UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agronomía

Tema:

OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DEL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus* B) EN TRES PISOS ALTITUDINALES EN EL SECTOR GUANTUG CRUZ.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero/a Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

Autores:

Lizandro Sebastian Freire Guaman

Ginger Vingelly Guaman Herrera

Tutor:

Ing. David Rodrigo Silva García Mg.

Guaranda – Ecuador

2025

OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DEL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus* B) EN TRES PISOS ALTITUDINALES EN EL SECTOR GUANTUG CRUZ.

REVISADO Y APROBADO POR:



Ing. David Rodrigo Silva García Mg.

TUTOR



Ing. Marcelo Remigio Rojas Arellano Mg.

DOCENTE LECTOR



Ing. Sonia Salazar Ramos Mg.

DOCENTE LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Lizandro Sebastian Freire Guaman, con CI: 1805521588, y Ginger Vingelly Guaman Herrera, con CI: 1251229488, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Lizandro Sebastian Freire Guaman

Autor

Cl: 1805521588

Ginger Guaman

Ginger Vingelly Guaman Herrera

Autora

Cl: 1251229488

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Ing. David Rodrigo Silva García Mg.

Tutor

Cl: 0201600327

ESCRITURA N°20250201004P00062

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:
LIZANDRO SEBASTIAN FREIRE GUAMAN Y
GINGER VINGELLY GUAMAN HERRERA
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIA

P.A.
En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintiocho días del mes enero del año dos mil veinticinco, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA,** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **LIZANDRO SEBASTIAN FREIRE GUAMAN,** de estado civil soltero y la señorita **GINGER VINGELLY GUAMAN HERRERA**, de estado civil soltera, ambas partes por sus propios y personales derechos en calidad de **COMPARECIENTES.** Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil solteros ambas partes, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliados el primero en comparecer en la parroquia Huambalo, cantón Pelileo, provincia Tungurahua y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con número celular cero nueve nueve ocho uno cinco siete cuatro nueve cuatro; y, con correo electrónico lifreire@mailes.ueb.edu.ec; y, la segunda en comparecer domiciliada en la parroquia Montalvo, cantón Montalvo, provincia Los Rios y de paso por este cantón Guaranda provincia Bolívar, con teléfono celular número cero nueve ocho cuatro nueve cero cero tres cero tres; y, con correo electrónico giguaman@mailes.ueb.edu.ec; hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura, a petición de las comparecientes se adjunta sus documentos personales como cedulas y certificados de votación, como documentos habilitantes. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada. Nosotros: **LIZANDRO SEBASTIAN FREIRE GUAMAN,** de estado civil soltero y la señorita **GINGER VINGELLY GUAMAN HERRERA**, de estado civil soltera, declaramos bajo juramento que: Los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DEL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus* B) EN TRES PISOS ALTITUDINALES EN EL SECTOR GUANTUG CRUZ. Previo a la obtención del título de Ingenieros Agrónomos, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere y leída que les fue íntegramente a los comparecientes por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.----------

SR. LIZANDRO SEBASTIAN FREIRE GUAMAN
C.C. 1805521588

Ginger Guamán
SRTA. GINGER VINGELLY GUAMAN HERRERA.
C.C. 1251229488

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION.
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Lizandro Sebastian Freire Guam Ginger Vingelly Gu...

FREIRE_GUAMAN_PROYECTO MORA 2025.pdf

David Silva

David Silva

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:424614576

Fecha de entrega
29 ene 2025, 10:50 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
29 ene 2025, 11:59 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
FREIRE_GUAMAN_PROYECTO MORA 2025.pdf

Tamaño de archivo
2.2 MB

98 Páginas

19,635 Palabras

105,108 Caracteres

.....

Ing. David Rodrigo Silva García Mg.

TUTOR

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Trabajos entregados
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

0% Fuentes de Internet
6% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

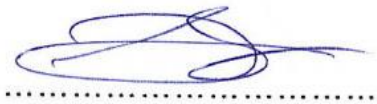
Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Ing. David Rodrigo Silva García Mg.

TUTOR

DEDICATORIA

Primero quiero agradecer a Dios por darme la salud y la sabiduría para poder culminar mi carrera de ingeniero agrónomo.

Al amor de mi vida mi madre Bertha Guaman, le agradezco de todo corazón por el apoyo incondicional que recibido en cada paso que he dado, cada desafío que he enfrentado, lo he hecho sabiendo que tú estabas allí, listo para levantarme si caía y para celebrar conmigo cada logro. Tu amor incondicional y tu incansable sacrificio han sido la fuerza impulsora detrás de mis sueños y ambiciones, esta tesis no solo representa el final de un capítulo académico, sino también un tributo a tu infinita dedicación como madre. Cada palabra escrita lleva consigo tu influencia, tu sabiduría y tu amor inquebrantable. Gracias por creer en mí incluso cuando dudaba de mí mismo, por alentarme a perseguir mis sueños y por ser mi mayor apoyo en los momentos más difíciles. Te amo más de lo que las palabras pueden expresar, mamá, y siempre estaré agradecido por todo lo que has hecho por mí.

A mis hermanos, Darío y Mayerly, a través de nuestras diferencias y similitudes, hemos crecido juntos, aprendiendo unos de otros y construyendo un lazo indestructible que trasciende el tiempo y el espacio. Esta tesis no solo es un logro personal, sino también un tributo a nuestra unión como hermanos y al amor incondicional que nos une.

A mi abuelita que, desde mi infancia hasta este momento presente, tus brazos siempre han estado abiertos para recibirme, tu corazón siempre ha estado lleno de amor para darme, y tus palabras siempre han sido un faro de orientación en mi vida.

A mi tío, mi amigo y mi guía, a través de tus palabras de aliento y tu ejemplo, has dejado una huella indeleble en mi vida, recordándome la importancia de la perseverancia, la dedicación y la bondad en todo lo que hago.

Lizandro Sebastian Freire Guaman

DEDICATORIA

Querido Dios, en este momento especial, elevo mi gratitud por tu constante guía y apoyo. Sin tu amor y fortaleza, no habría llegado hasta aquí. A ti dedico este logro, como testimonio de mi fé y agradecimiento por todas tus bendiciones.

A mi amado papá, Jorge Guaman, cuyo sacrificio y amor han sido la base de mi crecimiento. Gracias por ser mi roca en los días difíciles y mi fuente de alegría en los buenos momentos. A mi querida mamá, Cristina Herrera, quien ha sido mi faro en los momentos oscuros y mi ejemplo de valentía. Tu sabiduría y amor incondicional han sido mi mayor inspiración.

A mis hermanos Jonaiker, Jorge, Adonis por ser la fuente de mi fortaleza, sus risas, abrazos y palabras de aliento han sido mi combustible en los momentos más desafiantes. A cada uno de ustedes les dedico este logro, como símbolo de nuestro lazo indestructible.

A mis amigos, quienes han compartido conmigo risas, lágrimas y momentos inolvidables. Su amistad ha sido un regalo invaluable y su presencia ha enriquecido mi vida de innumerables maneras. Gracias por todo lo vivido siempre los llevare en mi corazón.

Y a mi querida gatita Ly, quien ya no está físicamente conmigo, pero cuyo amor y compañía han dejado una huella imborrable en mi corazón. Este logro también en honor a su memoria, como un tributo a la lealtad y el cariño que compartimos.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por formar parte de mi viaje. Esta tesis no solo representa mi esfuerzo, sino también el amor, la inspiración y el apoyo que he recibido a lo largo de este camino. Con cariño y gratitud, este logro es también de ustedes.

