

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

“Evaluación de la productividad en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) mediante la aplicación de abonos orgánicos en Santa Rosa-Tungurahua”

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRÓNOMA

Autora:

Mazabanda Chicaiza Erika Lizbeth

TUTOR:

Ing. Edwin Leonardo Pallo Paredes

CEVALLOS

2023

**“Evaluación de la productividad en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth)
mediante la aplicación de abonos orgánicos en Santa Rosa-Tungurahua”**

REVISADO POR:

.....
Ing. Edwin Leonardo Pallo Paredes

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN :

Fecha

.....
Ing. Patricio Núñez Torres PhD.

15/03/2023

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Guerrero Cando David Anibal

15/03/2023

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

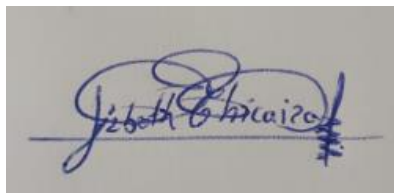
.....
Dr. Artieda Rojas Jorge Rodrigo

15/03/2023

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, **MAZABANDA CHICAIZA ERIKA LIZBETH**, portador de cédula de ciudadanía número: 1805359955, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“Evaluación de la productividad en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) mediante la aplicación de abonos orgánicos en Santa Rosa-Tungurahua”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

A handwritten signature in blue ink, reading "Erika Lizbeth Mazabanda Chicaiza", is centered on a light gray rectangular background. The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath.

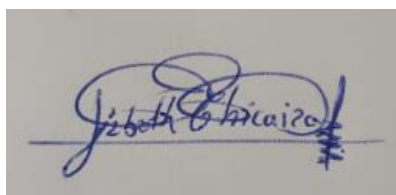
.....
MAZABANDA CHICAIZA ERIKA LIZBETH

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado : **“Evaluación de la productividad en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) mediante la aplicación de abonos orgánicos en Santa Rosa-Tungurahua”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniera Agrónoma, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is cursive and appears to read 'Lizbeth Chicaiza'.

.....
MAZABANDA CHICAIZA ERIKA LIZBETH

DEDICATORIA

Amis padres Luis Mazabanda y Maria Chicaiza, quienes han sido los pilares fundametales en mi vida dandome el ejemplo de superaciòn con humildad y sacrificios, para seguir adelante pese a todas las dificultades que se me ha presentado, de igual manera por el apoyo que me han brindando para poder cumplir con exitos mis sueños.

A mi hermano Edison Mazabanda por el apoyo que me ha brindado para cumplir mis sueños por estar siempre con migo en todo momento.

Erika Lizbeth Mazabanda Chicaiza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y vida para poder cumplir mis metas, y por la gran familia que me dio ya que con el apoyo la confianza de ellos he podido cumplir mi sueño.

Al Ing. Edwin Pallo quien me apoyo y me compartió su conocimiento, la paciencia y la dedicación para realizar este presente proyecto.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, gracias por los conocimientos, consejos compartidos me ayudan a formarme tanto como persona y profesionalmente.

Erika Lizbeth Mazabanda Chicaiza

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes investigativos	2
1.2 Descripción taxonómica	3
1.3 Morfología de la planta	3
1.3.1 Raíz	3
1.3.2 Tallo	3
1.3.3 Flores	4
1.3.4 Frutos	4
1.4 Poda	5
1.4.1 Poda de formación	5
1.4.2 Poda de mantenimiento o fitosanitaria	5
1.5 Abonos orgánicos.....	5
1.6 Composición.....	6
1.6.1 Propiedades físicas	6
1.6.2 Propiedades químicas	6
1.6.3 Propiedades biológicas.....	6
1.7 Tipos de abonos	7
1.7.1 Gallinaza	7
1.7.2 Estiércol de Borrego.....	8
1.7.3 Estiércol de Cuy	8
1.7.4 Biosólidos	9
1.8 Objetivos.....	10
1.8.1 General.....	10
1.8.2 Específicos.....	10

1.9	Hipótesis	11
2	CAPÍTULO II	12
3	METODOLOGÍA	12
3.1	Características del lugar	12
3.1.1	Clima	12
3.1.2	Temperatura	12
3.1.3	Suelos	12
3.2	Equipos y materiales	13
3.3	Factores de estudio	13
3.4	Diseño experimental	14
3.5	Manejo del ensayo	14
3.5.1	Datos del Ensayo	14
3.5.2	Poda	15
3.5.3	Aplicación de los tratamientos	15
3.5.4	Deshierba	15
3.5.5	Controles fitosanitarios.....	16
3.5.6	Riego	16
3.5.7	Cosecha	16
3.6	Variable respuesta	16
3.6.1	Número de brotes por planta	16
3.6.2	Número de inflorescencias por planta.....	17
3.6.3	Número de frutos por planta.....	17
3.6.4	Rendimiento por planta.....	17
3.6.5	Contenido de solidos solubles.....	17
3.6.6	Presencia de plagas y enfermedades.....	17
3.7	Procesamiento de la información	18
3.8	Costo por tratamientos	18

4	CAPÍTULO III.....	19
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
5.1	Análisis y discusiones de los resultados	19
5.1.1	Brotos por planta.....	19
5.1.2	Inflorescencias por planta	20
5.1.3	Fruta por planta	21
5.1.4	Contenido de solidos solubles.....	22
5.1.5	Rendimiento.....	23
5.2	Plagas y enfermedades	24
5.3	Verificación de la hipótesis	25
5.4	Costo por tratamiento	25
6	CAPÍTULO IV	26
	CONCLUSIONES.....	26
7	RECOMENDACIONES.....	27
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
9	ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	4
<i>Contenido nutricional de la mora en 100 gramos de fruta</i>	<i>4</i>
Tabla 2.....	7
<i>Composición química de la gallinaza.....</i>	<i>7</i>
Tabla 3.....	8
<i>Composición física y química del estiércol de bovino.....</i>	<i>8</i>
Tabla 4.....	9
<i>Composición química del estiércol de cuy.....</i>	<i>9</i>
Tabla 5.....	10
<i>Composición física y química de un lodo residual</i>	<i>10</i>
Tabla 6.....	14
<i>Tratamientos.....</i>	<i>14</i>
Tabla 7.....	20
<i>Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable brotes por planta.....</i>	<i>20</i>
Tabla 8.....	21
<i>Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable inflorescencias por planta.....</i>	<i>21</i>
Tabla 9.....	22
<i>Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable fruta por planta.....</i>	<i>22</i>
<i>Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable contenido de solidos solubles</i>	<i>23</i>
Tabla 11.....	24

<i>Prueba de significancia de Tukey al 5% para el tratamiento en la variable rendimiento por planta.....</i>	24
Tabla 12.....	24
<i>Presencia de plagas y enfermedades en cada tratamiento</i>	24
Tabla 13.....	25
<i>Costo por tratamiento.....</i>	25

