /g/ml
		E. Coli	UFC	<1
		Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia.

Los parámetros microbiológicos analizados de este té muestran la presencia de coliformes totales en un 4x10<sup>1</sup>/g/ml UFC está ubicado por debajo del límite máximo permisible que según Mosquera y Martínez (2012) establece como 1000 número más probable (NPM) por gramo de producto elaborado. Una de las desventajas de la presencia de coliformes totales en los fertilizantes orgánicos es que son altamente perjudiciales para la salud del ser humano y presentan riesgos para los cultivos y

suelos, para la eliminación de estos microorganismos se utilizan técnicas de foto degradación (García Ortega, Calle Mendoza, & Ramón Mora, 2018). Se toma en consideración que si existe un pH ácido en el té de Microorganismos puede inhibir la actividad de *E. Coli* debido a ello se evidencia una baja presencia del mismo siendo esta menor a 1 UFC.

Los microorganismos aportan en la microbiología del suelo aumentando la complejidad de la producción agrícola de manera eficiente, debido a que no solo impactan en la parte biológica sino también en la química Umaña (2017), ayudando así en el equilibrio de estos suelos de cultivo, debido a que aportan de manera sustancial en su desempeño para el fortalecimiento y alimento de los productos finales. Estos microorganismos de montaña obtenidos como materiales para la realización del té, en su composición tienen hongos y bacterias utilizados en sistemas líquidos de desarrollo de biofertilizantes con actividad biológica (Umaña, Rodríguez, & Rojas, 2017), su efecto no solo se ve reflejado en la fertilidad del suelo sino también en el crecimiento mejorado de las plantas.

*Microorganismos sólidos (Organización BIOVIDA)*

*Propiedades físicas microorganismos sólidos.*

Tabla 20  
*Propiedades físicas de los microorganismos sólidos.*

<b>Olor</b>	Dulce
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estado físico</b>	Sólida
<b>Volumen</b>	200gr
<b>Textura</b>	Granular

Fuente: Propia.

A simple vista se puede evidenciar que los microorganismos tienen un color claro y agradable, una textura granular y un proceso de fermentación adecuado debido al

olor dulce que se percibe, estas son características que según Restrepo (2015), indican un buen estado del bioinsumo.

*Propiedades químicas de microorganismos sólidos.*

Tabla 21  
*Propiedades químicas de microorganismos sólidos.*

Código de Muestra	Identificación de Muestra	Parámetro	Unidad	Resultado
<b>S002BIO</b>	<b>BIOVIDA</b>	NT	%	1,08
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	7,1264
		K <sub>2</sub> O	%	0,8685
		MgO	%	0,1510
		Fe	%	0,0199
		MO	%	79,82
		Carbonatos	%	32,46

Fuente: Propia

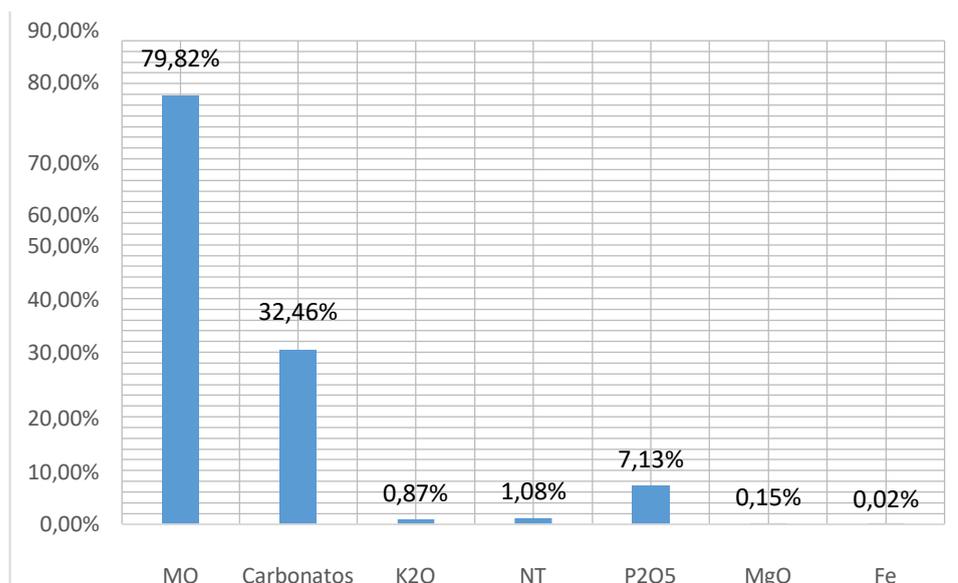


Figura 8. Cantidad de nutrientes de microorganismos sólidos.  
Fuente: Propia

La materia orgánica contenida en estos microorganismos tiene un porcentaje de 79,82% que representa una cantidad importante para la fertilidad del suelo, esta materia orgánica ayuda en las reservas de nitrógeno con un porcentaje de 1,08% manteniendo así un balance en el suelo y ayudando en el proceso de nitrificación y fijación de nitrógeno; también está ayuda a que el crecimiento microbiano aumente y se presenta una mayor capacidad productiva (Urzúa, 2005).

La cantidad de carbonatos es de 32,46% ayudando en la fertilidad del suelo para el crecimiento de hortalizas, proporcionando una mejor relación C/N.

Por otro lado la materia orgánica por las arcillas aporta puntos de absorción reversibles que reducen la fijación del potasio, estando presente en apenas un 0,87%, así también se encuentra un aporte de fosforo de 7,13%, magnesio 0,15% y por ultimo hierro con un 0,02% (FAO, 2011).

*Propiedades biológicas de microorganismos sólidos.*

Tabla 22  
*Propiedades biológicas de microorganismos sólidos.*

<b>Código de Muestra</b>	<b>Identificación de Muestra</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
<b>S001BIO</b>	BIOVIDA	Salmonella	Ausencia/Presencia	Ausencia

Fuente: Propia.

La ausencia del microorganismo *Salmonella* indica que el producto que va a ser utilizado en el suelo no afectará en la inocuidad de los productos para el ser humano. Es necesario tomar en consideración que la aplicación de este té en el suelo favorece al aumento de microorganismos, haciendo que en este se facilite la actividad biológica.

El uso de estas tecnologías artesanales biológicas para mejorar en la productividad agrícola es una posibilidad que ayuda en la economía de los productores agroecológicos de esta organización, debido a los bajos costos de producción que representa el manejo de estos modos de producción de biofertilizantes, en su proceso de producción no requieren medios de crecimiento sofisticados en su realización y lo que pretenden es aprovechar la diversidad microbiana de los materiales de los que están hechos. Las interrelaciones entre microorganismos y suelo repercuten de forma

directa con el desarrollo de las especies vegetales en la zona de Ayora, la propuesta agroecológica del uso de bioinsumos (Cano, 2011).

