



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA DEL ECUADOR.

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Iza Cabay Paola Mercedes

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel MVZ. Mtr.

LATACUNGA- ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Paola Mercedes Iza Cabay, con cédula de ciudadanía N. 050399564-9 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Estado del arte del uso de bioles en la producción agropecuaria del Ecuador”, siendo el Médico Veterinario Mrt. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 9 de Marzo del 2021



Paola Mercedes Iza Cabay
Estudiante
C.I.: 0503995649

EDIE GABRIEL
MOLINA
CUASAPAZ

Firmado digitalmente
por EDIE GABRIEL
MOLINA CUASAPAZ
Fecha: 2021.03.09
09:56:11 -05'00'

MVZ. Mtr. Edie Molina Cuasapaz
Docente Tutor
C.I.: 1722547278

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Iza Cabay Paola Mercedes** identificada con cédula de ciudadanía **050399564-9**, de estado civil soltera y con domicilio en la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2015- Agosto 2015

Fecha de finalización: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Aprobación en Consejo Directivo: 01 de Julio del 2020

Tutor: MVZ. Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Tema: ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR

CLÁUSULA SEGUNDA. -**LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de

investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación. **CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, LA CEDENTE autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo LA CEDENTE podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de LA CEDENTE en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 9 de Marzo del 2021.



Paola Mercedes Iza Cabay
LA CEDENTE

Ph.D. Nelson Chiguano Umajinga
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR”, de **Iza Cabay Paola Mercedes** de la Carrera Medicina Veterinaria. , considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 9 de Marzo del 2021

EDIE GABRIEL
MOLINA
CUASAPAZ

Firmado digitalmente
por EDIE GABRIEL
MOLINA CUASAPAZ
Fecha: 2021.03.09
09:56:11 -05'00'

MVZ. Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

DOCENTE TUTOR

C.I.: 1722547278

AVAL DE LOS LECTORES DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: **Iza Cabay Paola Mercedes** con el título de Proyecto de Investigación: **“ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 9 de Marzo del 2021



Lector 1 (Presidente)

MVZ. Mg. Cristian Arcos Álvarez

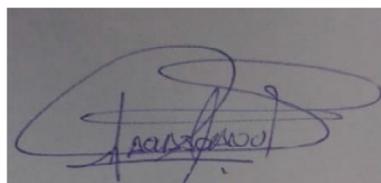
CC: 1803675634



Lector 2

MVZ. Mg. Cristian Beltrán Romero

CC: 050194294-0



Lector 3

MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

CC: 050291724-8

AGRADECIMIENTO

A dios porque todos los días me permite seguir con vida y guía mis pasos.

A mis padres Cesar Augusto Iza Almache y Yolanda Piedad Cabay Borja por apoyarme en los momentos más difíciles que se me han presentado en la vida y me han sabido aconsejarme para poderme seguir adelante en toda mi vida y carrera universitaria.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme formarme como profesional con docentes de calidad quienes nos han impartido con sus conocimientos para poder culminar nuestra carrera.

A mi tutor Dr. Edie Molina por su paciencia y por guiarme para poder terminar con mi proyecto de investigación,

A la Dra. Paola Lascano quien me fue mi docente y me presto su apoyo en los momentos difíciles de mi salud.

A la Dra. Fanny Guamushig quien me ha permitido obtener más conocimientos y me brindó su apoyo en todo momento.

Paola Iza Cabay

DEDICATORIA

A Dios por permitirme seguir con vida y darme fuerzas para seguir adelante a pesar de las dificultades que se me han presentado a lo largo de mi carrera.

A mis padres César Augusto Iza Almache y Yolanda Piedad Cabay Borja por apoyarme en los momentos más difíciles que se me han presentado en la vida y me han sabido aconsejarme para poderme seguir adelante en toda mi vida y carrera universitaria.

A mis abuelitos en especial a mi mami María Dolores Almache quien ella desde el cielo se sentirá muy orgullosa de haber logrado mis sueños, a mi mami Digna Borja por darme ánimos para que siga luchando para finalizar mi carrera.

A mis hermanas María Fernanda, Alexandra, Gabriela con las que eh podido vivir buenos momentos y hemos sabido sobrellevar los malos momentos que se nos han presentado.

A mis tíos Antonio Cabay, Julia Cabay y Marcelo Iza quien en los momentos más difíciles de mi vida estuvieron presentes dándome su cariño incondicional.

A mis sobrinos Alejandro Puco y Sofía Quispe quienes me han brindado su cariño.

A mis amigos y amigas quienes quiero ya que fueron parte fundamental durante mi carrera universitaria con ellos pase momentos felices son como mi segunda familia.

Paola Iza Cabay

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR”

AUTOR: Iza Cabay Paola Mercedes

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo mediante el análisis de los resultados de 17 estudios científicos enfocados en la aplicación de los bioles en Ecuador; con el propósito de identificar los microorganismos, nutrientes y efectos que presentaron, en cada uno de los experimentos.

Determinando que la presencia de nitrógeno 0,03% hasta 1,80% y potasio 0,25 % hasta 1,6%, en menor cantidad de iones (Na, Mg, Zn, Cu, Fe, P, Ca, Mo) las variaciones no son muy notorias, sin embargo siempre es importante su presencia para nutrir a la planta. Y un pH que oscila de 5.0 hasta 8,19 dentro de los bioles. Se considera de suma importancia el valor del pH, esto dependerá directamente la disponibilidad de los nutrientes que serán aportados a las plantas.

En la actualidad, el uso de los fertilizantes químicos en la producción agropecuaria se ha incrementado notablemente, los agricultores son dependientes de ellos para poder obtener productos sin plagas, con mejor rendimiento en sus cosechas, tener los nutrientes necesarios para el suelo.

La tendencia de la utilización de productos orgánicos ha incrementado notablemente a nivel global. En la producción agropecuaria se ha empleado bioles, fertilizantes líquidos producidos gracias a la fermentación anaerobia de la materia orgánica, de los cuales, algunos han demostrado eficiencia en la producción en los cultivos, para obtener productos de calidad y con nutrientes ricos para la alimentación de las personas.

Palabras Claves: Biol, Suelo, Cultivos, Nutrientes.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURA RESOURCES

TITLE: “STATE OF THE ART OF THE USE OF BIOLES IN THE AGRICULTURAL PRODUCTION OF ECUADOR”

AUTHOR: Iza Cabay Paola Mercedes

SUMMARY

This research was carried out by analyzing the results of 17 scientific studies focused on the application of bioles in Ecuador; to identify the microorganisms, nutrients, and effects that they presented, in each of the experiments.

Determining that the presence of nitrogen 0.03% to 1.80% and potassium 0.25% to 1.6%, in lesser quantity ions of (Na, Mg, Zn, Cu, Fe, P, Ca, Mo) the variations are not very noticeable, however, their presence is always important to nourish the plant. And a pH ranging from 5.0 to 8.19 within the bioles. The pH value is considered of utmost importance since the availability of the nutrients that will be supplied to the plants will directly depend on this.

At present, the use of chemical fertilizers in agricultural production has increased notably, farmers are dependent on them to be able to obtain products without pests, with better yields in their crops, and to have the necessary nutrients for the soil. The trend of the use of organic products has increased notably globally. In agricultural production, bioles, liquid fertilizers produced thanks to the anaerobic fermentation of organic matter, have been used, some of which have shown efficiency in crop production, to obtain quality products with rich nutrients for people feeding.

Keywords: Biol, Soil, Crops, Nutrients.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
SUMMARY	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ANEXO	xvi

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Directos	3
3.2. Indirectos.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1. Fertilizantes Químicos:.....	7
7.2. DEGRADACIÓN DEL SUELO.....	8
7.2.2.1. Contaminación debida a la actividad agrícola:	8
7.2.3. Sobre explotación del suelo	9
7.2.4. La erosión de los suelos.....	9
7.2.3. La erosión de los suelos en Ecuador	9
7.3. Fertilizantes Orgánicos.....	10
7.3.1 Macroorganismos	11
7.3.2 Microorganismos	12
7.4. Tipos de abonos orgánicos	12
Compost	12
Humus de lombriz.....	12
Bocashi	13
Te de estiércol.....	13

Abono de frutas.....	13
7.5.2. Duración de la fermentación.....	16
7.5.3. Propiedades del biol.....	16
7.5.4. Desventajas del biol.....	16
8. METODOLOGÍA.....	17
8.1. Investigación bibliográfica de tipo exploratoria.....	17
8.2. Elaboración de bases de datos.....	17
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	18
10. IMPACTOS.....	23
Impacto Social:.....	23
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
11.1. Conclusiones.....	24
11.2. Recomendaciones.....	24
12. BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Aportes de nutrientes encontrados	18
Gráfico 2. Características encontradas en los distintos bioles en distintas localidades del Ecuador.....	19
Gráfico 3. Crecimiento de las plantas	20
Gráfico 4. Tratamientos aplicados	21
Gráfico 5. Componentes de los tratamientos.....	22

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO N° 1	27
AVAL DE TRADUCCIÓN	27
ANEXO N° 2	28
HOJA DE VIDA DE LA ESTUDIANTE.....	28
ANEXO N° 3	29
HOJA DE VIDA DEL DOCENTE TUTOR.....	29

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Estado del arte uso de bioles en la producción agropecuaria del Ecuador

Fecha de inicio: Mayo 2020

Fecha de finalización: Septiembre 2020

Lugar de ejecución: Ecuador

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Conservación de Recursos Zoogenéticos del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimentaria.

