

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERTILIZANTE ÓRGANO-MINERAL EN UN CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus* Benth) EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR

JONATHAN MARCELO NÚÑEZ CASTRO

TUTOR:

ING. JORGE DOBRONSKI ARCOS Mg.

CEVALLOS- ECUADOR
2021

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERTILIZANTE ÓRGANO-MINERAL EN
UN CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus* Benth) EN EL
CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

REVISADO POR



Firmado electrónicamente por:
**JORGE ENRIQUE
DOBRONSKI ARCOS**

ING. JORGE DOBRONSKI ARCOS Mg.

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:

Fecha

17/09/2021

.....
Ing. Mg. Marco Pérez
PRESIDENTE DE TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
MICHEL LEIVA MORA

16/09/2021

.....
Dr. Michel Leiva
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**RITA CUMANDA
SANTANA MAYORGA**

16/09/2021

.....
Ing. Mg. Rita Santana
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El suscrito, JONATHAN MARCELO NÚÑEZ CASTRO, portador de la cédula de ciudadanía número 1804459079, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERTILIZANTE ÓRGANO-MINERAL EN UN CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus* Benth) EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE 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.



JONATHAN MARCELO NÚÑEZ CASTRO

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final de Investigación titulado **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERTILIZANTE ÓRGANO-MINERAL EN UN CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus* Benth) EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, como uno de los requisitos previos para la obtención de Título de grado de Ingeniero Agrónomo, 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 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 ponga una ganancia económica potencial y se respete los derechos de propiedad intelectual del proyecto al cual está asociado, así como del director mismo.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor y del proyecto al cual está adscrito, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final, o de parte de él.



JONATHAN MARCELO NÚÑEZ CASTRO

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgencita del Guayco, a quienes me he sabido encomendar en momentos de tristeza y felicidad. A mi ángel protector Nathy quien siempre me ha guiado y me ha protegido.

Con todo mi cariño a mis padres, Raúl y Martha, quienes siempre me han sabido guiar a luchar por mis sueños sin dejar de lado los principales valores de respeto y generosidad para con las personas que lleguen a mi vida. A mis hermanos, Liced, Alex, Renato, Eddy y Henry, ya que han sido un pilar fundamental para lograr culminar esta etapa.

A mis sobrinos que son quienes mantienen viva la llama de la unidad en la familia, y una razón más para seguir luchando en la vida. Espero poder ser el ejemplo y modelo para seguir y así, seguir celebrando más logros dentro de la familia.

A mi familia, amigos y compañeros que han formado parte de este trayecto, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la salud y vida para lograr llegar a la meta, a la Virgencita Natividad del Guayco por cuidarme a mi y a mi familia.

A mis Padres quienes, con amor incondicional, confianza y mucha fuerza me han llevado por este arduo camino, a mis hermanos quienes entre bromas y consejos me han sabido impulsar a siempre dar lo mejor de mí en cada uno de mis aspectos. A mis sobrinos por ser mi inspiración desde tempranas edades de mi vida.

A mi Tutor Ing. Mg. Jorge Dobronski por su paciencia y ayuda durante este trabajo y parte de la carrera universitaria. A todos los Ingenieros que por cuestión de espacio no puedo nombrar, por su sabiduría y tiempo brindado tanto dentro como fuera del aula, esperando lograr ser un profesional como ellos lo han sido.

A mis amigos de la Universidad, mis “prritos”: Pao, por su alegría y paciencia en las bromas que se han suscitado, Mishell, una gran ayuda en durante gran etapa de mi carrera y en este trabajo final, y a Rocy quien siempre me ha brindado su apoyo a pesar de disgustos, gracias por cuidarme y dejarte cuidar como dos hermanos y por tantas alegrías y momentos compartidos durante toda la carrera universitaria. Al grupo de amigos “Mijitos Cia” que me abrió sus puertas demostrando amistad y lealtad en todos sus integrantes, a Abraham un amigo que desde el colegio se convirtió en un hermano pasando luego por la Universidad y hoy en temas laborales.

A toda mi familia, amigos, primos, que me han extendido su mano en cada etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	2
2.1 Antecedentes Investigativos	2
2.2 Categorías Fundamentales.....	5
2.2.1. Fertilizantes órgano-minerales	5
Organihum flower.....	6
3.2.2. Calidad del fruto.....	7
3.2.3. Mora (Rubus glaucus Benth)	8
Clasificación taxonómica.....	8
Descripción botánica.....	8
Requisitos edafoclimáticos	9
CAPÍTULO III.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	9
3.1 Hipótesis	9
3.2 Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos	9
CAPÍTULO IV.- MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1 Ubicación del experimento	10
4.2 Características del lugar.....	10
Clima.....	10
Suelo	10
4.3 Materiales y equipos.....	11
4.3.1 Material experimental.....	11
4.3.2 Agroquímicos.....	11

4.3.3 Material de Campo.....	12
4.3.4 Equipos	12
4.3.5 Material de escritorio	12
4.4 Factores en estudio	12
4.4.1 Dosis de Organihum flower.....	12
4.4.2 Frecuencia de aplicación.....	12
4.5 Métodos	13
4.5.1 Testigo	13
4.5.2 Tratamientos	13
4.6 Diseño experimental.....	13
4.7 Manejo del experimento	14
4.7.1 Deshierbe	14
4.7.2 Tutorado.....	14
4.7.3 Poda	15
4.7.4 Riego.....	15
4.7.5 Aplicación de Organihum flower	15
4.8 Variables respuestas	16
4.8.1 Tamaño de los frutos de mora.....	16
4.8.2 Masa fresca de los frutos de mora.....	16
4.8.3 Acidez del fruto	16
4.8.4 Contenido de sólidos solubles.....	17
4.8.5 Firmeza	17
CAPÍTULO V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
5.1 Análisis de resultados	18
5.2 Comprobación de Hipótesis	25
5.3 Discusión	27

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
6.1 Conclusiones.....	29
6.2 Recomendaciones	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS.....	36
Anexo 1 Datos obtenidos de Masa Fresca.....	36
Análisis de Varianza	37
Anexo 2 Datos obtenidos de Tamaño	38
Análisis de Varianza	39
Anexo 3 Datos obtenidos de Firmeza	40
Anexo 4 Datos obtenidos de Sólido Soluble.....	42
Análisis de Varianza	43
Anexo 5 Datos obtenidos de pH.....	44
Anexo 6 Cultivo establecido de Mora.....	46
Anexo 7 Tutorado de plantas	47
Anexo 8 Poda de fructificación.....	47
Anexo 9 Deshierbe de la plantación.....	48
Anexo 10 Aplicación de Organihum Flower	48
Anexo 11 Frutos Cuajados	49
Anexo 12 Frutos a cosechar	49
Anexo 13 Medición de Masa Fresca.....	50
Anexo 14 Medición de Tamaño.....	50
Anexo 15 Medición de Sólidos Solubles	51
Anexo 16 Medición de Firmeza.....	51
Anexo 17 Medición de pH.....	52

Índice de Tablas

Tabla 1. Taxonomía de la mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth).....	8
Tabla 2. Tratamientos en estudio	13
Tabla 3. Tukey masa fresca.....	19
Tabla 4. Tukey tamaño.....	20
Tabla 5. Tukey firmeza	22
Tabla 6. Tukey sólido soluble	23
Tabla 7. Tukey Ph del fruto.....	25

Índice de Figuras

Figura 1 Masa Fresca de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (<i>Rubus glaucus benth</i>).....	18
Figura 2 Tamaño de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (<i>Rubus glaucus benth</i>).	19
Figura 3 Firmeza de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (<i>Rubus glaucus benth</i>).	21
Figura 4 Sólidos soluble de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (<i>Rubus glaucus benth</i>).	22
Figura 5 PH de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (<i>Rubus glaucus benth</i>).	24

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el Caserío Luz de América situado en la parroquia Montalvo, cantón Ambato de la provincia de Tungurahua; la cual se encuentra ubicada a 13 km al sur occidente de la ciudad a 2900 mts. sobre el nivel del mar. El propósito fue determinar el efecto del fertilizante órgano-mineral Organihum flower sobre la calidad y firmeza de los frutos de mora en un cultivo establecido de cuatro años; además se estableció la dosis y frecuencia de aplicación del fertilizante que permita incrementar la calidad y firmeza de los frutos de mora, así como los parámetros físicos y químicos en frutos de mora luego de la aplicación del fertilizante.

Se utilizó un diseño experimental de bloques seleccionado al azar, con arreglo factorial de $3 \times 3 + 1$, con tres repeticiones. Llevándose a cabo un análisis de varianza (ADEVA), pruebas de significancia a la cual fueron sometidas los datos sobre la variable de tamaño donde se observa las diferencias significativas entre el testigo y todos los tratamientos.

Se obtuvo que el mejor tratamiento es el D3F1 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 8 días ya que se obtuvo 2,73 cm y el menos favorecido es el tratamiento D3F2 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 15 días con 2,28 cm, considerando que el resultado de T es de 2,2 cm

Con respecto a la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower, se evidencia que la frecuencia ideal para masa fresca es de 30 días; mientras que para la firmeza la frecuencia adecuada es cada 15 días, es así que esta aplicación mostro resultados positivos ya que existe mayor tamaño en la mora, el ph mejora relevantemente y la firmeza aumentó considerablemente por lo que la duración del producto y su productividad será mayor, gracias a los aminoácidos, boro y molibdeno que estimulan al adecuado desarrollo de la mora.

Palabras clave: mora, fertilizante, productividad, tamaño, firmeza.

ABSTRACT

The present investigation was developed in the Caserío Luz de América located in the Montalvo parish, Ambato canton of the Tungurahua province; which is located 13 km south west of the city at 2900 meters. above sea level. The purpose was to determine the effect of the organihum flower organo-mineral fertilizer on the quality and firmness of blackberry fruits in an established four-year crop; In addition, the dose and frequency of application of the fertilizer were established.

that allows to increase the quality and firmness of the blackberry fruits, as well as the physical and chemical parameters in blackberry fruits after the application of the fertilizer.

An experimental design of blocks selected at random was used, with a factorial arrangement of $3 \times 3 + 1$, with three repetitions. An analysis of variance (ADEVA) was carried out, significance tests to which the data on the size variable were subjected, where the significant differences between the control and all the treatments were observed.

It was found that the best treatment is D3F1 with a dose of 4.0 ml / L and a frequency of 8 days since 2.73 cm was obtained and the least favored is the D3F2 treatment with a dose of 4.0 ml / L and a frequency of 15 days with 2.28 cm, considering that the result of T is 2.2 cm

Regarding the application of the organihum flower organo-mineral fertilizer, it is evident that the ideal frequency for fresh dough is 30 days; While for firmness the appropriate frequency is every 15 days, this is how this application showed positive results since there is a larger size in the blackberry, the pH improves significantly and the firmness increased considerably so that the duration of the product and its productivity will be greater, thanks to the amino acids, boron and molybdenum that stimulate the proper development of the blackberry.

Keywords: blackberry, fertilizer, productivity, size, firmness.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

En el Ecuador el cultivo de mora es importante para las actividades socioeconómicas, debido a aporta un capacidad productiva en varias zonas pequeñas, las provincias que tienen mayores cultivos de mora son: Tungurahua, Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Carchi e Imbabura teniendo superficie aproximada de 5247 hectáreas, (Iza, y otros, 2020) siendo un sustento económico para 12000 familias de pequeños y medianos productores; así mismo, este cultivo genera ingresos de manera permanente a diferencia con otros productos agrícolas como el maíz. (Sánchez, Villares, & Niño, 2018)

La segunda provincia que más produce mora es Tungurahua le siguen Bolívar que tiene un 33% que representa a la producción del país, también rinde 8 t/ha siendo el nivel más alto del Ecuador. (Barrera, y otros, 2016). Estos valores demuestran que el cultivo y producción de la mora no rinde para la demanda nacional. Así, ha sido necesario cubrir este déficit importando este producto del sur de Colombia. (Barrera, y otros, 2017)

El uso de diversos abonos orgánicos para los cultivos es una actividad sustentable, porque fortalece y mantiene las características físicas y químicas de la tierra. Mediante estudios se ha expuesto que la utilización de abonos orgánicos mejora el ecosistema del suelo. Sin embargo, en ciertas situaciones no es suficiente con el uso del abono de orgánico para llegar a cumplir con la demanda de producción y rendir en los terrenos de cultivo. Siendo necesario para cubrir esta necesidad enormes cantidades de abono que aporten los macronutrientes que las plantas requieren para su desarrollo; así, se ha empleado mezclas de fertilizantes minerales y orgánicos los cuales, dan como resultados las condiciones adecuadas para los cultivos con el aporte ideal de nutrientes, la influencia positiva en la actividad microbiana y la movilidad de varios elementos minerales. Con estos antecedentes surge la alternativa de fertilización órgano-mineral. (Chaveli, Corrales, Varona, & Font, 2019)

CAPÍTULO II.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1 Antecedentes Investigativos

Varias investigaciones que han sido realizadas en el Ecuador acerca de la fertilización manifiestan que al aplicar la fertilización foliar permite que los resultados sean mucho mejor con relación al rendimiento de todos los cultivos; es importante mencionar que este proceso representa una labor de todos los días, el principal objetivo es proveer nutrición instantánea que ayude a los cultivos (Quinde, 2014).

