



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,**  
**PESCA Y VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Abonos orgánicos como alternativa para el mejoramiento y  
conservación de suelos afectados por el incorrecto manejo de  
pesticidas agrícolas.

**AUTOR:**

Jeffrey Arturo Acosta Ramos

**TUTOR:**

Ing. Agr. Carlos Alejandro Barros Veas, MSc.

Babahoyo – los Ríos – Ecuador  
2022

## RESUMEN

En el presente documento se investigó sobre los Abonos orgánicos como alternativa para el mejoramiento y conservación de suelos afectados por el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas. La contaminación ambiental producida por plaguicidas se da principalmente por las aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, el uso inadecuado de los mismos por parte de la población y el desconocimiento de los problemas que estos químicos pueden provocar en los suelos. Este estudio es realizado para demostrar cómo nos pueden ayudar los abonos orgánicos contrarrestando el daño ocasionado por el incorrecto manejo de los productos químicos en los campos agrícolas, obteniendo de esta manera los beneficios que nos brinda el regimnos por un suelo tratado orgánicamente.

El presente documento investigativo presentado como componente práctico, se desarrolló a través de la recopilación de todo tipo de información, realizando una detallada investigación en las distintas páginas web de libre acceso, artículos científicos, tesis de grado, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en distintas plataformas digitales. Los principales hallazgos fueron que la aplicación de abonos orgánicos o biofertilizantes permite el mantenimiento y la recuperación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos. Se concluyó que los beneficios de los abonos orgánicos en el suelo pueden ser físicos, químicos y biológicos. En la parte física mejoran la estructura del suelo y aumenta la capacidad de retención de humedad. En la parte química mejora la capacidad de intercambio catiónico y reduce la acidez del suelo. Y finalmente en la parte biológica, aumentan los microorganismos benéficos presentes en el suelo reduciendo significativamente la actividad de los patógenos e incrementan el contenido de materia orgánica.

**PALABRAS CLAVES:** Abonos orgánicos, plaguicidas, suelo, mejoramiento y conservación.

## SUMMARY

In this document, organic fertilizers were investigated as an alternative for the improvement and conservation of soils affected by the incorrect management of agricultural pesticides. The environmental contamination produced by pesticides is mainly due to direct applications on agricultural crops, their inappropriate use by the population and the lack of knowledge of the problems that these chemicals can cause in the soil. This study is carried out to demonstrate how organic fertilizers can help us by counteracting the damage caused by the incorrect handling of chemical products in agricultural fields, thus obtaining the benefits that organically treated soil gives us.

This investigative document, presented as a practical component, was developed through the collection of all kinds of information, carrying out a detailed investigation in the different free access web pages, scientific articles, thesis, sources and bibliographic documentation available on different platforms. digital. The main findings were that the application of organic fertilizers or biofertilizers allows the maintenance and recovery of the physical, chemical, and biological properties of the soil. It was concluded that the benefits of organic fertilizers in the soil can be physical, chemical, and biological. In the physical part, they improve the structure of the soil and increase its moisture retention capacity. In the chemical part, it improves the cation exchange capacity and reduces the acidity of the soil. And finally, in the biological part, the beneficial microorganisms present in the soil increase, significantly reducing the activity of pathogens and increasing the content of organic matter.

**KEY WORDS:** Organic fertilizers, pesticides, soil, improvement and conservation

## Contenido

RESUMEN.....	II
SUMMARY .....	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5.1 DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD .....	5
1.5.2 FACIAG.....	5
1.5.3 CARRERA DE AGRONOMÍA .....	5
2. DESARROLLO .....	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.1.1 Abonos orgánicos .....	6
2.1.2 Tipos de abonos orgánicos .....	6
2.1.2.1 Compost.....	6
2.1.2.2 Elaboración del compost .....	7
2.1.2.3 Humus de lombriz.....	8
2.1.2.4 Elaboración del humus de lombriz .....	8
2.1.2.5 Bocashi .....	8
2.1.2.6 Elaboración del Bocashi .....	9
2.1.2.6 Biol.....	9
2.1.2.7 Elaboración del Biol .....	9
2.1.4 Beneficios generales de los abonos orgánicos.....	10
2.1.5 Ventajas de los abonos orgánicos .....	10
2.1.6 Desventajas de los abonos orgánicos .....	11
2.1.7 El suelo.....	11
2.1.8 Mejoramiento y Conservación del suelo.....	12
2.1.9 Beneficios de los abonos orgánicos en el mejoramiento del suelo.....	12
2.1.10 Pesticidas agrícolas: .....	13
2.1.11 Tipos de pesticidas agrícolas.....	14
2.1.11.1 Herbicidas:.....	14
2.1.11.2 Insecticidas: .....	14
2.1.11.3 Fungicidas: .....	15
2.1.12 Contaminación ambiental por la toxicidad de los plaguicidas .....	15
2.1.13 Contaminación de suelos a causa del mal manejo de pesticidas	

agrícolas.....	16
<b>2.2. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1 MÉTODO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1 Beneficios físicos: .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2 Beneficios químicos: .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.3 Beneficios biológico:.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4. . DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>A partir de las conclusiones anteriores se realizan las siguientes recomendaciones: .....</b>	<b>25</b>
<b>4. REFERENCIAS Y ANEXOS.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>26</b>

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Una de las mayores limitantes en la agricultura es el bajo aporte o contenido de materiales orgánicos en los productos de uso diario como fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc. Lo que produce como resultado suelos degradados en su composición física, química y biológica, generando así un consecuente desgaste del suelo y de la producción del mismo, la aplicación de compuestos orgánicos es la alternativa para el mejoramiento del suelo, de esta manera pueden ayudarnos a combatir los daños causados por el excesivo uso de pesticidas agrícolas.

A lo largo del tiempo estudios de campo han determinado que las capas orgánicas del suelo se han degradado de forma constante, como consecuencia del excesivo uso de químicos utilizados en el manejo de los cultivos, obteniendo resultados que a primera impresión son factibles, es decir se puede exterminar una plaga, una maleza, o una enfermedad, pero junto con ellas se exterminan organismos benéficos, sales minerales y nutrientes esenciales para la continuidad productiva de ese terreno.