Equipo de trabajo de investigación:

MVZ. MTR. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Paola Mercedes Iza Cabay

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB ÁREA

62 Agricultura

Producción agropecuaria

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Biodiversidad, Mejora y Conservación de Recursos Zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Ecuador se caracteriza por ser un país agrícola y ganadero, siendo el sustento de las familias, con el pasar del tiempo los suelos son afectados por el uso de agroquímicos de una forma excesiva en los cultivos, obteniendo la erosión de los suelos, esto ha provocado que los agricultores sean dependientes de estos productos que se los puede adquirir con facilidad en el mercado.

Una alternativa que se ha utilizado es la aplicación de fertilizantes químicos, esto ocurre por la carencia de nutrientes que existen en el suelo, los campos se han vuelto dependientes de ellos para poder producir, ante el evidente problema, se han ido desarrollando investigaciones, enfocadas en evaluar fertilizantes orgánicos que ayuden a la restauración de los suelos de una manera sustentable y confiable para los consumidores,

El objetivo del proyecto es identificar los factores que se encuentran involucrados a partir de la aplicación del biol, dando resultados de su incremento en la productividad de los suelos.

Es importante buscar nuevas alternativas en los cultivos una de ellas es enfocarse en los beneficios que el biol nos ofrece. Los macro nutrientes ayudan a fortalecer los cultivos obteniendo productos ricos y sanos sin necesidad de acudir a los agroquímicos.

Una vez que se concluya con este análisis obtenido en este estudio se propone es realizar un tabla de análisis que le permita al agricultor conocer sobre beneficios y componentes del biol en los cultivos como una nueva alternativa en la agricultura, basada en 17 investigaciones.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

3.1. Directos

- Centro experimental CEASA
- Los investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

3.2. Indirectos

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria
- Los propietarios de las diferentes producciones agrícolas y ganaderas

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El Ecuador ha sido y sigue siendo afectado por numerosos procesos erosivos, de tal manera que se considera a la erosión del suelo como uno de los principales aspectos de deterioro de los recursos naturales, así mismo en la agricultura el uso de fertilizantes químicos es causante de varios problemas.(1)

Alrededor del 50% de los suelos del territorio nacional están siendo perjudicados(2), tal es el caso de la Región Sierra que es el asiento de una erosión, activa a muy activa, que extiende en varios lugares, del mismo modo una erosión más localizada, de carácter potencial, pero que se desarrolla con una relativa rapidez en nuestros días, afecta a toda la parte occidental de la Región Costa. Adicionalmente, los grandes ejes de colonización de la Región Amazónica, también son afectados en menor grado. En efecto la degradación de los suelos se da por diversos factores generales, perdiendo su capacidad de producir, convirtiéndose en un suelo infértil, ocasionado por la falta de experiencia en materia de conservación de suelos.

Estos pueden presentarse a partir de la siembra e incluso hasta la finalización de su desarrollo. Los agricultores y ganaderos desconocen del uso y aplicación de bioles para las buenas prácticas agropecuarias, esto provoca la contaminación del medio ambiente, el Ministerio de Agricultura y Ganadería no fortalece la capacitación técnica sobre la aplicación, uso y manejo de abonos orgánicos, causando enfermedades del ser humano y animales por el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, esto genera inconveniente en su salud de los seres humanos y los animales, la elaboración de los bioles es práctica y sencilla pero los agricultores desconocen de estos procesos y existe un alto nivel de desperdicios orgánico (abonos y desechos de cosecha) que no son aprovechados en la agricultura y se da preferencia a los agroquímicos, para los agricultores es común o normal el uso de estos productos y no toman en cuenta que los costos de producción aumenta. Por otra parte, no existe un manejo adecuado de los fertilizantes químicos y con el tiempo este genera la destrucción del suelo a largo plazo, la pérdida de sus características y nutrientes estos se tienden a depender de estos productos.

5. OBJETIVOS.

5.1. Objetivo General

Analizar el resultado de la aplicación de bioles en las producciones agrícolas y ganaderas del Ecuador.

5.2. Objetivos Específicos.

- Identificar las características físicas, químicas y microorganismos de los bioles utilizados en el Ecuador.
- Determinar la eficiencia de los bioles que se usaron en los distintos cultivos que fueron parte de múltiples investigaciones.
- Relacionar las características de los bioles con la efectividad en la producción de cultivos en las distintas regiones del Ecuador.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Objetivos Específicos	Actividades	Resultados de las actividades	Descripción de las actividades
Identificar las características físicas, químicas y de microorganismos de los bioles utilizados en el Ecuador en el periodo Mayo-Septiembre 2020.	Revisión bibliográfica de 17 tesis del país	<p>Actividad 1.</p> <p>En los bioles encontramos microorganismos <i>Lactobacillus pacaraset</i>, <i>Serratia plymuthica</i>, <i>Pichia subpellicusa</i>, <i>Candida diddensiae</i>, <i>Aspergillus sp</i>, <i>Rhizopus sp</i>, <i>Alternaria sp</i>, <i>Trichoderma sp</i>, <i>Metharhizum</i>, <i>Beauveria sp</i>, <i>Penicillium sp</i>, <i>E. Coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Coliformes totals</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Fusarium sp.</i>, <i>Levaduras</i>, <i>Bacillus</i>, <i>Aspergillus</i>, Como nutrientes tenemos la presencia de N, P, K, Ca, Fe, Mg, Zn, Mn, Br, Cu, Mo</p>	<p>Técnica:</p> <p>Documental (tesis)</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Cuadros comparativos</p>
Determinar la eficiencia de los bioles que se usaron en los distintos cultivos que fueron parte de múltiples investigaciones.	Análisis de investigaciones selectas.	<p>Actividad 2:</p> <p>Se aprecia la eficiencia de los distintos bioles, es buena ya que tienen presencia de varios macronutrientes que servirán para el desarrollo de los vegetales, sin embargo hay que descartar 3 bioles que tienen un pH ácido, por lo cual el pH adecuado debe tener un intervalo de 6.0 a 7.8, y el pH tiene efecto directo con la velocidad de generación del metano.</p>	<p>Técnica:</p> <p>Documental.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Repositorios digitales.</p>

Relacionar las características de los bioles con la efectividad en la producción de cultivos en las distintas regiones del Ecuador	Elabora ción de una base de datos.	Actividad 3. Se ha observado resultados en la ganancia de la altura en 4 trabajos realizados, en donde el biol a más de contener estiércol bovino, cuenta con melaza, esto ligada a la cinética del metano que es el proceso final de la fermentación.	Técnica: Documental. Instrumentos: Cuadro comparativo.
--	------------------------------------	--	---

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1. Fertilizantes Químicos:

Es un producto manufacturado que contiene cantidades substanciales de uno o más de los elementos esenciales primarios.(3) La necesidad de suministrar productos agrícolas ha ido creciendo para el sustento de las familias ecuatorianas, así como también a escala mundial convirtiéndose en bienes de consumo por parte de la sociedad actual, como resultado de esto se ha percibido la necesidad de implementar métodos que ayuden a mejorar la eficiencia de los cultivos; los fertilizantes químicos son productos elaborados que están basados en cantidades substanciales de uno o más elementos esenciales que requiere el suelo, para la fabricación industrial que incluye prácticamente reacciones químicas, pero también puede estar sostenida en la refinación de las fuentes fertilizantes naturales, como es el ejemplo del cloruro de potasio.

7.2. DEGRADACIÓN DEL SUELO

Se debe diferenciar entre degradación del suelo que hace referencia al deterioro de este recurso, perdiendo nutrientes que son indispensables para la planta y por otro lado tenemos pérdida total. (4)

La erosión es consecuencia de la deforestación, cuando no hay la presencia de árboles, la lluvia golpea directamente el suelo en lugar de caer lentamente las gotas hacia el piso forestal.(5) Esto nos permite saber que mientras más fuerte sea las lluvias puede existir un deslizamiento de los terrenos, las raíces de los árboles son los encargados de impedir que sean erosionado el suelo.

Según la (UNICEN) se trata de un cambio en el estado, lo que conlleva a una menor capacidad inicial para brindar bienes y servicios.(6) Esto se debe al uso indiscriminado de químicos, esto se ve afectado directamente a la vida de todas las persona. La influencia de los factores dependerá de la calidad e intensidad del uso y metodología de manejo que se adopte para obtener beneficios de los productos que sean producidas en la misma, para poder regenerarlo tiene que pasar por algunos procesos y vuelva a ser un suelo fértil.

El suelo en su estado de uso principal es susceptible de recibir impacto que puede expresarse en diferentes formas de degradación e inclusive en la pérdida irreversible del mismo. Esto puede deberse a tres causas fundamentales: la ocupación, la contaminación y la sobre explotación.(7)

7.2.2.1. Contaminación debida a la actividad agrícola:

La producción agrícola tiene diversos sistemas de producción en los que están involucrados diferentes mezclas de insumos como son el uso de químicos; sistema de cosecha y disposición de residuos, que son requeridos para su producción estos son expulsados, viéndose afectado los sistemas naturales.(8)

Los principales tipos de contaminantes que son generados por el uso de insumos que son empleados en la actividad agrícola son: los fertilizantes inorgánicos, pesticidas.