Se presentan varios problemas en lo referente a la manipulación que se realizar al cultivar la mora en la provincia de Tungurahua, es importante mencionar que existe falta de conocimiento en la nutrición como del P, N, K y Ca, B, Zn, Fe mismos que representan la base para el oportuno desarrollo y crecimiento de la planta, así como la obtención de rentabilidad, aprovechamiento de recursos que permita la reducción de pérdidas económicas (Pérez, 2011).

Morillo, (2011) en su investigación efectuada para conocer la respuesta acerca de la producción de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) referente a la aplicación de dos clases de viales de frutas, aplicadas dos veces, indica que los cultivos tratados con biol de frutas (babaco, naranja, melón, banano, papaya), despuntaron al testigo frente al diámetro del fruto, donde solo se obtuvo un promedio de 89.00 mm, a diferencia de los tratamientos en base de bioles los 121 mm de diámetro, sin embargo en el peso el cultivo no se reflejó, puesto que existía un buen porcentaje de amarre y número de fruto que otorgo el testigo

En la investigación realizada por el autor recomienda que es importante utilizar el biol como un fertilizante en dosis de 200 L/ha sobre el pasto de alfalfa por lo que se pudo visualizar respuesta sobre la altura de la planta y cobertura aérea; por lo que se obtuvo gran cantidad de forraje verde por corte y lo más importante los rendimientos económicos aumentaron notablemente (Chacón, 2011).

En el tema tratado sobre las deficiencias nutricionales del cultivo de mora a través de

la técnica conocida como la del elemento faltante se utilizó Hoagland mediante la cual se redujo de forma prudente cada uno de los siete elementos que conforman la solución los cuales son: K, B, Ca, Mg, Zn, P, N; se procedió a la evaluación de las respuestas arrojadas fisiológicas donde se pudo identificar todos los síntomas que presentan deficiencia los mismos que fueron verificados por un análisis de tejidos. El experimento realizado tuvo una duración de 28 semanas donde se identificó que el calcio fue uno de los elementos que provee más limitación en el crecimiento adecuado de las plantas de mora, ya que a la vez afectó sobre la asimilación de N, P, Mg y Zn; se pudo también visualizar un incremento de potasio en los contenidos foliares todo esto ante la ausencia del Boro; también se pudo observar que las plantas con carencia de P son estimuladas a la producción de ramas que no son productivas lo que implica que el costo de mantenimiento sea más elevado ya que se trata el agotamiento fisiológico de las plantas. (Castaño, Morales, & Obando, 2008, págs. 75-88)

Se utilizaron bioestimulantes orgánicos: “Bio-energía, Seaweed Extract y Greenstim” y químicos: “Faster y Hab”, con la finalidad de obtener plántulas de mora que sean de calidad para ese resultado se utilizó un diseño estadístico por bloques (4x3), con 12 tratamientos y 3 repeticiones. Mediante la aplicación de Seaweed Extract se reportó que el valor más alto es de 4.93cm de altura; por otra parte, la aplicación Greenstim sobre 30, 45 y 60 se obtuvieron alturas por sobre 6.58, 9.50 y 14.47 cm. Al os 45 días los Bioestimulantes químicos dieron como resultado 9.20 cm es importante mencionar que producto de no aplicar los bioestimulantes dio como resultado el diámetro de 45 cm de tallo siendo el mayor mayor. Greenstim consiguió 24.39 y 28.44 cm² como área foliar en los 45 y 60 días y obtuvo 6.76 hojas por planta. Siendo así la mejor opción económica en bioestimulantes químicos y orgánicos en el cultivo de mora de vivero, aplicar Greenstim cada 10 días con dosis por aplicación de 50 ml/20 litros (Espinales, 2012).

El resultado que tiene las diferentes dosis de N, P, K, y Ca sobre las propiedades químicas del suelo y la productividad del cultivo de mora es aquí donde se demostró que la consecuencia de las dosis evaluadas únicamente se evidenció en la productividad del cultivo ya que, las propiedades químicas del suelo no fueron

afectadas al aplicar dosis de N, P, K y Ca. La adecuada estrategia de fertilización para el cultivo de mora en etapa de producción debe estar ligada y considerar aspectos como la mineralogía del suelo y el pH, para de esta manera ajustar cantidades de macronutrientes que requiere el cultivo y así obtener mayor producción de frutos por plantas (Gutiérrez, 2017).

Para establecer el tipo de abono orgánico: B1 para estiércol de bovino, B2 para estiércol de cuy, B3 para estiércol de cerdo y con qué frecuencia se debe aplicar de forma adecuada: A1 cada 7 días, A2 cada 14 días y A3 cada 21 días, lo cual facilitara el aumento de la productividad de mora. La clase de biol a utilizar: B2 que es el biol con estiércol de cuy, además de la frecuencia de aplicación cada 14 días (A2), desencadenaron resultados altos en la evolución sobre la evolución y crecimiento de las plantas, para lo que se incrementó la producción del cultivo, al obtener plantas con más capacidad de brotes (6.1 brotes), inflorescencias con un número aumentado (11.5 inflorescencias), más frutos por corimbo (14.6 frutos), obteniendo un rendimiento en masa fresca del fruto más significativo (45.9 Kg) (Toalombo, 2013).

Determinó la dosis y frecuencia de aplicación óptima de un fertilizante foliar llamado Fosfitotal K, en un cultivo establecido de mora ubicado en el cantón Tisaleo. Los tratamientos que estudió: dosis del producto fosfitotal K D1 (1 gramo/litro), D2 (2 gramo/litro), D3 (3 gramo/litro) y frecuencia de aplicaciones de Fosfitotal K (F1) cada 7 días desde la cosecha durante un mes del cultivo, (F2) cada 14 días desde la cosecha durante un mes del cultivo y (F3) cada 21 días desde la cosecha durante un mes del cultivo. Para esto se manejó el oportuno diseño de bloques que se han seleccionado al azar con la adaptación factorial 3 (Dosis) x 3 (Frecuencia) + 1 (Testigo) dando así un total de 10 tratamientos con 3 repeticiones. Luego de la aplicación del producto determinó que el tratamiento con mejores resultados fue D2F1 (2 gramos por litro de agua cada 7 días), el cual presentó los mejores resultados en la variable rendimiento a los 21 y 28 días con un rendimiento de 366 Kg/ha/mes y 370 Kg/ha/mes, respectivamente (López, 2012).

Evaluó el efecto de la aplicación de los principales nutrientes N, P, K y Ca como alternativa para la manipulación sobre la antracnosis referente al cultivo de mora,

realizó una inoculación artificial en los tallos de mora. Las observaciones consistieron en: severidad de la enfermedad (S), periodo de incubación (PI) y tasa de desarrollo (r). Se notó correlación positiva y significativa entre S y r ($P < 0.001$) y negativa entre PI con S y r ($P < 0.001$). Mediante análisis de regresión se formó un modelo lineal que admitió evidenciar la disminución de la severidad de la enfermedad con el aumento de la dosis de N y un incremento con los niveles de P y Ca aplicados (Bautista, Bolaños, Arguelles, & Fischer, 2017).

Realizó un trabajo de investigación en donde aplicó el bioestimulante Kuantum y el fertilizante órgano-mineral Organihum flower en el cultivo de fresa, donde se evidenció que los productos se comportan de manera similar, por lo que sus resultados son parecidos. Al aplicar Organihum flower con 30 ml de dosificación (P2D2), se logró resultados más eficaces, con un fruto más grande (6,40 cm) el tamaño óptimo para la de la fresa en la primera categoría, con el (5,00) que es el pH adecuado para este fruto, mismo que resulta equilibrado referente a los pH's óptimos del fruto; la firmeza de la fresa es de (0,60 kg/cm²) lo que indica que el bioestimulante fue el adecuado; gran reunión de sólidos solubles de 12,80 grados Brix (Huachi, 2019).

En Ecuador 5247 hectáreas son cultivadas de manera independiente y asociados, siendo la mayoría de estos cultivos realizados en la provincia de Tungurahua con 2200 hectáreas, lo que significa un 70% del total, los lugares que más producen son: Tisaleo, Mocha, Ambato con sus sectores de Huachi, Angahuana, Pinllo, Cevallos y Pillaro con una producción que va desde las 200 hasta 2000 plantas de mora por cada agricultor, siendo la producción de mora un sustento familiar, el cual tiene cabida en los huertos puros y mixtos considerados desde 2500 hasta 3100 msnm (Martinez, 2007)

2.2 Categorías Fundamentales

2.2.1. Fertilizantes órgano-minerales

Un abono organomineral tiene la función de liberar nutrientes para el desarrollo de las plantas, siendo estos de origen orgánico y mineral. Este tipo de abono se consigue combinando químicos entre abonos orgánicos e inorgánicos. Reúnen estas fertilizantes ventajas de los abonos orgánicos y minerales. Mejorando los aspectos del suelo por tener un nivel alto de material orgánico, además aporta un gran abastecimiento de

nutrientes para la planta. (Cáceres & Marfá, 2008)

Organihum flower

Huachi D. , (2019) menciona que Organihum flower es un fertilizante orgánico-mineral que suministra todos los nutrientes necesarios para que se dé los procesos de cuajado, floración y el desarrollo correspondiente al fruto por medio del contenido de Mo y B. Teniendo un alto contenido de (P₂O₅) con lo cual, apoya a la asimilación foliar del B y Mo. Por último, este contiene aminoácidos conocidos como libres que tienen bajo peso molecular, mismas que provienen de la proteína vegetal que le dan características de velos asimilación de la planta

Nitrógeno (N)

Es el constituyente esencial de ácidos nucleicos, enzimas, proteínas, coenzimas y clorofila el mismo que es el responsable de dar color verde a las plantas. Siendo un elemento plástico, beneficia la fotosíntesis de la clorofila y proliferación celular, con una constante formación de azúcares y desarrollo vegetal. (FAO, 2002)

Fósforo (P)

Esta constituido por fosfolípidos, ATP, ácidos nucleicos, coenzimas y moléculas que se utilizan para trasladar y almacenar la energía química. Este componente coge una porción en la síntesis de proteínas y aminoácidos, así como el metabolismo que tiene los carbohidratos, causando un temprana y fornida iniciación vegetativa, es capaz de estimular la floración y la creación de semillas. (FAO, 2002)

Potasio (K)

Impulsa más de 60 enzimas (sustancias químicas que sistematizan la vida). Así es importante en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K aporta al régimen hídrico de la planta y acrecienta su tolerancia a las sequías, heladas y salinidad. Las plantas dotadas con potasio padecen de menos enfermedades. (FAO, 2002)

Boro (B)

El boro es importante para la fertilización de las plantas, tomando en cuenta los requerimientos especiales sobre el crecimiento en la masa fresca de las hojas siendo más levado y a través del cuajado y floración de los frutos. El contenido en B que contiene los órganos dedicados a la reproducción (ovarios, estilos, estigmas y anteras) es representativamente elevado. Se menciona que el boro produce un efecto positivo sobre el cuajado de los frutos y el desarrollo de las semillas. (Alarcón, sf).

Molibdeno (Mo)

El molibdeno es un especial en dos enzimas que transforman el nitrato a nitrito (una manera tóxica del nitrógeno) para luego ser amoníaco, antes de utilizarlo para sintetizar aminoácidos en la planta. Las bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno y se hallan en las legumbres con el fin de fijar el nitrógeno atmosférico. Las plantas utilizan molibdeno para transformar el fósforo inorgánico a sustancias orgánicas. (Lopez, 2021)

Aminoácidos libres

La aplicación foliar de aminoácidos consiente a aportar de forma inmediata a la planta la materia prima esencial para la creación de proteínas en un corto tiempo y ahorrando energía, así evita los procesos de: toma de nutrientes, aminación/transaminación y síntesis. Los aminoácidos son absorbidos dado que la planta los registra como sustancias del metabolismo. Teniendo las situaciones óptimas y convenientes niveles de potasio, los aminoácidos libres son convertidos con facilidad en proteínas. (Peñaranda, 2017)

3.2.2. Calidad del fruto

De acuerdo a Carvajal, (2000) las moras se clasifican en tres grados:

Grado alto

El extra viene siendo el grado más alto, y necesita que el producto tenga rasgos de variedad parecidos y un color característico rojo vino tinto o morado oscuro, usualmente uniforme, sin desperfectos; que tenga un carácter, en otras palabras, la presentación del fruto debe ser adecuado tomando en cuenta los aspectos de forma, tamaño y color, sabor y olor normales.