Con la aplicación frecuente de abonos orgánicos se mejoran características importantes para el manejo productivo en el suelo como lo son: La compactación, permeabilidad, aireación, potencial de Hidrógeno (pH), absorción de nutrientes, entre otros. Sin embargo, su uso no suele ser implementado en virtud del tiempo de respuesta que genera sobre el suelo, debido a que la acción de los abonos orgánicos es normalmente más lenta que las obtenidas al usar compuestos químicos, lo que provoca el debate sobre si los compuestos orgánicos son o no rentables en el uso de la agricultura a gran escala.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los pesticidas pueden ser útiles en el tratamiento de enfermedades e insectos, como también para el control de malezas o plantas invasivas que amenazan a nuestros cultivos, sin embargo, el incorrecto e imprudente manejo de estos pesticidas puede provocar severos daños en el medio ambiente que conocemos, por lo cual el uso de abonos orgánicos es fundamental para reducir estos daños y conservar el suelo garantizando así la supervivencia de los organismos beneficiosos que habitan en él y evitar su degradación.

La contaminación ambiental producida por plaguicidas se da principalmente por las aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, el uso inadecuado de los mismos por parte de la población y el desconocimiento de los problemas que estos químicos pueden provocar en los suelos. Con el paso del tiempo el medio donde se desarrolla el cultivo reduce su calidad y nivel de producción ocasionando numerosas pérdidas económicas para los agricultores, con el uso de abonos orgánicos se puede llegar a reducir estas pérdidas y mantener la existencia de las sales minerales que favorecen al desarrollo de una plantación.

Ciertas partículas de los plaguicidas se liberan al ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas bióticos y abióticos de nuestro medio principalmente para el suelo, aire y agua poniendo en riesgo su estabilidad. Por lo tanto, es fundamental conocer a cerca de este tema y determinar una alternativa para favorecer a la producción con el fin de conservar los suelos, como puede llegar a ser el uso de abonos orgánicos los cuales ayudan en la conservación de los minerales del suelo y evitan la degradación de este con el pasar de los años.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En su mayoría los pesticidas utilizados en la agricultura son de una toxicidad elevada, estos al ser usados en exceso provocan el deterioro del suelo y a su vez la pérdida de nutrientes y minerales esenciales para el desarrollo de una plantación, este estudio es realizado para demostrar cómo nos pueden ayudar los abonos orgánicos contrarrestando el daño ocasionado por el incorrecto manejo de los productos químicos en los campos agrícolas, obteniendo de esta manera los beneficios que nos brinda el regirnos por un suelo tratado orgánicamente

Los abonos orgánicos son una alternativa viable en la reducción de los daños causados en el suelo, a su vez estos tienen una gran efectividad al momento de realizar fertilizaciones en los diferentes cultivos, sin mencionar el menor uso de recursos químicos que se emplearían en el desarrollo de las plantaciones, ya que los abonos tales como el compost, estiércol, bocashi, entre otros, son netamente orgánicos y se obtienen fácilmente del medio ambiente sin darle un valor agregado.

El uso de abonos orgánicos nos sirve de gran ayuda para concientizar e incentivar a todas las personas que rodean el mundo de las ciencias agropecuarias, en los beneficios que se obtienen mediante el uso de alternativas ecológicas y ambientales beneficiosas en el desarrollo de la agronomía y lo fundamentales que pueden ser estas alternativas en la conservación de nuestros suelos, de tal forma que se consiga reducir el abusivo e incorrecto manejo de productos químicos por parte de los agricultores.



## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Demostrar la importancia de los abonos orgánicos como alternativa para el mejoramiento y conservación de suelos afectados por el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1.- Identificar los efectos adversos que tiene en el suelo el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas.

2.- Reconocer los beneficios que se obtienen a través de la utilización de abonos orgánicos para reducir la degradación de los suelos.

## **1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD**

**Medio ambiente:** Pertenece a esta línea, puesto que la utilización de abonos orgánicos busca favorecer y conservar los nutrientes, sales minerales, y organismos esenciales de los suelos, para así reducir los daños a causa de la extensa contaminación que provoca el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas al medio ambiente.

### **1.5.2 FACIAG**

**Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable:** Tiene relación ya que con el uso de los abonos orgánicos en la conservación de los suelos facilitara la supervivencia del campo y a su vez la vida útil del mismo, generando así puntos positivos en lo que al desarrollo agropecuario y agricultura sustentable y sostenible se refiere, brindando mayor calidad a los cultivos y facilitando la producción con el fin de generar un mayor porcentaje de cosecha sin el uso de químicos innecesarios.

### **1.5.3 CARRERA DE AGRONOMÍA**

**Conservación de suelos y agua:** Este tema tiene una estrecha relación con la línea ligada a la carrera de agronomía, debido a que lo que se busca es reducir la contaminación de los suelos provocada por el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas por parte del desconocimiento de los agricultores y utilizando una alternativa eficiente en la conservación de los suelos a producir, reduciendo los daños al mismo y favoreciendo a las otras fuentes imprescindibles para el desarrollo de una plantación, como lo es la calidad del agua.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1.1 Abonos orgánicos**

Los abonos orgánicos es un fertilizante obtenido de la descomposición y mineralización de materiales orgánicos (desechos de cocina, estiércoles, hierbas introducidas en el suelo en estado verde, etc.), que son utilizados en suelos agrícolas para aumentarla y activar la actividad microbiana presente en el suelo, los biofertilizantes son altos en contenido orgánico y microorganismos, pero pobres en la aportación de elementos inorgánico (Maquilón Hernández 2022).

Los fertilizantes orgánicos son parte esencial de la regulación de los procesos productivos agrícolas; conocido por sus funciones primarias como sustrato o medio de crecimiento y mantenimiento del contenido de materia orgánica del suelo, adición o reemplazo de fertilizantes inorgánicos, Este último aspecto es de vital importancia debido a su aplicación en los sistemas de producción orgánicos (Maquilón Hernández 2022).

Los fertilizantes orgánicos son productos de origen natural, no contienen químicos de síntesis, minimizan el impacto en el medio ambiente. La aplicación de abonos orgánicos al suelo aumenta la biomasa de microorganismos. El balance energético de la agricultura, que depende del uso de desechos de diversas fuentes, así como de sistemas de producción alternativos y tecnologías relacionadas, se está convirtiendo en un problema importante (Cabrera Overo 2018).