## 5.2 Bioinsumos vs Fertilizantes Químicos

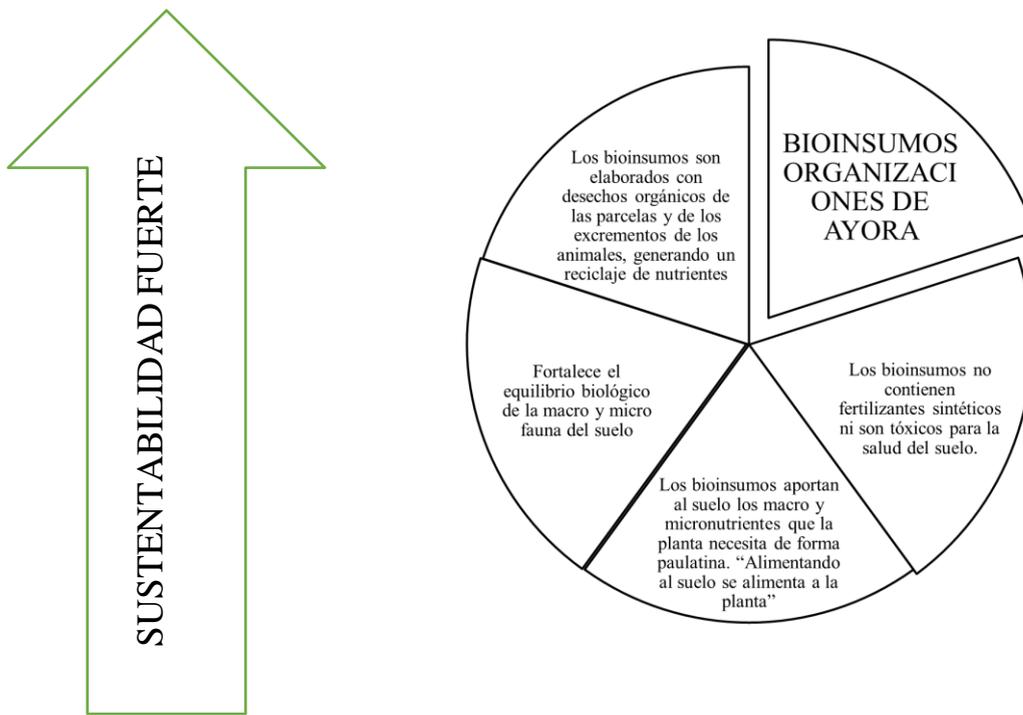


Figura 9. Aportaciones de los Bioinsumos  
Fuente: Propia

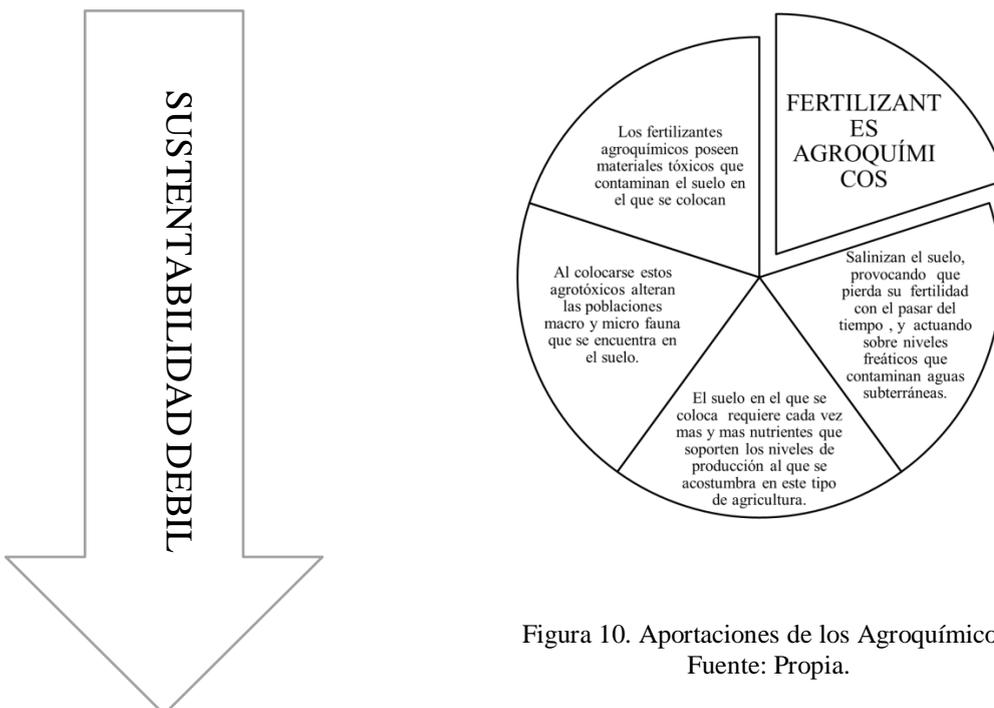


Figura 10. Aportaciones de los Agroquímicos.  
Fuente: Propia.

### 5.3 Costos de producción

Tabla 23  
*Costos de producción del Té de microorganismos.*

<b>Té de microorganismos</b>		
	Descripción	Valor
<b>Materiales disponibles</b>	30 a 40 kilogramos de microorganismos nativos	Obtenidos por varios miembros de la organización de los cerros vírgenes de Ayora 0,60
<b>Gastos</b>	2 a 4 galones de melaza	5
	100 litros de agua	0,2
	2 tanques de 200 litros	5
		<b>Total</b> 10,80

Fuente: Propia

El costo total de 400 litros de té de microorganismos es 10,80 dólares, así una mezcla de 2 litros del té con 15 litros de agua es colocada por hectárea con aspersores en sus parcelas antes del sembrío de hortalizas por lo que el té puede ser ocupado hasta para 100 hectáreas. El costo de un litro de té de microorganismos es aproximadamente de 5 centavos.

Tabla 24  
*Costos de producción del biol.*

<b>Biol</b>		
	Descripción	Valor
<b>Materiales disponibles</b>	50 kilogramos de estiércol de vaca	Debido a que en la organización también se dedican a la crianza de animales es un insumo que tienen disponible 2
<b>Gastos</b>	2 litros de suero	0,10
	2 galones de melaza	2,5
	110 litros de agua	0,2
	1 tanques de 200 litros acoplado	8
		<b>Total</b> 12,80

Fuente: Propia

El costo total de 200 litros de biol es 12,80 dólares, mientras que una mezcla de 2 a 1 litros del biol por cada 100 litros de agua que se debe aplicar por hectárea de cultivo,

por lo que el té puede ser ocupado hasta para 50 hectáreas. El costo de 1 litro de biol es aproximadamente 7 centavos.

Tabla 25  
*Costos de producción del bocashi*

<b>Bocashi</b>		
	Descripción	Valor
<b>Materiales disponibles</b>	30 quintales de gallinaza	Debido a que en la organización también se dedican a la crianza de animales es un insumo que tienen disponible
	20 quintales de tierra negra de cerro	Obtenidos por varios miembros de la organización de los cerros vírgenes de Ayora
	8 quintales de microorganismos	
<b>Gastos</b>	100 litros de agua	0,2
	20 quintales de cascarilla de arroz	8
<b>Total</b>		<b>18,80</b>

Fuente: Propia.

El costo total de 8000 kg de bocashi es 18,80 dólares, si se aplica 1,82 kg por metro cuadrado de terreno directamente en el suelo antes de que la productora realice la siembra, el bocashi puede ser ocupado para 4400 metros cuadrados. El costo de 1 kg de bocashi es aproximadamente 2 centavos.

Según los Granjeros Agroecológicos Valle Hermoso de Otavalillo de la Parroquia El Sagrario, cantón Ibarra, provincia de Imbabura, quienes, también se encargan de la producción de biol, el costo de un tanque de 200 litros de biol es de 50 dólares (Zambrano, 2018), en comparación con los costos del biol de las organizaciones de Ayora que es de 10,70 dólares los 200 litros, esto se debe a la disponibilidad de los materiales e ingredientes ya que con la colaboración de los miembros de la organización, es posible el uso de los insumos que tienen a su alcance, por lo que el costo del biol es mínimo como se pudo observar en la tabla 22.