Ginger Vingelly Guaman Herrera

AGRADECIMIENTO

Agradecemos profundamente a la Universidad Estatal de Bolívar, por ser el pilar fundamental en mi formación académica y por brindarme las herramientas necesarias para alcanzar mis metas profesionales.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento al Ingeniero David Silva, mi tutor de tesis, por su guía, paciencia y constante apoyo a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y orientaciones fueron clave para culminar este proyecto con éxito.

De igual manera, nuestra gratitud a la Ingeniera Mónica Alarcón, quien desde el inicio de esta investigación se mostró como un apoyo invaluable, brindando consejos y aportando ideas que enriquecieron significativamente este trabajo.

Expresamos un reconocimiento especial al proyecto NEXT Ecuador, financiado por la Unión Europea y ejecutado por el Centro de Comercio Internacional, por el diseño, organización y financiamiento de las Escuelas de Campo especializadas en la producción de mora de Castilla, en Guantug Cruz. Su respaldo enriqueció está investigación, que esperamos contribuya a mejorar los procesos de los productores de la comunidad.

Vingelly & Sebastian

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO **Pag.**

CAPÍTULO I 1
1.1.INTRODUCCIÓN 1
1.2.PROBLEMA 3
1.3.OBJETIVOS 4
1.3.1. Objetivo general 4
1.3.2. Objetivos específicos 4
1.4. HIPÓTESIS 5
CAPÍTULO II 6
2. MARCO TEÓRICO 6
2.1. Origen 6
2.2. Taxonomía 6
2.3. Descripción botánica 6
2.4. Requerimientos edafoclimáticos 8
2.4.1. Suelo 8
2.4.2. pH 8
2.4.3. Humedad relativa 8
2.4.4. Temperatura 8
2.4.5. Altitud 8
2.4.6. Precipitación 8
2.5. Variedades 9
2.6. Etapas fenológicas 10
2.6.1. Fase vegetativa 10
2.6.2. Fase reproductiva 10
2.6.3. Fructificación 11
2.7. Manejo del cultivo 11
2.7.1. Preparación del terreno 11
2.7.2. Hoyado 12
2.7.3. Trasplante 12
2.7.4. Deshierbe 12
2.7.5. Tutorado 12
2.7.6. Poda 13
2.7.7. Riego 14
2.8. Propagación del cultivo de mora 15
2.8.1. Propagación sexual 15
2.8.2. Propagación asexual 15
2.9. Análisis de suelo 15
2.10. Fertilización 15
2.10.1. Fertilización edáfica 16
2.10.2. Fertilización a drench 16
2.10.3. Fertilización Foliar 16
2.11. Plagas y enfermedades 17
2.11.1. Plagas 17
2.11.2. Enfermedades 18

2.12. Manejo Integrado de Plagas 18
2.13. Cosecha 19
2.14. Postcosecha 19
2.15. Buenas Prácticas Agrícolas 19
2.15.1. Cuáles son los problemas de producir sin BPA.....20
2.15.2. Cómo manejar el cultivo 20
2.15.3. Buenas prácticas en fertilización..... 20
2.15.4. Buenas prácticas en control plagas y enfermedades 21
CAPÍTULO III 22
3. MARCO METODOLÓGICO.....22
3.1. Ubicación y características de la investigación..... 22
3.2. Metodología 23
3.2.1. Material en estudio..... 23
3.2.2. Factores en estudio..... 23
3.2.3. Tratamientos..... 23
3.2.4. Tipo de análisis estadístico..... 23
3.2.5. Manejo de la investigación..... 23
3.2.6. Métodos de evaluación (Variables respuestas)..... 25
3.2.7. Tipos de análisis 27
CAPÍTULO IV…….....…….....28
4. RESULTADOS Y DISCUSION 28
4.1. Interpretación de resultados. 28
4.2. Cartilla de Buenas Prácticas Agrícolas..... 54
4.3. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS. 59
CAPÍTULO V 60
5.1. CONCLUSIONES 60
5.2. RECOMENDACIONES 62
BIBLIOGRAFÍA..... 63
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
1	Resultados de: ¿Realiza análisis de suelo?.	28
2	Resultados de: ¿En el trasplante de la mora usted realiza desinfección del suelo?.	28
3	Resultados de: ¿En qué época del año realiza el trasplante de la mora?.	29
4	Resultados de: ¿Qué variedad de mora siembra?.	30
5	Resultados de: ¿De dónde adquirió de las plantas de mora destinadas a su cultivo?.	31
6	Resultados de: ¿Cuál es el distanciamiento de siembra utilizado por usted?.	31
7	Resultados de: ¿Qué tipo de control realiza usted para las malezas?.	32
8	Resultados de: ¿Cada que tiempo realiza el control de malezas?.	33
9	Resultados de: ¿Usted para realizar podas utiliza el calendario lunar?.	34
10	Resultados de: ¿Con qué frecuencia lleva a cabo las podas?.	34
11	Resultados de: ¿Qué tipo de fertilización utiliza usted?.	35
12	Resultados de: ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza usted?.	36
13	Resultados de: ¿Qué tipo de fórmula utiliza usted en la fertilización Edáfica?.	37
14	Resultados de: ¿Cada cuanto realiza usted su fertilización?.	38
15	Resultados de: ¿Qué tipo de control utiliza usted para las plagas y enfermedades?.	39
16	Resultados de: ¿Qué tipo de plagas existen en su cultivo?.	40
17	Resultados de: ¿Con que productos químicos realiza el control de plagas?.	41
18	Resultados de: ¿Qué tipos de enfermedades a identificado en su cultivo?.	42
19	Resultados de: ¿Con que productos químicos realiza el control de enfermedades?.	43
20	Resultados de: ¿Cada cuánto tiempo realiza el control de plagas y enfermedades?.	44
21	Resultados de: ¿Usted conoce las medidas de seguridad para la manipulación de plaguicidas?.	45
22	Resultados de: ¿Usted donde deposita los embaces, fundas etc. de los productos químicos utilizados?.	46
23	Resultados de: ¿Conoce usted sobre las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora?.	47
24	Resultados del análisis estadístico de altura de la planta y número de tallos principales por planta en los tratamientos.	48
25	Resultados del análisis de altura de la planta y número de tallos principales por zona altitudinal.	50
26	Resultados del análisis estadístico de porcentaje de sobrevivencia.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Promedios para altura de la planta por tratamientos.	51
2	Promedios para número de tallos principales por tratamientos.	51
3	Promedios para altura de la planta por zona altitudinal.	53
4	Promedios para número de tallos principales por zona altitudinal.	54
5	Promedios para porcentaje de sobrevivencia por zona altitudinal.	55

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de la ubicación del ensayo
2	Croquis del ensayo
3	Ficha para Recolección de Datos en Upa´S
4	Resultados del análisis de suelo
5	Bases de datos de la ficha de recolección de datos y variables agronómicas
6	Fotografías
7	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La mora, una planta silvestre con cerca de 400 especies, se cultiva principalmente en la región Sierra de Ecuador, siendo una fruta de gran importancia. Su cultivo enfrenta problemas como baja productividad, contaminación del suelo y agua por el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes, y el desconocimiento de las BPA. Las BPA, promovidas por la FAO, buscan mejorar la calidad del producto, proteger el medio ambiente y garantizar alimentos más seguros. Los objetivos de la investigación fueron identificar las prácticas agrícolas relacionadas con el cultivo de mora en diferentes pisos altitudinales, establecer un plan de manejo agronómico basado en BPA, y caracterizar el desarrollo agronómico del cultivo en su fase vegetativa inicial. En esta investigación se aplicó estadística descriptiva, se dividió en dos fases: recolección de datos y campo. En la fase de recolección, se obtuvo información de 28 productores de la comunidad de Guantug Cruz mediante fichas de recolección para identificar las prácticas agronómicas que utilizan en su cultivo. En la fase de campo, se evaluaron tres pisos altitudinales: zona baja, media y alta, y se midieron variables como la altura de la planta (AP), el número de tallos principales (NTTP) y el porcentaje de sobrevivencia (PS) a los 30 y 60 días después del trasplante, utilizando 10 plantas al azar por parcela. El tipo de análisis utilizado fue: frecuencia y porcentaje de frecuencia, prueba de Fisher al 5%, prueba de Tukey al 5%, así como el cálculo de la media, máximos y mínimos. En la fase de recolección de información, se destacó que el control de malezas se realiza principalmente con métodos químicos, aunque algunos productores combinan con técnicas mecánicas como la utilización de machete. En fertilización, todos los productores usan fertilizantes químicos, algunos complementados con orgánicos. El control de plagas y enfermedades se realiza completamente con productos químicos. Los resultados de la fase de campo indican que las zonas bajas son más favorables para el crecimiento de la planta, reflejándose en mayor altura y más tallos principales. Esto subraya la necesidad de capacitar a los agricultores en BPA y promover prácticas sostenibles para mejorar la productividad y reducir el impacto ambiental.