TABLA DE FIGURAS

Figura 1.- Esquema del ensayo	15
--	----

RESUMEN

El propósito de la presente investigación es evaluar la productividad mediante la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus* Benth) en la parroquia Santa Rosa, Comunidad San Pablo, cantón Ambato provincia Tungurahua. Para esta investigación se realizó la aplicación de cuatro abonos orgánicos: gallinaza, borrego, cuy y los biosólidos de E-EMAPA, a una dosis de (5 t/ha y 10 t/ha) para cada uno de los tratamientos. Para el análisis de resultados se manejó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de $4 \times 2 + 1$, con tres repeticiones, los datos obtenidos fueron analizados mediante un ADEVA y la prueba de Tukey al 5 %. De acuerdo al ensayo de campo y el análisis estadístico se pudo determinar que los resultados más elevados fueron: para la variable brotes por planta, el mejor tratamiento fue A4B1 (Lodos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con promedio de 7,56 brotes/planta; para la variable inflorescencias por planta el tratamiento A4B1 (Lodos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con un promedio de 21,00 inflorescencias/planta; para la variable fruta por planta el tratamiento A4B1 (Lodos de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con una media de 15,56 fruto/planta; para la variable contenido de solidos solubles el tratamiento A1B1 (Abono gallinaza a una dosis de (5 t/ha) con un promedio de 7,24 contenido de solidos solubles (°Brix); para la variable rendimiento por planta el tratamiento el A4B1 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con un rendimiento promedio de 74,86 gramos por planta. Por lo tanto, se evidencia un aumento mínimo de 20% de producción al aplicar los biosólidos de E-EMAPA en el cultivo de mora.

PALABRAS CLAVE: abonos orgánicos, dosis, tratamientos, nutrientes, rendimiento, planta, fruto, biosolidos.

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the productivity through the application of organic fertilizers in the cultivation of blackberry (*Rubus Glaucus Benth*) in the Santa Rosa parish, San Pablo Community, Ambato canton, Tungurahua province. For this research, the application of four organic fertilizers was carried out: chicken manure, sheep, guinea pig and E-EMAPA biosolids, at a dose of (5 t/ha and 10 t/ha) for each of the treatments. For the analysis of results, a randomized complete block design was used with a 4x2+1 factorial arrangement, with three repetitions. The data obtained were analyzed by means of ADEVA and the Tukey test at 5%. According to the field test and the statistical analysis, it was possible to determine that the highest results were: for the shoots per plant variable, the best treatment was A4B1 (Sludge from the E-EMAPA Wastewater Treatment Plant at a dose of 5t/ha) with an average of 7.56 shoots/plant; for the variable inflorescences per plant, treatment A4B1 (Sludge from the E-EMAPA Wastewater Treatment Plant at a dose of 5t/ha) with an average of 21.00 inflorescences/plant; for the fruit per plant variable, treatment A4B1 (Sludge from the E-EMAPA Wastewater Treatment Plant at a dose of 5t/ha) with an average of 15.56 fruit/plant; for the variable content of soluble solids, the treatment A1B1 (Manure chicken manure at a dose of (5 t/ha) with an average of 7.24 content of soluble solids (°Brix); for the variable yield per plant, the treatment A4B1 (Sludge from the E-EMAPA Wastewater Treatment Plant at a dose of 5t/ha) with an average yield of 74.86 grams per plant, therefore, a minimum production increase of 20% is evident when applying the E-EMAPA biosolids in the blackberry crop.

KEY WORDS: organic fertilizers, doses, treatments, nutrients, yield, plant, fruit, biosolids.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

Las moras son originarias de la región de los Andes tropicales altos de América, donde se encuentran los principales países productores: Ecuador, Colombia, Panamá, México, Guatemala, Honduras, El Salvador, entre otros. En Ecuador encontramos provincias productoras de mora (*Rubus Glaucus* Benth) como : Tungurahua, Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Imbabura y Carchi (**Mosquera et. al, 2016**).

La mora es un fruto que posee una alta demanda de producción a nivel nacional e internacional, por el gran aporte nutricional. En la sierra, Tungurahua es una de las provincias con más cultivo de mora en las zonas altas, lo que se ha convertido en una fuente para el sustento de muchas las familias campesinas (**Becker et. al, 2015**).

García y Félix, (2016) La importancia de aplicar los abonos orgánicos en los cultivos ayuda a la obtención de minerales en donde la planta obtendrá sus alimentos, esto ayuda ayudando a la obtención de frutos de buena calidad, **Ruiz, (2011)** Menciona que la aplicación de biosólidos o también llamados “lodos”, al suelo mejoran las propiedades del suelo obteniendo nutrientes como: nitrógeno, fosforo, hierro, magnesio y zinc. El nitrógeno y fosforo son indispensable para la planta ya que ayuda a tener un buen desarrollo de las raíces, hojas, frutos y flores obteniendo así una buena producción del cultivo (**Ruiz, 2011**).

1.1 Antecedentes investigativos

Besantes, (2015) menciona que al aplicar abono de gallinaza a un diseño completamente al azar. El mayor peso de fruto por planta se logró en el tratamiento poda formación + humus en el primero y tercer mes (78,27 y 382,93 gr); seguido del segundo mes (194,13 g) en el tratamiento poda de formación + gallinaza. El mayor número de flores en la tercera (3382,13) semana se dio en el tratamiento poda de mantenimiento + humus; mientras el tratamiento poda de formación + gallinaza destacó en el primero y segundo mes (3349,27 y 3458,40).

Toalombo, (2013) menciona que el propósito fue determinar el tipo de biol (B1 con estiércol de bovino, B2 con estiércol de cuy, B3 con estiércol de cerdo). El tipo de biol B2 (biol con estiércol de cuy) y la frecuencia de aplicación de cada 14 días (A2), produce los mejores resultados en cuanto al crecimiento y desarrollo de las plantas, aumentando así el rendimiento de los cultivos al obtener plantas con mayor número de brotes por planta (6,1 brotes), con mejor número de inflorescencias (11,5 inflorescencias), por lo que el rendimiento en peso de la fruta mejoró significativamente (45,9 Kg).

Mungabusí, (2014) Menciona que mediante un análisis y encuestas realizadas en la Comunidad de Cuatro Esquinas de la Parroquia Santa Rosa la productividad del cultivo de mora que se obtiene en las primeras cosechas producen entre 17-25 kg/mora/semana de las parcelas tomando en cuenta que los valores tienen una variación debido a los cambios climáticos que pueden afectar en la productividad del cultivo.