Por otro lado, según FAO (2011), el quintal de bocashi tiene un costo de 12,50 dólares, mientras que para las organizaciones de Ayora es menos costoso, un quintal

llegaría a costar 10 centavos aproximadamente, debido a que en sus fincas se dedican también a la crianza de animales, cuyos desechos son usados en la elaboración de este bioinsumo, al realizar la producción en grandes cantidades también abaratan costos, por lo que la inversión es menor y los beneficios que obtienen con su uso son muchos.

Tabla 26  
*Costos de fertilizantes químicos de la Unidad Nacional de Almacenamiento EP*

<b>FERTILIZANTES</b>			
<b>TIPO</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>PRESENTACION</b>	<b>P.V.P</b>
<b>EDÁFICOS</b>	DAP	Saco 50 Kg	32,63
<b>EDÁFICOS</b>	MOP GRANEL <sup>TM</sup> (POLVO)	Saco 50 Kg	21,47
<b>EDÁFICOS</b>	MURIATO DE POTASIO BLANCO	Saco 50 Kg	28,93
<b>EDÁFICOS</b>	SULFATO DE AMONIO	Saco 50 Kg	14,43
<b>EDÁFICOS</b>	SULFATO DE POTASIO	Saco 50 Kg	42
<b>EDÁFICOS</b>	UREA GRANULAR	Saco 50 Kg	25,83
<b>EDÁFICOS</b>	UREA PERLADA	Saco 50 Kg	19,63
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX 10-30-10	Saco 50 Kg	30
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX 12-24-12 (CACAO)	Saco 50 Kg	30,3
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX 15-15-15	Saco 50 Kg	26,7
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX 15-4-23 (BANANO)	Saco 50 Kg	25,52
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX 8-20-20 (SIN NÚCLEO)	Saco 50 Kg	25
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX DUO (50/50) (N/K)	Saco 50 Kg	26,23
<b>MEZCLAS</b>	FERTIMIX DUO2 (70/30) (P/NÚCLEO)	Saco 50 Kg	30,86

Fuente: Propia.

Como se puede observar en la tabla 24 los costos de los fertilizantes químicos comerciales son elevados por lo que muchos de estos son inaccesibles para los pequeños productores, esta es una de las razones por las que muchos de los campesinos de Ayora prefieren la producción agroecológica, ya que con el uso de bioinsumos pueden mejorar la rentabilidad de sus cultivos, reducir sustancialmente el uso de productos sintéticos, así como el riesgo de contaminación de suelo, aire y agua; también se contribuye a la conservación del suelo, existe mayor captación de agua lluvia y se protege la biodiversidad, con lo que se colabora en la protección del medio ambiente.

#### **5.4 Discusión general**

Las organizaciones identificadas en Ayora son tres: UNOPAC, ASOPROAYOC y BIOVIDA, que se dedican principalmente a la producción agroecología; siendo este su principal medio de sustento, las estrategias que usan son la utilización de productos naturales libres de agroquímicos (pesticidas, fungicidas, herbicidas, etc.), así como, la producción de bioinsumos, en esta investigación se ha identificado en las organizaciones los siguientes: microorganismos sólidos y te de microorganismos producidos por UNOPAC; bocashi y biol por ASOPROAYOC; y microorganismos sólidos y te de microorganismos de BIOVIDA. Este modo de producción agroecológico asegura el cuidado tanto del suelo, agua y aire, ya que según los resultados, ninguno presenta una amenaza para el medio ambiente ni para la salud, debido a que son producto de la descomposición orgánica de residuos y procesos aerobios y anaeróbicos que no provocan impactos ambientales. Con el uso de bioinsumos, los productores agroecológicos dejan de depender de las grandes industrias y son capaces de usar sus propios insumos y tecnologías a bajo costo, ya que usan materiales fáciles de conseguir localmente e incluso desechos orgánicos que obtienen de sus propias fincas, su uso no resulta complejo, además, la elaboración exige poco tiempo y puede ser planificada según las necesidades de los cultivos. Finalmente, los productores ven grandes beneficios en sus cultivos ya que las plantas crecen sanas sin ninguna contaminación química que pueda afectar su salud, todos los miembros de las organizaciones, como grupos humanos organizados, colaboran en la elaboración de los distintos bioinsumos, promoviendo los lazos sociales entre la comunidad, con esto, son capaces de adquirir nuevos conocimientos y estar preparados para ser independientes en sus modos de producción, cada uno es capaz

de decidir qué es lo que usa en su terreno, como alimentar a sus familias y que ofrecer al consumidor.

Los campesinos, con el biopoder en las manos, como lo describe Restrepo (2015), son quienes vienen popularizando las multimezclas nutricionales para los diferentes cultivos de acuerdo a las necesidades o deficiencias, entre los que se destacan principalmente los cultivos de hortalizas, lo que permite que los productores sean independientes y con su propia tecnología y conocimientos, sean capaces de mantenerse en sus parcelas y territorios, sin ser esclavos de la agricultura convencional, ya que aprovechan al máximo todos los recursos con los que cuenta el predio, tales como, el estiércol para la fertilización, o los residuos orgánicos para el compostaje, esta lógica del reciclaje biológico es una formas en la que se trabaja para que el suelo mejore la fertilidad y mantenga el equilibrio biológico que lo caracteriza. El uso adecuado e inteligente de los diferentes recursos naturales que intervienen en los procesos productivos del suelo, se complementa con el uso de bioinsumos que constituyen una de las soluciones más sustentables para el desarrollo agroecológico, incorporando acciones que sean sustentables con el ambiente.

Las organizaciones agroecológicas de Ayora tratan de defender sus tierras de la injusticia espacial, debido a que han sufrido un proceso histórico de segregación socio-espacial que ha determinado su actual estado de marginación y desplazamiento por parte de las florícolas, la presencia de estas, ha incrementado el precio de la tierra en la zona, una situación que según CARE (2015), es mencionada por el 30% de las mujeres como uno de los problemas más importantes que se presenta en cuanto al acceso a la tierra, debido a que los campesinos no cuentan con ingresos suficientes para expandir sus terrenos. Así también, otro 30% de mujeres indicó que la carencia de tierras fértiles en Ayora y la escasez de mano de obra familiar para aprovechar la

capacidad productiva agroecológica de sus tierras son un obstáculo para la mayoría de pequeñas productoras.

“Aunque he dedicado mi vida al trabajo de la tierra, mis hijos han preferido dedicarse a otras profesiones en la ciudad, y solo tengo el apoyo de otras personas para ayudarme en mi terreno” (Mejía, 2018)

Así, muchas veces las mujeres productoras, son quienes están delante de estas luchas, apelando por sus derechos de elegir como producir y como alimentarse, por lo que, a lo largo del tiempo, estas comunidades han desarrollado sus propios modos de producción sustentables, esto es, libre de agrotóxicos, con lo que las condiciones de vida de las personas que prefieren productos agroecológicos mejoran, debido a que se evita la inmigración de las comunidades a las grandes ciudades y se ayuda con la disminución de la pobreza de las mismas (Martinez Alier , 2007).

Teniendo presente todas las injusticias históricas, que han generado procesos inequitativos, las organizaciones de Ayora, han apoyado a las mujeres productoras agroecológicas en sus luchas y propuestas reivindicadoras de derechos, ya que trabajan hacia un modelo alternativo a la agricultura tradicional e industrial. Las mujeres campesinas se han organizado, y con una postura crítica al modelo agrícola capitalista que orientado por principios de productividad y ganancia solamente, han mercantilizado la alimentación, reconociendo por si mismas la necesidad de cultivar suficientes granos, hortalizas y frutales para alimentar a sus familias, así como para la comercialización en ferias semanales sin depender de intermediarios que se quedan con la mayor parte de la ganancia, por esta razón, las ferias comprenden espacios esenciales para impulsar la economía de las mujeres, ya que actualmente alimentarse bien significa que se debe buscar calidad tanto para la población como

para la tierra en que vivimos, además, significa que el proceso sea sustentable por lo cual se debe incentivar a la producción local, de bajos insumos, de elevada biodiversidad, de mínimo impacto ambiental y con bajo costo de almacenamiento, transporte y de elaboración (Boco, Jabine, Schueller, & Seidman, 2006), que es lo que logran las productoras agroecológicas con la comercialización de sus productos.