Estándar

El estándar debe tener aspectos que tengan un buen color usualmente uniforme; estar prudentemente libre de deterioros como deformaciones o frutos parciales; tener un carácter prudentemente bueno, y poseer un sabor y olor uniformes.

Subestándar

El subestándar está centrado en las bayas que no desempeñan con los requerimientos de las preliminares clasificaciones.

3.2.3. Mora (*Rubus glaucus* Benth)

Clasificación taxonómica

Tabla 1. Taxonomía Mora (*Rubus glaucus* Benth)

<u>Reino:</u>	Plantae
<u>División:</u>	Angiospermae
<u>Clase:</u>	Magnoliopsida
<u>Orden:</u>	Rosales
<u>Familia:</u>	Rosaceae
<u>Género:</u>	Rubus
<u>Especie:</u>	<i>R. glaucus</i>

Elaboración Jonathan Núñez

Fuente: (Casaca, 2007)

Descripción botánica

Esta planta herbácea se considera de periodo anual con las características:

Raíz: Es una raíz típica donde la principal es pivotante y las secundarias no penetran, su medida es de 10 a 20 cm. en los suelos francos.

Tallo: Herbáceo recto tiene secundarios, terciarios, etc.

Hojas: Puntigradas, elípticas largo peciolo, en lo referente a la cara inferior usualmente es más clara con bordes dentados y ondulados.

Flores: Con un ancho de 6-11 mm pequeñas, blancas, cáliz de cinco partes y la corola de 5 segmentos lobulados.

Semilla: Son pequeñas, café de tono claro, diámetro polar de 1.2 a 1.3 mm; diámetro ecuatorial 1.0 a 1.1 mm, las semillas están en el conjunto de las ortodoxas, puede obtener hasta 130.000 semillas.

Fruto: Diámetro de 5 a 7 mm, de 5 a 8 frutos en gajos, el peso es de 0.2 gramos aproximadamente, desarrolla hasta las 65 semillas pequeñas; si la planta es adecuada puede tener hasta 3600 frutos.

Requisitos edafoclimáticos

Clima.

Temperatura: debe ser relativamente fresco y soleada. La temperatura promedio debe ser entre 25°C y soporta una temperatura baja de 16°C.

Altitud: para un apropiado desarrollo la mora tiene que cultivarse entre los 1.200 y 2.000 m.s.n.m., sin embargo, se ha visto que puede soportar un nivel de altitudes.

Precipitación pluvial: Al año se presenta entre 1.500 a 2.500 mm, de forma ordenada.

Humedad relativa: debe ser entre el 80 al 90%.

Suelos.

La mora se cultiva mejor en suelos de tipo franco arcillosos, para que tenga una apropiada reserva de agua y la abundancia de líquido pueda ser evacuada de modo fácil, así, debe tener un nivel alto de contenido de materia orgánica muy rica en potasio y fosforo. Debe tener un excelente drenaje en el interior y exterior. Tomando en cuenta que la planta está expuesta al encharcamiento.

pH: 5,2 y 6,7 siendo 5,7 el óptimo.

Riego: se utiliza el riego localizado comúnmente. Se le da riegos cortos y habituales, impidiendo el encharcamiento. (Casaca, 2007)

CAPÍTULO III.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 Hipótesis

Mediante la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower en un cultivo establecido de cuatro años ubicado en la parroquia Montalvo del cantón Ambato, se podría mejorar la calidad y firmeza de los frutos.

3.2 Objetivos

Objetivo general

- Determinar el efecto del fertilizante órgano-mineral Organihum flower sobre la calidad y firmeza de los frutos de mora en un cultivo establecido de cuatro años ubicado en la parroquia Montalvo, cantón Ambato.

Objetivos específicos

- Establecer la dosis del fertilizante órgano-mineral Organihum flower que permita

incrementar la calidad y firmeza de los frutos de mora.

- Determinar la frecuencia de aplicación del fertilizante Organihum flower que permita incrementar la calidad y firmeza de los frutos de mora.
- Evaluar parámetros físicos y químicos en frutos de mora posterior a la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower.

CAPÍTULO IV.- MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del experimento

El tema propuesto se lo realizó en el Caserío Luz de América situado en la parroquia Montalvo, cantón Ambato de la provincia de Tungurahua; la misma que está ubicada a 13 km al sur occidente de la ciudad. Está limitada al norte: el camino Santa Rosa se encuentra limitada con la parroquia de Huachi Grande, sur: quebrada Palahua del cantón Cevallos, este limitado por la parroquia Totoras y al oeste camino real que divide Montalvo con el cantón Tisaleo; es importante mencionar que se encuentra a 2900 mts. sobre el nivel del mar (GAD Cevallos, 2011).

4.2 Características del lugar

Clima

Planton (2013) manifiesta que “el clima es el estado promedio del tiempo atmosférico en un periodo largo de tiempo. Para determinar el clima se utilizan datos de precipitación, temperatura y otras magnitudes (viento, presión atmosférica, etc.) de al menos 30 años” (ps. 185-204).

La Parroquia Montalvo se encuentra a 2900 msnm, con una temperatura media entre 12° y 14° C, llegando a una temperatura mínima de 4°C en invierno en los meses de noviembre y enero; y una máxima de 22°C en los meses de junio y julio en un verano pronunciado.

Suelo

Se considera como un recurso natural no renovable y finito que aporta en los servicios del ecosistema como por ejemplo la participación que tiene en los ciclos

biogeoquímicos para la vida como el carbono y entre otros; mismo que de forma continua y por la energía con la que cuenta pasa hacia los seres vivos y no vivos del planeta. Sin embargo la principal función es la de ser el asiento natural para la adecuada producción de todos aquellos alimentos y materia prima que es necesario para el ser humano en todo el mundo (Burbano, 2016).

Son generalmente de formación volcánica, por la presencia de ceniza o polvo volcánico del Tungurahua, también existen flujos piróclásticos que se produjo en la era cuaternaria.

Suelo J: Suelos arenosos derivados de materiales piroclásticos poco meteorizados con baja retención de humedad. Cubre el 80% de la parroquia.

Suelo C: Suelos con poca materia orgánica, rocosos, poco material mineral, el problema de este suelo es que la capa vegetal tiene apenas 1m de profundidad. Estos suelos encontramos en las pendientes de las dos quebradas de Palahua y Morejón. Cubre el 15% de toda la parroquia.

Suelo H: Son suelos negros, profundos, franco arenoso, derivados de materiales piroclásticos, Este suelo cubre el 5% del área total de la parroquia. (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CEVALLOS, 2011)

4.3 Materiales y equipos

4.3.1 Material experimental

- Plantaciones establecidas de 4 años de mora
- Fertilizante órgano-mineral Organihum flower

4.3.2 Agroquímicos

En el cultivo se ha venido llevando controles químicos utilizando fungicidas e insecticidas como:

- Fosetal (Fosetyl- Aluminium 800 g/Kg) Dosis: 500 gr/200L
- Acord (Difenoconazole 250 g/L) Dosis: 200 ml/
- Nimrod (Bupirimate 205 g/L) Dosis: 200 ml/L
- Suko (Lambda- cyhalotryn 25g/L) Dosis: 500 ml/200

4.3.3 Material de Campo

- Tijera de podar
- Bomba de mochila azadón
- Rastrillo
- Alambre
- Etiquetas

4.3.4 Equipos

- Balanza analítica marca RADWAG, modelo AS R2 PLUS
- Refractómetro marca Senna, modelo 8-643
- Penetrómetro MOD FT30
- pH-metro marca BIOBASE, modelo PHS-25CW/3BW
- Calibrador de Vernier Mitutoyo Serie 530 Modelo Estándar

4.3.5 Material de escritorio

- Computadora
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Esferos
- Hojas de papel

4.4 Factores en estudio

4.4.1 Dosis de Organihum flower

D1 —→ 2.5 ml/L

D2 —→ 3.0 ml/L

D3 —→ 4.0 ml/L

4.4.2 Frecuencia de aplicación

8 días —→ F1

15 días —→ F2

30 días —→ F3

4.5 Métodos

4.5.1 Testigo

Por fines experimentales al testigo no se le aplicó Organihum flower

4.5.2 Tratamientos

Los tratamientos en estudio dentro del campo experimental son 10 como se detalla en el cuadro:

Tabla 2. Tratamientos en estudio

N°	Símbolo	Dosis de Organihum flower Cc/lt	Frecuencia de aplicación
1	D1F1	2,5	Cada 7 días
2	D1F2	2,5	Cada 15 días
3	D1F3	2,5	Cada 30 días
4	D2F1	3,0	Cada 7 días
5	D2F2	3,0	Cada 15 días
6	D2F3	3,0	Cada 30 días
7	D3F1	4,0	Cada 7 días
8	D3F2	4,0	Cada 15 días
9	D3F3	4,0	Cada 30 días
10	T		

Elaboración Jonathan Núñez

4.6 Diseño experimental

Un diseño de experimentos implica mucho más que decidir cuáles son las condiciones en las que se realizó cada uno de los experimentos necesarios para conseguir el objetivo; se deben considerar, además, varias etapas previas y posteriores a la ejecución de tales experimentos (Ilzarbe, Tanco, Viles, & Álvarez, 2007).

Se trabajo con un diseño experimental de bloques seleccionado al azar, con arreglo factorial de $3 \times 3 + 1$, con tres repeticiones. Llevándose acabo un análisis de varianza

(ADEVA), de acuerdo con el diseño experimental planteado.

4.7 Manejo del experimento

Se empleó plantaciones de mora de castilla (*Rubus glaucus*) ya establecidas de 4 años ubicada en la parroquia Montalvo del cantón Ambato.

4.7.1 Deshierbe

La preparación del terreno para el establecimiento del cultivo se debe realizar procurando laborear lo menos posible el suelo minimizando su afectación por erosión, pérdida de estructura y generación de capas duras de pie de arado. Si el terreno tiene alta presión de malezas o arvenses se debe realizar el debido deshierbe y control, además de la nivelación y el trazado de las curvas de nivel para el caso de cultivo en ladera. (Camara de Comercio de Bogotá, 2015)

Esta actividad se realizó de manera permanente en las parcelas con los tratamientos, ya que la presencia de malezas puede desviar los datos que se deseen obtener en el estudio.

4.7.2 Tutorado

Basándose en que el desarrollo de la mora es de tipo rastrero, se orientó su crecimiento por medio de tutores que permitan la ventilación y faciliten las actividades de mantenimiento de la producción (fumigaciones, manejo de arvenses, cosecha, etc). Se optó por el tipo Espaldera de doble alambre en donde las plantas se ubican en el medio de dos espalderas por lo que se entiende que por cada lado de la planta se colocan hilos de alambre, mismos que se encarga de sostener mediante palos en forma de una T; se considera que este método implica mayores costos, pero presentan ventajas en relación a un mayor número de ramas para cada planta, en la medida que se encarga de dar mayor firmeza para sostener a la planta (Castro, 2008)

La mora es una baya que pertenece a la familia Rosaceae y es originaria de América, precisamente de las zonas altas tropicales como Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador. (Villamar, 2012) Es una planta arbustiva de tallos rastreros o semierguidos que produce frutos de color rojo-morado y son polidrupas con forma elipsoidal. (Tosystem, 2020)

4.7.3 Poda

La poda es la práctica más importante en el manejo del cultivo de la mora de Castilla, ya que facilita las labores de cosecha, mejorando la calidad, cantidad de fruta y además mantiene un bajo nivel de enfermedades o plagas. (El Tiempo, 1997)

Es de gran importancia en el manejo de la producción de mora, ya que de aquí se deriva el manejo sanitario y el alcance producción de mora. Posteriormente se realiza la poda de mantenimiento y producción, eliminando ramas secas, torcidas y rotas las cuales ya no producen, dando paso a nuevas ramas, además esta buena práctica contribuye a la recolección, control de plagas y enfermedades lo que debe ser complementado con fertilizaciones y fumigaciones, siempre existen nuevas ramas que reemplacen a las viejas e improductivas para mejorar la productividad.