1.2 Descripción taxonómica

Reino: Vegetal

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Rubus*

Especie: *Glaucus*

Nombre Científico: *Rubus Glaucus* Benth

Nombre Común: Mora de castilla (**López y Gómez, 2008**)

1.3 Morfología de la planta

1.3.1 Raíz

La raíz es pivotante que puede alcanzar hasta 30 cm de profundidad y las raíces secundarias que pueden estar entre 10 y 20 cm, estas ayudan a la absorción, acumulación de nutrientes y a conducir el agua (**Yugcha, 2018**).

1.3.2 Tallo

Los tallos pueden tener de tres a cuatro metros de largo, alcanzar de 1,5 a 2,5 cm de diámetro y están cubiertos de espinas. Los cultivos de mora tienen tres tipos de tallos, el primer tipo se llama vegetativo, el segundo se llama productivo y el tercero se llama látigo (**Yugcha, 2018**).

1.3.3 Flores

Las flores en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus Benth*) normalmente son de color blanco y pueden llegar tener hasta 2 centímetros de diámetro, cuando la flor es fecundada, las drupas se convierte en un fruto (Cevallos, 2020).

1.3.4 Frutos

El fruto de este cultivo puede constar de 70 a 100 drupas, cada drupa tiene una semilla, lo que quiere decir que cada fruto tiene de 100 a 120 semillas, cuando está maduro es de color rojo oscuro y se puede cosechar (Cevallos, 2020).

Tabla 1

Contenido nutricional de la mora en 100 gramos de fruta

Energía	57 kcal
Fibra dietética	5,30 gramos
Proteínas	1,2 gramos
Grasa	0,6 gramos
Carbohidratos	13,2 total
Cenizas	0,6 gramos
Calcio	34 mg
Magnesio	20 mg
Potasio	196 mg
Fosforo	36 mg
Hierro	2,0 mg
Vitamina C	18 gramos
Vitamina B6	0,06 mg
Ácido fólico	34 mg

Fuente: Datos tomado de (Castaño y Espinosa, 2016)

1.4 Poda

La poda es importante en la producción de moras, y se realizan varios tipos durante la producción, para mejorar la exposición al sol, la apariencia y la calidad de la fruta (Vega, 2018).

1.4.1 Poda de formación

Esta poda tiene la finalidad de seleccionar de 6 a 8 tallos de la planta y eliminar las restantes ya que estas ayudan a obtener una buena producción y así también la eliminación de las ramas quebradas, torcidas, látigos etc (Franco y Giraldo, 2020).

1.4.2 Poda de mantenimiento o fitosanitaria

Esta poda consiste en la eliminación de los tallos y ramas que ya han dado fruto, esto se hace después de cada cosecha, elimina ramas látigos, secas o enfermas, despunta las ramas vegetativas dando paso a que la planta pueda estimular la brotación de nuevas ramas tanto secundarias y terciaras (Franco y Giraldo, 2020).

1.5 Abonos orgánicos

En la agricultura los abonos son de gran importancia debido a que su uso reduce la degradación del suelo, estos fertilizantes son de origen vegetal o animal, se obtienen por la descomposición de la materia orgánica, que puede ser estiércol, desechos de cocina, etc (B. Mosquera, 2010).

La importancia de aplicar los abonos orgánicos en los cultivos ayuda a la obtención de un buen contenido de minerales, la misma servirá de alimento, también ayuda a mejorar la actividad microbiana del suelo y su estructura, obteniendo resultados como el incremento de las propiedades físicas, químicas y biológicas, ayudando a obtener cultivos de excelente calidad (**García y Félix, 2016**).

1.6 Composición

1.6.1 Propiedades físicas

La aplicación de abonos al suelo ayuda mejorando la estructura del suelo; su permeabilidad permite un mejor drenaje y aireación, aumenta la retención de agua, cuando llueve o se riegue tiene la capacidad de retener el agua durante mucho tiempo; el color oscuro del abono ayuda a obtener una mejor absorción de radiación solar facilitando a la absorción de nutrientes con facilidad (**Arévalo y Castellano, 2009**).

1.6.2 Propiedades químicas

Dentro de las propiedades químicas, existen nutrientes que destacan dentro los abonos como nitrógeno(N), Fosforo (P), Potasio (K), entre otros. Una de las características principales es el incremento de la (C.I.C) ya que esto ayuda al suelo a tener un crecimiento en su fertilidad para los cultivos (**Arévalo y Castellano, 2009**).

1.6.3 Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos contribuyen a la oxigenación y aireación del suelo favoreciendo el crecimiento de sus raíces y su actividad microbiana lo que por su energía se multiplican con mayor facilidad (**Arévalo y Castellano, 2009**).

1.7 Tipos de abonos

1.7.1 Gallinaza

La gallinaza es obtenida de excretas de las gallinas ya estas sean mezcladas con plumas, residuo de alimentos o huevos rotos. Este abono principalmente se lo utiliza en la agricultura como orgánico por su alto contenido de humedad y de nitrógeno en donde también destacan Fosforo y Potasio y a estos se considera de gran importancia para la formación y crecimiento de la planta, al momento de aplicar este abono ayuda mejorando la retención y circulación de agua, dando más disponibilidad a los nutrientes para que absorba la planta (Nieto, 2018).

Tabla 2

Composición química de la gallinaza

Característica	Detalle
Materia seca	83,10%
pH	7,90
Materia orgánica	58,00%
Nitrógeno	4,00%
Fosforo	2,60%
Potasio	2,30%
Calcio	9,50%
Magnesio	0,80%
Sodio	0,30%
Hierro	506,10 mg/kg
Manganeso	297,50 mg/kg
Cobre	37,40 mg/kg
Zinc	531,80 mg/kg
Relación C/N	7,26
Conductividad	4,57 dS/m
Densidad	500 kg/m ³

Fuente: Dato obtenido de (Tecnamed, 2010).

1.7.2 Estiércol de Borrego

La aplicación de estiércol de borrego ayuda a la retención de agua, aumento de nutrientes en el suelo y al desarrollo de las plantas dando paso a la productividad del suelo, así como también tiene la capacidad de resistencia a los factores climáticos que afecten al cultivo como tal (Vidal, 2021).

Tabla 3

Composición física y química del estiércol de bovino

Características	detalle
Humedad	61,5
Materia orgánica	75,1
pH	9,10
N%	0,631
P%	0,34
K%	0,08

Fuente: Dato obtenido de (Vidal, 2021).

1.7.3 Estiércol de Cuy

El estiércol de cuy es obtenido principalmente por los excretos de los alimentos que consumen, tienen contenidos de N, P, K, Mg, Na, Zn, Cu, entre otros, la aplicación mejora algunas propiedades como la estructura del suelo, porosidad, aireación y retención de la humedad, aportando fertilidad al suelo y proporcionando un buen rendimiento de los cultivos, el resultado de la descomposición y mineralización favorece en la liberación de los nutrientes para la planta (Advincula, 2020).