#### **2.1.2 Tipos de abonos orgánicos**

##### **2.1.2.1 Compost**

Es un biofertilizante obtenido mediante la descomposición del estiércol mezclado con residuos vegetales y otros ingredientes de naturaleza orgánica. Los Microorganismos que se encuentran presente, tales como bacterias, hongos y lombrices de tierra descomponen los tejidos vegetales muertos. Para una excelente descomposición, el oxígeno debe circular, la humedad y la temperatura

deben controlarse (Guerrero Aguilar 2018).

Este abono orgánico mejora las propiedades del suelo, porque con su aplicación los suelos se vuelven menos densos, más poroso; Con más capacidad para retener humedad y aire y como fuente de materia orgánica optimiza la nutrición vegetal, el desarrollo y el rendimiento de las plantas de forma sostenible. Debido a sus condiciones, el compost genera nutrientes de manera uniforme y constante, por lo que es un fertilizante de larga duración que aporta nutrientes a las plantas por un período largo de tiempo (Guerrero Aguilar 2018).

### **2.1.2.2 Elaboración del compost**

Según (Ortiz Cuara 2009), la preparación para el abono orgánico compost son los siguientes pasos:

**Primer paso:** Sobre la tierra se coloca una capa de diez a veinte cm de material seco y se lo humedece, luego se humedece una capa de material fresco como pasto fresco o restos de frutas y verduras, luego se humedece una capa de compost y finalmente una capa de tierra de abono.

**Segundo paso:** Se mezclan todos los ingredientes hasta que quede una mezcla homogénea de todos los materiales del compost, al comienzo de lo cual se añade el inóculo para acelerar el proceso de compostaje.

**Tercer paso:** se cubre la mezcla homogénea, de forma que inicie el aumento de la temperatura.

**Cuarto paso:** La temperatura debe controlarse periódicamente para que no supere los 65 grados centígrados en el centro del compost. Esta es la temperatura a la cual los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el compost son eliminados tanto por las plantas como por los humanos. Si se pierde el control en esta etapa, el compost puede quemarse, manifestándose con la formación de cenizas y ocurriendo cuando las temperaturas excedan los 75 grados centígrados.

**Quinto paso:** Esperar a que los microorganismos completen su función para formar nuevos compuestos (humus). Esto toma de 1,5 a 6 meses,

dependiendo de los materiales utilizados, la temperatura del ambiente, la humedad del compost y los inoculantes utilizados.

### **2.1.1.3 Humus de lombriz**

Este aporte orgánico es el resultado de la transformación de materia orgánica como residuos de cultivos, estiércol, desechos animales y de cocina por la acción de las lombrices. Los gusanos se alimentan de materia orgánica. Estas sustancias se descomponen en el interior en partículas más pequeñas y finalmente se excretan en las heces. Una buena lombriz para la producción de humus es la California roja. (compost, estiércol podrido, hortalizas, etc.). Consigue uno de los fertilizantes orgánicos de mejor calidad. El humus aporta nutrientes al suelo, mejorando su calidad física, química y biológica, aumentando la producción y productividad de las plantas (Maquilón Hernández 2022).

### **2.1.2.4 Elaboración del humus de lombriz**

Según (Somarriba Reyes y Guzmán Guillén 2004), los pasos para la preparación del humus de lombriz son los siguientes:

PASO 1: Adquirir el inventario, el equipo y las herramientas apropiados para la granja de lombrices.

PASO 2: elaboración de los canteros.

PASO 3: Seleccionar y preparar un sustrato para alimentar a las lombrices.

PASO 4: siembre lombrices en las camas.

PASO 5: Alimenta las lombrices.

PASO 6: Riego de las camas de lombriz.

PASO 7: Expansión del criadero.

PASO 8: Cosecha de las lombrices.

PASO 9: Cosecha del humus elaborado.

### **2.1.2.5 Bocashi**

Fertilizantes obtenidos por la fermentación aeróbica y anaeróbica de residuos animales y vegetales, que pueden ser fortificados con elementos de origen animal como cal y roca fosfórica. Un requisito básico para la elaboración de este tipo de abono es que el proceso de fermentación se realice en su interior, es decir en un recinto cerrado o en un regazo (Guerrero Aguilar 2018).

### **2.1.2.6 Elaboración del Bocashi**

Según (Arango Orozco 2017), los pasos para la elaboración del Bocashi son los siguientes:

1. Los materiales se ubican ordenadamente en capas homogéneas.
2. El mezclado de los materiales se realiza en seco de manera desordenada.
3. Los materiales se subdividen en partes equitativas, obteniendo dos o tres montones para agilizar la mezcla.

En los tres casos, se incorpora agua a la mezcla hasta alcanzar la humedad Deseadas (apilar orgánicos y minerales, humedecer, inocular con microorganismos eficientes o levaduras). Luego agregar agua hasta alcanzar la humedad recomendada (50- 60%).

Una vez realizado este proceso, ampliar la mezcla formando lecho hasta un ancho de 1 a 1,50 m y una altura de 0,50 m, se debe cubrir para acelerar el proceso de sedimentación y fermentación correspondiente a la fase anaeróbica. En el último paso se da la vuelta al material una vez por la mañana y por la tarde correspondiente a la fase aeróbica.

### **2.1.2.6 Biol**

Los bioles son abonos orgánicos líquidos obtenidos por fermentación de estiércol animal, ricos en leguminosas y plantas medicinales, y están destinados a favorecer el desarrollo de los cultivos (Guerrero Aguilar 2018).

### **2.1.2.7 Elaboración del Biol**

Vierta 12 litros de agua en un tanque de plástico de 200 litros y agregue los ingredientes recomendados triturados o picados. Una vez que todos estos ingredientes estén en su lugar, agregue hasta 10 cm de agua antes de llenar el tanque, cúbralo herméticamente con plástico, ate la boca del tanque e inserte la manguera. Se introduce agua en el nivel y luego se sella donde se perforó el tubo. El otro extremo de este tubo debe colocarse en una botella con agua por

donde circularán los gases resultantes de la fermentación en el depósito (Feican Mejía 2011).

Para asegurarse de que la fermentación esté completa, observe cómo burbujea el agua en la botella. Después de 90 días de fermentación, la botella de agua está libre de burbujas de aire y el biol está listo para usar. Abra la tapa del tanque y tamice el contenido. El líquido se embotella o se oscurece para su uso según sea necesario (Feican Mejía 2011).