El trabajo de mujeres dentro de un sistema agroecológico, es un factor determinante para una participación plena e igualitaria en la producción, comercialización y acceso a los recursos productivos. Se evidencia una desigual estructura de tenencia de la tierra y un deficiente acceso del agua de riego en las zonas ocupadas por las productoras agroecológicas de Ayora, lo que implica que en ciertas zonas de Ecuador no se puede garantizar la soberanía alimentaria, debido a la necesidad de un acceso justo a los recursos productivos, especialmente tierra y agua. Ratzel (2014), desarrolla dos conceptos fundamentales sobre territorio y espacio vital, ambos con fuertes raíces en la ecología. El primero se relaciona a la apropiación de una porción de espacio por determinado grupo, en cuanto al segundo se define como las necesidades territoriales de una sociedad en función de su desarrollo tecnológico, del total de la población y de los recursos naturales. “Sería así una relación de equilibrio entre la población y los recursos, mediada por la capacidad técnica” (Moraes, 1990). Este concepto empata con lo desarrollado por la agroecología practicada por las organizaciones de Ayora, mismas que, mediante el uso de su espacio de terreno son capaces de producir de una forma sustentable y organizada los productos agroecológicos, que minimiza el impacto de la contaminación al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de la quema de combustibles fósiles y al eliminar el uso de fertilizantes químicos y agrotóxicos elaborados con derivados del petróleo (Borja Quiroga, 2017).

De esta forma la agroecología apunta a generar nuevas alternativas para el mercado de los alimentos, enfocándose desde el sistema de producción, creando un intercambio directo entre el consumidor y el productor de los alimentos en la parroquia de Ayora. Este nuevo desarrollo se establece con la adquisición de alimentos basada en compromisos de ética y confianza con los productores agroecológicos, que fortalecen los lazos sociales con el consumidor de estos productos, libre de residuos tóxicos que envenenen lenta y silenciosamente su cuerpo, alimentos frescos de estación y más nutritivos. Los principales productos agroecológicos que se consumen en el país son: frutas (19,2%), hortalizas (21,9%), tubérculos (13,2%), cereales (11,9%), que en conjunto representan casi las tres terceras partes de la canasta básica familiar, debido a que estos son productos agrícolas frescos y productos alimenticios básicos (Andrade & Flores, 2008 ). Por lo tanto, dando a conocer todo los beneficios que tiene el consumo de productos agroecológicos y si se da a la población la potestad de elegir entre estos y los procedentes de la agricultura tradicional, se inclinarían por la adquisición de los productos agroecológicos.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- ✓ Se evidencio que la fabricación y aplicación de bioinsumos en las organizaciones de Ayora disminuye los costos de producción y son más rentables que los agroquímicos, además el modelo de producción agroecológico ayuda a fortalecer los lazos sociales y familiares de la población al realizar los bioinsumos de forma conjunta, también se ha observado que la producción agroecológica es liderada por mujeres y se maneja como una unidad fuerte de cambio; la iniciativa de producir de manera ecológica es una decisión femenina en la parroquia de Ayora, quienes han visto la necesidad de proteger sus tierras, el medio ambiente y sus familias, con el uso adecuado del suelo y sus recursos.
- ✓ Actualmente en la Parroquia de San José de Ayora se identificaron como principales a tres organizaciones: ASOPROAYOC, BIOVIDA y UNOPAC, que se encargan de la producción agroecológica con la aplicación y uso de conocimientos y materiales locales; es decir, han desarrollado sus propias tecnologías como: biol, bocashi y té de microorganismos. Estos modos de producción más sustentables permiten a los campesinos romper con la dependencia del sistema agroalimentario dominante, ya que con estos bioinsumos, logran suplir la nutrición adecuada de sus plantas y animales y a costos de producción mínimos.
- ✓ La elaboración y uso de bioinsumos por parte de las tres organizaciones estudiadas representan una alta autonomía relativa, en la que los productores comprenden la lógica de los procesos biológicos del suelo, protegiendo de

esta forma la macro y micro fauna, ayudando al suelo en sus procesos de recuperación, permitiendo que se encuentren disponibles los nutrientes para el adecuado desarrollo de las plantas, así, se evidencia que los campesinos son capaces de tomar decisiones soberanas sobre el uso de tecnologías y métodos más sustentables con el ambiente, por tanto se puede mantener y sustentar el concepto de soberanía tecnológica.

- ✓ Cada uno de los bioinsumos analizados son aptos para la utilización en los suelos de cultivo ya que según los resultados obtenidos todos aportan con nutrientes en cada aplicación realizada, devolviendo al suelo lo extraído en cada cosecha, además mejoran la fertilidad, las características físicas, químicas y biológicas del suelo mediante complejos enzimáticos con los que, alimentando al suelo se alimenta a la planta, evidenciando un modo de producir con una sustentabilidad fuerte. También, son seguros en su fabricación y uso ya que no representan ninguna amenaza ni al ambiente ni a la salud, al proceder de procesos de fermentación natural, lo que garantiza la confiabilidad de su aplicación.

## **6.2 Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda realizar futuros análisis físicos, químicos y microbiológicos de diferentes suelos en los que se coloca los bioinsumos estudiados para conocer la eficacia que tienen los mismos.
- ✓ Otra recomendación sería más análisis de bioinsumos de otras asociaciones en Ayora, para obtener una selección más amplia de los más eficaces en la producción agroecológica.
- ✓ Se puede adaptar al estudio el análisis de calidad de agua de fuentes cercanas a las parcelas donde se colocan estos bioinsumos para medir si es el caso los

niveles de contaminación que producen a comparación con agroquímicos del tipo de agricultura tradicional.

- ✓ Se recomienda para la realización de biofertilizantes que trabajan con procesos anaeróbicos, el uso de tanques con tapas herméticas y que estén limpios para no generar reacciones innecesarias en el proceso de fermentación de bioinsumos líquidos.
- ✓ Se debería incorporar ingredientes como nuevas fuentes de nutrientes que enriquezcan a los biofertilizantes elaborados por las organizaciones.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Abecassis, C. (18 de Septiembre de 2014). Biodegradación de suelos.
- Accion verde. (Octubre de 1999). Soberanía alimentaria. Obtenido de <http://edualter.org/material/sobirania/soberania%20AE.pdf>
- Agencia de Regulación y control fito y zoosanitario . (31 de Enero de 2018). Instrucyivo para toma de muestras de fertilizantes . Quito, Pichincha, Ecuador.
- Aguirre Medina, J. F. (2006). BIo fertilizantes microbianos: Experiencias agronomicas del programa nacional del INIFAP en Mexico. Mexico: INIFAP.
- Alba Beatriz Flores Gaxiola, A. B. (Septiembre de 2013). El concepto de soberanía y sus transformaciones, con especial referencia al caso mexicano. Murcia: UCAM.
- Aldeán Aguirre, W. E. (2017). Indicadores de sostenibilidad urbana para el cantón Cayambe en la provincia de Pichincha. Quito: Pontifica Universidad Catolica del Ecuador.
- Alimentaria. (2007). F. M. P. L. S. . Obtenido de Declaración de Nyéléni. : [www.nyeleni.org/spip.php](http://www.nyeleni.org/spip.php).
- Almentero, J. A. (2008). Estrategias para el manejo agroecológico de los suelos para un uso agrícola sostenible en el municipio de san juan de betulia – departamento de sucre.
- Altieri. (1994). Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. En Agricultura técnica (págs. 371-372). Chile.
- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Mexico: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Altieri, Miguel Angel. (2009). Agroecología, pequeñas fincas y soberanía alimentaria.
- Altieri, Miguel. (2000). La Agricultura Moderna: Impactos Ecológicos y la Posibilidad de una Verdadera Agricultura sustentable. En M. Altieri, & C. Nicholls, AGROECOLOGÍA: Teoría y práctica para una agricultura sustentable (pág. 109). Mexico: Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental.