7.2.3. Sobre explotación del suelo

Los incrementos en producción, en la actualidad, se obtienen un incremento en los rendimientos de los cultivos e intensificando el uso de la tierra bajo explotación, sin embargo al utilizar tierras que son pobres en nutrientes, de una manera intensiva tiene resultados desfavorables para la degradación de los suelos

7.2.4. La erosión de los suelos

Según la (FAO), es la pérdida absoluta de la capa superficial y nutrientes del suelo hace referencia a un proceso natural en zonas montañosas, Adicionalmente, puede ser afectado por las malas prácticas en el manejo del suelo.(9)

Existen dos tipos de erosión en el suelo como son la erosión eólica se caracteriza por la remoción de la capa superficial que se da por la transportación del viento y erosión hídrica se da por la caída de gotas de lluvia que golpean los suelos, dando como consecuencia la remoción de las partículas más finas que se hallan.

Esto es un problema ambiental que hace que los suelos pierdan este tipo de partículas que son necesarias para la productividad de las plantas, lo puede representar una amenaza para integridad y la estabilidad socioeconómica de las personas, se caracterizan por un proceso de desprendimiento, transporte y depósito.

7.2.3. La erosión de los suelos en Ecuador

El Ecuador se caracteriza por su gran biodiversidad gracias a sus múltiples recursos naturales, y gracias a su a sus suelos son ricos en nutrientes ha servido que el país sea reconocido como agrícola. (2)

Desde entonces, el Ecuador ha sido y continúa siendo afectado por numerosos procesos erosivos; en la actualidad, más o menos el 50% del territorio está afectado por este problema(2)

Según el INEC en su III Censo Agropecuario (2000), el 47% de la superficie del país, hace referencia a 12`355.831 hectáreas, se dedican a la producción agropecuaria, en otros países como también el Ecuador no se encuentra exento de la degradación de los suelos, provocando que sea un gran problema ambiental que sufre el país, aproximadamente el 48% de la superficie nacional tiene graves problemas de erosión.(10) Ante esta realidad, el estado ha sido indolente, los proyectos para realizar la conservación no obtuvieron un seguimiento llevándolos al fracaso.

7.3. Fertilizantes Orgánicos

El fertilizante orgánico puede proporcionar todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas y no afectará negativamente a las plantas.(11)

Para los humanos, los animales o el medio ambiente, es casi imposible una sobredosis. El compost es la mejor manera de utilizar los desechos orgánicos como fertilizante, el fertilizante también puede mejorar significativamente la estructura del suelo, evitando así la erosión de nutrientes y la erosión de la superficie del suelo.

La incorporación de fertilizantes orgánicos puede proporcionar nutrientes, mejorar la estructura del suelo y retener agua en el suelo, aumentando así el rendimiento de los cultivos.

Son compuestos naturales que se adquieren a partir de la degradación de materias orgánicas, estos son agregados con el fin de optimizar la calidad del suelo y ofrecer nutrientes que favorecen a los cultivos; disminuyendo dpe que exista una erosión y ayudando a que el suelo retenga la humedad, con el único propósito de reemplazar en su totalidad la utilización de los fertilizantes químicos. (12)

Las propiedades Químicas dan una contribución completa de nutrientes, siendo capaces de intercambiar partículas, dándoles una retención de los mismos en la parte de los suelos, existe una eficiencia en la fertilización y rendimiento en los cultivos; también hay propiedades biológicas que aumentan el contenido orgánico, en donde la población de macroorganismos y microorganismos se eleva para el beneficio de los suelos.

De acuerdo a las estadísticas de (INEC 2016), el 50,03% corresponde a las siembras constantes y temporales y el 78,24% correspondientemente se aplicó algún tipo de insumo de origen químico, por otra parte el 2,04% en cultivos constantes y 2,66% de cultivos temporales se aplicó algún insumo de origen orgánico, mientas que en varios casos en los cultivos constantes el 37,35% y el 10,67% de cultivos temporales, no se suministra ningún tipo de insumo. (13)

Propiedades Físicas:

El fertilizante orgánico puede ser absorbido debido a su color oscuro, junto con la radiación solar, el suelo alcanza la temperatura más alta por lo tanto absorbe de una manera eficiente los nutrientes que se encuentran presentes. También mejora la estructura y textura del suelo, haciendo que los suelos arcillosos sean más ligeros y los suelos arenosos más densos.(14)

Ayuda al mejoramiento de la permeabilidad del suelo, desarrolla la conservación del agua en el suelo, reduciendo la erosión este sea por efectos del agua o del viento.

Propiedades Químicas:

Los fertilizantes orgánicos aumentan la capacidad de absorción del suelo y reducen la fluctuación del pH del suelo, aumentando así la capacidad de intercambio catiónico del suelo, mejorando así la fertilidad.

Propiedades Biológicas:

El fertilizante orgánico es beneficioso para la aireación y oxigenación del suelo, por lo que la actividad del sistema radicular es mayor y la actividad de los microorganismos aeróbicos es mayor.

También producen sustancias que impiden el crecimiento y la activación, lo que aumenta en gran medida el desarrollo de microorganismos beneficiosos, que no solo degrada la materia orgánica del suelo, sino que también beneficia el crecimiento de los cultivos.

7.3.1 Macroorganismos:

Son seres vivos que se pueden observar con facilidad y reconocerlos, estos aportan a la descomposición de la materia orgánica, el principal que encontramos es la lombriz, hormigas, escarabajos, ácaros, moscas, entre otros; la función que desempeñan los macroorganismos trata degradar físicamente los residuos que se colocan como es el caso del estiércol de los animales, residuos de la cocina y los desechos de las cosechas, para que pueda existir un incrementó de microorganismos.

7.3.2 Microorganismos:

Son seres vivos que no se los puede apreciar con facilidad si no es con la ayuda de un microscopio(15), estos aportan a la degradación de la materia orgánica aquí existen microorganismos como son bacterias, hongos, actinomicetos, protozoos y levaduras, las funciones de los microorganismos en la descomposición de la materia orgánica, aportan al equilibrio biológico del suelo, también hay un control de los microorganismos innecesarios y de esta manera benefician al crecimiento, rendimiento y protección de los cultivos.

7.4. Tipos de abonos orgánicos

Entre ellos los más utilizados son:

- **Estiércol:** Son las heces de los animales que son causadas por los desechos producidos al momento de digerir los alimentos consumidos. Generalmente, del 60% al 80% del alimento consumido por los animales se trata de eliminar como estiércol.

La calidad del fertilizante depende del tipo de fertilización, el tipo de cama y el tratamiento previo a la fertilización. El contenido medio de elementos químicos es 1,5% N, 0,7% P y 1,7% K.(16)

Los fertilizantes mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo. Para aumentar los beneficios, estos se deben usar después de la fermentación, preferiblemente cuando la humedad del suelo sea la suficiente.

- **Compost:** Su calidad depende del insumo utilizado (tipo de fertilizante y tipo de residuo vegetal), pero en promedio, su contenido de nitrógeno es de 1,04%, el de fósforo es de 0,8% y el de potasio de 1,5%.(16)

Es un abono orgánico del proceso de la degradación microbiana de la materia orgánica como es los desechos de cosechas, estiércol de animales y residuos de cocina, al existir una incorporación de microorganismos que ayudan a que exista una rápida putrefacción y así poder tener un abono orgánico de excelente calidad.

- **Humus de lombriz:** El humus es el abono orgánico con mayor contenido bacteriano, con 2 mil millones de bacterias por gramo de humus. Por tanto, su uso puede mejorar eficazmente las características biológicas del suelo.(16)

Es un abono orgánico mediante la alimentación de las lombrices de material orgánico como es los desechos de las cosechas, estiércol de animales y residuos de cocina, en su interior la materia orgánica es convertida en partículas muy pequeñas y como resultado final tenemos la salida a la superficie como heces fecales.

Promedio de Humus de lombrices de tierra:	
Materia Orgánica	15%-30%
Nitrógeno	1-3%
Fósforo	1-3%
Potasio	1-2%
Calcio	1-2%
pH	6,5%-7,5%

Fuente: Lombricultores Argentinos S.A, 1987.

- **Bocashi:** Es uno de los fertilizantes orgánicos más completos porque puede incorporar una gran cantidad de oligoelementos y micronutrientes básicos de las plantas al suelo. Este es un proceso de descomposición en presencia de aire y en condiciones controladas, y se pueden obtener resultados a corto plazo.

Este abono orgánico fermentado que es producto de la descomposición de la materia orgánica con la intervención de microorganismos, se diferencia del compost, ya que esta se da en ausencia y presencia del oxígeno, dándose una fermentación anaeróbica y aeróbica, es por eso que es necesario que sea removido todos los días hasta que complete su proceso.

- **Té de estiércol:** Es un abono orgánico líquido es rico en nitrógeno, que se da por medio de la temperatura del estiércol fresco de bovino, enriquecido con plantas leguminosas y minerales que se emplean para provocar el desarrollo de las siembras, para que se realice esta fermentación debe estar presente el oxígeno, para poderlo almacenar debe encontrarse en un lugar seco y bajo sombra durante seis meses.

Se puede aplicar en aspersiones o directamente al suelo su dosis será 1 litro de té por 3 litros de agua limpia.(17)

- **Abono de frutas:** Este es un abono orgánico líquido que resulta de la fermentación anaerobia o aeróbica de las frutas y melaza, también se puede mejorar si se le añade plantas leguminosas y medicinales, este abono es rico en aminoácidos.