Palabras claves: Buenas prácticas agrícolas BPA, pisos altitudinales, productividad.

SUMMARY

The blackberry, a wild plant with about 400 species, is cultivated mainly in the Sierra region of Ecuador, and is a fruit of great importance. Its cultivation faces problems such as low productivity, soil and water contamination due to the excessive use of pesticides and fertilizers, and the lack of knowledge of BPA. BPA, promoted by FAO, seeks to improve product quality, protect the environment, and guarantee safer food. The objectives of the research were to identify agricultural practices related to blackberry cultivation in different altitudinal zones, establish an agronomic management plan based on GAP, and characterize the agronomic development of the crop in its initial vegetative. In this research, descriptive statistics were applied and divided into two phases: data collection and field. In the collection phase, information was obtained from 28 producers in the Guantug Cruz community through collection forms to identify the agronomic practices they use in their cultivation. In the field phase, three altitudinal levels were evaluated: low, medium and high zones, and variables such as plant height (PH), number of main stems (NTTP) and survival percentage (SP) were measured at 30 and 60 days after transplantation, using 10 random plants per plot. The type of analysis used was: frequency and frequency percentage, Fisher test at 5%, Tukey test at 5%, as well as the calculation of the mean, maximums and minimums. In the information collection phase, it was highlighted that weed control is mainly carried out with chemical methods, although some producers combine them with mechanical techniques such as the use of machetes. In fertilization, all producers use chemical fertilizers, some supplemented with organic ones. Pest and disease control is carried out entirely with chemical products. The results of the field phase indicate that low zones are more favorable for plant growth, reflected in greater height and more main stems. This underlines the need to train farmers in GAP and promote sustainable practices to improve productivity and reduce environmental impact.

Keywords: Good agricultural practices BPA, altitudinal zones, productivity.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La mora es una planta de origen silvestre, en todo el mundo existen alrededor de 400 especies que pertenecen al género de moras y frambuesas (*Rubus*), siendo la mayoría de ellas originarias de las regiones templadas y frías de América del Norte y Euro Asia, a pesar de que muchas especies están en estado silvestre en Centro América, no se puede aseverar que son nativas de esta región, lo más seguro es que fueron introducidas y que no han sido completamente domesticadas (Andagana & Taco, 2021).

Ecuador es un país con una gran biodiversidad, el cual dispone de una amplia variedad de especies frutícolas que son comercializadas a nivel nacional e internacional, fortaleciendo así la economía del país (Sailema et al., 2022). La mora es una fruta de exportación, aunque los volúmenes colocados en el mercado internacional no han sido muy grandes, los principales clientes de nuestra mora ecuatoriana son Estados Unidos, España y Alemania, aunque estos países son grandes productores y consumidores de mora, en la época de invierno no pueden producir, siendo la oportunidad propicia para colocar nuestro producto en sus consumidores, ya que en nuestro Ecuador tenemos las condiciones ideales para producir de todo el año (Arcos, 2021). En el año 2021 en el cultivo de mora participaron 11938 personas, de las que, el 83 % Corresponde a mano de obra familiar y el 12 %a remunerados ocasionales. La producción de mora se encuentra en 8 de las 24 provincias de Ecuador, concentrándose en la región Sierra, principalmente en Bolívar, Tungurahua y Cotopaxi. La producción está conformada, con una superficie menor o igual a 3508 ha a nivel nacional (MAG, 2021).

La provincia con mayor producción es Bolívar, aportando 34209 t/año, lo que equivale al 39% de la producción nacional de la fruta. Esta provincia registra un rendimiento de 6.90 t/ha (Mosquera et al., 2016).

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son actividades que deben realizar los productores en la producción de los alimentos a fin de evitar contaminación física, química o biológicas, es decir que al aplicarse estas prácticas se busca obtener productos sin inocuidad para el consumidor. Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) evitan y reducen daños ambientales; es decir que estas prácticas son aplicadas desde el área de producción hasta el ingreso de alimentos en la planta procesadora para obtener un producto de óptimas condiciones, le dan al consumidor final las garantías necesarias en cuanto a la calidad y beneficios del producto, es decir que las empresas cumplen con las normas técnicas exigidas en cada proceso de producción. De acuerdo a la FAO (2004) las BPA intenta potenciar la calidad de los productos, mejorar la calidad de vida, la salud y el medio ambiente, además, una comunicación clara donde todos los actores de la sociedad (desde los consumidores hasta los productores agropecuarios, incluyendo a todos los actores que conforman la cadena agroalimentaria) mantengan un mismo estándar de comunicación y donde haya mínimas exigencias y parámetros concertados con los consumidores enfocados a fomentar el comercio en un marco de eficiencia conjunta.

El manejo integrado en el cultivo de mora debe ser con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Este plan debe incluir la selección del material vegetal y la ubicación del terreno donde se va a establecer el cultivo, teniendo en cuenta las condiciones del clima y suelo, la topografía, el uso previo del suelo, la disponibilidad del agua y las actividades agrícolas del entorno (Gutiérrez, 2020).

1.2. PROBLEMA

En la actualidad, los agricultores en el sector de Guantug Cruz se enfrentan a una disminución preocupante en la producción de mora, resultado de prácticas de cultivo inadecuadas. La carencia de conocimientos generalizados sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) entre los agricultores está contribuyendo a la degradación del suelo, el descontrol de plagas y la propagación de enfermedades vegetales.

Esta disminución en la productividad y calidad de los cultivos no solo impacta negativamente en los ingresos de los agricultores, sino que también amenaza la estabilidad económica de toda la comunidad agrícola.

El uso excesivo e indiscriminado de pesticidas y fertilizantes, junto con prácticas inapropiadas de manejo del suelo, está generando una preocupante contaminación del suelo y del agua, afectando irremediablemente los preciados recursos naturales de la región.

La problemática se agrava al considerar las consecuencias para la salud de los agricultores y de las comunidades que consumen los productos contaminados. La presencia de residuos químicos en los cultivos no solo pone en riesgo la seguridad alimentaria, sino que también afecta la salud de quienes dependen de estos productos.

Este proyecto tiene como finalidad contribuir a la mejora del manejo integral del cultivo de mora, impulsando la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas, fomentando la agricultura sostenible y promoviendo una gestión eficiente del agua y la conservación del suelo. A través de estas acciones, buscamos mitigar los problemas actuales y establecer un equilibrio más saludable entre la actividad agrícola y el medio ambiente.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Contribuir con la optimización en el manejo integral del cultivo de mora en tres pisos altitudinales en el sector Guantug Cruz.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las prácticas agrícolas relacionadas al manejo del cultivo de mora por piso altitudinal.
- Establecer un plan de manejo agronómico del cultivo de mora, basado en buenas prácticas agrícolas.
- Caracterizar el desarrollo agronómico del cultivo de mora en su fase vegetativa inicial en cada piso altitudinal.