4.7.4 Riego

La mora necesita aproximadamente 3 cm. de agua por semana para un crecimiento adecuado. Es rentable regar la mora en todo tipo de suelo y durante casi todo el año. El incremento del rendimiento se evidencia con un mayor tamaño de la fruta, así como un elevado número de fruto, así como un diámetro más grande en las cañas. (Casaca, 2007)

El sistema de riego ubicado en el lugar de investigación fue de goteo lo que nos permitió tener acceso a suficiente cantidad de agua.

4.7.5 Aplicación de Organihum flower

La aplicación del fertilizante en las dosis y frecuencias planteadas para el ensayo, se realizó con bomba de mochila, rociando las plantas en horas de la mañana. Para los tratamientos cada 4 días se efectuarán cuatro aplicaciones (al primer día y a los 9, 17 y 25 días del inicio del ensayo). Para cada 15 días tres aplicaciones (al primer día y a los 15 y 30 días del inicio del ensayo) y cada 30 dos aplicaciones (al primer día y a los 30 días del inicio del ensayo). El tratamiento testigo no recibió aplicación de fertilizante.

Este fertilizante aporta con los nutrientes que requiere el proceso de cuajado y floración. Cuando existe mucha concentración de molibdeno (Mo) y boro (B) ayuda a que los procesos de desarrollo, cuajado y floración se estimulen para beneficio del fruto. Este efecto se potencia con un mayor contenido de fósforo (P₂O₅) que tiene la función de sinergizante puesto que permite la asimilación de dichos componentes. Además dispone de aminoácidos libres de bajo peso molecular, que proviene del hidrolizado enzimático de la proteína vegetal por lo que aporta con propiedades para facilitar la rápida asimilación de la planta (Huachi D. , 2019)

4.8 Variables respuestas

4.8.1 Tamaño de los frutos de mora

Los frutos son polidrupas de forma elipsoidal. Son varias drupas adheridas a un receptáculo de 5-7mm de diámetro y de color rojo-púrpura en su maduración. La floración de la mora no es homogénea, por lo que los frutos maduran de forma dispersa. (Infoagro, sf)

Con un calibrador o pie de rey se midió el tamaño en centímetros de los frutos que se evaluó.

4.8.2 Masa fresca de los frutos de mora

En cada fila de postes se distribuyen horizontalmente tres hilos de ~alambre, uno a 60 cm, otro a 1 20 cm y el último a 1 80 cm de la superficie del suelo, respectivamente. Conforme se desarrollan las plantas la masa vegetal aumenta, por lo que es necesario intercalar soportes, o sea postes móviles entre la hilera de plantas. (Castro & Cerdas, 2005)

Con la balanza analítica se midió la masa fresca de los frutos de mora y los valores sean expresados en gramos.

4.8.3 Acidez del fruto

De acuerdo con la norma NTC 4106 de 1997 la acidez titulable para estados de madurez 5 y 6 corresponde a 2.8 y 2.5, lo que convierte a *R. alpinus* en una especie con potencial para el consumo en fresco y para la industrialización, con valores de 2.28 y 1.85 para estos mismos estados. (Moreno & Deaquiz, 2016)

Se midió el pH con la ayuda de un pH metro.

4.8.4 Contenido de sólidos solubles

En un estudio realizado se determinaron como grados °Brix mediante el uso del refractómetro digital Hanna (Hanna instruments, Woonsocket, R) de rango 0 a 85% con precisión 0.1°Brix. (Moreno & Deaquiz, 2016)

Con la ayuda de un refractómetro, se midió la concentración de sólidos solubles, valores que son expresados en grados Brix.

4.8.5 Firmeza

Durante su almacenamiento, el ablandamiento de la pulpa ocurre muy rápidamente durante los primeros días después de cosechado el fruto. Esta pérdida de firmeza, es la principal limitante del tiempo de conservación. Consecuentemente su vida de anaquel es corta (3-5 días a 0-1 ° C y 80-95 % HR), registrándose pérdidas postcosecha entre 70 - 80%. (Guzmán, Cuenca, & Tacuri, 2018)

Se midió la firmeza de los frutos con la ayuda de un penetrómetro el cual dio valores expresados en kg/cm²

CAPÍTULO V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis de resultados

Masa Fresca

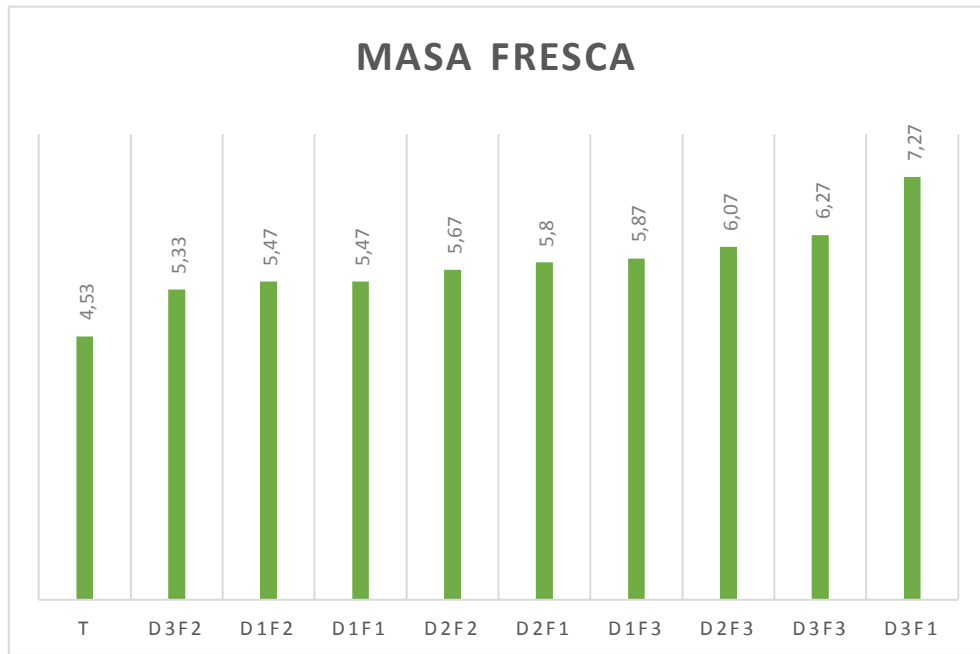


Figura 1 Masa Fresca de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus benth*).

Elaboración Jonathan Núñez

En la figura 1 se observa el comportamiento de la masa fresca en la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*rubus glaucus benth*) en el que testigo alcanzó 4,53 gr; y los tratamientos D3F2 4.0 ml/L y una frecuencia de aplicación de 15 días alcanzó 5,33 gr., por lo que al aplicar el análisis de varianza se observa que el testigo químico tiene diferencias significativas con el resto de tratamientos puesto que la masa fresca es menor a los datos obtenidos por lo que se puede determinar que existe mejor control en el desarrollo de los tratamientos por lo que el tratamiento con mejor respuesta es el D3F1 ya que consiguió el valor más alto de 7,27 gr.

En el análisis de Tukey se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que los tratamientos D2F2, D2F1, D1F3, D2F3 no son significativamente diferentes se considera un margen de error 0.3176 (Tabla 1).

Tabla 3. Tukey masa fresca

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64988

Error: 0,3176 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T	4,53	3	0,33	A
D3F2	5,33	3	0,33	A B
D1F2	5,47	3	0,33	A B
D1F1	5,47	3	0,33	A B
D2F2	5,67	3	0,33	A B C
D2F1	5,80	3	0,33	A B C
D1F3	5,87	3	0,33	A B C
D2F3	6,07	3	0,33	A B C
D3F3	6,27	3	0,33	B C
D3F1	7,27	3	0,33	C

Elaboración Jonathan Núñez

Tamaño

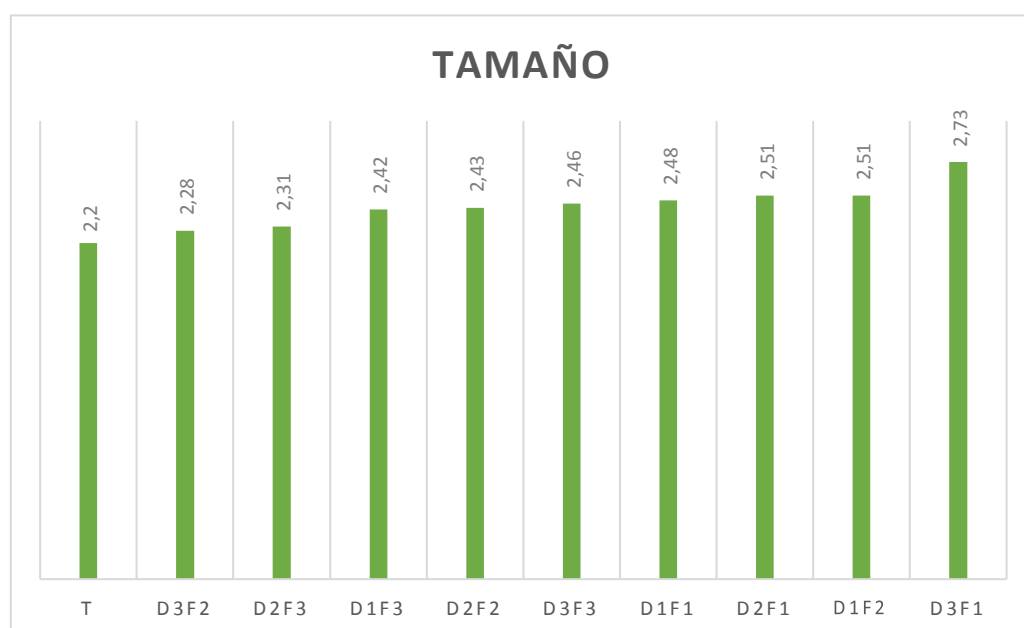


Figura 2 Tamaño de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus benth*).

Elaboración Jonathan Núñez

Los resultados obtenidos en las pruebas de significación a la cual fueron sometidas los datos sobre la variable de tamaño donde se observa que si existe diferencias significativas entre el testigo y todos los tratamientos en donde se observa que el mejor tratamiento es el D3F1 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 8 días ya que se obtuvo

2,73 cm y el menos favorecido es el tratamiento D3F2 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 15 días con 2,28 cm, considerando que el resultado de T es de 2,2 cm como muestra la figura 2.

En el análisis de Tukey se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que los tratamientos D2F3, D1F3, D2F2, D3F3, D1F1, D2F1, D1F2 no son significativamente diferentes y se considera un margen de error de 0.0214 (Tabla 2). (Novoa, 2018)

Se determina que existe homogeneidad en todos los tratamientos sin embargo se presenta que D3F1 representa una tendencia un poco superior con una media de 2.73 a diferencia de los demás tratamientos.

Tabla 4. Tukey tamaño

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42846
Error: 0,0214 gl: 18

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T	2,20	3	0,08	A	
D3F2	2,28	3	0,08	A	
D2F3	2,31	3	0,08	A	B
D1F3	2,42	3	0,08	A	B
D2F2	2,43	3	0,08	A	B
D3F3	2,46	3	0,08	A	B
D1F1	2,48	3	0,08	A	B
D2F1	2,51	3	0,08	A	B
D1F2	2,51	3	0,08	A	B
D3F1	2,73	3	0,08		B

Elaboración Jonathan Núñez

Firmeza

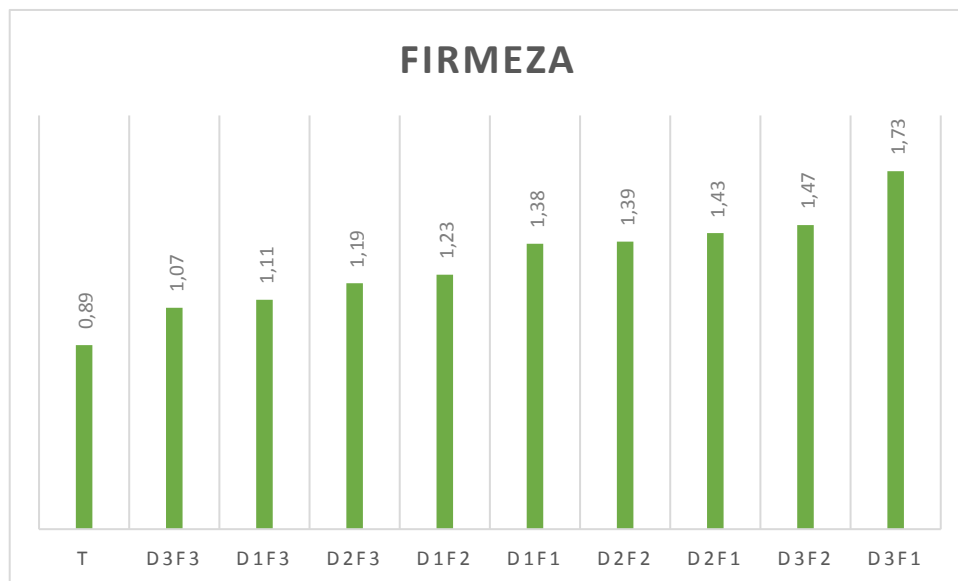


Figura 3 Firmeza de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus benth*).