Tabla 4

Composición química del estiércol de cuy

Nutrientes (ppm)	Porcentaje (%)
Nitrógeno	0,70
Fosforo	0,05
Potasio	0,31
pH	10

Fuente: Dato obtenido de **(Pantoja, 2014)**.

1.7.4 Biosólidos

Biosólidos, tratamiento de aguas residuales o también llamados comúnmente como “lodos” estos se realizan principalmente en una planta de tratamiento de aguas residuales las cuales se encuentran en diferentes países por empresas públicas como la encontramos en Ecuador empresas municipales de agua potable y alcantarillado (EP-EMAPA) **(ORTIZ, 2017)**.

Mediante la aplicación de estos residuos la planta asimila de mejor manera los nutrientes incrementando la retención de agua, la disminución de la erosión y obteniendo productos de buena calidad **(Ruiz, 2011)**.

Tabla 5*Composición física y química de un lodo residual*

Concepto	Unidades	Lodo
Solidos secos totales	%	2 - 8
Solidos volátiles	% ST	60 - 80
Proteínas	% ST	20 - 30
Nitrógeno (N)	% ST	1,5 - 4
Fosforo (P ₂ O ₅)	% ST	0,8 - 2,8
Potasio (K ₂ O)	% ST	0 - 1
pH	u. pH	5 - 8
Alcalinidad	Mg CaCO ₃ / L	500 - 1500
Ácidos orgánicos	Mg HAc/ L	200 - 2000
Contenido energético	MJ ST / Kg	23000 - 29000

Fuente: Dato obtenido de (ORTIZ, 2017).

1.8 Objetivos

1.8.1 General

Evaluar la productividad mediante la aplicación de cuatro abonos orgánicos en cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth con espinas) en Santa Rosa-Tungurahua

1.8.2 Específicos

- Evaluar las características agronómicas por la aplicación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth)
- Evaluar el rendimiento en el cultivo de mora mediante la aplicación de cuatro abonos orgánicos.
- Identificar la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth)

1.9 Hipótesis

La aplicación de un abono orgánico promueve el rendimiento y la productividad del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth), en la parroquia Santa Rosa.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

El presente trabajo se llevará cabo en la parroquia de Santa Rosa Comunidad, San Pablo perteneciente al cantón Ambato de la provincia de Tungurahua. Esta comunidad se encuentra a 3169 msnm.

3.1 Características del lugar

3.1.1 Clima

Santa Rosa está ubicada en el cantón Ambato, en la zona interandina de la provincia Tungurahua, donde el clima de esta parroquia es templado seco, tiene influencia estacional por el cañón de Pastaza, donde los vientos modifican el clima de la región, generando zonas de climas abrigados, zonas frías propias de la sierra y también pequeñas zonas con características climáticas propios (GLIVAD, 2020).

3.1.2 Temperatura

La parroquia tiene un rango de temperatura que fluctúa entre 0°C y los 23 °C y su temperatura media diaria es de 14 °C, la humedad relativa baja y precipitación promedio es de 500mm (GLIVAD, 2020).

3.1.3 Suelos

El territorio de la parroquia se caracteriza por la presencia de diversos tipos de suelo los cuales regulan la superficie agrícola en diferentes áreas de producción, esta parroquia se caracteriza por un suelo fértil, caracterizado por un rango de pH de ácido a neutro y bien drenado (GLIVAD, 2020).

3.2 Equipos y materiales

Libreta

Refractómetro

Cámara

Computadora

Esferos

Bomba de mochila

Azadón

Tijeras de podar

Balanza digital

Abonos orgánicos

Materiales de oficina

3.3 Factores de estudio

Abonos Orgánicos

A1= Gallinaza

A2= Abono de Borrego

A3=Abono de Cuy

A4= Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA

Dosis de abonos orgánicos

B1 = 5t/ha

B2 = 10t/ha

Tabla 6*Tratamientos*

N. TR	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
T1	A1B1	Abono gallinaza a una dosis de 5 t/ha.
T2	A1B2	Abono gallinaza a una dosis de 10t/ha.
T3	A2B1	Abonos Borrego a una dosis de 5t/ha.
T4	A2B2	Abonos Borrego a una dosis de 10t/ha.
T5	A3B1	Abono cuy a una dosis de 5t/ha.
T6	A3B2	Abono cuy a una dosis de 10t/ha.
T7	A4B1	Lodos a una dosis de 5t/ha.
T8	A4B2	Lodos a una dosis 10t/ha.
T9	T	Testigo (Sin abono).

3.4 Diseño experimental

Se aplicará un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 4x2+1 con tres repeticiones, los datos obtenidos serán analizados mediante un ADEVA y la prueba de Tukey al 5 % aplicara

3.5 Manejo del ensayo

3.5.1 Datos del Ensayo

Área total = 336,5 m²

Área parcela = 9 m²

Largo = 4,5 m

Ancho = 2 m

de plantas por tratamiento = 3

Figura 1.- Esquema del ensayo

R1	A1B1	A2B2	A4B1	A2B1	A1B2	A3B1	T	A4B2	A3B2
R2	T	A3B2	A3B1	A1B2	A4B1	A1B1	A4B2	A2B1	A2B2
R3	A2B2	A2B1	A3B2	A1B1	A4B2	A4B1	A1B2	A3B1	T

3.5.2 Poda

Para la poda se procedió a eliminar todas las ramas enfermas, viejas, látigo, machos, etc. Procurando dejar de 4 a 6 brotes basales en cada planta por parcela, obteniendo los resultados deseados, esta actividad se la realizo con la ayuda de una tijera de podar y guantes.

3.5.3 Aplicación de los tratamientos

Para la aplicación de los tratamientos en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth), se utilizó el esquema indicado en la (Figura 1), cuidando que la aplicación sea en la dosis y época adecuada para evitar variación en los resultados, con sus respectivas dosis de 5t/ha equivalente a 3,30 libras y la dosis de 10t/ha equivalente a 6,60 libras por planta.

3.5.4 Deshierba

La deshierba se realizó cuando se observó la presencia de malezas con la ayuda de un azadón y posterior a ello se deshierba de forma manual cada dos semanas.

3.5.5 Controles fitosanitarios

Se realizó los controles fitosanitarios después de realizar un minucioso monitoreo en diferentes plantas de la parcela, determinando la presencia de algunos agentes plaga como (*Tetranychus urticae*, *Aphididae*, *Botrytis cinérea*, *Oidium sp.*).