7.5. El biol

Es un fertilizante orgánico líquido utilizado para la producción cinegética, que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento. Estos nutrientes y hormonas de crecimiento son los productos de fermentación o descomposición anaeróbica (anaeróbica) de desechos orgánicos derivados de animales (heces) y vegetales, y son ricos en cuanto al contenido de sales minerales. (18) Ha demostrado su uso en el tratamiento foliar de diferentes cultivos, especialmente hortalizas.

La fermentación o descomposición anaerobia se da por los desechos orgánicos que produce los animales y los vegetales.(19)

Tiene una buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, micro flora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a los suelos estériles o desgastados.

Fundamentos del Biol

Para la preparación del biol se puede utilizar estiércol fresco de los animales como: vacas, caballos, gallina, cobayos, entre otras especies de animales menores, que corresponden con macroorganismos, que ayudan a la descomposición, es rico en macro y micro nutrientes.

La melaza es una fuente de energía y alimento para los microorganismos y ayuda a descomponerse con mayor facilidad el estiércol, la leche aporta proteína y ácidos lácticos, creando las condiciones para la descomposición de todos los elementos.(20)

Función del biol

Su función en las plantas es ayudar a las plantas a activar y fortalecer su equilibrio nutricional como mecanismo de defensa mediante los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, coenzimas carbohidratos, azúcares complejas de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y la vida del suelo.(21)

Materiales:

- Un tanque de 20 lts
- Un metro de manguera transparente
- Una botella plástica de dos litros

Insumos:

- Estiércol fresco (de animales)
- Leguminosas forrajeras picadas
- Agua
- Melaza
- Leche

Se puede añadir otros componentes como: melaza, piedra fosfórica, ceniza, plantas repelentes para evitar plagas que puedan causar daños, no existe un parámetro concreto para cumplirlo e cuanto a los insumos.(22)

Preparación:

Su ubicación de estar en un sector, que no reciba directamente la luz de los rayos solares, ni tampoco muy sombreado y luego se vierte los materiales es importante resaltar que no importa el orden esto no va a afectar en la preparación, después se llena con agua, dejando una parte de aproximadamente 20cm entre el agua y el borde del recipiente.

Se debe tener cuidado de que haya presencia del oxígeno, se debe proteger con la tapa bien cerrada y colocar la manguera sobre la tapa, este debe tener previamente un orificio por donde pueda pasar, para que pueda salir los gases que se producen, por otro lado para evitar el ingreso se debe colocar en el otro extremo de la manguera que se encuentra fuera debe ser sumergido en un envase desechable con agua.

Según el INIA (2017) el preparado está listo para utilizar después de 38 días en primavera o verano de 60 a 90 días de otoño-invierno.(8)

7.5.2. Duración de la fermentación

Duración de la fermentación				
Preparado	Épocas	Altiplanos	Valles	Llanos
Tradicional	Verano	80 días	70 días	60 días
	Invierno	90 días	80 días	70 días
Mejorado	Verano	60 días	50 días	40 días
	Invierno	70 días	60 días	50 días

Fuente: Según (Mamain, P. 2012)

El tiempo de la fermentación dependerá de los materiales que se vaya a emplear, de la época del año y zona en donde se haya preparado. (12)

7.5.3. Propiedades del biol

- El biol tiene diversos nutrientes (N, P, K, Ca, S) estos son los principales, funciona como Fito reguladores.
- Ayuda al fortalecimiento de las raíces, hojas y tallo, ayuda a la fotosíntesis, mayor calidad de productividad.(23)
- Tiene un costo bajo, los materiales son de fácil adquisición.
- Rescata a las plantas de las heladas y de un posible ataque de plagas de insectos.
- Es un abono orgánico amigable con el medio ambiente, y con el ser humano.
- Para su elaboración no se necesita de una receta exacta sus ingredientes pueden variar.
- Su olor debe ser agradable.

7.5.4. Desventajas del biol

- Su tiempo de cosecha puede demorar entre unos tres meses, va a depender del tipo de clima en el que se encuentra.
- Durante el proceso de descomposición del biol puede emanar un olor desagradable para quienes la elaboraron o se encuentren en el predio.(24)

8. METODOLOGÍA.

8.1. Investigación bibliográfica de tipo exploratoria.

Esta investigación de tipo exploratoria permite tomar una actitud sobre un tema en específico para poder examinar si el elemento a estudiar es el adecuado o no, para ello se debe considerar las causas, consecuencias y sus posibles soluciones que nos permitirá llegar a una conclusión de tipo crítica.(25) Esto nos permitió evaluar la factibilidad que tiene este estudio mediante las directrices que deben llevarse a cabo mediante la información obtenida.

Se recopiló la información de 17 tesis de diferentes repositorios de las universidades del Ecuador, esto nos servirá de gran apoyo dentro de la investigación que se realizó tomando en cuenta los diferentes parámetros que ayudara a tener datos de los diferentes bioles que fueron aplicados en los diferentes cultivos.

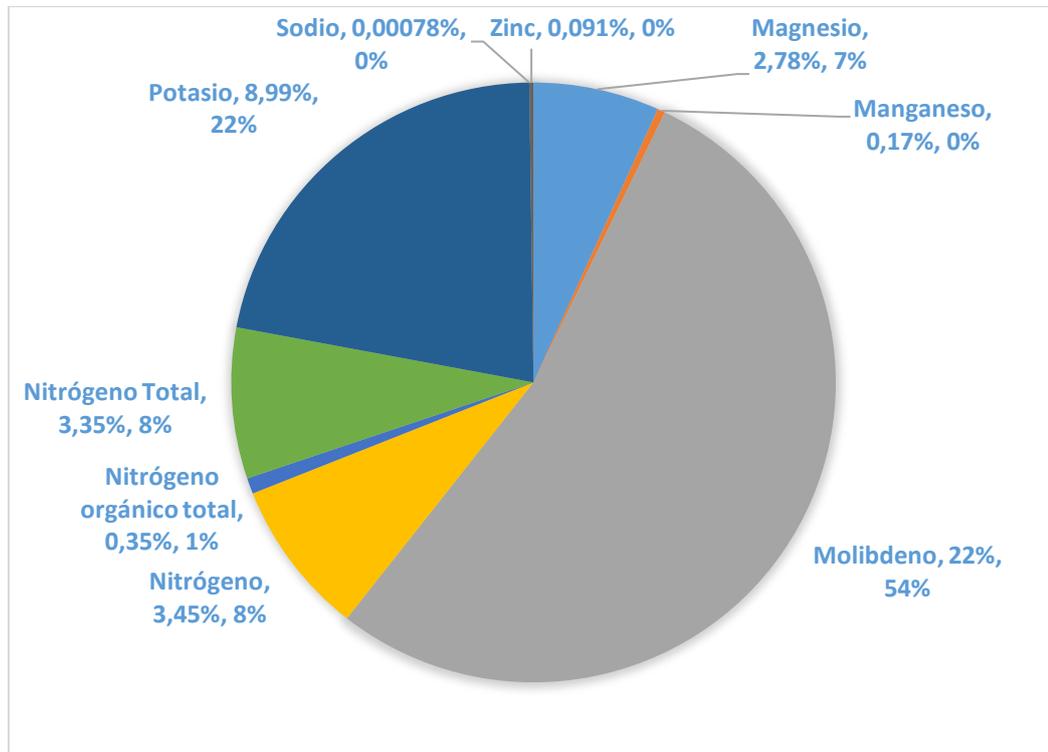
Desde la década de los 90, debido a los numerosos daños a la salud humana y al medio ambiente causados por los fertilizantes inorgánicos y sintéticos desde la llamada "Revolución Verde", el consumo de productos ha crecido rápidamente. (26)

8.2. Elaboración de bases de datos

Los datos de la investigación son materiales recolectados durante la trayectoria de la investigación, esto nos permitirá obtener evidencia para elaborar nuestro trabajo mediante la recopilación de tesis de diferentes repositorios de las universidades del Ecuador, por ello hemos utilizado la estadística descriptiva cualitativa en donde hemos seleccionado las características principales de la elaboración y utilización de los bioles como son: los microorganismos, los nutrientes, pH y su altura.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Gráfico 1. Aportes de nutrientes encontrados