- Altieri, Miguel. (2008). El papel estratégico de la sociedad científica Latinoamericana de la agroecología (SOCLA) frente a los desafíos y oportunidades para una agricultura sustentable en la América Latina y el Caribe del siglo XXI. *Agroecología*, 87-95.
- Altieri, Miguel Angel. (1987). Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. Valparaíso, Chile.
- Altieri, Miguel Angel; Nicholls, Clara Ines. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía. *Agroecología*, 70.
- Andrade, D., & Flores, M. (2008 ). Consumo de productos orgánicos/agroecológicos en los hogares Ecuatorianos . *Veco Ecuador*, 43.
- Armenta Bojórquez, A. D., García Gutiérrez, C., Camacho Báez, R., & Nava Pérez, E. (2010). Biofertilizantes en el desarrollo agrícola en México. *Ra Ximhai*, 1, 55-57.
- Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. (2015). Los Fertilizantes y su Uso.
- Asociación vida sana . (2009). Microorganismos del suelo y biofertilización. *Crops for better soil*.
- Avalos, C. (2009). El polémico uso de agroquímicos. *Generación*, 10-15.
- Badgley, C. (2007). *Organic Agriculture and the Global Food Supply*.
- Boco, J., Jabine, A., Schueller, G., & Seidman, D. (2006). *A taste for conservation*. California: Watershed Media. Healdsburg.
- Bornemisza, E. (1982). *Introducción a la Química de los Suelos*. Washington: O.E.A.
- Bustillos, M. E. (2012). *Cayambe: entre la agroempresa y la agrobiodiversidad*. Quito: FLACSO.
- Callicott, B. (1988). Agroecology in context. *Journal of Agricultural Ethics*, págs. 3-9.
- Calvache Ulloa, A. M. (2013). *Nutrientes de las Plantas*. Quito.
- Cano, M. A. (2011). *Interacción de Microorganismos Benéficos en Plantas: Micorrizas, Trichoderma spp., y Pseudomonas* . Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.
- CARE. (2015). *Mujeres: Su rol en la soberanía y seguridad alimentarias. Desde los saberes y la identidad cultural*. Quito: Ciespal.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. En U. N. México, *Ciencias* (págs. 21-29). México: Redalyc.

- Chiappe, M. (2002). Dimensiones sociales de la agricultura sustentable. En E. C. ISBN, El camino para una agricultura sustentable (págs. 62-64).
- Chiriboga, H., Gómez, G., & Andersen, J. (2015). Manual. Abono orgánico sólido (compost) y líquido (biol) bioinsumo para mejorar las propiedades físico-químicas de los suelos. Paraguay.
- Chocano Vañó, C., Sánchez Fuster, C., & López Bermúdez, F. (2007). LA AGROECOLOGIA COMO ALTERNATIVA A LA PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA: LA COMARCA DEL NOROESTE. Murcia.
- Conlago, O. (22 de Agosto de 2018). Entrevista de valorización de bioinsumos . (V. Valle, Entrevistador)
- Darts, B. (2006). Agricultura Sustentable. Obtenido de [http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/773450001A0F9C9606256B8100730D1C/\\$file/Agricultura+sustentable.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/773450001A0F9C9606256B8100730D1C/$file/Agricultura+sustentable.pdf)
- Delgado Burgoa, F., & Escobar Vasquez, C. (Febrero de 2009). Innovación Tecnológica, Soberanía y Seguridad . La Paz, Bolivia.
- Dominguez, A. (1997). Tratado de fertilización. Mexico: Mundi-Prensa.
- Eguren, F., & Maldonado, E. (2015). Soberanía alimentaria: estado de la cuestión/Comentario. Debate Agrario, 11-12.
- FAO. (2011). Elaboración y uso del bocashi. El Salvador.
- FAO. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- Ferraris, G. (2016). Muestreo y Análisis de Suelo: Punto de Partida hacia un Diagnóstico de Fertilidad. Fertilizando.
- GAD "San José de Ayora". (2015). Plan de Ordenamiento Territorial "San José de Ayora". Cayambe.
- Galantini, J., Landriscini, M. R., & Hevia, C. (2007). Contenido y Calidad de la materia orgánica particulada del suelo. Revista Técnica Especial en Siembra Directa, 36-40.
- García Ortega, Y., Calle Mendoza, L., & Ramón Mora, J. (4 de Enero de 2018). Eliminación de bacterias perjudiciales de un Fertilizante Orgánico (BIOL) mediante un Tratamiento de Foto-degradación. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.

- García, F., & Gonzales, M. (2012). La nutrición de suelos y el balance de nutrientes. Fertilizar.
- Gorban, M. (2011). Seguridad y soberanía alimentaria. Buenos Aires: Colección Cuadernos.
- Grageda Cabrera, O. A., Díaz Franco, A., Peña Cabriaes, J. J., & Vera Nuñez, J. A. (2012). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. Mexico: INIFAP.
- Guanopatín Chicaiza, M. R. (2012). Aplicación de biol en un cultivo establecido de alfalfa. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Guerra Bustillos, M. E. (2012). Cayambe: entre la agroempresa y la agrobiodiversidad . Quito: FLACSO.
- Guzmán Casado, G., Gonzáles de Molina, M., & Sevilla Guzmán, E. (2000). Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi prensa.
- Heifer Project International. (Mayo de 2014). Agroecología: una apuesta necesaria Memorias del Taller Andino de Agroecología. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Hernández, Y., García, O., & Ramon, M. (2001). Utilización de algunos microorganismos del suelo en cultivos de interés para la ganadería. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 85-86.
- Imbaquingo Huisha , J. C. (2016). Contaminación ambiental en la empresa florícola Rosaprima CIA LTDA, ubicada en el cantón Cayambe y los efectos jurídicos ambientales que ha ocasionado en la salud de las personas en el año 2015. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Ito , S. (2006). Caracterización y evaluación de los factores que determinan la calidad nutricional e inocuidad en la producción de fertilizantes orgánicos fermentados . Turrialba, Costa Rica.
- Kayakama Consultores. (Octubre de 2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Jose de Ayora, Cantón Cayambe, Provincia Pichincha . Pichincha , Ecuador.
- Lagler, J. (17 de Julio de 2017). Bioinsumos: distintas percepciones haciendo foco en la fertilización biológica. Buenos Aires, Argentina: Revista de la Facultad de Agronomía UBA.
- Lanchimba Imbaquingo, S. E. (Mayo de 2012). Uso Potencial del Suelo Para el Cultivo de Pasturas en las Zonas de Influencia de Canal de Riego Cayambe- Pedro Moncayo Ecuador 2012. Quito, Ecuador.
- Lentz, C. (2000). La construcción de la alteridad cultural como respuesta a la discriminación. Quito: FLACSO/ILDIS.