Elaboración Jonathan Núñez

Los resultados de la firmeza de la mora (*rubus glaucus benth*) después de haber realizado el análisis de la varianza se determinan que si existe diferencia significativa entre los tratamientos de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral ya que se evidencia que los mismo fueron superiores al testigo ya que tuvo una firmeza de 0,89 Kg/cm² y el D3F1 fue el tratamiento que obtuvieron resultados altos de 1,73 Kg/cm² con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 8 días como se observa en la figura 3.

En el análisis de Tukey se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que entre los tratamientos D3F3, D1F3, D2F3 y D1F3 presentan igualdad y entre D1F1, D2F2, D2F1, D1F2 y el tratamiento D3F1 son significativamente diferentes, ya que presenta un promedio superior a los demás con 1.72 kg/cm² y se considera un margen de error 0.0227 (Tabla 7).

Tabla 5. Tukey firmeza

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44145

Error: 0,0227 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T	0,89	3	0,09	A	
D3F3	1,07	3	0,09	A	B
D1F3	1,11	3	0,09	A	B
D2F3	1,19	3	0,09	A	B
D1F2	1,23	3	0,09	A	B
D1F1	1,38	3	0,09	B	C
D2F2	1,39	3	0,09	B	C
D2F1	1,43	3	0,09	B	C
D3F2	1,47	3	0,09	B	C
D3F1	1,72	3	0,09		C

Elaboración Jonathan Núñez

Sólidos Soluble

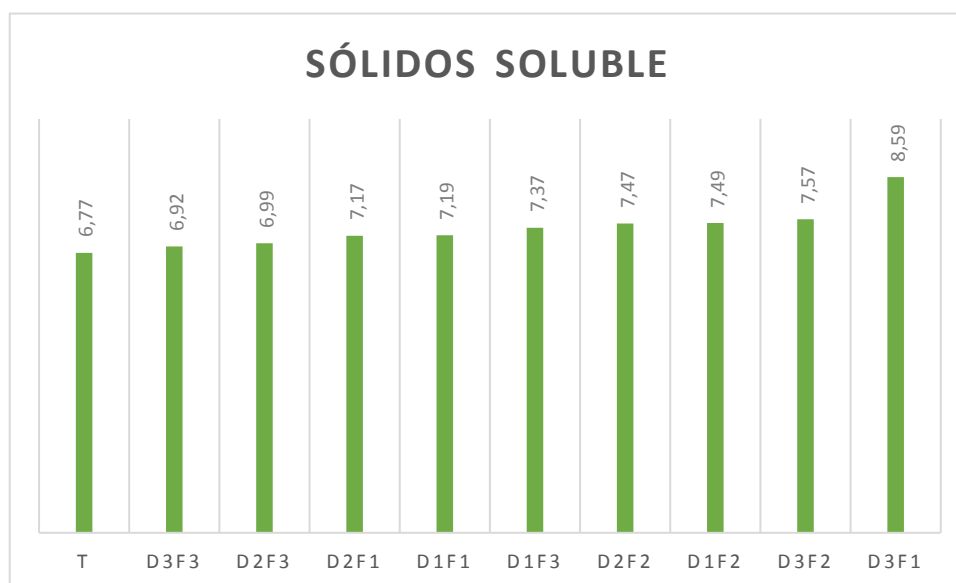


Figura 4 Sólidos soluble de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus benth*).

Elaboración Jonathan Núñez

Los resultados obtenidos en el análisis de significación al que han sido sometidos los datos del sólido soluble manifestaron que existen diferencia significativa entre los tratamientos como se observa en la figura 4 a excepción del tratamiento D3F1 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 8 días de aplicación obtuvo un valor de sólido soluble de 8,59 ° Brix y el D3F3 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 15 días de aplicación

con un valor de 6,92° Brix y 6,77 ° Brix para el testigo T que fue el menos favorecido.

En el análisis de Tukey se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que los tratamientos D2F2, D1F2 y D3F2 no son significativamente diferentes se considera un margen de error 0.1486 (Tabla 4).

Tabla 6. Tukey sólido soluble

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,12858
 Error: 0,1486 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T	6,77	3	0,22	A
D3F3	6,92	3	0,22	A
D2F3	6,99	3	0,22	A
D2F1	7,17	3	0,22	A
D1F1	7,19	3	0,22	A
D1F3	7,37	3	0,22	A
D2F2	7,47	3	0,22	A B
D1F2	7,49	3	0,22	A B
D3F2	7,57	3	0,22	A B
D3F1	8,59	3	0,22	B

Elaboración Jonathan Núñez

Se determina que existe homogeneidad en todos los tratamientos sin embargo se presenta una diferencia baja en T con una media 6.77, mientras que D3F1 representa una tendencia alta con una media de 8.59 a diferencia de los demás tratamientos.

PH

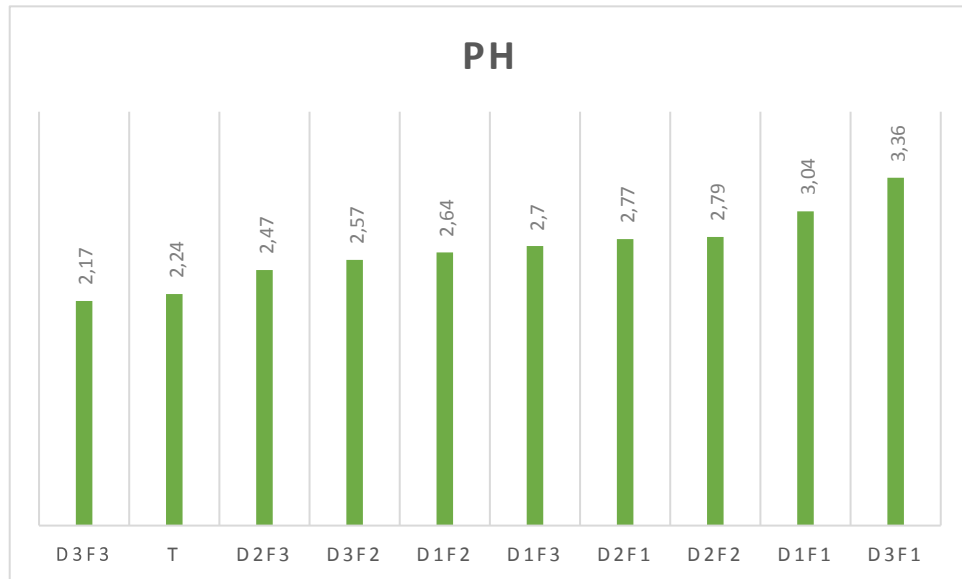


Figura 5 PH de la evaluación del efecto de fertilizante órgano-mineral en un cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus benth*).

Elaboración Jonathan Núñez

Mediante el análisis de la Varianza se determinó mediante Tukey que si existe diferencias significativas entre todos los tratamientos sin embargo se evidenció que el D3F3 con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 15 días de aplicación se obtuvo un pH de 2,17 siendo el menor valor de los demás, mientras que con dosis de 4.0 ml/L y frecuencia de 8 días de aplicación el tratamiento D3F1 dio como resultado un pH de 3,36 como muestra en la figura 5.

En el análisis de Tukey se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que todos los tratamientos no son significativamente diferentes se considera un margen de error 0.0237 (Tabla 5).

Tabla 7. Tukey Ph del fruto

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45036

Error: 0,0237 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.				
D3F3	2,17	3	0,09	A			
T	2,24	3	0,09	A	B		
D2F3	2,47	3	0,09	A	B	C	
D3F2	2,57	3	0,09	A	B	C	
D1F2	2,64	3	0,09		B	C	D
D1F3	2,70	3	0,09			C	D
D2F1	2,77	3	0,09			C	D
D2F2	2,79	3	0,09			C	D
D1F1	3,04	3	0,09				D E
D3F1	3,36	3	0,09				E

Elaboración Jonathan Núñez

Se determina que existe homogeneidad en todos los tratamientos, sin embargo, se observa una diferencia que D3F1 representa una tendencia alta con una media de 3.36 a diferencia de los demás tratamientos.

5.2 Comprobación de Hipótesis

3.2.1 Hipótesis

Mediante la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower en un cultivo establecido de cuatro años ubicado en la parroquia Montalvo del cantón Ambato, se podría mejorar la calidad y firmeza de los frutos.

3.2.2 Comprobación

El Organihum flower es un fertilizante órgano mineral que se encarga de proporcionar de nutrientes en los procesos específicamente de cuajado y floración; dispone de alto contenido de molibdeno y boro el mismo que estimula los procesos de desarrollo. El resultado se potencia en la formulación del contenido de fósforo que aporta como sinergizante en la asimilación foliar del molibdeno y boro. Es rico en aminoácidos con bajo peso molecular que proviene de la proteína vegetal lo cual representa un gran significado para las propiedades de la planta.

Al realizar la comprobación de hipótesis mediante el método del chi cuadrado con los datos obtenidos en cada tratamiento para cada fundamento se ha determinado que si cumple con la hipótesis planteado ya que el valor obtenido para cada aspecto resultado

menor que el inverso por lo que la teoría menciona que se debe aceptar la hipótesis comprobando que la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower mejora la calidad y firmeza de los frutos. en un cultivo establecido de cuatro años ubicado en la parroquia Montalvo del cantón Ambato, se obtuvieron los siguientes resultados

Masa Fresca

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t} = 0,535577812$$

Valor crítico:18

a:0,05

$$X^2(1-a). (r - 1). (c - 1) = 28,86929943$$

Decisión: Se acepta la hipótesis planteada

Tamaño

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t} = 0,207403966$$

Valor crítico:18

a:0,05

$$X^2(1-a). (r - 1). (c - 1) = 28,86929943$$

Decisión: Se acepta la hipótesis planteada

Firmeza

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t} = 0,330570784$$

Valor crítico:18

a:0,05

$$X^2(1-a). (r - 1). (c - 1) = 28,86929943$$

Decisión: Se acepta la hipótesis planteada

Sólidos

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t} = 0,46979076$$

Valor crítico:18

a:0,05

$$X^2(1-a). (r - 1). (c - 1) = 28,86929943$$

Decisión: Se acepta la hipótesis planteada

Ph

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t} = 0,100036559$$

Valor crítico:18

a:0,05

$$X^2(1-a). (r - 1). (c - 1) = 28,86929943$$

Decisión: Se acepta la hipótesis planteada

5.3 Discusión

En el análisis de Tukey de la masa fresca se obtuvo significación estadística para todos los tratamientos al 0.05, donde se presentó gl:18; se puede determinar que los tratamientos D2F2, D2F1, D1F3,D2F3 no son significativamente diferentes se considera un margen de error 0.317. Se determinó que no existe significancia en todos los tratamientos sin embargo se presenta una diferencia baja en T con una media 4.53, mientras que D3F1 representa una tendencia alta con una media de 7.27 a diferencia de los demás tratamientos como se puede observar en el anexo 1.

Para la variable del tamaño la cosecha acepta la realización después de que el fruto alcanza mínimo la etapa de la madurez 3 considerada como roja clara, sin embargo se considera que las bayas deben ser cosechadas en el estado 5 puesta que aquí presenta el tamaño adecuado en relación a forma y contenidos totales de los solubles (Saltos et al. 2020). Para la significancia se usó Levene se obtuvo un valor calculado de 0.0376 (Anexo 2), valor que es menor al 0.05 referencial con lo cual acepta que si existe diferencia significativa dentro de los datos de la variable en mención.

En el anexo 3 se determina en relación a la firmeza que durante el proceso de maduración sufre continuos cambios fisicoquímicos que afectan su aceptabilidad, calidad y tiempo de almacenamiento reduciendo el contenido de ácidos orgánicos, favorece la pérdida de firmeza y aumenta la concentración de azúcares, entre otros (Moreno y Deaquiz 2015). Para la significancia se usó Levene se obtuvo un valor calculado de 0.0004, valor que es menor al 0.05 referencial con lo cual acepta que existe diferencia significativa dentro de los datos de la variable en mención.