1.4. HIPÓTESIS

Ho. Las prácticas de manejo del cultivo de mora no son igualmente efectivas en los tres pisos altitudinales.

Ha. Las prácticas de manejo del cultivo de mora son igualmente efectivas en los tres pisos altitudinales.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen

La mora de Castilla es una planta originaria de centro y Sudamérica, aunque en la actualidad podemos encontrarla en todo el mundo, gracias a que se adapta muy bien a altura sobre el nivel del mar entre 1200 y 3500 metros. Es una especie que se cultiva en algunos países de América especialmente en Ecuador y Colombia, en donde se han realizado mejoramientos genéticos para hacer que el cultivo sea más productivo, en nuestro caso de estudio se ha tomado huertos de la variedad colombiana con y sin espino (Arcos, 2021).

2.2. Taxonomía

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotyledoneae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: Rubus

Especie: glaucus

Nombre científico: *Rubus glaucus* (Sánchez et al., 2018).

2.3. Descripción botánica

A continuación, la descripción morfológica de la planta de mora:

Raíz: Posee una raíz principal pivotante, se puede considerar como una raíz típica, las raíces secundarias no profundizan y se encuentran entre los 10 y 20 centímetros en suelos francos (Toapanta, 2018).

Tallo: Los tallos primarios o principales desarrollan los secundarios y, estos, a su vez, los terciarios, en los que se concentra la mayor parte de las inflorescencias (Morales y Villegas, 2012). Los peciolos, alternos en los tallos, tienen entre 50 y 120 mm de longitud, y terminan en trifolios ovados lanceolados de 5-13 x 2-6,5 cm, subcoriáceos con 10-13 pares de venas secundarias, con base redondeada o ligeramente truncada, ápice acuminado, margen biaserrado, envés blanquecino y haz glabro. También tienen pequeñas espinas en el envés a lo largo de la vena central (Cardona, 2018).

Hojas: Elípticas, oblongas enteras, puntiagudas, de largo pecíolo, cara inferior más clara, alternas, con bordes enteros o discretamente dentado y ondulado (Toapanta, 2018).

Flores: Las flores se disponen en racimos terminales, son hermafroditas, actinomorfas, de color blanco, de 2.0 a 2.5 cm de diámetro, cáliz con cinco sépalos agudos y de color verde; su corola tiene cinco pétalos blancos o lila, caedizos, y periantio con estambres en su base. Por ser de polinización cruzada entomófila, la mora necesita preferiblemente agentes polinizadores como la abeja trigona (*Trigona spp.*) y la abeja melífera (Cardona, 2018).

Semilla: Son diminutas, de color café claro, pubescentes, cuyo diámetro polar oscila de 1.2 a 1.3 milímetros; el diámetro ecuatorial de 1.0 a 1.1 milímetros. La semilla está clasificada dentro del grupo de las ortodoxas. Una planta bien desarrollada puede llegar a producir hasta 130000 semillas (Toapanta, 2018).

Fruto: Baya globosa azul oscuro ó negras cuando están maduras, de 5-7 milímetros de diámetro, de cinco a ocho frutos en gajos, su peso individual es de 0.2 gramos en promedio, cada fruto tiene numerosas semillas diminutas (alrededor de 65 semillas). Una planta bien desarrollada puede llegar a tener hasta 3600 frutos (Toapanta, 2018).

2.4. Requerimientos edafoclimáticos

2.4.1. Suelo

La mora se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos, de modo que permita una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, con alto contenido de materia orgánica ricos en fósforo y potasio, deben presentar buen drenaje tanto interno como externo, ya que es una planta altamente susceptible al encharcamiento (Andagana & Taco, 2021).

2.4.2. pH

La mora se adapta bien a suelos ácidos de pH entre 5.2 y 6.7, siendo 5.7 el óptimo (Ati, 2022).

2.4.3. Humedad relativa

Debe oscilar entre 70 y 80%; valores superiores no deben extenderse más de tres horas (Andagana & Taco, 2021).

2.4.4. Temperatura

El rango de temperatura óptimo para el adecuado crecimiento y desarrollo del cultivo se encuentra entre 11 y 18 °C (Cardona & Bolaños, 2019).

2.4.5. Altitud

La mora de Castilla se adapta desde 1200 hasta 3500 m de altitud, pero a nivel comercial se cultiva entre 1.800 y 2.400 m (Cardona & Bolaños, 2019).

2.4.6. Precipitación

Las lluvias no deben sobrepasar los 1200 y 2500 mm anuales (Andagana & Taco, 2021).

2.5. Variedades

Entre las especies y variedades más comunes y que se conocen en nuestro medio son: Andimora, Colombiana, Brazos (*Rubus sp.*), y Mora de castilla (*Rubus glaucus B.),* siendo la ultima las más aceptada en los mercados a nivel nacional e internacional debido a que es una fruta con gran cantidad de betacarotenos, polifenólicos y bioflavonoides (Pilco, 2023).

Las variedades de mora presentan distintas características morfológicas, rendimiento y calidad.

La mora de Castilla tiene buena cantidad de ramas vegetativas, que deben ser podadas para generar una amplia producción, espinas de difícil manipulación, bajo rendimiento (2.65 $kg\ planta{-}1$) y 9.84º Brix y tienen amarillamientos en las hojas (Altamirano, 2022).

La variedad colombiana se caracteriza por tener menor vigor que las moras de Castilla ya diferencia de esta no posee espinas, presenta una mayor cantidad de ramas productivas, con alta producción de inflorescencias a lo largo de estas, es susceptible a las heladas por ello se debe conocer muy bien el microclima de la zona, alcanza altos rendimientos (6 kg planta -1) y 7.43 o Brix es susceptible a hongo oídium (Iza et al., 2020).

El hibrido Brazos (Rubus spp.), surgió en Texas en 1959, se desarrolla más al Sur de América por la resistencia que presenta a las distintas enfermedades, es una planta erecta, muy rigorosa y con grandes espinas en el tallo, un rendimiento de (3 $kg\ planta{-}1$), alta calidad con racimos grandes, sus frutas son muy dulces mayores a 10 º Brix y jugosas (Altamirano, 2022).

La variedad INIAP-ANDIMORA 2013, proviene de una mutación de semilla sexual de mora de Castilla con espinas, planta de origen andino, nativa de climas fríos y moderados de los Andes ecuatorianos, tiene como característica relevante no tener espinas, lo cual, facilita su manejo, pues se puede manipular la planta con las manos sin protección, sin dañar el fruto al momento de la cosecha, experimentalmente se

han obtenido rendimientos promedio de 7.2 kg planta $^{-1}$, tiene buena concentración de azúcares de 12.6 ºBrix y buen comportamiento postcosecha (Iza et al., 2020).

2.6. Etapas fenológicas

La fenología de la mora se divide en las etapas de: crecimiento y madurez fisiológica, para esta especie la yema inicial le toma como 6 semanas para llegar a la floración, la misma que para convertirse en un fruto cuajado se toma un tiempo de 2 semanas, de la misma manera en el caso de la flor en su etapa inicial le toma un tiempo de 17 semanas para llegar a ser un fruto maduro (Chamba, 2022).

2.6.1. Fase vegetativa

Es la fase que transcurre entre la siembra y el momento en que se inicia la floración. En plantas propagadas vegetativamente por acodo de punta, y de acuerdo con las condiciones climáticas, esta etapa tarda entre 4 y 6 meses (16 a 24 semanas). Cuando las plantas son procedentes de propagación in vitro se presenta un retraso entre 1 a 1.5 meses, comparadas con aquellas propagadas por acodo. Las plantas propagadas por semilla sexual tienen un periodo vegetativo más largo y pueden llegar a tardar entre 7.5 y 10 meses (Germán Franco et al., 2020).