Realizado el monitoreo en el cultivo para su control se aplicó lo siguiente:

- Amistar (Azoxystrobin): con una dosis recomendada de 0,6 kg/ha, equivalente a 20,19 gr en 50 litro de agua parcela neta.
- Bravo(Chlorothalonil): con una dosis recomendada de 1,8 lt/ha, equivalente a 60,57 ml en 50 litro de agua por parcela neta.
- Karate Zeon(Lambdacihalotrina): con una dosis recomendada de 400cc/ha, equvaloente a 13,46cc en 50 litro de agua por parcela neta

Se aplicó cada 15 días desde la aplicación de tratamientos.

3.5.6 Riego

En el cultivo se realizó un riego por gravedad, se doto de agua cada ocho días.

3.5.7 Cosecha

Esto debe hacerse cuando la fruta ha alcanzado la madurez óptima, que suele coincidir con el momento en que la fruta está rojiza.

3.6 Variable respuesta

3.6.1 Número de brotes por planta

A los 45 días de aplicados los tratamientos se contaron los nuevos brotes presentes en cada planta.

3.6.2 Número de inflorescencias por planta

Se determinó el número de inflorescencias de dos plantas por parcela neta de todos los tratamientos de las tres repeticiones, estos datos se tomaron después de los 60 días de la poda en el cultivo.

3.6.3 Número de frutos por planta

Se registró el número de frutos por planta, transcurrido los 90 días después de la poda, se tomaron dos plantas por parcela neta y se eligió 3 racimos para registrar los datos.

3.6.4 Rendimiento por planta

Para la obtención de rendimiento por planta se tomó una planta al azar por parcela neta de cada tratamiento y con la ayuda de una balanza se registró el peso de cada fruto que se cosecho, estos datos se lo expreso en gramos por planta.

3.6.5 Contenido de solidos solubles

Se seleccionaron 5 frutos cosechados de cada planta por parcela neta y se tomó, este dato fue expresado en grados Brix con la ayuda de un refractómetro para pulpas, esta toma de datos se lo realizo después de la cosecha del cultivo.

3.6.6 Presencia de plagas y enfermedades

Se evaluó la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de mora, este este dato se tomó cada 15 días desde la aplicación de tratamientos, transcurrido 70 días se observó la presencia de (*Tetranychus urticae*, *Aphididae*, *Botrytis cinérea*, *Oidium sp*), la aparición de esto fue por motivo de un exceso de lluvias y cambios climáticos.

3.7 Procesamiento de la información

Se realizó el análisis de varianza ADEVA y la prueba de Tukey a 5%

3.8 Costo por tratamientos

Se registró los costos por tratamiento para establecer las diferencias entre los mismos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis y discusiones de los resultados

5.1.1 Brotes por planta

De acuerdo al análisis estadístico realizado para la variable número de brotes por planta, se determinó que no existe diferencias significativas, sin embargo, existe diferencia matemática, en la (Tabla 7) el tratamiento A4B1(Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) presenta un promedio de 7,56 brotes por planta, seguido del tratamiento A4B2 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 10t/ha) con un promedio de 6,33 brotes por planta, presenta diferencias notorias respecto a su dosificación.

Con respecto al tratamiento testigo presenta el menor número de brotes con una media de 4,61 brotes/planta.

(Fernández, 2021) determinó que al aplicar biosólidos a una dosis de 5 t/ha obtuvo un aumento del 20% en el número de brotes/ planta. En mi investigación coincido el autor ya que los resultados observados presentan cierta similitud.

Tabla 7

Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable brotes por planta

Tratamientos	Dosis (kg)	Medias	Rango
A4B1	1,5	7,56	A
A4B2	3	6,33	A
A3B1	1,5	6,33	A
A1B2	3	6,28	A
A3B2	3	5,50	A
A2B2	3	5,44	A
A1B1	1,5	5,11	A
A2B1	1,5	5,00	A
Testigo	0	4,61	A

5.1.2 Inflorescencias por planta

De acuerdo al análisis estadístico realizado (Tabla 8), se determinó que el tratamiento que obtuvo resultados más elevados fue A4B1 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con un promedio de 21,00 inflorescencias por plantas, a diferencia del tratamiento A1B1 (Abono gallinaza a una dosis de 5 t/ha) con un promedio e 3,67 el cual presento valores promedios más bajos del ensayo realizado en cuanto a inflorescencias por planta.

Tabla 8

Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable inflorescencias por planta

Tratamiento	Dosis (kg)	Medias	Rango		
A4B1	1,5	21,00	A		
A4B2	3	17,33	A	B	
A2B2	3	12,22	A	B	C
A1B2	3	12,00	A	B	C
A2B1	1,5	9,91	A	B	C
A3B1	1,5	9,92	A	B	C
Testigo	0	6,67	B		C
A3B2	3	4,78	C		
A1B1	1,5	3,67	C		

5.1.3 Fruta por planta

De acuerdo al análisis estadístico realizado (Tabla 9), se determinó que el tratamiento A4B1 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con una media de 15,56 frutos/planta, registro los valores más altos a comparación del tratamiento A2B2 (Abono de borrego a una dosis de 10 t/ha) con un promedio de 3,11 de frutos/planta el cual se registró los valores menos representativos en cuanto a frutos evaluadas.

Ahmed T et al. (2021) argumenta que al aplicar los biosólidos con una dosificación de (5 y 7 kg/m²) en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) ayudo al crecimiento general de la planta, y al número de los frutos por planta.

Mejia y Alcalá, (2019) en sus resultados demuestra que la aplicación de biosólidos a una dosis de 9 t/ha en el cultivo de jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.) obtuvo resultados favorables en el número de frutos por planta obteniendo un aumento del 53% de la producción. En el presente trabajo de investigación las dosificaciones tienen una variación con respecto a lo que exponen los autores, pero se evidencio que se

obtuvieron resultados positivos a la variable frutos por planta mediante la aplicación de biosólidos.

Tabla 9

Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable fruta por planta

Tratamientos	Dosis (kg)	Medias	Rango	
A4B1	1,5	15,56	A	
A3B2	3	12,28	A	B
A2B1	1,5	11,28	A	B
A4B2	3	9,44	A	B
A1B1	1,5	8,33	A	B
Testigo	0	5,39	B	
A1B2	3	5,22	B	
A3B1	1.5	4,44	B	
A2B2	3	3,11	B	

5.1.4 Contenido de solidos solubles

En base al análisis estadístico realizado para la variable contenido de solidos solubles (Tabla 10) se determinó que los tratamientos evaluados de gallinaza, abono de borrego, abono de cuy y los lodos de E-EMAPA o también llamados biosólidos, no muestran diferencias significativas, sin embargo el tratamiento A1B1 (Abono gallinaza a una dosis de 5 t/ha) con un promedio de 7,24 °Brix , seguido del tratamiento A2B2 (Abono borrego a una dosis de 10 t/ha) con un promedio de 7,04 °Brix registran los promedios más representativos en cuanto al dulzor de los frutos del cultivo de mora evaluados.