#### **2.1.4 Beneficios generales de los abonos orgánicos**

Los beneficios comunes de los fertilizantes orgánicos incluyen: En particular, mejora la bioactividad del suelo para los organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes que las plantas pueden utilizar, Mejora la capacidad del suelo para absorber y retener la humedad, Aumenta la porosidad del suelo y promueve el crecimiento de las raíces de las plantas. Mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo y ayuda en la liberación de nutrientes para las plantas, Facilita la agricultura su elaboración se utilizan materiales locales, reduciendo costos, Sus nutrientes permanecen en el suelo por más tiempo, son respetuosos con el medio ambiente ya que los ingredientes son naturales, aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo y es, sobre todo, más económico. Los componentes del abono orgánico como la cal mejoran el pH del suelo y facilitan la liberación de nutrientes de las plantas (Gómez y Vásquez 2011).

#### **2.1.5 Ventajas de los abonos orgánicos**

Los fertilizantes orgánicos procesados adecuadamente no solo enriquecen el suelo, sino que también pueden prevenir la contaminación, con el oxígeno a través de mecanismos de descomposición aeróbica y convertir los desechos orgánicos en compost (García Vera 2019).

Los fertilizantes orgánicos aumentan la temperatura del suelo, promueven la formación y el desarrollo de raíces y mejoran la nutrición de las plantaciones. Cuando el contenido de materia orgánica es bajo en los suelos, éstos se tornan fríos, y sus características cambian negativamente (García Vera 2019).

Un aspecto fundamental que convierte a los fertilizantes orgánicos en un aliado ideal para la siembra de semillas es la fijación de carbono en el suelo, lo que aumenta considerablemente la absorción de agua. Por otro lado, su fabricación es sencilla y no requiere un gran gasto de tiempo y energía (Sarduy-Pereira et al. 2018).

### **2.1.6 Desventajas de los abonos orgánicos**

La desventaja es que los fertilizantes orgánicos pueden causar eutrofización, que no es más que acumulación de desechos. Por ejemplo, en granjas donde viven muchos animales, los desechos pueden ser grandes, desbordarse de manera inapropiada, producir malos olores y atraer insectos cuando se exponen a la lluvia y las aguas residuales (Enriquez Haro 2021).

Por otra parte, se dice que la liberación de minerales de este tipo de fertilizante dependerá en gran presencia de factores ambientales y de la presencia de la biomasa microbiana en el suelo. Entonces, si el suelo tiene muchos rastros de daño, el efecto del fertilizante puede disminuir. Su elaboración requiere de un espacio amplio (Enriquez Haro 2021).

### **2.1.7 El suelo**

El suelo es un elemento importante de los recursos de la tierra y la base del desarrollo agrícola y la sostenibilidad ambiental. El suelo es la base para la producción de alimentos, combustibles y fibras, así como de muchos servicios importantes que se dan en el ecosistema. El suelo es un elemento vivo y su dinámica varía de un lugar a otro. Las áreas de tierras productivas son limitadas y están bajo la presión del aumento del uso y la competencia por cultivos, bosques y pastizales/pastizales, la creciente demanda de la población para la producción de alimentos y energía, la extracción de recursos y otras necesidades (Mariscal Rocafuerte 2019).

El suelo es una membrana fina que cubre la corteza terrestre, sustenta la seguridad alimentaria, transforma y proporciona nutrientes, regula la temperatura, retiene agua y carbono orgánico, y es una fuente indispensable de organismos importantes para los procesos de los ecosistemas y se puede acomodar en una variedad de ubicaciones. Sin embargo, su heterogeneidad se debe al material



matriz del que se derivan y a las diferentes condiciones ambientales a las que están expuestos, revelando normalmente usos específicos como la agricultura, la ganadería y la silvicultura (Mariscal Rocafuerte 2019).

### **2.1.8 Mejoramiento y Conservación del suelo**

El propósito del mejoramiento y la conservación del suelo es mantener y restaurar su calidad. Y para lograr esto, debemos considerar la degradación de la tierra como un problema social. Esto se deriva del tipo de manejo y de los factores culturales, sociales y económicos que determinan las decisiones de conservación o degradación. De acuerdo con un enfoque de gestión integral de cuencas, una alternativa es definir medidas integrales que contribuyan a la conservación de dichos recursos básicos en varios niveles de manera participativa. Incluye un conjunto de prácticas dentro de los sistemas productivos que deben responder a la identificación de causas de degradación social y ambiental.

Hay dos tipos de prácticas de conservación de suelos: agrícolas y vegetativas. Las prácticas agrícolas tienen como objetivo reducir el impacto de las actividades agrícolas y ganaderas en la calidad del suelo mediante el cambio de prácticas agrícolas y ganaderas. El cultivo intensivo y el uso de pesticidas conducen a la degradación del suelo. Las prácticas vegetativas son aquellas que incorporan vegetación, mejoran la productividad, aumentan la biodiversidad, aumentan el contenido de materia orgánica y reducen la pérdida de suelo. Este tipo de prácticas son muy importantes para evitar que las gotas de lluvia y el viento golpeen árboles, arbustos o césped (SEMARNAT(Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2015).

### **2.1.9 Beneficios de los abonos orgánicos en el mejoramiento del suelo**

Las ventajas de los fertilizantes orgánicos en el suelo son: Mejora la actividad biológica del suelo especialmente con los microorganismos que transforman la materia orgánica en nutrientes asimilables para los cultivos, mejora la capacidad del suelo para absorber y retener agua y aumenta la porosidad del suelo, promueve el desarrollo radicular de las plantas, facilita la preparación del suelo, los nutrientes permanecen en el suelo por más tiempo, ayudan a promover

el cuidado del medio ambiente ya que los ingredientes son naturales, y la materia orgánica en el contenido del suelo mejora el pH y facilita la liberación de nutrientes de las plantas (Guerrero Aguilar 2018).

Otro beneficio de los fertilizantes orgánicos es que son residuales, es decir, con el tiempo aumenta la proporción del contenido de materia orgánica en el suelo, por lo que los microorganismos benéficos crecerán en mejores condiciones, fortaleciendo las plantas haciéndolas menos susceptibles a plagas y enfermedades. y enfermedad (Guerrero Aguilar 2018).