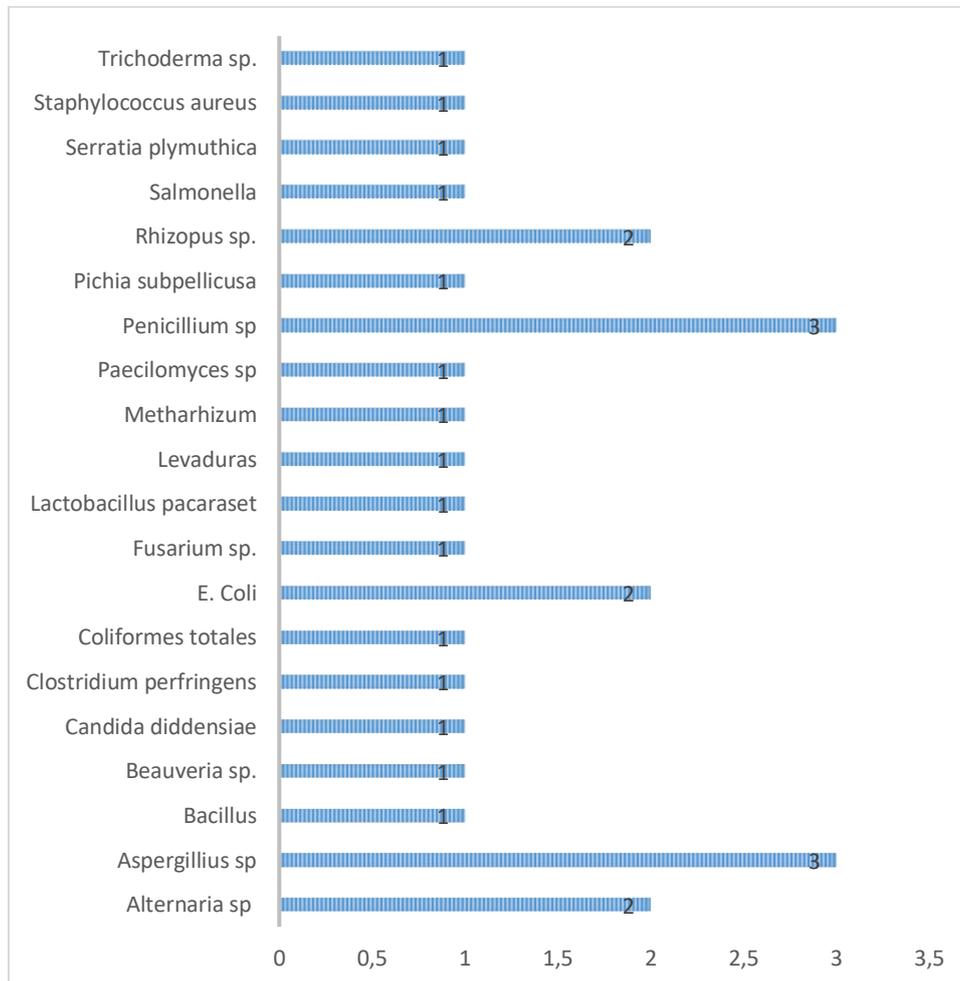


Nota: Se muestran dos porcentajes en el gráfico 1, el primer porcentaje equivale a la sumatoria de los valores encontrados de cada nutriente en la investigación y el segundo porcentaje equivale a la ponderación de todos los nutrientes dentro del 100%.

Fuente: Directa

En el gráfico 1, se muestra que el nutriente Molibdeno es el que más presencia posee en las investigaciones con un total de 54% como aporte total encontrado, seguido del Potasio con un 22%, el Nitrógeno y Nitrógeno total 8%, y Magnesio 7%. Evidenciándose que los nutrientes están presentes en los diferentes estudios realizados en los suelos ecuatorianos. Al realizar el análisis de los bioles, se visualiza que tanto nitrógeno y potasio son los componentes que están presentes en la mayoría de los bioles con los siguientes porcentajes Nitrógeno (N) que va de 0,03% hasta 1,80%. Potasio (K) tiene valores que van de 0,25 % hasta 1,6%, tanto nitrógeno como potasio son nutrientes que cumplen una función muy importante en el proceso de formación de la clorofila, en el caso del potasio también ayuda a que las plantas tengan mayor resistencia a enfermedades es por ello que ambos iones de nutrientes se consideran los más importantes. En cuanto a los demás iones (Na, Mg, Zn, Cu, Fe, P, Ca, Mo) las variaciones no son muy notorias, sin embargo siempre es importante su presencia para nutrir a la planta.

Grafico 2. Características encontradas en los distintos bioles en distintas localidades del Ecuador.

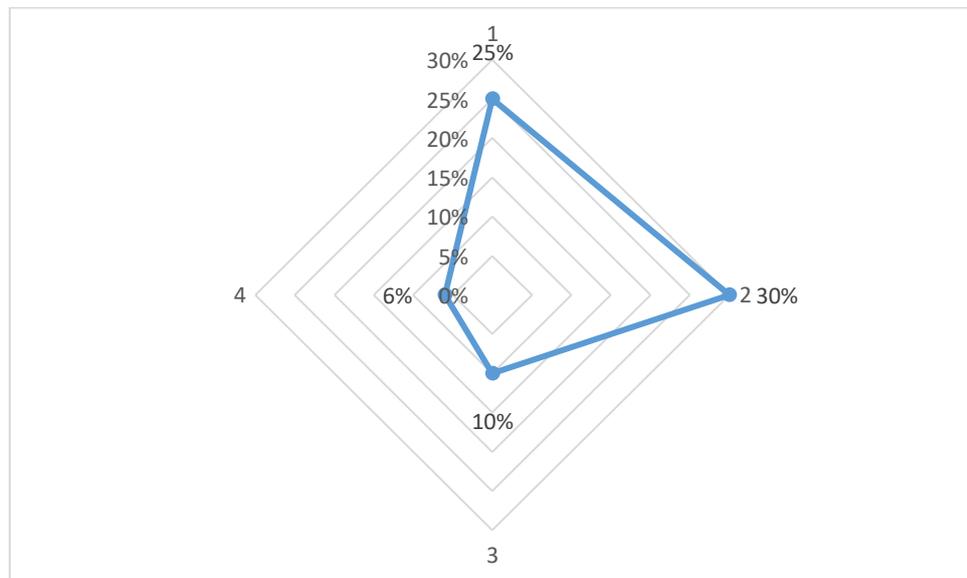


Nota: En el gráfico 2, se muestra el número de veces que las características de los bioles se repiten en la investigación, siendo 1, 2 o 3 veces de repetitividad.

Fuente: Directa

Como se muestra en el gráfico 2, las características que más prevalencia tienen en las localidades del Ecuador son: *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *E. Coli* y *Rhizopus sp.* Demostrándose que son nutrientes que se encuentran frecuentemente en los lugares analizados, y aportan los nutrientes necesarios para una efectividad en la producción de cultivos en las distintas regiones del Ecuador.

Gráfico 3. Crecimiento de las plantas



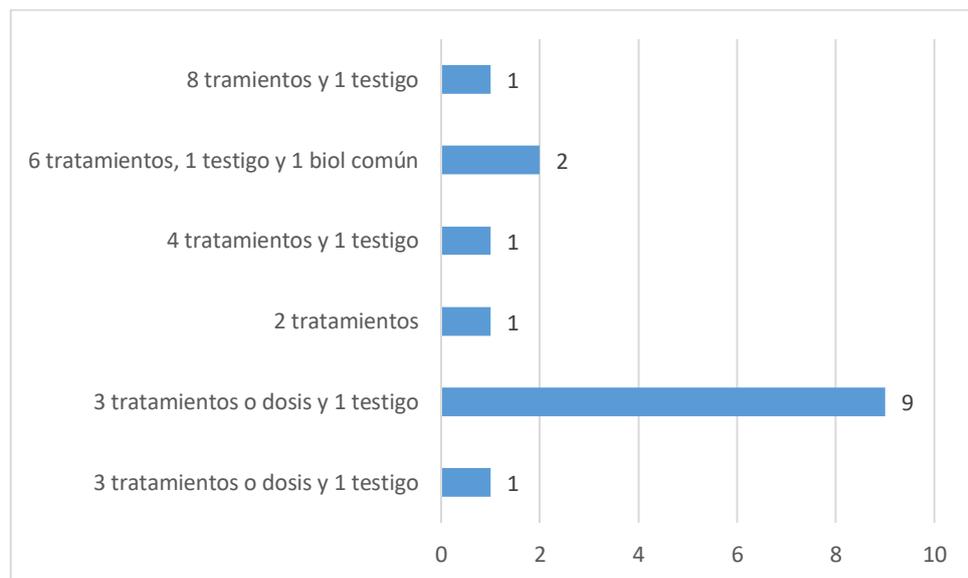
Nota: En el gráfico 3, se muestra el crecimiento de las plantas en porcentajes que se registró en la investigación; donde el mayor porcentaje de crecimiento es 30 y el mínimo es 6, formando una figura que evidencia la altura de las plantas.

Fuente: Directa

De acuerdo al gráfico 3, se ha observado resultados en la ganancia de la altura en 4 trabajos realizados, desde un 6% hasta un 30% en donde el biol a más de contener estiércol bovino, cuenta con melaza, esto ligada a la cinética del metano que es el proceso final de la fermentación. Sin embargo, una variable significativa a considerar es el valor del pH, por lo que se ve afectado directamente a la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, se considera un rango óptimo del pH que varía de 5,5 a 7. Además, en general se aprecia que la eficiencia de los distintos bioles, es buena ya que tienen presencia de varios macronutrientes que servirán para el desarrollo de los vegetales, sin embargo hay que descartar 3 bioles que tienen un pH ácido, por lo cual el pH adecuado debe tener un intervalo de 6.0 a 7.8, y el pH tiene efecto directo con la velocidad de generación del metano. La metanogénesis es el paso final en la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas. Durante el proceso de descomposición, aceptores de electrones (como el oxígeno, hierro, sulfato, nitrato y manganeso) se reducen, mientras que se acumulan hidrógeno (H₂) y dióxido de carbono.(19)

En ese sentido, en 17 estudios referentes a la utilización de biol como fertilizante de suelos, teniendo en cuenta que el pH que va de 5.0 a 5.9. Se considera ácido, 6.0 a 6.9 es medianamente ácido, el pH de 7 es considerado neutro y el $\text{pH} > 8$, es alcalino. Se determinan 3 estudios con bioles producidos con un pH ácido, 10 estudios con un biol que presenta una acidez media, 3 estudios que presentan un pH neutro y 1 estudio presenta un pH alcalino.