Ponce y Ordoñez, (2006) argumenta que mediante la aplicación de abono de gallinaza en la variable contenido de solidos solubles un valor de 7,52% de grados °Brix. De acuerdo con la presente investigación concuerdo con el autor ya que se obtuvieron valores similares con la aplicación de este abono.

Tabla 10

Prueba de significancia de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable contenido de solidos solubles

Tratamientos	Dosis (kg)	Medias	Rango
A1B1	1,5	7,24	A
A2B1	1,5	7,04	A
A4B1	1,5	6,71	A
A4B2	3	6,44	A
A3B2	3	5,72	A
A3B1	1,5	5,36	A
A1B2	3	4,99	A
Testigo	0	4,94	A
A2B2	3	4,31	A

5.1.5 Rendimiento

De acuerdo al análisis estadístico efectuado en la (Tabla 11) se registró que el tratamiento con mejores resultados es el A4B1 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con un promedio de 74,86 gramos por planta, por otra parte, el tratamiento con resultados más bajos es el tratamiento A2B2 (Abono borrego a una dosis de 10 t/ha) el cual tiene un valor promedio de 14,47 gramos por planta. Debido al no encontrar información de la aplicación de biosólidos “lodos” en el cultivo de mora lo cual se analiza de acuerdo a los artículos encontrados.

Según **Hernandez et al. (2021)** en Colombia se ha realizado estudios de la aplicación de biosólidos a nivel agrícola, lo cual se ha determinado que los biosólidos se pueden aplicar en los suelos para ayudar a la mejora de la estructura y su fertilidad, lo cual aumenta el rendimiento de los cultivos y produciendo alimentos con características similares organolépticas y nutricionales que los cultivos tradicionales. Los resultados obtenidos en la presente investigación concuerdan con lo expuesto por el autor demostrando que al aplicar biosólidos en el cultivo de mora favorece en el rendimiento del cultivo.

Tabla 11

Prueba de significancia de Tukey al 5% para el tratamiento en la variable rendimiento por planta.

Tratamiento	Dosis (kg)	Medias(g/planta)	Rango	
A4B1	1,5	74,86	A	
A4B2	3	55,81	A	B
A2B1	1,5	55,67	A	B
A3B2	3	49,38	A	B
A1B1	1,5	48,60	A	B
Testigo	0	33,83	A	B
A1B2	3	25,16	A	B
A3B1	1,5	21,39		B
A2B2	3	14,47		B

5.2 Plagas y enfermedades

Se identificó en todos los tratamientos la presencia de plagas como *Tetranychus urticae*, *Aphididae*. De igual manera enfermedades *Botrytis cinérea*, *Oidium sp*, en donde los abonos orgánicos no influyo en control de estos.

Tabla 12

Presencia de plagas y enfermedades en cada tratamiento

Tratamiento	Plaga	Enfermedad
T1	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T2	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T3	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T4	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T5	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T6	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T7	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T8	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>
T9	<i>Tetranychus urticae, Aphididae.</i>	<i>Botrytis cinérea, Oidium sp.</i>

5.3 Verificación de la hipótesis

Se acepta la hipótesis ya que indica que la aplicación de al menos un abono orgánico influye en el rendimiento (Tabla 11) del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) ya que se presentó diferencias en los tratamientos. Siendo A4B1 (Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) el mejor tratamiento.

5.4 Costo por tratamiento

De acuerdo al análisis en la (Tabla 13) se determinó que los costos de los tratamientos tienen una variación mínima, mediante un análisis numérico tenemos que el T4 con costo de 7,22\$ valor más alto con un rendimiento de 16,98 gr, y el T7 con 6,44 \$ y un rendimiento de 43,4 gr, considerando que en este tratamiento se obtuvo un buen rendimiento a diferencia del T4 a un costo alto y un rendimiento bajo.

Tabla 13

Costo por tratamiento

Tratamientos	Simbología	Costo (USD)	Rendimiento (gr)
T1	A1B1	6,71	55,21
T2	A1B2	7,01	36,8
T3	A2B1	6,8	53,78
T4	A2B2	7,22	16,98
T5	A3B1	6,71	18,86
T6	A3B2	7,01	37,74
T7	A4B1	6,44	43,4
T8	A4B2	6,47	47,17
T9	T	6,41	41,06

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

De acuerdo con las características agronómicas mediante la aplicación de los abonos se obtuvo resultados mínimos pero favorable en la producción de mora y por ende en el rendimiento, así como también en el buen desarrollo de la planta. De acuerdo a las variables inflorescencias, frutos y rendimiento por planta mostraron diferencias numéricas en los valores con la aplicación de biosólidos, determinando la optimización de las características agronómicas en el cultivo de mora.

En cuanto al rendimiento del cultivo se llegó a la conclusión que el tratamiento A4B1(Lodo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de E-EMAPA a una dosis de 5t/ha) con un promedio de 74,86 gramos/planta siendo el mejor promedio con relación a los otros tratamientos aplicados.

La presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de mora, no influye en la aplicación de los abonos orgánicos porque no activa un mecanismo de defensa para el control de factores abióticos, pero si los abonos ayudan a la fertilidad del suelo mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas y al desarrollo del cultivo en su rendimiento y productividad.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al ensayo realizado, una alternativa como fuente de abonado para el cultivo de mora es la utilización de biosólidos ya que este ayudo mejorando sus propiedades físicas y químicas en el suelo y de la misma manera en rendimiento y productividad del cultivo.

Se recomienda continuar realizando investigaciones acerca de la aplicación de lodos(biosólidos) en el cultivo de mora ya que la aplicación de estos, ayuda al mejoramiento del suelo y de la planta realizando estas aplicaciones con una dosis adecuada y con un análisis de los lodos a aplicar.