### **2.1.10 Pesticidas agrícolas:**

Los pesticidas agrícolas son formulaciones químicas que se utilizan para controlar parásitos o plagas en cultivos, ganado, animales domésticos y sus entornos. Según su actividad biológica, se pueden clasificar en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas, según su toxicidad sea para insectos, hongos, malezas o roedores. También existen atrayentes de insectos, repelentes que contribuyen a la destrucción de los insectos a través de sus modos de acciones. Según sus propiedades químicas, se pueden dividir básicamente en inorgánicos y orgánicos (Alvarado Aguirre 2019).

Un plaguicida se define como una sustancia o mezcla en cualquier estado físico, cuyo propósito es controlar y/o prevenir plagas o enfermedades que estén generalmente invadiendo el medio ambiente y afectando a animales, plantas o alimentos en postcosecha. Esta definición incluye insumos agrícolas, madera y sus derivados, alimentos para animales o productos que puedan ser administrados para el control de insectos, arácnidos y/o plagas diversas (Sánchez Estrada 2013).

La contaminación de los pesticidas es causada por la aplicación directa a los cultivos, los derrames accidentales, la limpieza inadecuada de los tanques de los contenedores, las fugas en los tanques de almacenamiento y los residuos llevados a tierra para su eliminación. Los residuos de estos plaguicidas se dispersan en el medio ambiente y se convierten en contaminantes de los sistemas bióticos (principalmente plantas y animales) y abióticos (suelo, aire y agua), amenazando su estabilidad y representando una amenaza para la salud

pública (Alvarado Aguirre 2019).

La aplicación de productos sintetizados, variedades mejoradas, plaguicidas y similares, a lo largo del tiempo ha creado serios problemas, no solo degradando la tierra y sus ecosistemas en general, sino también afectando la parte económica de los agricultores, generando mayores costos de producción en los cultivos agrícolas, lo que lleva a situaciones cada vez más graves para nuestros agricultores de bajo recursos (Alvarado Aguirre 2019).

### **2.1.11 Tipos de pesticidas agrícolas**

#### **2.1.11.1 Herbicidas:**

Los herbicidas son formulaciones químicas, de origen sintéticos, que se utilizan en la agricultura para minimizar o eliminar el crecimiento de vegetación indeseable, también conocida como malas hierbas, en terrenos que han sido o serán cultivados. Estos productos pueden alterar la fisiología de estas plantas durante el tiempo suficiente para interferir con su desarrollo normal o provocar su muerte. Según el ingrediente activo y la forma de aplicación, los herbicidas se comercializan como formulaciones sólidas o líquidas (Murillo Intriago 2020).

Los herbicidas se pueden clasificar de diferentes maneras. Uno de ellos los define como unos compuestos cuya función es controlar o controlar plantas y malas hierbas no deseadas en cultivos definidos. En otra definición simple, un herbicida es efectivamente una sustancia química que tiende a interferir o alterar el metabolismo o la fisiología de una planta en particular durante un período de tiempo considerable, como las etapas iniciales, como resultado de su acción. para minimizar su reproducción y acabar con la vida útil de esta planta (Almeida Sánchez 2022).

Ejemplos de herbicidas: Glifosato, Paraquat, glufosinato de amonio.

#### **2.1.11.2 Insecticidas:**

Los insecticidas son las herramientas más importantes contra las plagas que afectan a los cultivos. Esto se debe a que los pesticidas funcionan más rápido y son más fáciles de usar que cualquier otro método de control. Se cree que su uso, junto con el uso de otros plaguicidas, ha jugado un papel importante

en la mejora de la productividad agrícola en las últimas décadas, especialmente en países tecnológicamente avanzados (Cisneros 2016).

Ecológicamente, los insecticidas son sustancias tóxicas que el ser humano introduce en los ecosistemas agrícolas, perjudicando a todos sus organismos, especialmente a los animales. La fuerza del efecto depende de las propiedades del pesticida, el grado de toxicidad y susceptibilidad de las especies benéficas presentes, la formulación y dosificación del producto, el método de aplicación, el tipo de cultivo y las condiciones climáticas predominantes durante la aplicación. Los pesticidas son transportados fácilmente por el viento y el agua, por lo que es normal que los efectos excedan el rango aplicable (Cisneros 2016).

### **2.1.11.3 Fungicidas:**

El término fungicida no solo se refiere a productos que pueden destruir hongos, sino que también incluye compuestos que pueden conferir resistencia a la planta huésped o hacer del ambiente un lugar inadecuado para el desarrollo y crecimiento de organismos. En cierto sentido, los fungicidas actúan tan pronto como se aplican, o son modificados o alterados por los tejidos de la planta para que surtan efecto (Revelo Yépez 2018).

Los fungicidas más usados son los triazoles que actúan sistémicamente. Se propagan de abajo hacia arriba a través de las hojas (motilidad posterior) y xilema (motilidad apical). Son profilácticos y curativos, actuando en cierto sentido como erradicadores (destruyendo el micelio fúngico de las plantas tanto antes como después de que aparezcan signos visibles de enfermedad) y protegen puntos del ataque fúngico ya que actúa sistémicamente (Revelo Yépez 2018).

### **2.1.12 Contaminación ambiental por la toxicidad de los plaguicidas**

La contaminación en el ambiente por el uso de plaguicidas se produce principalmente por la aplicación directa sobre los cultivos, la limpieza inadecuada de los tanques de preparación, las fugas en los tanques de almacenamiento, los residuos desechados tirados al suelo, los derrames accidentales y el uso inadecuado de los productos químicos por parte de la población. La combinación de estos factores da lugar a su contaminación y liberación la naturaleza (Alava Mora 2021).

Los residuos de estos plaguicidas se distribuyen por el medio ambiente, convirtiéndose en contaminantes de los sistemas bióticos (principalmente plantas y animales) y abióticos (suelo, aire y agua), poniendo en riesgos su estabilidad y constituyéndose un peligro para la salud de las personas y todo ser vivo. El suelo y sus condiciones hidrogeológicas y meteorológicas, sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y el clima local determinan los caminos tomados dentro del medio ambiente, los cuales han sido afectados por los plaguicidas (Alava Mora 2021).

### **2.1.13 Contaminación de suelos a causa del mal manejo de pesticidas agrícolas**

La contaminación del suelo afecta la seguridad alimenticia y la calidad de las plantaciones agrícolas. Sin un suelo saludable, no podríamos producir suficientes alimentos para alcanzar el Hambre Cero (Monar Lucio 2020).