Para caracterizar la variabilidad fenotípica de los huertos de mora, se evaluaron variables fenológicas (diámetro de copa, vigor de planta, longitud de la hoja, diámetro de hoja, número de frutos por centros de producción, peso del fruto, rendimiento, longitud del fruto, diámetro del fruto, acidez titulable y sólidos solubles)(Sánchez et al. 2018). Para la homogeneidad se usó Levene se obtuvo un valor calculado de 0.0032 (anexo 4), valor que es menor al 0.05 referencial con lo cual acepta si existe diferencia significativa dentro de los datos de la variable en mención.

El valor del potencial de hidrógeno (pH) está por encima de los valores reportados, así como la viscosidad, °brix y acidez, tienen una dispersión de los datos y una desviación estándar significativa, debido al estado de maduración que se presentaron en algunos lotes de mora que se procesaron para la obtención del jugo (Agudelo et al. 2020). Para la significancia se usó Levene se obtuvo un valor calculado de <0.0001 (anexo 5), valor que es mucho menor al 0.05 referencial con lo cual acepta si existe diferencia significativa dentro de los datos de la variable en mención.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El fertilizante órgano-mineral Organihum flower en relación a la masa fresca que se relaciona directamente con la calidad se puede determinar que pese a resultados muy semejantes la dosis de 2.5 ml/L representa una significancia mayor para la dosis 1, mientras que en firmeza se determina la mejor opción la dosis de 4 ml/L ya que los resultados con este sustento fueron positivos.
- Sobre la aplicación del fertilizante órgano-mineral Organihum flower al definir la frecuencia idónea en base a los resultados obtenidos se determina que para masa fresca es de 30 días mientras que para la firmeza la frecuencia optima es cada 15 días.
- La aplicación de Organihum flower permitió resultados positivos observando que existe mayor tamaño en la mora, el ph mejora con gran relevancia, aumento de la firmeza por lo que bajo estos parámetros la duración del producto será mayor contribuyendo a la mejor productividad de la fruta debido al enriquecimiento de aminoácidos, boro y molibdeno las cuales estimulan al buen desarrollo de la mora.

6.2 Recomendaciones

- Es recomendable aplicar dosis equilibradas del fertilizante que aporta a las características de la mora, por lo que hay que recordar que al utilizar dosis muy bajas no habrá resultados, pero si son muy elevadas la plantas pueden presentar intoxicación lo que causa estrés o quemar a las plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, P., Luna, J., & Quintero, V. (2020). *Formulación y evaluación fisicoquímica de jugo de mora (Rubus glaucus Benth) enriquecido con calcio y vitamina C*. Colombia: Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.
- Alarcón, A. (sf). *EL BORO COMO NUTRIENTE ESENCIAL*. Obtenido de Dpto. Producción Agraria. Área Edafología y Química Agrícola. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena.:
https://infoagro.com/hortalizas/boro_nutriente_esencial2.htm
- Ayala, L., Valenzuela, C., & Bohórquez, Y. (2016). *Caracterización fisicoquímica de mora en seis estados de madurez*. Tolima: Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.
- Barrera, V., Alwang, J., Andrango, G., Dominguez, J., Escudero, L., & Martínez, A. (2016). *Tipificación de los productores de mora de Ecuador para optimizar sus estrategias de medios de vida*. Obtenido de INIAP - Estación Experimental Santa Catalina:
<https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/4660/1/iniapscCD199.pdf>
- Barrera, V., Alwang, J., Andrango, G., Dominguez, J., Escudero, L., & Martínez, A. (2017). *Tipificación de los productores de mora de Ecuador para optimizar sus estrategias de medios de vida*. Obtenido de INIAP:
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4660/1/iniapscCD199.pdf>
- Bautista, L. G., Bolaños, M. M., Arguelles, J. H., & Fischer, G. (2017). *Fertilización con nitrógeno, fósforo, potasio y calcio en mora (Rubus glaucus Benth.): Efecto sobre Antracnosis bajo condiciones controladas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Burbano, H. (2016). *El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria*. Pasto: Revista de ciencias agrícolas.
- Cáceres, O., & Marfá, O. (2008). *Los organominerales y su interés en el mundo de la fertilización*. Obtenido de Stres3.com : <https://www.3tres3.com/articulos/los->

- Camara de Comercio de Bogotá. (2015). *Manual Mora*. Obtenido de Programa de apoyo agrícola y agroindustrial :
<https://www.ccb.org.co/content/download/13728/175114/file/Mora.pdf>
- Carvajal, M. (2000). *PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN*. Obtenido de Universidad de Antioquia · Facultad de Química Farmacéutica:
http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/mora_de_castilla.html
- Casaca, Á. (2007). *El Cultivo de la Mora (Parte II)*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo. PROMOSTA. DICTA:
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora_parte_ii_.asp
- Castaño, C. A., Morales, C., & Obando, F. (2008). *Evaluación de las deficiencias nutricionales en el cultivo de la mora (Rubus glaucus) en condiciones controladas para bosque montanobajo*. Agronomía 16.
- Castaño, C., Morales, C., & Obando, F. (2008). *Evaluación de niveles de extracción de nutrientes en el cultivo de la mora (Rubus glaucus) en condiciones controladas para bosque montano bajo*. Obtenido de V Seminario Nacional e Internacional de frutales:
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21239/41288_27377.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, A. (2008). *Sistema de sostenimiento para la planta de granadilla*. Obtenido de UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DEL RISARALDA :
<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/159/7/CDMDI148.pdf>
- Castro, J., & Cerdas, M. (2005). *CULTIVO y MANEJO POSCOSECHA*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería:
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8862.pdf>
- Cevallos, G. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Cevallos: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cevallos.
- Chacón, T. (2011). *Evaluación de diferentes niveles de abono foliar (BIOL) en la*

producción del forraje del (Medicago sativa) en la estación experimental TUNSHI. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Chaveli, P., Corrales, I., Varona, R. d., & Font, L. (2019). *Fertilización organomineral en el manejo sostenible de tierras cultivadas con maíz (Zea mays L.)*. Obtenido de Revista Científica Agroecosistemas:
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/325>

El Tiempo. (1997). *PODA, SOPORTE Y PROPAGACIÓN DE LA PLANTA*. Obtenido de ELTIEMPO.com: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-683307>

Espinales, O. G. (2012). *Respuesta de las plántulas de mora (Rubus glaucus Benth) a la aplicación de bioestimulantes orgánicos y químicos en vivero*. Santa Ana: Universidad Técnica de Manabí.

FAO. (2002). *Los Fertilizantes y su uso*. Obtenido de Asociación Internacional de la industria de los Fertilizantes: <http://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>

GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CEVALLOS. (2011). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CEVALLOS*. Obtenido de <https://www.cevallos.gob.ec/index.php/municipio/informacion-municipal/base-legal/category/170-plan-de-ordenamiento-y-desarrollo-territorial-pdot?download=609:pd-y-ot-cevallos>

Gutiérrez, J. S. (2017). *Evaluación del efecto de dosis de N, P, K y Ca sobre las propiedades químicas del suelo y la productividad de un cultivo de mora (Rubus glaucus Benth.)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Guzmán, T., Cuenca, K., & Tacuri, E. (2018). *Caracterización de la poscosecha de la mora de castilla (Rubus glaucus) tratada con 1-metilciclopropeno*. Obtenido de Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542018000100007

Huachi, D. (2019). *EVALUACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE FRESA (Fragaria annanasa) VARIEDAD ALBIÓN CALIFORNIANA*.

Obtenido de UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO:

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30577/1/Tesis-242%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20647.pdf>

Huachi, D. J. (2019). *Evaluación de dos bioestimulantes en el cultivo de fresa (Fragaria annanasa) variedad albión californiana*. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato.

Ilzarbe, L., Tanco, M., Viles, E., & Álvarez, M. J. (2007). *El diseño de experimentos como herramienta para la mejora de los procesos. Aplicación de la metodología al caso de una catapulta*. Colombia: Tecnología y cultura afirmando el conocimiento.

Infoagro. (sf). *El cultivo de la Mora*. Obtenido de infoAgro.com:

https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora.asp

Iza, M., Viteri, P., & Hinojosa, M. (2020). *Diferenciación morfológica, fenológica y pomológica de cultivares comerciales de mora (Rubus glaucus Benth.)*. Quito: UTE.

Iza, M., Viteri, P., Hinojosa, M., Martínez, A., Sotomayor, A., & Viera, W. (2020). *Diferenciación morfológica, fenológica y pomológica de cultivares comerciales de mora (Rubus glaucus Benth.)*. Obtenido de Revista Scielo: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v11n2/1390-9363-enfoqueute-11-02-00047.pdf>

Lopez, J. (2021). *Rol del molibdeno en el cultivo de plantas*. Obtenido de PROMIX: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-molibdeno-en-el-cultivo-de-plantas/>

López, R. D. (2012). *Mejoramiento tecnológico del cultivo de mora (Rubus glaucus Bent) Cv de castilla mediante la aplicación de 3 dosis y tres frecuencias de fosfitotal K*. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato.

Martínez, A. (2007). *Guía para la determinación de deficiencias nutricionales en babaco y mora*. Quito: INIAP.

- Moreno, B., & Deaquiz, Y. (2016). *Caracterización de parámetros fisicoquímicos en frutos de mora (Rubus alpinus Macfad)*. Obtenido de Agroindustria y Ciencia de los Alimentos: <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v65n2/v65n2a04.pdf>
- Moreno, L., & Deaquiz, Y. (2016). *Caracterización de parámetros fisicoquímicos en frutos de mora*. Colombia : Acta Agronómica.
- Morillo, A. (2011). *Respuesta del cultivo de mora (Rubus glaucus) A la aplicación de dos tipos de bioles de fruta en dos dosis*. Tumbaco.
- Novoa, L. (2018). *Evaluación de Trichoderma spp. En el rendimiento y calidad del fruto de mora de castilla (Rubus glaucus benth) en dos ambientes de nono*. Obtenido de UDLA: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9302/1/UDLA-EC-TIAG-2018-19.pdf>
- Peñaranda, I. (2017). *Función de los aminoácidos en plantas*. Obtenido de Dpto. Investigación y Desarrollo, Grupo SYS: <https://www.metroflorcolombia.com/funcion-de-los-aminoacidos-en-plantas/>
- Pérez, V. F. (2011). *Plan de fertirrigación en el cultivo de mora de castilla con espinas, cantón ambato, provincia tungurahua*. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato.
- Planton, S. (2013). . *Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, ed TF Stocker, D Qin, G-K Plattner, M Tignor, SK Allen*. Cambridge : Glosario. In Cambio Climático.
- Quinde, A. F. (2014). *Evaluación de la incidencia de la aplicación foliar de un biofertilizante elaborado a base de frutas en el nivel de clorofila ayby en la calidad del follaje de tomate riñón, fresa y rosas*. Bachelor's thesis.
- Salto, R., González, M., González, V., & Cofre, F. (2020). *Rendimiento y atributos de calidad de mora de cuatro zonas productoras de Bolívar*. Rrevista de Investigación Talentos.
- Sánchez, J. A., Villares, M. X., Niño, Z., & Ruilova, M. (2018). *Efecto del piso*

altitudinal sobre la calidad de la mora (Rubus glaucus benth) en la región interandina del Ecuador. Guaranda: Idesia (Arica).

Sánchez, J., Villares, M., & Niño, Z. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE MORA (Rubus glaucus Benth) EN TRES ZONAS PRODUCTORAS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR ECUADOR*. Obtenido de Revista de Investigación Talentos. Universidad Estatal de Bolívar UEB. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/download/110/187/>

Toalombo, M. C. (2013). *Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (Rubusglaucus Benth)*. Ambato: Universidad Teécnica de Ambato.