En cuanto la presencia de plagas y enfermedades se recomienda profundizar en la evaluación de la incidencia y severidad en el cultivo de mora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advincula, Y. G. (2020). Efecto del abono orgánico del cuy en el rendimiento de masa foliar y porcentaje de proteína de 5 variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L), bajo las condiciones del campo experimental de Tinyacu -Yanahuanca -2020 Para. In Tesis. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1016/TESIS>
EVALUACION DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOCALES MULTIUSOS EN EL DIS.doc?sequence=1
- Arévalo, G., & Castellano, M. (2009). Manual Fertilizantes y Enmiendas.
- Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqw, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, Wkh, R. Q., ... فاطمی, ح. (2015). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In Syria Studies (Vol. 7, Issue 1). https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Besantes, W. (2015). Evaluación del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*) con dos abonos organicos y dos tipos de podas en la finca gabriela de cantón pangua, provincia de cotopaxi. In Universidad Técnica De Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- Castaño, E., & Espinosa, A. (2016). Determinación del valor nutricional y nutraceútico de frutos maduros del material sin espinas de *Rubus glaucus* Benth (mora de castilla) cultivados en el Municipio de Mistrató Risaralda. In Universidad Tecnológica de Pereira.Facultad de Tecnologías. Química Industrial. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6782/63438C346.pdf?sequence=1>
- Cevallos, L. (2020). MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE MORA DE

- CASTILLA (*Rubus glaucus*). In Tesis previa a la obtención del grado de Tecnólogo agrícola. Universidad Agraria del Ecuador. http://www.uagraria.edu.ec/carrera_medicina_veterinaria.php
- Fernández, H. (2021). Efecto de la aplicación de un biosólido como mejorador del cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido).
- Franco, G., & Giraldo, M. (2020). El Cultivo de la Mora. In Agrosavia. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929_24481.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, C., & Félix, J. (2016). Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales (Vol. 15, Issue 2).
- GLIVAD. (2020). PLAN DE DESARROLLO Y Actualización 2020 SANTA ROSA.
- López, J., & Gómez, R. (2008). Tecnología para la producción de frutales de clima frío moderado. 126 páginas, ilustraciones, datos numéricos. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12546>
- Mejia, V., & Alcalá, L. (2019). Aplicación potencial de biosólidos en el cultivo de jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.) Potential application of biosolids in the cultivation of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.).
- Mosquera, B. (2010). Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Fonag, 25. www.fonag.org.ec
- Mosquera, V., Alwang, J., Andrango, G., Domínguez, J., Escudero, L., & Martínez, A. (2016). Tipificación de los productores de mora de Ecuador para optimizar sus estrategias de medios de vida Ecuadorian blackberry producers ' typification to optimize their livelihood strategies INIAP - Estación Experimental Santa Catalina INIAP - Estación Experi. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador, 23. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4660/1/iniapscCD199.pdf>
- Mungabusí, H. (2014). "La Producción De Mora Y Su Incidencia En El Nivel De Ingresos De Los Productores De La Comunidad De Cuatro Esquinas Parroquia Santa Rosa, Cantón Ambato Provincia De Tungurahua En El Año 2013." In

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20990/1/T2820i.pdf>.

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13279/1/FCHE-EBS->

<1519.pdf%0Ahttp://es.slideshare.net/Andysebas1/domotica-42887798>

Nieto, J. (2018). Estabilizador de suelo a partir de gallinaza/pollinaza. Fenavi.Org, 3–28. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

ORTIZ, L. P. (2017). Obtención De Bioabono a Partir De Lodo Residual Procedente De Una Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas. 1–107.

Pantoja, R. F. (2014). Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico, del cultivo de brócoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi.

Ponce, R., & Ordoñez, R. (2006). RESPUESTA PRELIMINAR DEL MELÓN (Cucumis melo L.) VARIEDAD CANTALOUPE A LA APLICACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS GALLINAZA Y LOMBRICOMPUESTO DE FORMA LOCALIZADA EN DIFERENTES DOSIS EN SUELOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.

Ruiz, F. E. (2011). Utilización De Los Lodos Generados En El Proceso De Potabilización Del Agua De La Planta De Tratamiento “Casigana”, Como Aditivo Para Suelos De Cultivo. 20.

Tecnamed. (2010). Gallinaza seca. Tecnificacion Agraria y Medioa Mbiental, S.L., 1, 1–2.

http://www.agromaquinaria.es/pdf/empresas/Gallinaza_Seca_6111453022072011.pdf

Toalombo, M. (2013). Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Vega, C. A. (2018). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Estudio de línea base y diagnóstico del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*, Benth) en Angamarca, Cotopaxi Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención de.

Vidal, E. (2021). Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil.

Yugcha, M. (2018). Universidad Central del Ecuador Universidad Central del Ecuador
(Issue Figura 1).

ANEXOS

Anexo 1.- Identificación de tratamiento



Anexo 2.- Aplicación de cada tratamiento



Anexo 3.- Presencia de maleza en la parcela



Anexo 4.- Parcela libre de maleza



Anexo 5.- Riego



Anexo 6.- Presencia de inflorescencias



Anexo 7.- Cosecha



Anexo 8.- Toma de datos



Anexo 9.- Datos tomados de cada tratamiento



Anexo 10.- Peso de frutos por planta



Anexo 11.- Toma de datos grados brix



Anexo 12.- Cosechado



Anexo 13.- Costo por tratamiento

Tratamientos	Simbología	Abono Apicado/Tratamiento	Costo/Tratamiento	Rendimiento/tratamiento
T1	A1B1	Gallinaza (5t/ha)	6,71	55,21
T2	A1B2	Gallinaza (10t/ha)	7,01	36,8
T3	A2B1	Abono de Borrego (5t/ha)	6,8	53,78
T4	A2B2	Abono de Borrego (10t/ha)	7,22	16,98
T5	A3B1	Abono de Cuy (5t/ha)	6,71	18,86
T6	A3B2	Abono de Cuy (10t/ha)	7,01	37,74
T7	A4B1	Lodos (5t/ha)	6,44	43,4
T8	A4B2	Lodos (10t/ha)	6,47	47,17
T9	T	Testigo	6,41	41,06

Anexo 14- análisis de los biosólidos de E-EMAPA

	DEPARTAMENTO: ANALITICALAB	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SAE ACREDITACIÓN N° SAE LEN 18-034
---	---------------------------------------	---

INFORME DE RESULTADOS No: L-018-20

INFORMACIÓN DEL CLIENTE			
NOMBRE CLIENTE:	CONSORCIO SAENAMIENTO PTAR AMBATO	ATENCIÓN A.	Ing. Samuel Haro
DIRECCIÓN:	Tungurahua / Ambato / Picagua / Arquitecto Lecorbusier S/N y Sócrates	TELÉFONO:	N.A.
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviados (Lodo)	PUNTO DE MUESTREO:	Lodos o Fangos Deshidratados.
CÓDIGO CLIENTE:	L-2	FECHA DE MUESTREO, RESPONSABLE:	N.A.