2.6.2. Fase reproductiva

Esta fase comienza con la primera floración y concluye con la estabilización de la fructificación. La etapa inicia entre los 4 y 6 meses después de la siembra y termina 2 a 3 meses después, cuando la planta se propaga por acodo. Si las plantas son procedentes de propagación in vitro se presenta un retraso de 4 a 6 semanas, comparadas con las plantas propagadas por acodo. Las plantas propagadas por semilla sexual inician el periodo vegetativo más tarde y pueden iniciar la fase reproductiva a las 30 o 40 semanas, terminando entre las 48 y 52 semanas después de la siembra (Franco et al., 2020).

2.6.3. Fructificación

Aproximadamente cuatro a seis meses después de la siembra la mora inicia su floración. Desde el inicio de la yema floral hasta la formación del botón transcurren aproximadamente seis días y de allí (botón) a la apertura de la flor transcurren aproximadamente 24 días. La apertura floral (antesis) en la mora es de dos días, lo cual se nota fácilmente por la caída de los pétalos; dos semanas después ya se observa un diminuto fruto, compuesto por numerosas drupeolas, finamente unidas a un receptáculo convexo, de aspecto carnoso, cuya base se asienta sobre un pedúnculo, que al desprenderse deja en el fruto una pequeña cavidad. El desarrollo del fruto en un principio es muy lento, alcanzando 1 a 2 cm de largo en un mes; al cabo de dos meses tiene 3 a 4 cm de largo y ya está bien formado; puede alcanzar de 3.5 (fruto pequeño) a 5 cm (fruto grande) de largo. El número de drupeolas que constituye el fruto o polidrupa varía desde 84 (fruto pequeño) a 199 (fruto grande). El peso del fruto está relacionado con su tamaño, fluctuando entre 4.5 y 8.5 g (Franco et al., 2020).

2.7. Manejo del cultivo

2.7.1. Preparación del terreno

Las condiciones de preparación del suelo varían de acuerdo con las características del terreno en que se implementará el cultivo de mora. En suelos planos o con poca pendiente se debe realizar al menos dos pases de subsolador con el objeto de eliminar la compactación que pueda tener la capa arable y favorecer un buen drenaje; luego un pase uno o dos pases de rastra. Durante la preparación del suelo, se pueden implementar las medidas correctivas para mejorar las condiciones de fertilidad del mismo, se sugiere la aplicación de enmiendas, materia orgánica o compost. Es necesario la nivelación del suelo, con el propósito de evitar encharcamientos y disminuir los riesgos de erosión. En terrenos donde la pendiente es bastante pronunciada, la preparación del suelo se realiza generalmente de forma manual, considerando la elaboración de las curvas de nivel y el mantenimiento de la vegetación de arvenses cortada para evitar los efectos de la erosión eólica e hídrica (Sánchez et al., 2018).

2.7.2. Hoyado

Una vez realizado el trazado total de la plantación se procede a realizar el ahoyado, el hoyo debe tener Como mínimo una dimensión de 40 x 40 x 40 cms, consiguiendo que la planta desarrolle suficientemente sus raíces, por lo que se recomienda un sitio amplio y suelto para la siembra (INIAP, 2018).

2.7.3. Trasplante

Es conveniente exigir plántulas en estado óptimo de trasplante, excelente estado sanitario buena turgencia, hojas bien desarrolladas de color característico de la variedad, erectas, sin entroncamientos, bien enraizadas y encapachadas en bolsa grande de 6 kilos, con 6 meses o más de desarrollo en bolsa, garantizando con ello, que las plantas sembradas prendan rápidamente y la producción sea mucho más temprana (INIAP, 2019).

2.7.4. Deshierbe

Se recomienda que al inicio del cultivo es fundamental que esté libre de malezas con el objetivo de que no compitan por nutrientes y agua, las malezas deben ser eliminadas de manera manual o mecánica con un azadón, estas deben estar libres de malezas durante todas sus etapas (Guaman, 2023).

2.7.5. Tutorado

Es necesario guiar el crecimiento de la planta ya que es rastrera, es decir, que crecen en el suelo y tienden a arrastrarse, por lo que un adecuado tutorado facilita la recolección de la mora. Hay varios sistemas de tutorado como el chiquero, el tradicional y los sistemas de espaldera; para escoger el que se va a emplear se debe evaluar aspectos como la eficiencia para manejar el cultivo, costos, disponibilidad de materiales y facilidad de construcción (Chafla & Quishpe, 2021).

2.7.6. Poda

La poda es una práctica fundamental en el cultivo de la mora de castilla, ya que, sin este control, se formaría un cultivo entrecruzado que no permitiría realizar labores agrotécnicas, además de presentar una fruta de baja calidad y susceptible a plagas y enfermedades. La poda más común es la de formación, la cual consiste en eliminar las 7 ramas extras una vez que se haya elegido el número con las que se va a trabajar; y, la poda de renovación, que se realiza una vez que estas ramas ya produjeron, para estimular el engrosamiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas, ya que el fruto solo se produce en crecimiento nuevo (Ati, 2022).

- **Poda de formación**

Tiene como objetivo el de conformar una planta adecuada para su manejo y producción. Después de la siembra entre los 45 y 60 días se observa la brotación de tallos provenientes de yemas que están bajo el suelo; estos tallos son los que deben seleccionarse en cantidad de 6 hasta 10 para conformar una unidad productiva, una vez se empiece su selección se corta el tallo que tenía la planta al momento de la siembra y que corresponde al que se acodó en el proceso de propagación (López & Gómez, 2018).

- **Poda de producción y mantenimiento**

En este caso se eliminan las ramas improductivas, quebradas, torcidas y dejando únicamente las nuevas, se inicia con el despunte de las ramas principales o basales y así estimulando la brotación de ramas secundarias donde están las yemas florales o de producción, la altura que se recomienda para el despunte es de 1.80 m para que faciliten la recolección y el control de plagas y enfermedades del cultivo, conjuntamente con la fertilización y fumigación. Las mejoras ramas productivas son las que se muestran vigorosas y fuertes (Guaman, 2023).

- **Poda de renovación**

Se puede efectuar de manera total o parcial. La poda de renovación total se lleva a cabo cuando se han presentado daños severos debido a factores ambientales (heladas, granizadas o ataques severos de algún hongo o un insecto) y consiste en podar a ras de la corona (madera). La renovación parcial se realiza cuando se observa que el tallo primario termina su producción. En este caso el tallo se corta a ras de la corona, evitando dejar tocones que pueden pudrirse disminuyendo la producción (Perez, 2021).

2.7.7. Riego

La mora requiere para su crecimiento óptimo y producción aproximadamente 3 cm de agua por semana. Es rentable regar la mora en todo tipo de suelo y durante casi todo el año. El aumento en rendimiento resulta de un mayor tamaño de la fruta, así como un mayor número y mayor diámetro de las cañas. El tiempo crítico para regar es durante la floración y el crecimiento de la fruta.

El método más recomendado es sistema de goteo ya que presenta las siguientes ventajas:

- Representa un considerable ahorro en mano de obra para el productor.
- Se adapta a cualquier condición topográfica de terrenos.
- Se aprovecha al máximo el recurso agua
- No hay contacto del agua de riego de una planta con otra.

Es importante tener presente que si alguna planta es atacada por bacterias, hongos, nemátodos, otros, en el cuello y raíces de una planta, no se debe permitir que el agua de riego vaya a otras plantas porque distribuye la enfermedad (Andagana & Taco, 2021).