Tosystem. (2020). *Tutorado de Moras*. Obtenido de Tutorado de Cultivos: <https://tomsystem.mx/tutorado/moras/>

Villamar, O. (2012). *RESPUESTA DE LAS PLÁNTULAS DE MORA (Rubus glaucus Benth) A LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN VIVERO*. . Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ: http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/71.pdf

ANEXOS

Anexo 1 Datos obtenidos de Masa Fresca

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL	
D1F1		5,4	5,6	5,4	16,4
D1F2		5,8	5,6	5	16,4
D1F3		5,8	6	5,8	17,6
D2F1		5,8	5,6	6	17,4
D2F2		6	5,4	5,6	17
D2F3		5	5,6	5,6	16,2
D3F1		7,6	7	7,4	22
D3F2		5,6	4,8	5,2	15,6
D3F3		5,8	6	5	16,8
T		3,8	4,8	5	13,6
TOTAL		56,6	56,4	56	169
		0,334911243	0,333727811	0,33136095	1

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	5,49254438	5,47313609	5,43431953	16,4
D1F2	5,49254438	5,47313609	5,43431953	16,4
D1F3	5,89443787	5,87360947	5,83195266	17,6
D2F1	5,82745562	5,80686391	5,76568047	17,4
D2F2	5,69349112	5,67337278	5,63313609	17
D2F3	5,42556213	5,40639053	5,36804734	16,2
D3F1	7,36804734	7,34201183	7,28994083	22
D3F2	5,22461538	5,20615385	5,16923077	15,6
D3F3	5,62650888	5,60662722	5,56686391	16,8
T	4,5547929	4,53869822	4,50650888	13,6
TOTAL	56,6	56,4	56	169

TRATAMIENTOS	I	II	III
D1F1	0,001559289	0,00294063	0,00021674
D1F2	0,017210413	0,00294063	0,03471151
D1F3	0,001513038	0,00271972	0,00017507
D2F1	0,000129355	0,00736933	0,00952284
D2F2	0,016500894	0,01317253	0,00019492
D2F3	0,033379606	0,00693339	0,01002265
D3F1	0,007302075	0,01593189	0,00166161
D3F2	0,026971097	0,03168576	0,00018315
D3F3	0,005349529	0,02759986	0,05772275
T	0,125079742	0,01504366	0,05404039
TOTAL	0,234995039	0,12633739	0,16845161

Análisis de Varianza

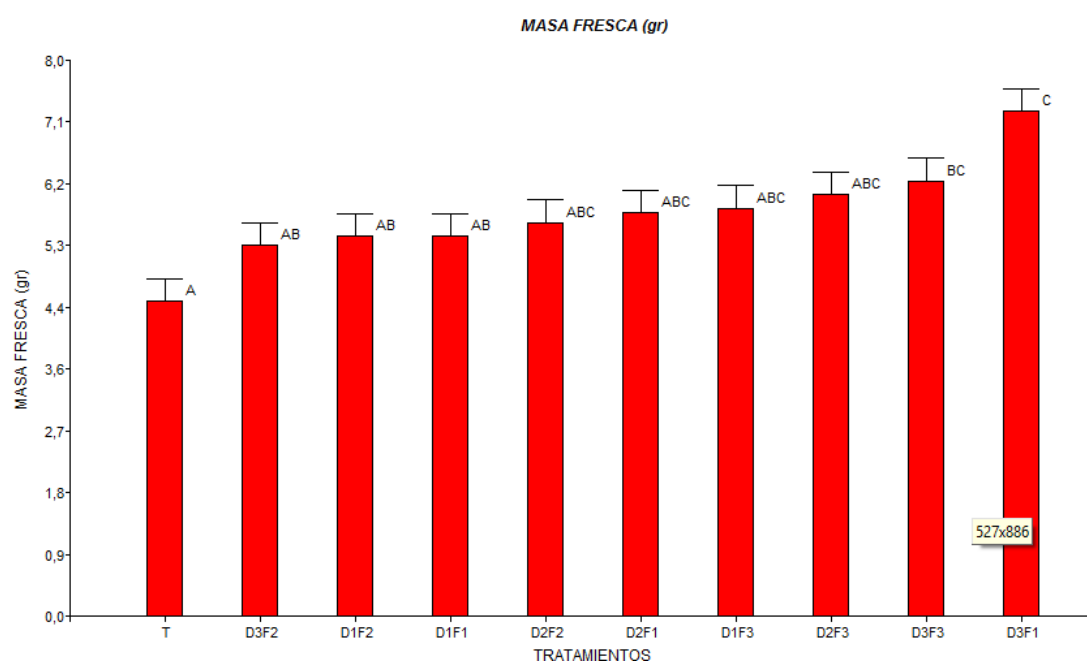
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,02	11	1,27	4,01	0,0045
BLOQUES	0,52	2	0,26	0,82	0,4551
TRATAMIENTOS	13,50	9	1,50	4,72	0,0025
Error	5,72	18	0,32		
Total	19,74	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64988

Error: 0,3176 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.			
T	4,53	3	0,33	A		
D3F2	5,33	3	0,33	A	B	
D1F2	5,47	3	0,33	A	B	
D1F1	5,47	3	0,33	A	B	
D2F2	5,67	3	0,33	A	B	C
D2F1	5,80	3	0,33	A	B	C
D1F3	5,87	3	0,33	A	B	C
D2F3	6,07	3	0,33	A	B	C
D3F3	6,27	3	0,33	B	C	
D3F1	7,27	3	0,33		C	



Anexo 2 Datos obtenidos de Tamaño

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	2,42	2,46	2,56	7,44
D1F2	2,64	2,72	2,32	7,68
D1F3	2,48	2,3	2,48	7,26
D2F1	2,48	2,56	2,78	7,82
D2F2	2,72	2,44	2,14	7,3
D2F3	2,3	2,3	2,34	6,94
D3F1	2,86	2,68	2,58	8,12
D3F2	2,32	2,22	2,3	6,84
D3F3	2,48	2,36	2,64	7,48
T	1,96	2,28	2,36	6,6
TOTAL	24,66	24,32	24,5	73,48
	0,335601524	0,33097441	0,33342406	1

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	2,49687534	2,46244965	2,48067501	7,44
D1F2	2,57741971	2,54188351	2,56069679	7,68
D1F3	2,43646707	2,40287425	2,42065868	7,26
D2F1	2,62440392	2,58821992	2,60737616	7,82
D2F2	2,44989113	2,41611323	2,43399565	7,3
D2F3	2,32907458	2,29696244	2,31396298	6,94
D3F1	2,72508438	2,68751225	2,70740338	8,12
D3F2	2,29551443	2,263865	2,28062058	6,84
D3F3	2,5102994	2,47568862	2,49401198	7,48
T	2,21497006	2,18443114	2,2005988	6,6
TOTAL	24,66	24,32	24,5	73,48

TRATAMIENTOS	I	II	III
D1F1	0,002366885	2,4369E-06	0,00253659
D1F2	0,001519463	0,01248109	0,02262468
D1F3	0,000777813	0,00440436	0,00145472
D2F1	0,007945611	0,00030769	0,01142873
D2F2	0,029780427	0,00023616	0,03551093
D2F3	0,000362947	4,0169E-06	0,00029297
D3F1	0,006679509	2,0999E-05	0,00599527
D3F2	0,00026118	0,00084993	0,00016468
D3F3	0,000365715	0,00540612	0,00854547
T	0,029350163	0,00418114	0,01154629
TOTAL	0,079409713	0,02789393	0,10010032

Análisis de Varianza

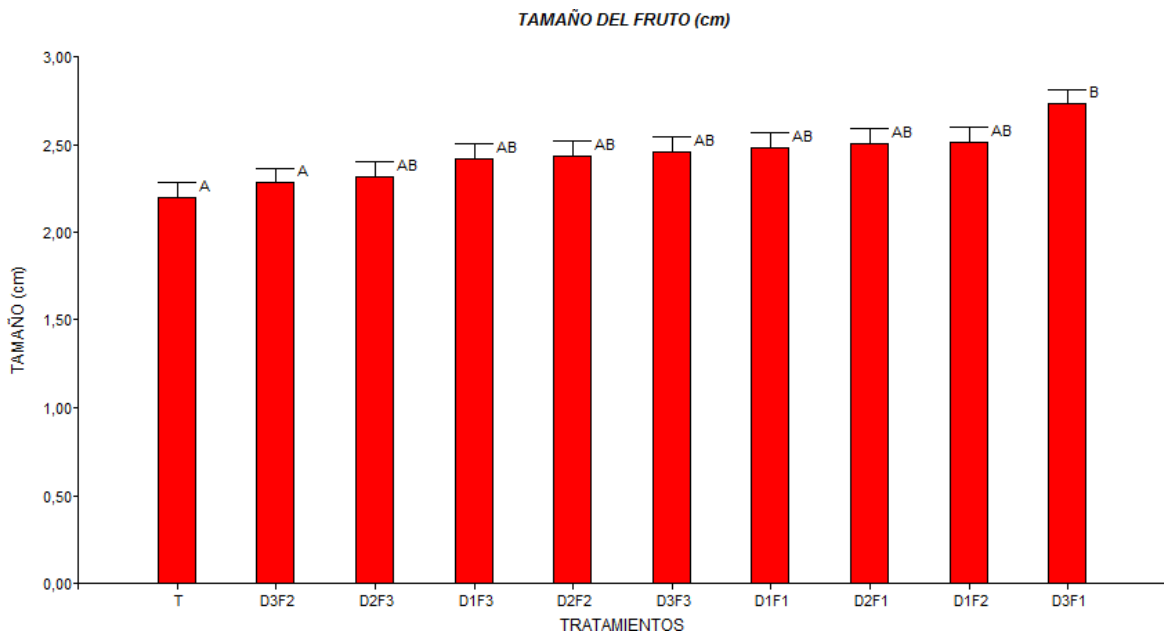
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo :

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,60	11	0,05	2,55	0,0376
BLOQUES	0,02	2	0,01	0,37	0,6984
TRATAMIENTOS	0,59	9	0,07	3,04	0,0214
Error	0,39	18	0,02		
Total	0,99	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42846

Error: 0,0214 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T	2,20	3	0,08 A
D3F2	2,28	3	0,08 A
D2F3	2,31	3	0,08 A B
D1F3	2,42	3	0,08 A B
D2F2	2,43	3	0,08 A B
D3F3	2,46	3	0,08 A B
D1F1	2,48	3	0,08 A B
D2F1	2,51	3	0,08 A B
D1F2	2,51	3	0,08 A B
D3F1	2,73	3	0,08 B



Anexo 3 Datos obtenidos de Firmeza

TRATAMIENTOS				TOTAL
	I	II	III	
D1F1	1,58	1,06	1,5	4,14
D1F2	1,02	1,48	1,2	3,7
D1F3	1,1	1,06	1,18	3,34
D2F1	1,42	1,46	1,4	4,28
D2F2	1,24	1,56	1,38	4,18
D2F3	1,18	1,14	1,24	3,56
D3F1	1,68	1,68	1,8	5,16
D3F2	1,5	1,46	1,46	4,42
D3F3	1	1,2	1,02	3,22
T	0,96	1	0,7	2,66
TOTAL	12,68	13,1	12,88	38,66
	0,32798758	0,33885153	0,33316089	1

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	1,3578686	1,40284532	1,37928608	4,14
D1F2	1,21355406	1,25375065	1,23269529	3,7
D1F3	1,09547853	1,1317641	1,11275737	3,34
D2F1	1,40378686	1,45028453	1,42592861	4,28
D2F2	1,3709881	1,41639938	1,39261252	4,18
D2F3	1,1676358	1,20631143	1,18605277	3,56
D3F1	1,69241593	1,74847387	1,71911019	5,16
D3F2	1,44970512	1,49772375	1,47257113	4,42
D3F3	1,05612002	1,09110191	1,07277807	3,22
T	0,87244697	0,90134506	0,88620797	2,66
TOTAL	12,68	13,1	12,88	38,66

TRATAMIENTOS	I	II	III
D1F1	0,036338096	0,08378893	0,01056478
D1F2	0,030870627	0,04082851	0,00086719
D1F3	1,86619E-05	0,00455049	0,00406339
D2F1	0,000187255	6,5084E-05	0,00047148
D2F2	0,012514976	0,01455884	0,00011423
D2F3	0,000130926	0,00364517	0,00245377
D3F1	9,1086E-05	0,00268158	0,00380613
D3F2	0,001744889	0,00095016	0,00010732
D3F3	0,002982101	0,01086864	0,00259655
T	0,008786245	0,01079808	0,03912559
TOTAL	0,093664862	0,17273549	0,06417043