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

MUESTREO REALIZADO POR:	LABCESTTA S.A.	NÚMERO DE MUESTRAS:	01
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	09/07/2020 11:20	ANÁLISIS SOLICITADO:	Físico – Químico - Microbiológico
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	09/07/2020 16:00	FECHA DE ANÁLISIS:	09/07/2020 - 21/07/2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	21/07/2020	CÓDIGO LABORATORIO:	AL-L-018-20
RESPONSABLE DEL MUESTREO:	Galo Torres	COORDENADAS:	17M 0768697 / 9862954
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C			

RESULTADOS ANALÍTICOS

ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	MÉTODO /NORMA	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
Arsénico	mg/L	<0,01	±18%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	5,0
Bario	mg/L	<0,5	±11%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	100,0
Cadmio	mg/L	<0,004	±10%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	1,0
Níquel	mg/L	<0,05	±9%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	5,0
Plata	mg/L	<0,01	±27%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	5,0
Plomo	mg/L	0,0136	±14%	PE-AL-17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	5,0
Selenio	mg/L	<0,05	±12%	PE/AL/17 EPA 200.7 ICP-AES Rev. 4.4 1994	1,0
*Cromo hexavalente	mg/L	<0,02	-	EPA 1311 / EPA 7197	5,0



DEPARTAMENTO:
ANALITICALAB

LABORATORIO DE
ENSAYO ACREDITADO POR
EL SAE

ACREDITACIÓN
Nº SAE LEN 18-034

Mercurio	mg/L	<0,001	±21%	PE-AL-10 EPA 3015 A, Rev. 1 2007 EPA 245.1, Rev.3, 1994 EPA 7470 ^o , Rev.1, 1994	0,2
*Fenoles	mg/L	<0,02	-	Espectrofotométrico	-
*Reacción con agua	-	NO REACCIONA	-	NOM-052- SEMARNAT/93	NO REACCIONA
*Reacción con ácidos	-	NO REACCIONA	-	NOM-052- SEMARNAT/93	NO REACCIONA
*Reacción con álcali	-	NO REACCIONA	-	NOM-052- SEMARNAT/93	NO REACCIONA
*Generación de HCN	mg/kg	<0,01	-	EPA 9014	250 HCN
*Generación de H ₂ S	mg/kg	0,85	-	EPA 9014	500 H ₂ S
Potencial hidrógeno	Unidades de pH	8,32	±0,2	PE/AL/32 EPA 9045 D. 2004	≥ 2 ≤ 12,5
*Velocidad de corrosión	mm/año	0,11	-	EPA 1110 A	6,35
*Salmonella	-	AUSENCIA	-	AOAC 960801	1000/g
*Coliformes fecales	NMP/g	<1,8	-	AOAC 991.14	Media geométrica de 7 muestras o igual a 2x10 ⁶ NMP o UFC/g ST
*Huevos de parásitos	-	AUSENCIA	-	APHA 9810 B	15/g
*Reacción o descomposición Detonante o Explosiva	-	NO REACCIONA, NO SE DESCOMPONE	-	NOM-052- SEMARNAT/93	NO REACCIONA, NO SE DESCOMPONE
*Capaz de provocar fuego si no es líquido	-	NO ES CAPAZ	-	NOM-052- SEMARNAT/93	NO ES CAPAZ
*Humedad	%	43,35	-	Gravimétrico	-

OBSERVACIONES:

- Muestra transportada en refrigeración.
- La columna: Valor límite permisible, esta fuera del alcance de acreditación del SAE. Contempla los límites máximos permisibles indicados en los Listados Nacionales de Desechos Peligrosos y Métodos de Caracterización. Por solicitud del cliente.
- Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

AUTORIZACIÓN Y RESPONSABLE DEL INFORME:

Juan U. Villamar
QF. Juan Villamar
DIRECTOR TÉCNICO



NOTAS:

- Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
- Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados.
- Las condiciones ambientales no afectan a los resultados de los ensayos analizados.
- LABCESTTA S.A. no se responsabiliza cuando la información proporcionada por el cliente puede afectar la validez de los resultados.
- Cuando se emitan criterios de conformidad y aplique, se tendrá en cuenta el: Instructivo de Regla de decisión para una declaratoria de

Anexo 15.- Resultados de Infostat

brotes

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
# brotes	81	0,13	0,04	39,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	59,61	8	7,45	1,39	0,2168
Tratamiento	59,61	8	7,45	1,39	0,2168
Error	386,78	72	5,37		
Total	446,39	80			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,49416

Error: 5,3719 gl: 72

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7	7,56	9	0,77 A
8	6,33	9	0,77 A
5	6,33	9	0,77 A
2	6,28	9	0,77 A
6	5,50	9	0,77 A
4	5,44	9	0,77 A
1	5,11	9	0,77 A
3	5,00	9	0,77 A
9	4,61	9	0,77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

inflorescencias

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
inflorescencias	81	0,32	0,24	77,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2319,22	8	289,90	4,19	0,0004
Tratamiento	2319,22	8	289,90	4,19	0,0004
Error	4976,80	72	69,12		
Total	7296,02	80			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,53391

Error: 69,1222 gl: 72

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7	21,00	9	2,77 A
8	17,33	9	2,77 A B
4	12,22	9	2,77 A B C
2	12,00	9	2,77 A B C
3	9,91	9	2,77 A B C
5	9,22	9	2,77 A B C
9	6,67	9	2,77 B C
6	4,78	9	2,77 C
1	3,67	9	2,77 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

frutas / planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
frutas / planta	81	0,28	0,20	79,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1245,13	8	155,64	3,55	0,0016
Tratamiento	1245,13	8	155,64	3,55	0,0016
Error	3159,24	72	43,88		
Total	4404,36	80			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,98626

Error: 43,8783 gl: 72

Tratamiento	Medias	n	E.E.
7	15,56	9	2,21 A
6	12,28	9	2,21 A B
3	11,28	9	2,21 A B
8	9,44	9	2,21 A B
1	8,33	9	2,21 A B
9	5,39	9	2,21 B
2	5,22	9	2,21 B
5	4,44	9	2,21 B
4	3,11	9	2,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

grados brix

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
grados brix	81	0,18	0,09	37,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	78,00	8	9,75	2,03	0,0544
Tratamiento	78,00	8	9,75	2,03	0,0544
Error	345,38	72	4,80		
Total	423,38	80			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,30186

Error: 4,7969 gl: 72

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	7,24	9	0,73 A
3	7,04	9	0,73 A
7	6,71	9	0,73 A
8	6,44	9	0,73 A
6	5,72	9	0,73 A
5	5,36	9	0,73 A
2	4,99	9	0,73 A
9	4,94	9	0,73 A
4	4,31	9	0,73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

RENDIMIENTO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO	81	0,26	0,17	79,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27796,26	8	3474,53	3,09	0,0047
Tratamiento	27796,26	8	3474,53	3,09	0,0047
Error	80998,69	72	1124,98		
Total	108794,96	80			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=50,56507

Error: 1124,9819 gl: 72

Tratamiento Medias n E.E.

7	74,86	9	11,18	A
8	55,81	9	11,18	A B
3	55,67	9	11,18	A B
6	49,38	9	11,18	A B
1	48,60	9	11,18	A B
9	33,83	9	11,18	A B
2	25,16	9	11,18	A B
5	21,39	9	11,18	B
4	14,47	9	11,18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)