Los Suelo contaminado son suelo que ha sido alterado en sus propiedades físicas, químicas y biológicas por la presencia de constituyentes químicos nocivos producidos por la actividad humana a niveles que representan un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente en general (Rodríguez Jiménez 2008).

La retención de pesticidas o productos químicos en el suelo ocurre físicamente sin alterar la naturaleza química de la molécula, resultando la acumulación de pesticidas en la superficie o dentro de las partículas del suelo. Este proceso se llama absorción e incluye: Penetración o Absorción de ingredientes químicos en la matriz del suelo y adsorción o fusión de plaguicidas a partículas del suelo (Aparicio et al. 2015).

El suelo actúa como un agente de protección frente a otros medios más sensibles (biológicos e hidrológico) filtrando, degradando, neutralizando o conservando contaminantes e impidiendo su biodisponibilidad (Monar Lucio 2020).

Los altos riesgos están asociados al uso de algunos plaguicidas organoclorados que permanecen en el suelo por largos periodos de tiempo. La persistencia de los compuestos clorados en el humus o la capa superior del suelo se mide en años en lugar de meses (por ejemplo, el aldrin se ha detectado

después de cuatro años, el toxafeno persiste en suelos arenosos hasta diez años después de haber sido aplicado, el hexaclorobenceno tiene una vida útil de al menos 11 años, al igual que el heptacloro. Algunos persisten por periodos de 5 a 30 años, un claro ejemplo de aquello es el DDT (Del Puerto Rodríguez et al. 2014).

La alta capacidad del suelo como reactor natural dependerá del contenido de materia orgánica, óxido e hidróxido de manganeso y hierro, carbonato, la proporción y clases de minerales en la arcilla, la capacidad de intercambio catiónico del suelo y el pH del suelo, permeabilidad, textura y actividad microbiana (Monar Lucio 2020).

El poder de amortiguación del suelo es diferente para cada situación. Sin embargo, existen límites más allá de los cuales el suelo se considera contaminado con una o más sustancias y se convierte en una fuente de contaminación (Monar Lucio 2020).

## **2.2. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.2.1 MÉTODO**

El presente documento a base de componente práctico se desarrolló con la compilación de todo tipo de información a modo de investigación en las diversas páginas web, artículos científicos, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en las plataformas digitales.

Cabe recalcar que la gran parte de la información obtenida se efectuó mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el único objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que lleva por temática “Abonos orgánicos como alternativa para el mejoramiento y conservación de suelos afectados por el incorrecto manejo de Pesticidas agrícolas”, destacando de esta manera su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

### **2.2.2. METODOLOGÍA**

De acuerdo con las técnicas de investigación, la metodología que se empleó en este trabajo es de tipo exploratoria y explicativa. Exploratoria porque se centra en documentos ya existentes de donde se recopilará toda la información y contenido del caso de estudio, y Explicativa puesto que se detalló la relación que existe entre las variables de estudio que forman parte de la investigación.

## **2.3. RESULTADOS**

El uso incorrecto de los plaguicidas tiene diferentes efectos adversos sobre el suelo, disminuyen las actividades enzimáticas e influyen directamente en las reacciones bioquímicas como la mineralización del contenido de materia orgánica, puede provocar la infertilidad de los suelos y pérdida de las propiedades fisicoquímicas.

El ingreso de partículas de productos plaguicidas en el ecosistema del suelo puede afectar a las poblaciones microbianas y su actividad, las consecuencias de esto pueden ser las alteraciones de los procesos biológicos, los cuales son de importancia para la producción y la fertilidad de cualquier cultivo agrícola.

Sin embargo, la aplicación de abonos orgánicos o biofertilizantes permite el mantenimiento y la recuperación de las propiedades de los suelos. A continuación, detallaremos los principales beneficios de los abonos orgánicos sobre el suelo.

### **2.3.1 Beneficios físicos:**

Los fertilizantes orgánicos tienen un efecto favorable sobre la fertilidad física del suelo, sobre la estructura, porosidad, aumento de color del suelo, aireación, aumento de la capacidad de retención de humedad y materia orgánica, estabilidad de los agregados, permeabilidad, conductividad hidráulica y capacidad de retención de agua, ya que debido a su alta porosidad es capaz de retienen una cantidad de agua equivalente a 20 veces su propio peso.

Mejora la estructura del suelo haciéndolo más resistente a la erosión, le da una mayor permeabilidad y capacidad de almacenar y entregar agua a las plantas. Le da una tonalidad de color oscuro al suelo al aumentar la temperatura y las reacciones bioquímicas que allí tienen lugar.

### **2.3.2 Beneficios químicos:**

La aplicación de fertilizantes orgánicos tiene un efecto directo sobre la capacidad de intercambio catiónico del suelo, lo que se traduce en una mayor



capacidad de retención y aporte de nutrientes a las plantas, aumentando así su estado nutricional; Los fertilizantes orgánicos ayudan a aumentar la fertilidad del suelo al liberar varios nutrientes importantes para el crecimiento de las plantas: nitrógeno (N), azufre (S) fósforo (P) y algunos otros elementos aditivos, como el boro (B) y el cobre (Cu).

Otra propiedad importante de los abonos orgánicos es que aumenta la capacidad amortiguadora del suelo, lo que se refleja directamente en su capacidad para soportar cambios bruscos de pH en el caso de la adición de compuestos con diferente pH y reducir la acidez que producen los fertilizantes.

### **2.3.3 Beneficios biológico:**

Cuando hay un aumento de la actividad biológica, la estructura del suelo tiene una mejora significativa, por efecto de la agregación de los productos de descomposición que actúan sobre las partículas del suelo. A medida que aumenta la fertilidad del suelo, el suelo también aumenta su capacidad para sustentar una agricultura rentable, creando una correlación positiva entre las poblaciones microbianas y la cantidad de materia orgánica presente en el suelo.

La actividad biológica del suelo contribuye en gran medida a la oxidación y reducción de elementos esenciales al convertir formas inutilizables en formas utilizables para las plantas. La aplicación de abonos orgánicos es eficaz para prevenir y controlar la presencia y la gravedad de una serie de enfermedades del suelo. Aumentan las poblaciones microbianas efectivas o beneficiosas, reduciendo significativamente la actividad de los patógenos.