2.8. Propagación del cultivo de mora

2.8.1. Propagación sexual

La propagación por semilla ha sido poco utilizada por los agricultores y viveristas en particular. Dentro de las razones más importantes, está la necesidad de semilla con tratamientos pregerminativos, como la escarificación mecánica o química para eliminar la latencia; además se considera que el proceso de germinación es lento y poco efectivo. Otra razón, se considera que la multiplicación por semilla, da lugar a un gran número de plantas heterogéneas producto de la segregación (INIAP, 2018).

2.8.2. Propagación asexual

Este método de propagación consiste en obtener plantas para la siembra a partir de trozos de tejido vegetativo, tomado de plantas madre seleccionadas por sus características sobresalientes. Con la propagación asexual se obtienen plantas idénticas (clones) a las plantas madres seleccionadas; además, el periodo productivo se inicia más rápido (precocidad) y la etapa de establecimiento de los cultivos puede ser más corta (Franco & Bernal, 2020).

2.9. Análisis de suelo

Los análisis de suelos son la parte esencial sobre la que se basa cualquier programa de manejo agronómico en una producción agrícola, en donde se tiene en cuenta la fertilidad del suelo, la disponibilidad de los nutrientes en el mismo para realizar enmiendas y generar un diagnóstico ante un problema nutricional que presenta el cultivo (Burbano, 2023).

2.10. Fertilización

La fertilización le suministra a la planta los nutrimentos que no le aporta el suelo en suficiente cantidad. Las investigaciones de agrosavia determinaron que la aplicación de: 452 kg ha-1 de nitrógeno (N), 185 kg ha-1 de fósforo en forma de óxido de fósforo (P2 O5), 687 kg ha-1 de potasio en forma de óxido de potasio (K2

O), 592 kg ha-1 de calcio en forma de óxido de calcio (CaO), durante 34 meses al cultivo de mora de Castilla con espinas (*Rubus glaucus Benth.)* y bajo buenas prácticas agrícolas, permitió alcanzar un rendimiento potencial de 28 toneladas por hectárea (Cardona et al., 2020).

2.10.1. Fertilización edáfica

Son las aplicaciones directas al suelo, en donde los fertilizantes están inmersos a diversas transformaciones que modifican la solubilidad de los nutrientes presentes en los fertilizantes, permitiendo que las plantas puedan asimilarlos. La fertilización edáfica consiste en añadir materiales externos al suelo para aumentar la cantidad de nutrientes presentes en el mismo, este tipo de fertilización permite reponer al suelo los minerales que han sido extraídos por las plantas (Pilco, 2023).

2.10.2. Fertilización a drench

Consiste en incorporar fertilizantes al agua de riego, que posteriormente serán distribuidos. El sistema en drench permite controlar el momento de aplicación evitando la acumulación de residuos salinos en el suelo, así mismo facilita la absorción de los nutrientes por las raíces de las plantas mediante la aplicación uniforme (Pilco, 2023).

2.10.3. Fertilización Foliar

La fertilización foliar es una herramienta importante para el manejo sostenible y productivo de los cultivos. Sin embargo, la comprensión actual de los factores que influyen para alcanzar la máxima eficacia de las aplicaciones foliares aún sigue siendo incompleta. Este libro ofrece un análisis integrado de los principios físico-químicos y biológicos, conocidos por su influencia en la absorción foliar y su utilización por la planta, así como una revisión sobre los resultados experimentales de laboratorio y de campo que proporcionan información sobre los factores que determinan en última instancia la eficacia de las aplicaciones foliares (Fernández et al., 2019).

2.11. Plagas y enfermedades

2.11.1. Plagas

Mosca de la fruta (*Anastrepha spp*)

La mosca de la fruta (Díptera*: Tephritidae*) son la principal plaga de la fruticultura mundial y se distribuyen en Trópico y Subtrópico. Son plagas de gran importancia para la fruticultura debido a los daños directos eh indirectos que ocasionan a la producción, limitando la normal comercialización y exportación de frutas frescas. Alrededor del mundo se han descrito más de 4500 especies (Valiente, 2023).

Ácaros (*Tetranichus urticae.*)

Las arañitas ocasionan su daño al chupar los líquidos vitales de las hojas. Los síntomas del daño pueden notarse sobre los frutos, los cuales toman un color rojo óxido. Las hojas se tornan pálidas y arrugadas, cuando se presentan ataques fuertes, suelen cubrirse con telarañas. Manejo; para localizar a las arañas, se debe revisar el envés de las hojas, si al realizar un conteo minucioso, existen 15 hojas o más afectadas por planta, se 15 deben aplicar algunos acaricidas, utilizando productos a base de azufre que no tienen problemas de restricción en el mercado de Estados Unidos. Regularmente, cuando se hace un seguimiento continuo del cultivo esta plaga no se vuelve limitante (Montes, 2019).

Trips (*Franklincillo spp.*)

Existen 2 tipos: tubulíferos o que dejan sus huevos expuestos en el exterior (no plaga) y telebrantias que ovipositan dentro del hospedero y son plaga. Producen daños por ovoposición con picaduras que producen verrugas, las larvas se alimentan a través del cono bucal o aspirando el alimento, produciendo caída de pétalos, deformación del fruto, aborto de flores y transmisión de virus (Montes, 2019).

2.11.2. Enfermedades

Pudrición de fruto: (*Botrytis cinérea*)

Los primeros síntomas de este patógeno, después de un verano, son esclerocios limpia y ventilada, superficiales sobre los tallos, que germinan y se cubren de masas de conidios, luego aparecen los síntomas 16 básicos que son quemazones en las inflorescencias, pudrición del fruto y cánceres en el tronco, las infecciones en el fruto siempre se desarrollan hacia el pedúnculo. Manejo; recolección y quema del material enfermo (Montes, 2019).

Oídio (*Oidium sp*.)

La infección por oídio se manifiesta por la presencia de manchas de polvo blanquecino en la superficie de las hojas, las que se hacen extensivas a las nervaduras foliares y posteriormente a los tallos. En infecciones avanzadas se ven afectadas también las inflorescencias y flores mismas. Una de las consecuencias de la infección es la deformación de los tallos, reducción de capacidad fotosintética, maduración foliar prematura, degeneración de las inflorescencias y enanismo de las plantas, con la consecuente pérdida del cultivo (Toapanta, 2018)**.**

Mildeo Velloso (*Peronospora sparsa*.)

Se presenta en hojas, ramas y frutos de huéspedes susceptibles, formando un "bloom downy", que consiste en esporangióforos y esporangios en la superficie de las plantas. Este microorganismo causa deshidratación en los frutos en desarrollo, con malformaciones severas, ausencia de brillo y detenimiento del proceso de maduración. Adicionalmente, el uso regular de fungicidas contribuye al desarrollo de cepas resistentes y de difícil control (Hurtado et al, 2019).

2.12. Manejo Integrado de Plagas

El manejo integrado de plagas es buscar las alternativas más adecuadas para mantener el nivel de las plagas para que no rebase el umbral económico. Las formas

de control, son: Control químico, físico, etológico, biológico, genético, mecánico, cultural, y legal (Arcos, 2021).

2.13. Cosecha

En esta etapa el fruto alcanza el estado de madurez adecuado para su comercialización. Cuando las plantas son producidas vegetativamente por acodos o estacas, transcurridos entre 7 y 9 meses después del trasplante, se efectúa la primera cosecha y, a partir de los 18 meses, se llega a plena producción con rendimientos hasta de 20 t/ha. La recolección del fruto es tal vez la etapa de mayor cuidado en el cultivo y consiste en seleccionar individualmente cada fruto con el estado de madurez adecuado. La cosecha es una labor difícil que requiere mucha mano de obra y mucho cuidado, puesto que los frutos maduran en forma desuniforme; además, en el caso de plantas con espinas esta labor es más dispendiosa (German Franco & Bernal, 2020).