- León Sicard, T. E. (2009). Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. Medellín, Colombia.
- López, E., Lossada, C., Reverol, J., González, L., & Silva, R. (2017). Resistencia antimicrobiana en aislados del genero Salmonella procedentes de materia prima para fertilizantes. *Investigación Clínica*, 570.
- Martellotto, E., Salas, H., & Lovera, E. (2001). Soja como monocultivo. *Revista Fertilizar*, 18-22.
- Martin, F., & Sherman, S. (2007). Principios de agroforesteria. *ECHO*, 2-4.
- Martinez Alier , J. (2007). El ecologismo popular . *ECOSISTEMAS*, 148.
- Medina, A., Quipuzco, L., & Juscamaita, J. (07 de Julio de 2014). Evaluación de la calidad de biol de segunda generación de estiércol ovino producido a través de biodogestor. Lima, Perú: Universidad Agraria de Molina.
- Medland, L. (2009). ¿Seguridad o soberanía alimentaria? *Ecologista*.
- Mejía, B. (22 de Agosto de 2018). Entrevista de valorización de bioinsumos . (V. Valle, Entrevistador)
- Montaño, N., Sandoval, A., & Sanchez, S. (2010). Los Microorganismos: pequeños gigantes. Mexico: Elementos.
- Moraes, A. (1990). Geografía: pequena história crítica (Novena ed.). São Paulo: Hucitec.
- Mosquera Calle, J. M., & Martinez Martinez, B. E. (2012). Evaluación de la digestión anaerobia como alternativa de estabilización de biosólidos porducidos en la planta de tratamiento de aguas residuales de Pereira . Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Odum, E. (1975). Diversity as a functioning of energy flow. En W. Van Dobbar, & R. Lowe-McConnell (Edits.), *Unifying Concepts in Ecology. Report of the Pplenary Sessions of the First International Congress of Ecology* (págs. 11-14). Holanda: The Hague.
- Pacheco, M., Mendieta , L., & Zambrano, C. (25 de Noviembre de 2010). Crianza ecologica de animales domesticos en manos campesinas . Quito, Pichincha, Ecuador.
- Parada Ibañez, M., & Muñoz, C. (24 de Junio de 2015). Bioinsumos de uso agricola: Potencialidades y Desafios .
- Parada, M. (24 de Junio de 2015). Bioinsumos de uso agricola: Potencialidades y desafios. Obtenido de <http://agriculturers.com/bioinsumos-de-uso-agricola-potencialidades-y-desafios/>

- Pérez Garcés, R., Victorino Ramirez, L., & Quintero Soto, M. L. (Octubre de 2016). Educación ambiental y sociedad saberes locales para el desarrollo y la sustentabilidad . Mexico.
- R.Gliessman, S. (2002). Agroecología- Procesos Ecologicos en Agricultura Sostenible. Turrialba.
- Restrepo Rivera, J. (2007). Manual práctico: el a,b,c de la agricultura orgánica y harina de rocas. Managua, Managua: SIMAS.
- Restrepo Rivera, Jairo. (Enero de 2007). Manual práctico: El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas. Managua, Nicaragua: SIMAS.
- Restrepo, J., & Julius, H. (2015). El ABC de la agricultura orgánica fosfitos y panes de piedra. Cali.
- Romanos, B. (2016). Diversidad de cultivos base de la seguridad alimentaria. Agricultures.
- Salcedo, S., & Guzmán, L. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe:. Chile.
- Sanjines Torrez, G. A. (2015). Estrategias de sostenibilidad de la fertilidad de suelos ene le cánton Obispo bosque de la provincia Larecaja-La Paz. La Paz, Bolivia: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.
- Sanjuán Pinilla, J., & Moreno Sarmiento, N. (Junio de 2010). Aplicación de insumos biológicos: una oportunidad para la agricultura sostenible y amigable con el medioambiente. Bogota.
- Satore, E. (2003). Los caminos de la sustentabilidad. Revista de los CREA, 52-56.
- Secretaria Nacional de Gestion y Desarrollo. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Ecuador: Primera edición, 11 000 ejemplares).
- Segrelles Serrano, J. A. (Septiembre de 2016). El problema de los cultivos transgénicos en América Latina: una "nueva" revolución verde . Cali, Colombia: Departamento de Geografía Humana .
- Sicard, T. L. (2009). Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. En S. C. Agroecología, Vertientes del pensamiento agroecológico:fundamentos y aplicaciones (págs. 51-55). Medellin.
- Sociedad Científica Latinoamerica de Agroecología. (2009). Vertientes del pensamiento agroecológico:fundamentos y aplicaciones. Medellín: SOCLA.
- Solíz Torres , M. F. (7 de Junio de 2010). repositorio.uasb.edu. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de

<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4965/1/Soliz%2C%20F-CON026-Cayambe%20de%20flores.pdf>

Suquilanda Valdivieso , M. B. (2006). Agricultura Organica Alternativa Tecnológica del futuro . Quito, Ecuador.

Umaña Carmona, S. (2017). Ingeniería Ecológica: efecto del uso de microorganismos de montaña sobre el suelo con base en dos cultivos agrícolas. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Umaña, S., Rodríguez, K., & Rojas, C. (2017). ¿Funcionan realmente los microorganismos de montaña (MM) como estrategia de biofertilización? Un enfoque de ingeniería de biosistemas. Revista de Ciencias Ambientales, 133 y 142.

Urzúa, H. (26 de Mayo de 2005). Beneficios de la fijación simbiótica de nitrógeno en Chile . Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile .

Winkelmann, D. (1993). La revolución verde: sus orígenes, repercusiones, críticas y evolución. (J. Cubero, & M. Moreno, Edits.) Madrid, España: Mundi-Prensa.

World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University.

Zambrano, F. (2018). Proyecto: Produccion de biol. SWISSAID.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista formulada a las organizaciones

Preguntas formuladas a las organizaciones:

- ✓ Podría decirme su nombre completo
- ✓ ¿A qué Organización pertenece?
- ✓ ¿Año en que comenzó la organización?
- ✓ ¿En qué Áreas trabaja la organización?
- ✓ ¿Delegados organización?
- ✓ ¿Cómo comenzó a funcionar la organización?
- ✓ ¿Dónde se reúnen los integrantes de la organización?
- ✓ ¿Existe un informe de actividades que realiza la organización?
- ✓ ¿Quiénes trabajan en la organización?
- ✓ ¿Existe una planificación de la producción?
- ✓ ¿Existen técnicos que les colaboran?
- ✓ ¿Cada que tiempo se reúnen?
- ✓ ¿Existen otras personas que participan en la organización?
- ✓ ¿Cuál es la opinión de la organización en cuanto a las empresas florícolas?
- ✓ ¿Quién es el encargado de organizar el trabajo?
- ✓ ¿Cómo se reparten las utilidades?
- ✓ ¿Existe comercialización de sus productos?
- ✓ ¿Existen cursos y talleres de capacitación?
- ✓ ¿Su organización se ubica en otros lugares?
- ✓ ¿Dónde obtuvo los conocimientos sobre producción agroecológica?
- ✓ ¿Cuenta con un adecuado acceso al agua?
- ✓ ¿Qué papel desempeña en su organización?
- ✓ ¿Cuántas personas trabajan en su organización?
- ✓ ¿Qué tipos de cultivos posee su organización?
- ✓ ¿Qué tipos de Bioinsumos utilizan en su organización?
- ✓ ¿Desde cuándo utilizan estos Bioinsumos?
- ✓ ¿Por qué han decidido utilizar Bioinsumos?
- ✓ Han visto un cambio significativo en sus cultivos desde la utilización de Bioinsumos
- ✓ En qué tipo de cultivos utilizan los Bioinsumos

#### BIOINSUMOS

- ✓ ¿Qué materiales se utiliza para realizar este bioinsumo?
- ✓ ¿Cómo se prepara este bioinsumo?
- ✓ ¿Cómo aprendió usted a preparar este bioinsumo?
- ✓ ¿Cada cuánto se realiza este bioinsumo?
- ✓ ¿Cuántos kilogramos de bioinsumo se obtiene?
- ✓ ¿En qué proporción se coloca este bioinsumo en los cultivos?
- ✓ ¿Qué recomendaciones podría dar usted para el uso adecuado del bioinsumo?