## 2.4. . DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El abuso constante de productos plaguicidas ha provocado como consecuencia la infertilidad y degradación de los suelos agrícolas. Los suelos destinados a la agricultura son susceptibles a la retención de plaguicidas debido a procesos de adsorción con la materia orgánica, y a la acumulación en el agua. Esta acumulación puede causar daños en la capacidad del suelo para ejercer sus funciones de producción y modificar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, esto fue constatado por: (Alvarado Aguirre 2019).

Esta afirmación se demostró en los resultados mencionando que el uso incorrecto de los plaguicidas tiene diferentes efectos adversos sobre el suelo, disminuyen las actividades enzimáticas e influyen directamente en las reacciones bioquímicas como la mineralización del contenido de materia orgánica, puede provocar la infertilidad de los suelos y pérdida de las propiedades fisicoquímicas.

Sin embargo, al contrario de Alvarado Aguirre; (Cisneros 2016), afirma que ecológicamente, los plaguicidas son sustancias tóxicas que el ser humano introduce en los ecosistemas agrícolas, perjudicando a todos sus organismos, especialmente a los microorganismos y todas las especies benéficas presentes en el suelo. La fuerza del efecto depende de las propiedades del pesticida, el grado de toxicidad y susceptibilidad de las especies benéficas.

En mi opinión al respecto en este trabajo se encontró que el ingreso de partículas de productos plaguicidas en el ecosistema del suelo puede afectar a las poblaciones microbianas y su actividad, las consecuencias de esto pueden ser las alteraciones de los procesos biológicos, los cuales son de importancia para la producción y la fertilidad de cualquier cultivo agrícola.

(Guerrero Aguilar 2018) menciona que los abonos orgánico mejora la actividad biológica del suelo especialmente con los microorganismos que transforman la materia orgánica en nutrientes asimilables para los cultivos, aumenta el color del suelo debido al contenido de materia orgánica, mejora la capacidad del suelo para absorber y retener agua y aumenta la porosidad del suelo, promueve el desarrollo radicular de las plantas, los nutrientes permanecen en el suelo por más tiempo, y facilita la liberación de nutrientes de las plantas .

Esta afirmación coincide con nuestros resultados donde se menciona que los fertilizantes orgánicos tienen un efecto favorable sobre la fertilidad física del suelo, sobre la estructura, porosidad, aireación, aumento de la capacidad de retención de humedad, estabilidad de los agregados, permeabilidad, conductividad hidráulica y capacidad de retención de agua. Mejora la estructura del suelo haciéndolo más resistente a la erosión, le da una mayor permeabilidad y capacidad de almacenar y entregar agua a las plantas. Le da una tonalidad de color oscuro al suelo al aumentar la temperatura y las reacciones bioquímicas que allí tienen lugar.

La aplicación de fertilizantes orgánicos tiene un efecto directo sobre la capacidad de intercambio catiónico del suelo, lo que se traduce en una mayor capacidad de retención y aporte de nutrientes a las plantas, aumentando así su estado nutricional; Los fertilizantes orgánicos ayudan a aumentar la fertilidad del suelo al liberar varios nutrientes importantes para el crecimiento de las plantas: nitrógeno (N), azufre (S) fósforo (P) y algunos otros elementos aditivos, como el boro (B) y el cobre (Cu).

Al respecto (Maquilón Hernández 2022) menciona que los abonos orgánicos sobre las propiedades del suelo representan un aporte de elementos nutricionales en porcentajes considerados de nitrógeno, azufre y fósforo, aumentan la capacidad del intercambio catiónico incrementando la fertilidad del suelo y mejorando la retención de cationes, además incrementa la población de grandes y pequeños organismos benéficos que incrementa el porcentaje de contenido orgánica en el suelo.

Dando un punto de vista diferente a (Sarduy-Pereira et al. 2018), el cual comenta que un aspecto fundamental que convierte a los fertilizantes orgánicos en un aliado ideal para la siembra de semillas es la fijación de carbono en el suelo, lo que aumenta considerablemente la absorción de agua. Por otro lado, su fabricación es sencilla y no requiere un gran gasto de tiempo y energía, se encargan de regular pH y ayuda a combatir la acidez y salinidad provocado por ciertos productos organoclorados y organofosforados.

En mi opinión en este trabajo tenemos que otra propiedad importante de

los abonos orgánicos es que aumenta la capacidad amortiguadora del suelo, lo que se refleja directamente en su capacidad para soportar cambios bruscos de pH en el caso de la adición de compuestos con diferente pH y reducir la acidez que producen los fertilizantes.

(Cabrera Overo 2018) menciona que los fertilizantes orgánicos son productos de origen natural, no contienen químicos de síntesis, minimizan el impacto en el medio ambiente. La aplicación de abonos orgánicos al suelo aumenta la biomasa de microorganismos. El balance energético de la agricultura, que depende del uso de desechos de diversas fuentes, así como de sistemas de producción alternativos y tecnologías relacionadas, se está convirtiendo en un problema importante.

Al respecto en este trabajo se encontró bibliográficamente que cuando hay un aumento de la actividad biológica, la estructura del suelo tiene una mejora significativa, por efecto de la agregación de los productos de descomposición que actúan sobre las partículas del suelo. A medida que aumenta la fertilidad del suelo, el suelo también aumenta su capacidad para sustentar una agricultura rentable, creando una correlación positiva entre las poblaciones microbianas y la cantidad de materia orgánica presente en el suelo.

Todo lo contrario a (Gómez y Vásquez 2011), quien hace énfasis en que los biofertilizantes incrementan la biodiversidad de microorganismos y ayudan a tener un suelo con mayor equilibrio, lo cual permite una adecuada nutrición vegetal de las plantas, lo que les permite ser menos susceptibles a agentes patógenos con son las plagas y enfermedades.

La actividad biológica del suelo contribuye en gran medida a la oxidación y reducción de elementos esenciales al convertir formas inutilizables en formas utilizables para las plantas. La aplicación de abonos orgánicos es eficaz para prevenir y controlar la presencia y la gravedad de una serie de enfermedades del suelo. Aumentan las poblaciones microbianas efectivas o beneficiosas, reduciendo significativamente la actividad de los patógenos.

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1. CONCLUSIONES**

En base a los resultados obtenidos, se plantean las siguientes conclusiones:

El uso incorrecto de los plaguicidas provoca severos daños sobre el suelo, principalmente provoca la infertilidad de los suelos agrícolas y pérdida de sus propiedades fisicoquímicas, además de que también afecta a los microorganismos que se encuentran en el suelo, alterando sus procesos y actividades biológicas.