2.14. Postcosecha

Para evitar pérdidas durante la comercialización es importante tener en cuenta los siguientes aspectos: recolectar la fruta que tenga el mismo estado de maduración durante la mañana, no utilizar recipientes hondos para la recolección, en lo posible minimizar la manipulación y el empaquetado del producto en el campo, si fuese posible realizar esta actividad al pie de la mata, se recomienda el uso de guantes de tela (Villacis, 2018).

2.15. Buenas Prácticas Agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son actividades que deben realizar los productores en la producción de los alimentos a fin de evitar contaminación física, química o biológicas, es decir que al aplicarse estas prácticas se busca obtener productos sin inocuidad para el consumidor, evitan y reducen daños ambientales; es decir que estas prácticas son aplicadas desde el área de producción hasta el ingreso de alimentos en la planta procesadora para obtener un producto de óptimas condiciones. Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) le dan al consumidor final las

garantías necesarias en cuanto a la calidad y beneficios del producto, es decir que las empresas cumplen con las normas técnicas exigidas en cada proceso de producción. La finalidad de la inocuidad alimentaria es hacer cumplir las normas que son regularizadas por AGROCALIDAD para evitar que los productos sean perjudiciales para la salud humana; impidiendo incidencias en enfermedades que pueden ser transmitidas por productos que no cumplan estas normas (Reascos, 2019).

2.15.1. Cuáles son los problemas de producir sin Buenas Prácticas Agrícolas

Los productos agrícolas pueden contener residuos de plaguicidas, enfermedades o plagas que pueden causar enfermedades a los consumidores, Disminución de la venta de productos, Desconfianza de los compradores (Agrocalidad, 2017).

2.15.2. Cómo manejar el cultivo

- Realiza el control de malezas con métodos preventivos que no afecten al ambiente.
- Realiza podas de formación, podas fitosanitarias y de mantenimiento para el desarrollo óptimo del cultivo.
- Utiliza herbicidas registrados y autorizados.
- Realiza la limpieza del equipo y herramientas utilizadas en otros lotes, y en el caso de la poda, desinféctalas (Agrocalidad, 2017).

2.15.3. Buenas prácticas en fertilización

Las buenas prácticas en fertilización integrada son actividades probadas por la investigación básica y aplicada, y posteriormente validadas mediante su implementación en condiciones contrastantes y no controladas; las cuales permiten un óptimo potencial de producción, un uso eficiente de los insumos utilizados y una disminución del impacto negativo que puede causar la práctica de fertilización en el medio ambiente (Cardona & Bolaños, 2019).

2.15.4. Buenas prácticas en control plagas y enfermedades

Todas las labores en el cultivo deben dirigirse a disminuir la incidencia de los agentes causantes de problemas fitosanitarios, eliminando las condiciones que favorecen su desarrollo, aumentando la tolerancia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades, reduciendo el riesgo de su presencia en un cultivo, controlándolas de manera oportuna y preventiva, antes de que éstas se conviertan en un foco de contaminación y no puedan ser manejables. El plan de manejo integrado de plagas, enfermedades, hace parte de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Este plan incluye la selección del material vegetal y la ubicación del terreno donde se va a establecer el cultivo, teniendo en cuenta las condiciones del clima y suelo, la topografía, el uso previo del suelo, la disponibilidad del agua y las actividades agrícolas del entorno. La gran mayoría de los problemas fitosanitarios se controlan de manera cultural llevando a cabo controles preventivos y prácticas culturales durante todas las etapas del período vegetativo (ICA, 2019).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

Provincia: Bolívar

Cantón: Guaranda

Parroquia: Guanujo

Sector: Guantug Cruz

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Descripción	**Valor**
Altitud:	1500 msnm a 2800 msnm
Latitud:	01°32´S
Longitud:	78º 59’ W
Temperatura media anual:	6 a 12 °C
Heliofanía promedio anual:	500 h/año
Precipitación media anual:	1800 mm
Humedad relativa media anual:	85-90%

Velocidad promedio anual de viento: 6 m/s

(Cáceres & Corro, 2017)

- **Zona de vida**

La localidad en estudio corresponde al bosque húmedo Montano Bajo (b.h.M.B.). (Holdridge, 1978)

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

Parcelas de cultivo de mora (*Rubus glaucus*).

3.2.2. Factores en estudio

Pisos altitudinales.

3.2.3. Tratamientos

N.º Tratamientos	Detalle
T1	Zona alta
T2	Zona media
T3	Zona baja

3.2.4. Tipo de análisis estadístico

Estadística descriptiva.

3.2.5. Manejo de la investigación

- **Análisis de suelo**

Se tomaron muestras de suelo en las nueve parcelas, cada submuestra a una profundidad de 30 cm, el recorrido se realizó en zigzag a través de toda la futura área de producción, con el fin de realizar análisis de suelo de físico - químico completo por zona agroecológica.

- **Distribución de la unidad experimental**

La labor se realizó de acuerdo con el mapa de campo, teniendo nueve unidades experimentales donde cada uno de los tratamientos consta de 20 plantas de mora de castilla con un distanciamiento de 2 m entre planta y 3 m entre hileras.

- **Identificación de plantas**

Se identificaron 10 plantas por tratamiento tomadas al azar y se diferenciaron mediante tarjetas plásticas de colores en la misma que consto la numeración de la planta y está sujeta al tallo principal de cada una de ellas.

- **Control de malezas**

El control de malezas se efectuó de forma manual las una es al mes durante los meses de la investigación.

- **Tutorado**

Se implemento un sistema de tutorado de espaldera simple, proporcionando una distribución óptima del follaje y previniendo el arrastre y la superposición de ramas.

- **Poda formación**

Se llevo a cabo a los 45 días de haber sido realizado el trasplante con el fin de dar forma a la planta de mora, la parte del tallo que venía de la planta madre se eliminará en el momento en que los chupones o tallos principales emerjan.

- **Poda fitosanitaria**

Se llevo a cabo la eliminación de todas aquellas partes que están enfermas específicamente las que sean atacadas por plagas como Ácaros (*Tetranichus spp.*) y enfermedades como Botritis (*Botrytis cinerea*), Mildiu velloso (*Peronospora spp*.), Mildiu polvoso (*Oidio spp*.) con la finalidad de disminuir la propagación de las mismas.

- **Control de plagas**

La labor se realizó utilizando una bomba a mochila utilizando insecticidas químicos con bajo riesgo de toxicidad realizando una rotación de ingredientes activos para evitar la resistencia de las plagas, como: Acefato en dosis de 0.6kg/ha, buprofezina en dosis de 0.5 kg/ha, Abamectina en dosis de 100 cc/200 L y Hexitiazox 100cc en 200/L, cubriendo toda el área de la planta para controlar pulgones (*Aphis sp.)*, trips (*Frankliniella occidentalis*), gusanos (*Phyllophaga spp*) y ácaros (*Tetranychus urticae*).

- **Control de enfermedades**

Para esta actividad se empleó mediante una bomba a mochila identificando las principales enfermedades encontradas para realizar el control adecuado, utilizando diferentes ingredientes activos para no crear resistencias en las enfermedades, utilizaremos para control de lancha: Metalaxil + mancozeb dosis 500 gr/ 200 L, Dimetomorf 700 - 800 g/ha, Oídio: Bupirimate 0.6 l/ha, Penconazole 0,25 a 0,3 l/ ha.

- **Fertilización**

Se realizo de acuerdo con los resultados de los análisis de suelo y los requerimientos nutricionales que necesita la planta para su óptimo crecimiento empleando fertilizantes edáficos con dosis fraccionandas por planta: Nitrógeno: 18.00 gramos, Fósforo: 9.00 gramos, Potasio: 22.50 gramos, Calcio: 30.00 gramos, Magnesio: 7.50 gramos y también se realizó una aplicación foliar de microelementos.