## Anexo 2. Instructivo de toma de muestra de biofertilizantes

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE CALIDAD AGROPECUARIA DE LA CAJAMARCA DEL AGRO	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>TOMA DE MUESTRA PARA EL</b> <b>LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA</b>	<b>INT/FP/01</b>
		Rev. 2
		Hoja 8 de 12

La muestra debe ser protegida de la humedad, por este motivo es importante colocar la funda de papel con la muestra en una funda plástica. Preservar la muestra a 4°C. NO agregar agua a la muestra, esto acelera el deterioro de la muestra.

### **Envío de la muestra al laboratorio.**

La muestra recolectada y debidamente conservada deberá ser enviada al Laboratorio de Fitopatología, en el caso de análisis micológico y bacteriológico hasta 48 horas después de recolectada y en el caso de análisis virológico hasta 24 horas de recolectada.

Adjuntar a la muestra el formulario correspondiente en la Orden de Trabajo, PGC/LA/03-FO07 vigente en el caso de cliente interno, en el cual se describen la solicitud de análisis y el número de muestras. En el caso de cliente externo, la muestra deberá ser trasladada a recaudación para realizar el pago del análisis y posterior llenado de la información por parte del cliente.

### **b. Muestras de suelo y abonos sólidos**

El personal técnico de muestreo debe acudir al sitio de muestreo de acuerdo a la planificación o a la solicitud de requerimiento de la inspección debiendo observar las condiciones en las cuales se encuentra el área de cultivo, huerta, vivero, embarque, contenedor, bodega, punto de acopio, muelle, barco.

El personal técnico de muestreo deberá registrar en la Orden de Trabajo, PGC/LA/03-FO07 vigente los datos de muestreo como: el sitio de muestreo geo-referenciado, datos de referencia del cliente o dueño del predio de la muestra, fecha de muestreo, código de identificación, entre otros.

El personal técnico de muestreo, debe tomar la muestra de acuerdo a la siguiente tabla de referencia.

Tabla 2. Número de muestras a recolectar

MUESTRA	CANTIDAD
Suelo	Min. 1 kg
Abonos sólidos	Min. 1 kg

### **Conservación de la muestra**

La muestra debe ser colocada en una funda plástica que no permita el derramamiento de muestra, preservar la muestra a 4°C.

Etiquetar la muestra con los siguientes datos:

- Laboratorio
- Identificación de la muestra
- Localización: Provincia, Cantón, Parroquia
- Dirección del cliente
- Nombre del cliente
- Descripción de la muestra

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE CALIDAD AGROPECUARIA DE LA CUENCA DEL NIPO	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>TOMA DE MUESTRA PARA EL</b> <b>LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA</b>	<b>INT/FP/01</b>
		Rev. 2
		Hoja 9 de 12

- Fecha de toma de muestra
- Fecha de envío de la muestra
- Nombre de persona que realiza el muestreo

#### Envío de la muestra al laboratorio

La muestra recolectada y debidamente conservada deberá ser enviada al Laboratorio de Fitopatología, en el caso de análisis micológico y bacteriológico hasta 48 horas después de recolectada y en el caso de análisis virológico hasta 24 horas de recolectada.

Adjuntar a la muestra la Orden de Trabajo, FGC/LA/03-FO07 vigente, en el cual se describen la solicitud de análisis y el número de muestras en el caso de Cliente Interno.

#### e. Muestras líquidas (Agua y abono líquido)

El personal técnico de muestreo debe acudir al sitio de muestreo de acuerdo a la planificación o a la solicitud de requerimiento de la inspección debiendo observar las condiciones en las cuales se encuentra el área de cultivo, huerta, vivero, embarque, contenedor, bodega, punto de acopio, muelle, barco.

El personal técnico de muestreo deberá registrar en la Orden de Trabajo, FGC/LA/03-FO07 vigente los datos de muestreo como: el sitio de muestreo georeferenciado, datos de referencia del cliente o dueño del predio de la muestra, fecha de muestreo, código de identificación, entre otros.

El personal técnico de muestreo, debe tomar la muestra de acuerdo a la siguiente tabla de referencia.

Tabla 3. Número de muestras a recolectar

MUESTRA	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Agua	Min. 500 ml	La muestra debe ser recolectada en un recipiente plástico y que no haya sido usado en bebidas (coca cola, refresco, jugos, etc.) o utilizar frasco de vidrio esterilizado.
Abono líquido	Min. 500ml	El recipiente debe ser llenado de manera completa sin dejar espacios de aire y tapar de manera inmediata después de tomada la muestra.

#### Conservación de muestra:

La muestra debe ser recolectada en un recipiente plástico (botella) y que no haya sido usado en bebidas (coca cola, refresco, jugos) o utilizar frasco de vidrio esterilizado.

El recipiente debe ser llenado de manera completa sin dejar espacios de aire y tapar herméticamente e inmediata después de tomada la muestra.

Etiquetar la muestra con los datos que se describen en el formato de etiqueta, según el Anexo 1, la misma que debe adherirse a la botella. Preservar la muestra a 4°C.

 <b>AGROCALIDAD</b> <small>AGENCIA ECUATORIANA  DE AGROALIMENTARIO  DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>TOMA DE MUESTRA PARA EL</b> <b>LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA</b>	<b>INT/FP/01</b>
		Rev. 2
		Hoja 10 de 12

**Envío de la muestra al laboratorio**

La muestra recolectada y debidamente conservada deberá ser enviada al Laboratorio de Fitopatología, en el caso de análisis micológico y bacteriológico hasta 48 horas después de recolectada y en el caso de análisis virológico hasta 24 horas de recolectada.

Adjuntar a la muestra el formulario correspondiente a la Orden de Trabajo, PGC/LA03-FO07 vigente, en el cual se describen la solicitud de análisis y el número de muestras, en el caso de Cliente Interno.

**6. ANEXOS**

ANEXO I. Síntomas característicos de algunas enfermedades en algunos cultivos.