Análisis de Varianza

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

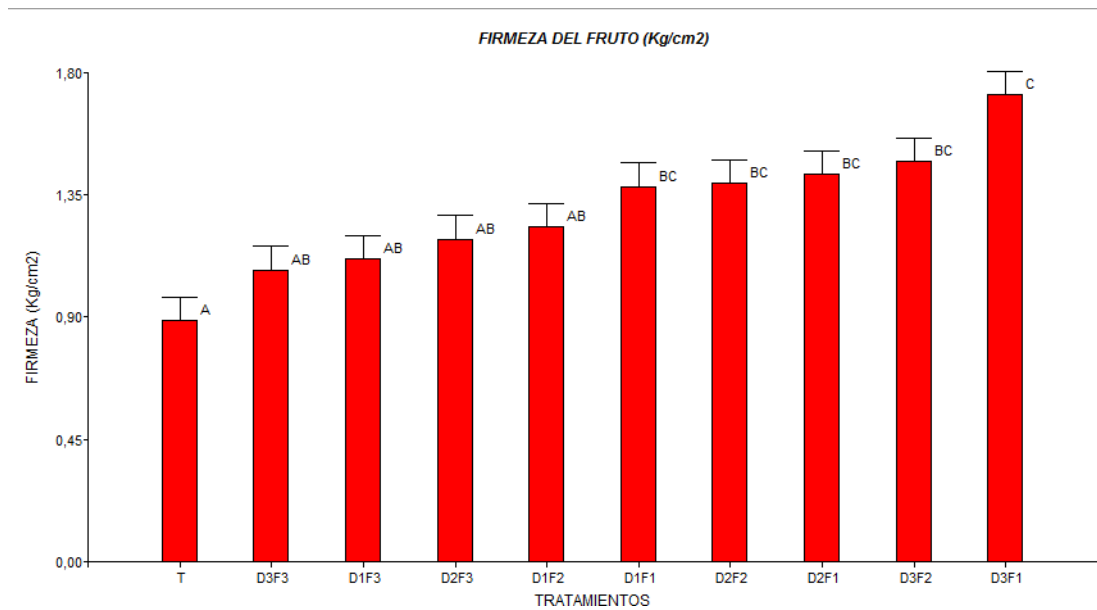
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,54	11	0,14	6,16	0,0004
BLOQUES	0,01	2	4,4E-03	0,19	0,8253
TRATAMIENTOS	1,53	9	0,17	7,49	0,0002
Error	0,41	18	0,02		
Total	1,95	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44145

Error: 0,0227 gl: 18

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T	0,89	3	0,09	A
D3F3	1,07	3	0,09	A B
D1F3	1,11	3	0,09	A B
D2F3	1,19	3	0,09	A B
D1F2	1,23	3	0,09	A B
D1F1	1,38	3	0,09	B C
D2F2	1,39	3	0,09	B C
D2F1	1,43	3	0,09	B C
D3F2	1,47	3	0,09	B C
D3F1	1,72	3	0,09	C



Anexo 4 Datos obtenidos de Sólido Soluble

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL	
D1F1		7	7,5	7,08	21,58
D1F2		7,76	7,24	8,4	23,4
D1F3		7,84	7,04	7,32	22,2
D2F1		6,9	7,6	7	21,5
D2F2		7,8	7,52	7,08	22,4
D2F3		7	6,56	7,4	20,96
D3F1		7,88	8,92	8,96	25,76
D3F2		7,28	7,76	7,68	22,72
D3F3		6,96	7,36	6,88	21,2
T		7,16	6,28	6,88	20,32
TOTAL		73,58	73,78	74,68	222,04
		0,331381733	0,33228247	0,3363358	1

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	7,1512178	7,17065574	7,25812646	21,58
D1F2	7,75433255	7,77540984	7,87025761	23,4
D1F3	7,35667447	7,37667087	7,46665466	22,2
D2F1	7,12470726	7,14407314	7,2312196	21,5
D2F2	7,42295082	7,44312736	7,53392182	22,4
D2F3	6,94576112	6,96464061	7,04959827	20,96
D3F1	8,53639344	8,55959647	8,66401009	25,76
D3F2	7,52899297	7,54945776	7,64154927	22,72
D3F3	7,02529274	7,0443884	7,13031886	21,2
T	6,73367681	6,75197982	6,83434336	20,32
TOTAL	73,58	73,78	74,68	222,04

TRATAMIENTOS	I	II	III
D1F1		0,003197612	0,0151266
D1F2		4,1422E-06	0,03686798
D1F3		0,031753962	0,01536564
D2F1		0,007087078	0,02909675
D2F2		0,019152233	0,00079394
D2F3		0,000423547	0,02350933
D3F1		0,05047241	0,01517486
D3F2		0,008234501	0,00587168
D3F3		0,000606828	0,01414043
T		0,026991414	0,03299254
TOTAL		0,147923727	0,18893976

Análisis de Varianza

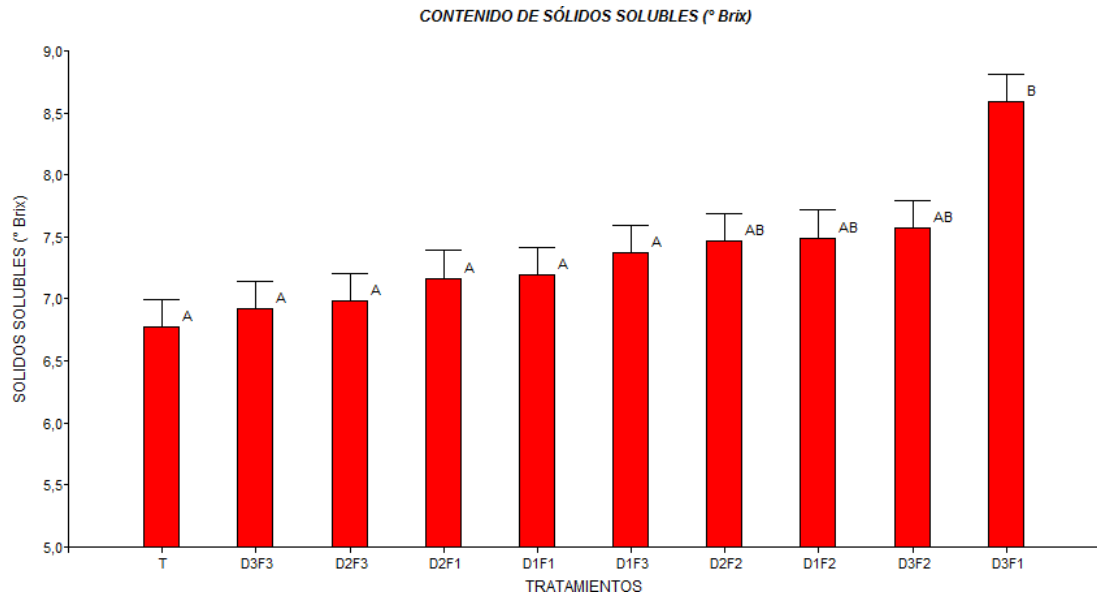
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,99	11	0,64	4,27	0,0032
BLOQUES	0,02	2	0,01	0,08	0,9276
TRATAMIENTOS	6,96	9	0,77	5,21	0,0015
Error	2,68	18	0,15		
Total	9,66	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,12858

Error: 0,1486 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T	6,77	3	0,22 A
D3F3	6,92	3	0,22 A
D2F3	6,99	3	0,22 A
D2F1	7,17	3	0,22 A
D1F1	7,19	3	0,22 A
D1F3	7,37	3	0,22 A
D2F2	7,47	3	0,22 A B
D1F2	7,49	3	0,22 A B
D3F2	7,57	3	0,22 A B
D3F1	8,59	3	0,22 B



Anexo 5 Datos obtenidos de pH

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL	
D1F1		3,14	3,04	2,94	9,12
D1F2		2,79	2,86	3,04	8,69
D1F3		3,08	2,83	2,68	8,59
D2F1		2,92	2,74	2,65	8,31
D2F2		3,17	2,87	3,14	9,18
D2F3		2,47	2,61	2,34	7,42
D3F1		3,42	3,35	3,29	10,06
D3F2		2,51	2,67	2,52	7,7
D3F3		2,14	2,17	2,2	6,51
T		2,21	2,27	2,24	6,72
TOTAL		27,85	27,41	27,04	82,3
		0,338396112	0,33304982	0,32855407	1

TRATAMIENTOS	I	II	III	TOTAL
D1F1	3,08617254	3,03741434	2,99641312	9,12
D1F2	2,94066221	2,89420292	2,85513487	8,69
D1F3	2,9068226	2,86089793	2,82227947	8,59
D2F1	2,81207169	2,76764399	2,73028433	8,31
D2F2	3,10647631	3,05739733	3,01612637	9,18
D2F3	2,51089915	2,47122965	2,4378712	7,42

D3F1	3,40426488	3,35048117	3,30525395	10,06
D3F2	2,60565006	2,5644836	2,52986634	7,7
D3F3	2,20295869	2,16815431	2,138887	6,51
T	2,27402187	2,23809478	2,20788335	6,72
TOTAL	27,85	27,41	27,04	82,3

TRATAMIENTOS	I	II	III
D1F1	0,000938831	2,2011E-06	0,00106208
D1F2	0,007719044	0,0004042	0,0119697
D1F3	0,010317249	0,0003337	0,00717273
D2F1	0,004142327	0,00027612	0,00236077
D2F2	0,001298983	0,01148616	0,00508754
D2F3	0,000666192	0,00779256	0,00392915
D3F1	7,27305E-05	6,9101E-08	7,0398E-05
D3F2	0,003511191	0,0043415	3,8478E-05
D3F3	0,001799306	1,5712E-06	0,00174614
T	0,001802445	0,00045483	0,00046718
TOTAL	0,032268298	0,02509291	0,03390418

Análisis de Varianza

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

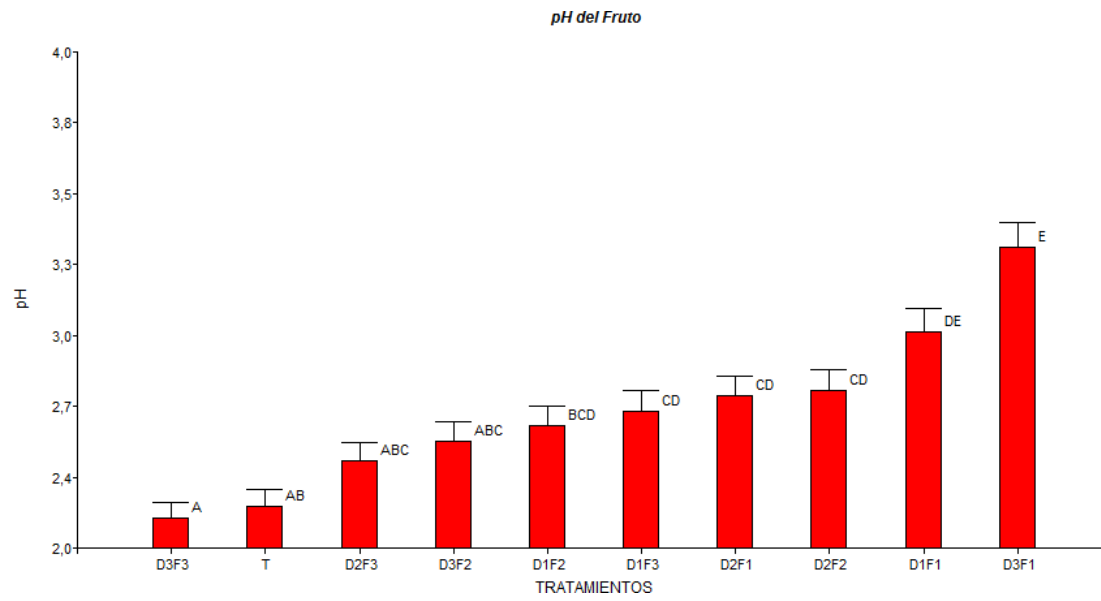
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,36	11	0,31	12,91	<0,0001
BLOQUES	1,1E-03	2	5,6E-04	0,02	0,9765
TRATAMIENTOS	3,36	9	0,37	15,77	<0,0001
Error	0,43	18	0,02		
Total	3,79	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45036

Error: 0,0237 gl: 18

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

D3F3	2,17	3	0,09	A
T	2,24	3	0,09	A B
D2F3	2,47	3	0,09	A B C
D3F2	2,57	3	0,09	A B C
D1F2	2,64	3	0,09	B C D
D1F3	2,70	3	0,09	C D
D2F1	2,77	3	0,09	C D
D2F2	2,79	3	0,09	C D
D1F1	3,04	3	0,09	D E
D3F1	3,36	3	0,09	E



Anexo 6 Cultivo establecido de Mora



Anexo 7 Tutorado de plantas



Anexo 8 Poda de fructificación



Anexo 9 Deshierbe de la plantación



Anexo 10 Aplicación de Organihum Flower



Anexo 11 Frutos Cuajados



Anexo 12 Frutos a cosechar



Anexo 13 Medición de Masa Fresca



Anexo 14 Medición de Tamaño



Anexo 15 Medición de Sólidos Solubles



Anexo 16 Medición de Firmeza



Anexo 17 Medición de pH