Los abonos orgánicos o biofertilizantes cumplen una función importante en la agricultura moderna, contribuyen al mantenimiento, conservación y recuperación de las propiedades de los suelos que han sido afectados por el incorrecto manejo de pesticidas agrícolas.

Los beneficios de los abonos orgánicos en el suelo pueden ser físicos, químicos y biológicos. En la parte física mejoran la estructura del suelo y aumenta la capacidad de retención de humedad. En la parte química mejora la capacidad de intercambio catiónico y reduce la acidez del suelo. Y finalmente en la parte biológica, aumentan los microorganismos benéficos presentes en el suelo reduciendo significativamente la actividad de los patógenos e incrementan el contenido de materia orgánica.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

A partir de las conclusiones anteriores se realizan las siguientes recomendaciones:

Realizar charlas o capacitaciones con el objetivo de concientizar a los agricultores sobre el uso excesivo de los productos plaguicidas, explicándoles sobre los daños que estos ocasionan al suelo y de esta manera evitar la pérdida de sus propiedades o de su fertilidad agrícola.

Se recomienda realizar más investigaciones bibliográficas o de campo, sobre los abonos orgánicos y de que manera estos aportan o contribuyen a la recuperación y conservación de las propiedades de los suelos que han sido afectados por el incorrecto uso de productos químicos.

Difundir a través de diferentes medios académicos toda información referente sobre los 3 beneficios de los biofertilizantes que tienen en los suelos agrícolas, y de esta manera los estudiantes puedan fortalecer sus conocimientos y puedan replicar la información con los agricultores dedicados a diferentes cultivos.

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alava Mora, JP. 2021. Análisis del impacto ambiental de los productos químicos utilizados en la agricultura del Ecuador. s.l, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. 5–6 p.

Almeida Sánchez, BX. 2022. Herbicidas que Afectan el Proceso de Fotosíntesis. ss.l Facultad de ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. 5 p.

Alvarado Aguirre, AA. 2019. Incidencia de los plaguicidas sobre los organismos del suelo. s.l, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. 6–7 p.

Aparicio, V; De Gerónimo, E; Hernández Guijarro, K; Pérez D; Portocarrero, R; Vidal, C. 2015. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. 1 ed. INTA (ed.). Buenos Aires, INTA Ediciones. 14–19 p.

Arango Orozco, MJ. 2017. Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos Trabajo. s.l., Corporación universitaria Lasallista. 26–27 p.

Cisneros, FH. 2016. Control de Plagas Agrícolas: Control Químico. AgriFoodGateway 1:3.

Enriquez Haro, JT. 2021. Los abonos orgánicos: ventajas y desventajas en los cultivos hortícolas de la costa ecuatoriana. s.l., Universidad Técnica de Babahoyo. 17–19 p.

Feican Mejía, C. (2011). Manual de producción de abonos organicos (online). Cuenca, s.e. Available at [https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2396/1/MANUAL\\_89.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2396/1/MANUAL_89.pdf).

García Vera, GA. 2019. Influencia de los abonos orgánicos sobre las propiedades de los suelos en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). s.l., Facultad Universidad Técnica de Babahoyo. 20 p.

Gómez, D; Vásquez, M. 2011. Abonos orgánicos (online). *Sistema de Agronegocios Agrícolas*. . s.l., Corporación Suiza en América Central. 8. p. Available at [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos\\_organicos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos_organicos.pdf).

Guerrero Aguilar, AL. 2018. Elaboración y uso de abonos orgánicos en la Comunidad de Imbabuela Bajo, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura, 2017. :5–6.

Maquilón Hernández, AE. 2022. Caracterización físico-química de los principales abonos orgánicos comerciales, utilizados en la zona de Babahoyo. s.l., Facultad UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. 3–4 p.

Mariscal Rocafuerte, HA. 2019. La agricultura de precisión dentro del manejo sostenible de suelos (online). s.l.,Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Técnica de Bbahoyo. 5–6 p.

Monar Lucio, RD. 2020. Pesticidas agrícolas y su efecto en el suelo. s.l., Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Bbahoyo. 9.10 p.

Murillo Intriago, AN. 2020. Determinación de la eficacia de herbicidas pre y post emergentes en el control de la caminadora (*Rottboellia* sp.) en condiciones de secano en la zona de Quevedo (online). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ortiz Cuara, FG. 2009. Manual de elaboración de composta (online). Ciudad de México, s.e.:12–14. Available at [http://www.metrocert.com/files/Manual\\_de\\_elaboracion\\_de\\_composta.pdf](http://www.metrocert.com/files/Manual_de_elaboracion_de_composta.pdf).

Del Puerto Rodríguez, AM; Suárez Tamayo, S; Palacio Estrada, DE. 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (online). *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 52(3):9. Available at <http://scielo.sld.cu>.

Revelo Yépez, JF. 2018. Efectos ocasionados por la aplicación de triazoles en el cultivo de rosas en el Cantón Espejo, provincia del Carchi. s.l., Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Bbahoyo. 5 p.



Rodríguez Jiménez, JJ. 2008. HACIA UN USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES. 500 ed. Universidad Internacional de Andalucía (ed.). Sevilla, CUADERNOS UNIA. 20–25 p.

Sánchez Estrada, L. 2013. GENOTOXICIDAD DE INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE ADUCTOS EN EL ADN COMO BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN. s.l., Universidad Nacional Autónoma de México. 14 p.

Sarduy-Pereira, BL; Caiza, D; Chimbo, A; Pisco, WE; Diéguez-Santana, K. 2018. Propuesta de producción más limpia en el proceso de elaboración de abonos orgánicos con desechos del camal, realizado en el Relleno Sanitario del Cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua (online). Puyo, s.e.; Jun.:11–15. Available at [https://repositorio.ikiam.edu.ec:8443/jspui/handle/RD\\_IKIAM/113](https://repositorio.ikiam.edu.ec:8443/jspui/handle/RD_IKIAM/113).

Somarriba Reyes, RJ; Guzmán Guillén, F. (2004). Guía de lombricultura. s.l., s.e.

SEMARNAT(Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2015. SUELOS, BASES PARA SU MANEJO Y CONSERVACIÓN (online). Ciudad de México, s.e.:20–21. Available at [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625).