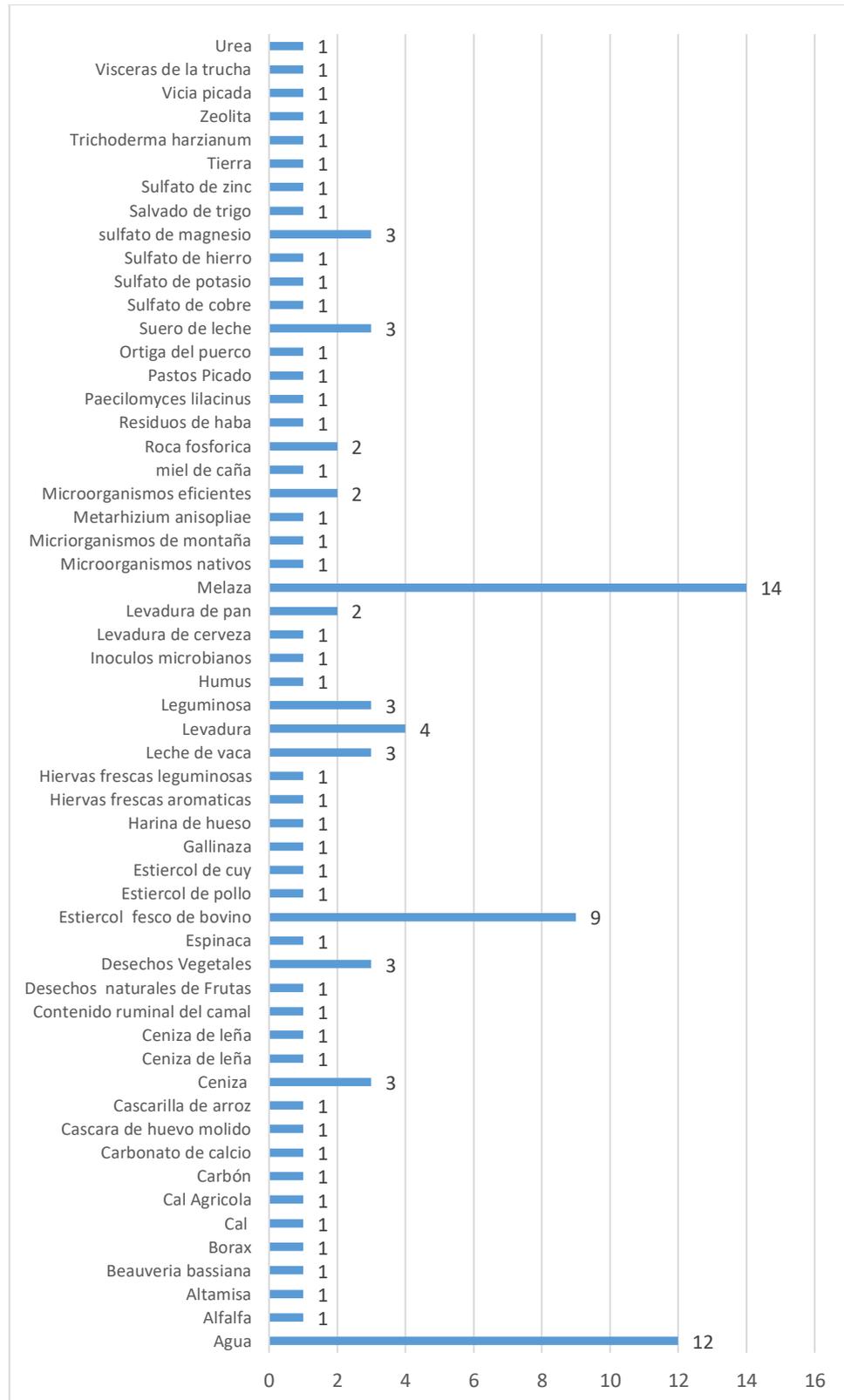
Gráfico 4. Tratamientos aplicados



Nota: En el gráfico 4, se muestra el número de veces que los tratamientos han sido aplicados en la investigación, siendo 1, 2 o 9 veces de repetitividad.

Fuente: Directa

En el gráfico 4, se detalla que en la mayoría de las investigaciones se ha realizado 3 tratamientos o dosis y un testigo las cuales han tenido mejores resultados que aplicar entre 4 a 8 tratamientos. Además, se relaciona con la acidez del suelo para la utilización del número de tratamientos idóneos.

Gráfico 5. Componentes de los tratamientos

Nota: En el gráfico 5, se muestra el número de veces que los componentes de los tratamientos se repiten en la investigación, siendo 1, 2, 3, 4, 9, 12 o 14 veces de repetitividad.

Fuente: Directa

Es así que, en el gráfico 5 se muestran los componentes que más impacto positivo han registrado en el crecimiento de las plantas, entre ellos se destacan: la melaza el agua, el estiércol fresco de bovino, la levadura, el sulfato de magnesio, la ceniza, los desechos vegetales, la leche de vaca, leguminosas y suero de leche. Las cuales han aportado a los suelos las condiciones ideales para que los cultivos de distintas regiones del Ecuador sean efectivos.

10. IMPACTOS.

Impacto Social:

Ayuda al aumento de la productividad de los productos favorece de una forma directa a la alimentación sana libre de químicos, ayudando a que el suelo no se vea deteriorado, si se decide vender estos productos llegan a ser una fuente de ingreso para la sostenibilidad de las familias y las personas que consumen estos productos estarán seguros de que los alimentos que los adquieren son naturales.

La elaboración y utilización del biol no requiere de una gran inversión, ayuda a regenerar las condiciones del suelo, que a través de los años se ha visto deteriorado por la utilización de productos químicos, la utilización del biol mejora la calidad del suelo y provee nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas, estimula el crecimiento y mejora la calidad de los productos dando como resultado alimentos sin residuos tóxicos, que son beneficiosos para la salud de los consumidores. Dentro de la producción ganadera la utilización del biol está relacionado directamente con el cultivo de los pastos donde se puede mejorar el aporte nutricional a la planta, mayor duración y mejor productividad, a un bajo costo.

Impacto Ambiental:

La utilización del biol tiene un impacto beneficioso en el ambiente, en el que se regenera los suelos, reduce la eliminación de gases tóxicos, ayudamos a que el agua no sea contaminada, como lo hacen los fertilizantes químicos que al ser aplicados estos pueden caer en los ríos y al ser consumidos muchas veces por los animales estos se pueden ver afectados e incluso presentar intoxicaciones, al aplicar el biol estamos ayudando a que el suelo no se deteriore y se vuelva infértil.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

11.1. Conclusiones

- Durante la investigación acerca de la elaboración y aplicación de los bioles se determinó la presencia de macronutrientes como: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Azufre y micronutrientes como son el Boro, Molibdeno, Zinc, Hierro, Cobre y Cobalto, también encontramos la presencia de microorganismos que se encontraron en las presentes investigaciones como son: *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *E. Coli* y *Rhizopus sp.* Estos son importantes para la estimulación durante el proceso de desarrollo de las plantas, haciendo que la fertilización sea una experiencia agronómica segura ecológica y económica sustentable.
- Se pudo determinar la eficiencia de los bioles que se tiene al momento aplicar el en las plantas, sin embargo hay que tener en cuenta el tiempo en el que se demora para estar listo.

Hemos podido identificar que existe un incremento en cuanto a la altura que va desde un 6% hasta un 30 % efectividad en la producción de cultivos en las distintas regiones del Ecuador.

11.2. Recomendaciones

- Se recomienda a los productores agrícolas y ganaderos realizar estudios del suelo para poder evaluar su fertilidad, su capacidad para poder producir los cultivos, esto nos permitirá tener información para la planificación de la siembra de los cultivos con su respectiva rotación.
- Es importante capacitar a las personas acerca de la importancia que tiene la aplicación de los bioles en los diferentes cultivos y los beneficios que estos brindan.
- Es una alternativa para la producción de productos limpios libres de químicos que son dañinos para la salud de los seres humanos, el agua y el medio ambiente, su costos es muy bajo y los materiales son de fácil acceso.