### Anexo 3. Membretado de muestras de bioinsumos

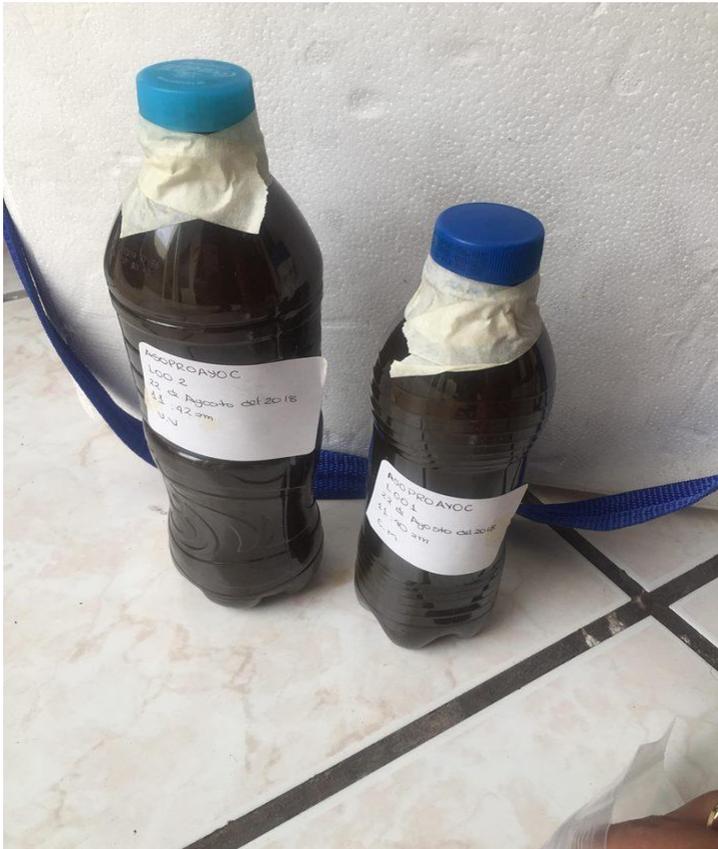


### Muestras de microorganismos solidos asociación UNOPAC



### Muestras de bocashi organización ASOPROAYOC.

Anexo 4



Muestra liquida biol organizaci3n ASOPROAYOC



Muestras te de microorganismos organizaci3n BIOVIDA

Anexo 5

Organización	Ubicación	Bioinsumo	Productos	Conformada
UNOPAC	La UNOPAC cuenta con dos granjas intercomunales, ubicadas en San Esteban y Santa Rosa de Ayora, con una extensión de 8 y 17 hectáreas respectivamente.	TE DE MICROORGANISMOS	Habas, chochos, avena, vicia, papas, quinua y lentejas sembradas en las partes altas y para las partes más bajas se produce principalmente trigo, maíz, fréjoles, arvejas, papas, chochos, y quinua	La UNOPAC es una organización que agrupa 17 organizaciones de base (barrios y comunidades). Reúne a indígenas y mestizos de las comunidades y barrios de Ayora.
ASOPROAYOC	Feria de Organización ASOPROAYOC frente al GAD parroquial de Ayora	BIOL BOCASHI	La principal actividad a la que se dedican es la producción agroecológica los principales productos que cultivan son papas, habas, melloco, zanahoria, remolacha, perejil, cebolla, brócoli, entre otros. Para estos productos y al ser una producción agroecológica solo usan fertilizantes naturales fabricados por ellos con insumos que	A esta organización pertenecen aproximadamente 20 personas que se dedican a la producción agroecológica, crianza de animales, venta de comida y elaboración de artesanías la mayoría de ellas mujeres que son cabeza de hogar y mantienen a sus familias gracias a estas actividades, quienes comentan que les va muy bien desde que se unieron a esta organización ya que les

			tienen a su alcance.	da la oportunidad de dar a conocer sus productos y tener un puesto fijo de trabajo.
BIOVIDA	La oficina de BIOVIDA se encuentra ubicada en las calles Argentina OE 5-21 y Mejía, la feria en donde comercializan sus productos está situada en la Plaza Dominical entre las calles 24 de Mayo y Rocafuerte.	TE DE MICROORGANISMOS	Hortalizas(lechuga ,brócoli, zanahoria, cebolla, papas, coliflor, remolacha ,rábanos) Granos (habas, choclos, frejol, arveja)	BIOVIDA cuenta con 67 socios/as en nómina, siendo 65 mujeres y 2 hombres, reconociendo la importancia del trabajo de las mujeres como eje principal encargadas de la producción agrícola, elaboración de bioinsumos, comercialización de productos, manejo de parcelas, cuidado de cultivos, entre otras varias tareas. Está compuesta por trece grupos de distintas comunidades siendo estas: Sta. Rosa de Ayora, Cusubamba, Buena Esperanza, Cuniburo, San José, Paquiencia, Flor Andina, Unión y Vida, La Josefina, Sta. Marianita de Pingulmí, Chumillos, Cariacu, Santo Domingo

Tabla resumen organizaciones agroecológicas de Ayora

#### Anexo 6. Registro fotográfico



Fotografías de conversación de inicio del proyecto con representantes de la organización UNOPAC



Fotografías de conversación de inicio del proyecto con representantes de la organización UNOPAC





Fotografías de Productores Agroecológicos de Organización UNOPAC deshierbando sus cultivos



Fotografía de tanques donde se almacenan los bioinsumos de la organización UNOPAC



Fotografía de visualización de microorganismos de la organización UNOPAC



Fotografía de explicación sobre microorganismos de la organización UNOPAC



Fotografía de muestra de microorganismos de la primera generación traídos del cerro por parte de la organización UNOPAC



Fotografía de miembros de la organización UNOPAC en repartición de sus bioinsumos



Fotografía de muestras de Microorganismos de la organización UNOPAC



Fotografía de Bioinsumo Bocashi de la organización ASOPROAYOC



Fotografía de Feria Agroecológica de las productoras de la organización ASOPROAYOC



Fotografía de Te de Microorganismos de la organización UNOPAC



Fotografía de Melaza generada en la organización UNOPAC



Fotografía de productor agroecológico retirando funda de Te de microorganismos para trasladarla



Fotografía de colocación de agua en preparación de Te de Microorganismos de la organización UNOPAC



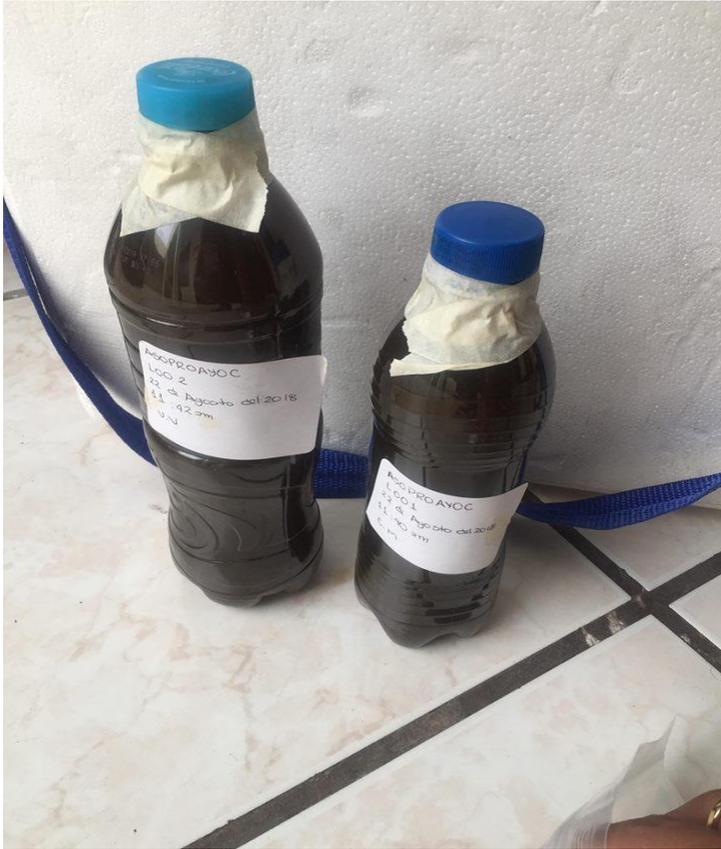
Fotografía de productores agroecológicos de ASOPORYOC sellando el té de microorganismos



Muestras de BOCASHI organización ASOPROAYOC



Fotografía de muestras solidas microorganismos organización BIOVIDA



Muestra líquida BIOL organización ASOPROAYOC



Muestras de microorganismos organización BIOVIDA