12. BIBLIOGRAFÍA.

1. Gruposacsa. Ventajas y desventajas de agroquímicos - Grupo SACSA [Internet]. 2015. p. 1. Available from: <http://www.gruposacsa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-usar-agroquimicos/>
2. Noni G, Trujillo G. La erosión actual y potencial en Ecuador: localización, manifestaciones y causas. 2008.
3. Guerrero R. Manual técnico. Propiedades Generales de los Fertilizantes. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. p. 7.
4. Ibáñez Martí JJ. El suelo y su degradación. Man Educ para la sostenibilidad [Internet]. 2009;1–4. Available from: http://www.unescoetxea.org/ext/manual_EDS/unesco.htmlhttp://www.unescoetxea.org/ext/manual_EDS/pdf/07_suelo_castellano.pdf
5. Marcano J. La erosión del suelo – Educación Ambiental en República Dominicana. <file:///D:/Informaci%C3%B3n/La%20erosi%C3%B3n%20del%20suelo%20E2%80%93%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental%20en%20Rep%C3%ABlica%20Dominicana.html>. 2009.
6. Piscitelli M. Degradación de suelos | UNICEN. Unicen. 2015.
7. López R. La Degradacion Del Suelo [Internet]. Vol. 39, Sustrai. 2002. 68–70 p. Available from: <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/degradacion/pfd/librocompleto.pdf>
8. Alhogbi BG. Bioles. J Chem Inf Model [Internet]. 2017;53(9):21–5. Available from: <http://www.elsevier.com/locate/scp>
9. FAO. Portal de Suelos de la FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Onu. 2010.
10. XI Congreso Ecuatoriano de Ciencia del Suelo. El deterioro de los suelos en el Ecuador y la producción agrícola. XI Congr Ecuatoriano la Cienc del Suelo XI Congr Ecuatoriano la Cienc del Suelo. 2008;17–31.
11. Alcívar E, Párraga F. EFECTO DEL BIOL ENRIQUECIDO CON BACTERIAS ACIDOLÁCTICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) ESPAM – MFL. 2011. 2012.
12. Mamani P, Chavèz E, Ortuño N. El Biol: Biofertilizante casero para producción ecológica de cultivos [Internet]. Vol. 21, unidad de comunicación PROINPA. 2012. p. 1. Available from: <https://doi.org/10.3109/08830185.2014.902452>https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT_Globalization_Report_2018.pdfhttp://eprints.lse.ac.uk/43447/1/India_globalisation%2C_society_and_inequalities%28l
13. INEC. Información Ambiental en la Agricultura 2016 [Internet]. Información Ambiental en la Agricultura. 2016. p. 1–34. Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Informacion_ambiental_en_la_agricultura/2016/PRESENTACION_AGRO_AMBIENTE_2016.pdf

14. Mosquera B. Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Fonag [Internet]. 2010;25. Available from: www.fonag.org.ec
15. Camino C, Espín S, Samaniego I, Carpio C. Elaboración y uso de abonos orgánicos [Internet]. Vol. 5, INIAP. 2011. p. 10–43. Available from: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
16. SAGARPA. Abonos orgánicos [Internet]. Sistema de Agronegocios Agrícolas. 2007. p. 1–7. Available from: http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos_organicos.pdf
17. INTA. Elaboración de abonos orgánicos.
18. Katia MD. Preparación, uso y manejo de abonos orgánicos. Inst naciaonal inovación graria [Internet]. 2018;1–20. Available from: http://ciaorganico.net/documypublic/502_pub_p682_pub.pdf
19. Sistema Biobolsa. Manual de Biol. Man Biol. 2011;2–10.
20. Bravo J, Esquivel R. EVALUACIÓN DE 3 BIOLES A 3 DOSIS DE APLICACIÓN PARA EL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS EN 2 ESPECIES DE CARICACEAS BABACO (Carica pentagona) Y JIGACHO (Carica stipulata) EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA”. 2010.
21. Toalombo Yumbopatin MC. Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*Rubus glaucus*Benth). Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013.
22. Venegas P. EVALUACIÓN DE DOS BIOLES A PARTIR DE DOS FUENTES ORGÁNICAS (BOVINO Y COBAYO) A CUATRO DOSIS DE APLICACIÓN EN DOS VARIEDADES DEL CULTIVO DE ARVEJA (*Pisum sativum*) EN LA COMUNIDAD DE PLANCHALOMA TOACASO LATACUNGA 2011. 2011.
23. Earth-cr, V EMC. Aprovechamiento de sargazo, en producción de biol como hormonas de crecimiento natural en el cultivo de piña.
24. Vargas F. Biosol y Biol Biodigestores en Fincas Integrales. Uso de Biofertilizantes Provenientes de los Biodigestores. 2014.
25. Matos A. Investigación Bibliográfica: Definición, Tipos, Técnicas. [Internet]. Vol. 3, Liferder.com. 2013. p. 20–5. Available from: <https://www.liferder.com/investigacion-bibliografica/#Definicion>
26. Narváez A, Aroca J, Alda P, Macías V, Lounnas M, Noya O, et al. El Misionero del Agro. El Misionero del Agro [Internet]. 2017;3–16. Available from: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/64219/CONICET_Digital_Nro.486ee4d7-d8de-45bf-9fca-2d3e4f67e468_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
27. Díaz A. Características físicoquímicas y microbiológicas del proceso de elaboración de biol y su efecto en germinación en semillas. (Tesis de maestría). 2017.
https://issuu.com/hivossudamer/docs/pdf_final_dise_o_usos_y_beneficio

ANEXOS.

ANEXO N° 1

AVAL DE TRADUCCIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita **IZA CABAY PAOLA MERCEDES**, egresada de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título es **"ESTADO DEL ARTE DEL USO DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL ECUADOR."**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo 2021

Atentamente,

Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502617350

1803027935 Firmado
digitalmente por
1803027935
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.12
11:31:40 -05'00'

ANEXO N° 2

HOJA DE VIDA DE LA ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES:

APELLIDOS : IZA CABAY
 NOMBRES : PAOLA MERCEDES
 FECHA DE NACIMIENTO : 04/10/1995
 TIPO DE SANGRE : O Rh positivo
 ESTADO CIVIL : Soltera
 CARGAS FAMILIARES : NO
 NACIONALIDAD : Ecuatoriana
 DOMICILIO ACTUAL : Guaytacama –Barrio San Sebastián
 TELEFONO : CELULAR: 0987873898
 CEDULA : 0503995649

**ESTUDIOS REALIZADOS**

Primaria: Escuela Fiscal Santa Mariana de Jesús
 Secundaria: Unidad Educativa Primero de Abril
 Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi

TITULOS OBTENIDOS: Químico Biólogo - Unidad Educativa Primero de Abril

REFERENCIAS PERSONALES

Mvz.: Luis Angel Sanchez Toapanta: 0984506644
 Dr. Mg. Alonso Chicaiza : 099661232
 Mvz : Vanessa Battera: 0983123667

ANEXO N° 3

HOJA DE VIDA DEL DOCENTE TUTOR CURRICULUM VITAE

INFORMACIÓN PERSONAL

NOMBRES Y APELLIDOS EDIE GABRIEL
MOLINA CUASAPAZ
FECHA DE NACIMIENTO 12 DE JULIO DE 1990
CEDULA DE CIUDADANÍA 1722547278
ESTADO CIVIL SOLTERO
NUMEROS TELÉFONICOS 022964757 / 0998587787
E-MAIL edie.molina7278@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA (2015)
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
CUARTO NIVEL SPECIALIST IN ANIMAL BREEDING AND
REPRODUCTION BIOTECHNOLOGY (2017)
CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS
AGRONÓMICOS AVANZADOS DEL
MEDITERRÁNEO (CIHEAM)
CUARTO NIVEL MÁSTER EN MEJORA GENÉTICA ANIMAL Y
BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN
(2018)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

PUBLICACIONES

“IDENTIFICATION OF GENOMIC REGIONS ASSOCIATED WITH CHARACTERS CORRELATED WITH THE FERTILIZING CAPACITY OF HOLSTEIN BULLS” (2018).

“COMPARACIÓN DE TRES PROTOCOLOS HORMONALES DE SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CERVICAL EN BORREGAS CON SEMEN CRIOCONSERVADO” (2015).

PONENCIAS Y COMUNICACIONES

PRIMER SIMPOSIO ECUATORIANO DE GENÉTICA Y GENÓMICA. RED ECUATORIA DE GENÉTICA Y GENÓMICA (ReGG). UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO. QUITO-ECUADOR (2019).

69TH ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN FEDERATION OF ANIMAL SCIENCE (EAAP). DUBROVNIK-CROATIA (2018).

XIX REUNIÓN NACIONAL DE MEJORA GENÉTICA ANIMAL. UNIVERSIDAD DE LEÓN. LEÓN-ESPAÑA (2018).

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO. PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. MACHACHI-ECUADOR (2015).

CAPACITACIONES:

BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOINFORMÁTICA APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA VIDA. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. QUITO-ECUADOR (2019).

PLANT AND ANIMAL BREEDING - SIMULATION AND IMPUTATION IN THE GENOMIC ERA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. VALENCIA-ESPAÑA (2018).

PREDICCIÓN DE CARACTERES COMPLEJOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. VALENCIA-ESPAÑA (2017).

SEMINARIO INTERNACIONAL DE BOVINOTECNIA. AGROEDITORIAL PUBLISHING COMPANY. SAN MIGUEL DE LOS BANCOS-ECUADOR (2016).

III ENCUESTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO. PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. MACHACHI-ECUADOR (2014).

XVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BUIATRÍA. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE BUIATRÍA. QUITO-ECUADOR (2013).

II ENCUENTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO. PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. MACHACHI-ECUADOR (2013).

7º SEMINARIO INTERNACIONAL DE BUIATRÍA, ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE BUIATRÍA – UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO. MACHACHI-ECUADOR (2012).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA MEDGAN-CM (S2013/ABI2913). INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA). MADRID-ESPAÑA (2017-2018).

ANEXO 4

Elaboracion de la base de datos de diferentes aplicaciones y elaboracion de bioles de las Universidades del Ecuador

Tema	Institución	Cantón	Microorganismos	Microorganismos encontrados	Nutrientes encontrados	Valores de los nutrientes encontrados	pH del bio	altura	Componentes	Nº tratamientos aplicados	referencia
Evaluación del crecimiento y valor nutricional de la soya para forraje (Glycine max) utilizando biof como abono obtenido con microorganismos nativos.	ESPE	Esmeraldas	Saccharomyces spp	Lactobacillus pastoret	Nitrogeno Total	0.48%	6	25%	Melaza	3 dosis y un testigo	Vanessa Akad V & Alma Koch
			Lactobacillus spp	Serratia plymuthica	Fósforo	0.67% p/p.			Microorganismos nativos		
			Aeromonas spp	Pichia subpelliculosa	Potasio	0.41% p/p.			Suero de leche		
			Serratia plymuthica	Candida diddensiae	Calcio	0.28% p/p			Espinaca		
			Levodurus		Magnesio				Estiercol bovino		
					Hierro						
					Manganeso						
					Sodio						
		Zinc									
Compatibilidad y tiempo de sobrevivencia de cuatro microorganismos beneficios de uso agrícola en biof	UTA	Pillaro	Trichoderma Hazeionum	Aspergillus sp	Nitrogeno	0.21%	5,95 (ligemente ácido)		Estiercol fresco de bovino	Tres tratamientos y un testigo	Villado-Aldo Luis
			Metarhizium anisopliae	Rhizopus sp	Fósforo	0.35%			Hievas frescas aromaticas		
			Beauveria bassiana	Alternaria sp	Potasio	0.87%			Hievas frescas leguminosas		
			Pezizomyces ilicicus	Penicillium sp	Hierro	0,00138%			Sulfato de cobre		
				Trichoderma sp.	Calcio	0.96%			Carbonato de calcio		
				Methanidium	Magnesio	0.16%			Levadura de cerveza		
				Beauveria sp.					Melaza		
									Roca fosforica		
									Sulfato de potasio		
									Borax		
				Sulfato de hierro							
				sulfato de magnesio							
Evaluación de un proceso de fermentación con microorganismos de montaña, como posttratamiento para efluente producido en un biodigestor anaerobio	UCE	San Miguel de los Bancos	E. Coli	E. Coli	Sodio	7.8	5.6		Melaza	Tres tratamientos y un testigo	Jonathan A. Bestidas Guarapoatin
			Coliformes totales		Calcio	15.7			Roca fosforica		
			Salmonella spp		Magnesio	15.7			Microorganismos de montaña		
					Carbonatos	57			Salvado de trigo		
				Bicarbonatos			Agua				
Fertilización foliar con biof en rebolva de bulbo (Allium cepa L) valorando rendimientos.	Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí	Manabí			Nitrogeno	0.05%	5,75	30%	Estiercol fresco de bovino	Tres tratamientos y un testigo	BELLO MOREIRA
					Fósforo	0.12%			Leche de vaca		
					Calcio	0.37%			Residuos de haba		
					Potasio	0.82%			Agua		
					Azufre	0.05%			Melaza		
					Boro	0.0002%					
					Cobre	0.0003%					
					Zinc	0.0007%					
					Hierro	0.0016%					
					Magnesio	0.06%					
		Manganeso	0.0003%								

Determinar la compatibilidad y el tiempo de sobrevivencia en cuatro microorganismos benéficos de uso agrícola: <i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Pseudiomyces lilacinus</i> en biobols	UTA	Pillaro	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	Nitrógeno	0.21%	5.95	<i>Trichoderma harzianum</i>	3 Tratamientos y un testigo	Chungata Tacuri, Luis Benigno	
			<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	Fósforo	0.35%		<i>Metarhizium anisopliae</i>			
			<i>Alternaria</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	potasio	0.38%		<i>Beauveria bassiana</i>			
			<i>Penicillium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	Calcio	0.96%		<i>Pseudiomyces lilacinus</i>			
			<i>Trichoderma Harzianum</i>	<i>Pseudiomyces</i> sp.	Hierro	0.000138%		Estiércol de bovino			
			<i>Pseudiomyces lilacinus</i>		Manganeso	0.16%		melaza			
			<i>Metarhizium anisopliae</i>					Agua			
			<i>Beauveria bassiana</i>					Levadura			
"EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BIOL EN LA PRODUCCIÓN FORRAJERA DE <i>Bracharia brizantha</i> (BRIZANTHA) EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS"	ESUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO	San Miguel de los Bancos			Nitrógeno	0.40%	8.19	3.5hs	2 tratamiento	MIGUEL ANGEL JUMBO MACAS	
					Fósforo	0.12%					Estiércol de pollo
					Potasio	1.02%					Pastos Picado
											Levadura de pan
											Melaza
											Suero de leche
											Ceniza vegetal
											Caca de huevo molido
"PRODUCCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL BIOL DE LA EMPRESA EP- CAÑAR, A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS, EN PASTIZALES GANADEROS"	ESUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO	Cañar	<i>E. coli</i>		Nitrógeno Total	0.53%	5.17			CATAJENA CHASPANTA AICA JAZMÍN NOBDA TAPIA DIANA PANUELA	
			<i>Staphylococcus aureus</i>		Fósforo	0.07%					Desechos Vegetales
			<i>Coliformes totales</i>		Zinc	0.076%					Cal
			<i>Clostridium perfringens</i>		Cobre	0.0000%					Zeolita
			<i>Salmonella</i>		Hierro	0.00053%					
			<i>Fosarium</i> sp.		Manganeso	0.0023%					
					Boro	0.0004%					
					Potasio	1.13%					
					Calcio	0.45%					
					Magnesio	0.11%					
		Azufre	0.05%								
EFECTO DEL BIOL ENRIQUECIDO CON BACTERIAS ADOLÉNTICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MANÍ	Esuela Politécnica Agropecuaria de Manabí	Bolívar	Bacterias ácido lácticos		Nitrógeno	0.03%	5	20%	6 tratamientos un testigo y un biol común	EUCIO GREGORIO ALCÁVAR SUÁREZ, FLOR MARÍA PARRAGA PALACIOS	
			Levaduras		Potasio	0.32%					Ceniza
					Magnesio	0.11%					Leguminosa
					Azufre	0.03%					Estiércol fresco
					Calcio	0.21%					Melaza
											Agua
EVALUACIÓN DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE BIOL DE BOVINO EN EL CULTIVO DE PIMIENTO	Esuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López	Bolívar	<i>Penicillium spp</i>	Levaduras	Nitrógeno	0.08%	6.5		Tres tratamientos y un testigo	ROBERTO CARLOS CEZEÑO VERA, LUIS MARTÍN SABANDO ZAMBRANO	
			Bacterias aerobias	<i>Bacillus</i>	Fósforo	0.08%					Estiércol Fresco
			Bacilos gram (+)	<i>Aspergillus</i>	Potasio	0.42%					Leguminosa
			Bacterias anaerobias	<i>Penicillium spp.</i>	Calcio	0.51%					Ceniza
			Bacterias acidolácticas <i>Lactobacillus</i>		Magnesio	0.90%					Melaza
					Azufre	0.08%					Agua
					Boro	0.0003%					
					Zinc	0.0003%					
					Cobre	0.0001%					
					Hierro	0.0009%					
					Manganeso	0.0023%					

Aplicación de biol a partir de residuos: Ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de PAPAYA ANUS SATIVUS L. para determinar su incidencia en la calidad del suelo para agricultura	Universidad Politécnica Salesiana	Cuenca		Nitrogeno		6,15	Agua	Tres tratamientos y un testigo	Ivonne Magdalen Cordero Beltrán
				Potasio			sulfato de magnesio		
				Fósforo			miel de caña		
							Leche		
							Alfalfa		
							Estiércol de bovino		
							Estiércol de cuy		
							Gallinaza		
APLICACIÓN DE BIOL EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE ALFALFA (Medicago sativa)	UTA	Cotacani		Molibdeno	22,0%	6,15	Estiércol de ganado vacuno	ocho tratamientos y un testigo	MÉLIDA REBECCA GUANO PATÍN CHICALDA
				Nitrogeno total	1,80%		Vicia picada		
				Fósforo	678ppm		Agua		
				Potasio	0,30%		Melaza		
				Cobro	0,20%		Levadura de pan		
				Magnesio	0,10%				
				Zinc	0,0637%				
				Cobre	0,0708%				
"Efecto de la fertilización a base de biol en la producción de pimiento (Capsicum annum L) híbrido Quetzal bajo condiciones de invernadero"	Universidad San Francisco de Quito	Guayaquil		Nitrogeno total	0,12%	7,23	Estiércol de ganado vacuno		Ricardo Martín Cobo Jaramillo
				Cobro	0,2246%		Desechos Vegetales		
				Magnesio	0,613%		Desechos naturales de frutas		
				Potasio	0,1540%				
				Cobre	0,0043%				
				Hierro	0,426%				
				Manganeso	0,0052				
				Zinc	0,0650%				
"DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA UTILIZACIÓN DE DESECHOS DE LA RUMINAZA DE BOVINOS EN LA ELABORACIÓN DE BIOL EN EL CAMAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO FRIGORÍFICO MUNICIPAL"	Universidad Superior Politécnica de Chimborazo	Riobamba		Nitrogeno organico total	0,946%	7,22	Agua	Tres tratamientos	FABIO FERNANDO OÑATE CAGUA
				Sodio	0,0007%		melaza		
				Potasio	0,0003%		Contenido ruminal del camal		
				Magnesio	0,142%				
				Zinc	0,0005				
				Cobre	0,0005				
				Hierro	0,0027%				
				Fósforo	0,0017%				