3.2.6. Métodos de evaluación (Variables respuestas)

a) Fase de recolección de datos primarios

- **Prácticas de plantación, control de malezas, control de plagas, control de enfermedades, fertilización y agronómicas**

Se aplico una ficha de recolección de datos a 28 productores de mora del sector de Guantug Cruz, mediante esta ficha se establecieron cuáles son las prácticas e insumos que se utilizan para el proceso de trasplante de la mora, control de malezas, control de plagas y enfermedades, para el proceso de fertilización y se determinó cuáles son las prácticas agronómicas que utilizan los productores en el cultivo de mora.

b) Fase de campo

- **Altura de la planta (AP)**

Variable que fue evaluada a los 30 días después del trasplante con la ayuda de un flexómetro, midiendo desde la base del tallo hasta el ápice, en 10 plantas tomadas al azar en cada una de las unidades experimentales y sus datos serán expresados en centímetros.

- **Número de tallos principales (NTTP)**

Variable que fue registrada a los 60 días después del trasplante. Serán considerados como tallos principales aquellos que emergen a partir del cuello radicular; en cada una de las unidades experimentales y en cada una de ellas serán evaluadas 10 plantas al azar, realizando un conteo directo y el dato será expresado en unidades por planta.

- **Porcentaje de sobrevivencia. (PS)**

Variable que fue evaluada a los 60 días, contando el número de plantas vivas por parcela, considerando que el ciento por ciento es el número total de plantas trasplantadas y se expresó en porcentaje, aplicando la siguiente fórmula:

$$\%\ \text{de sobrevivencia} = \frac{\text{Número de plantas vivas}}{\text{Número de plantas trasplantadas}} * 100$$

3.2.7. Tipos de análisis

- Frecuencia y % de frecuencia
- Prueba de Fisher al 5% y 1%
- Prueba del Tuckey al 5%
- Media
- Máximos
- Mínimos

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Interpretación de resultados.

- **Fase de recolección de datos primarios**

Tabla 1.

Resultados de: ¿Realiza análisis de suelo?

Zona	Si	% F	No	% F
Zona 1	0	0%	8	100%
Zona 2	0	0%	12	100%
Zona 3	0	0%	8	100%

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de las fichas de recolección de datos realizada a 28 productores de las tres zonas de investigación, supieron manifestar que el 100 % de los productores no realizan un análisis de suelo durante todo el ciclo de cultivo ya sea en etapas iniciales o de producción.

La mayoría de los productores de la zona de Guantug Cruz, no está al tanto del valor económico de los análisis de suelo debido a una variedad de razones. En muchos casos, la falta de acceso a la educación formal o a programas de capacitación agrícola puede limitar su conocimiento sobre la importancia de los análisis para optimizar la producción agrícola, llegando a no tener una productividad ideal en la producción de mora y otros cultivos de la zona.

Tabla 2.

Resultados de: ¿En el trasplante de la mora usted realiza desinfección del suelo?

Zona	Si	% F	No	% F
Zona 1	0	0%	8	100%
Zona 2	0	0%	12	100%
Zona 3	0	0%	8	100%

Tomando en cuenta la información aportada por los agricultores mediante una entrevista comunicaron que en los tres diferentes pisos altitudinales investigados el 100 % de los productores, no realizan una desinfección del suelo antes de realizar un trasplante.

Esta práctica puede requerir el uso de productos químicos o técnicas específicas que pueden ser costosas o requerir recursos adicionales que los agricultores de la zona no están familiarizados, con esta técnica podemos ayudar a reducir la población de patógenos del suelo, como bacterias, hongos y nematodos, que pueden causar enfermedades en la parte radicular de la planta, provocando que no se tenga un óptimo porcentaje de prendimiento.

Tabla 3.

Resultados de: ¿En qué época del año realiza el trasplante de la mora?

Zona	Invierno	% F	Verano	% F
Zona 1	8	100%	0	0%
Zona 2	11	91.67%	1	8.33%
Zona 3	8	100%	0	0%

Según los datos proporcionados en el cuestionario de recolección de información, el 100% de los agricultores en las zonas 1 y 3 realizan el trasplante en la época de invierno, mientras que en la zona 2, el 91.67% lo hace en invierno y el 8.33% en verano. Al analizar los datos de las tres zonas, se puede inferir que el 97.22% de los agricultores realiza el trasplante en la temporada invernal, mientras que solo el 2.78% lo hace en verano, posiblemente debido a la disponibilidad de un sistema de riego que permite realizar el trasplante en esa temporada.

De acuerdo con los agricultores y la experiencia, el trasplante en la época invernal presenta condiciones agroclimáticas óptimas para el establecimiento y desarrollo inicial de las plántulas de mora. Estas condiciones favorecen una mayor tasa de éxito, al tiempo que optimizan el uso de recursos hídricos, reduciendo significativamente los costos asociados al riego durante la etapa inicial del cultivo.

Tabla 4.

Resultados de: ¿Qué variedad de mora siembra?

Zona	Mora de castilla	% F	Colombiana	% F	Mora de castilla + colombiana	% F
Zona 1	0	0%	4	50%	4	50%
Zona 2	0	0%	11	91.67%	1	8.33%
Zona 3	1	12.50%	5	62.50%	2	25%

De acuerdo con los registros de información recopilados, se observa una marcada preferencia por la variedad de mora colombiana entre los productores de las tres zonas estudiadas. En la zona 1, el 50% de los agricultores cultivan la variedad colombiana, mientras que el otro 50% reporta cultivar las dos variedades de mora. En la zona 2, el 91.67% de los productores se dedica exclusivamente a la variedad colombiana, con un 8.33% que cultiva ambas variedades. Finalmente, en la zona 3, el 87.50% cultiva la variedad colombiana, el 15% combina ambas variedades, y el 12.50% se enfoca exclusivamente en la variedad castilla. Estos datos reflejan una predominancia de la variedad colombiana, con una limitada diversificación hacia la variedad castilla, posiblemente influenciada por factores como la adaptabilidad del cultivo o las demandas del mercado.

La mora de Castilla y la variedad colombiana son dos tipos distintos de moras que presentan diferencias en su aspecto físico y sabor debido a sus distintos orígenes y variedades específicas. Los productores de la zona prefieren la variedad colombiana debido a su mayor tamaño, forma y color, así como a su jugosidad, en comparación con la mora de Castilla y otras variedades.

Tabla 5.

Resultados de: ¿De dónde adquirió de las plantas de mora destinadas a su cultivo?

Zona	Producidas por usted mismo	% F	Vivero	% F
Zona 1	7	87.50%	1	12.50%
Zona 2	10	83.33%	2	16.67%
Zona 3	8	100%	0	0%

Según los datos obtenidos a través del registro de recolección de información, en la zona 1, el 87.50% de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAS) producen sus plántulas de manera autónoma, mientras que el 12.50% las adquieren de viveros comerciales. En la zona 2, el 83.33% de los productores se encargan de la producción de sus plántulas, y el 16.67% las obtienen de viveros. En la zona 3, el 100% de los productores realiza la producción propia de plántulas. Al integrar los datos de las 28 UPAS dedicadas al cultivo de mora, se concluye que, en términos generales, el 87.50% de los productores generan sus plántulas internamente, mientras que el 12.50% recurren a viveros para su adquisición.

La reproducción propia de plántulas de mora en el sector proporciona diversas ventajas a los productores. No solo les permite reducir los costos al evitar la compra de plántulas a proveedores externos, sino que también les brinda un mayor control sobre la calidad de las plantas producidas, asegurando que estén sanas y sean adecuadas para las condiciones locales.

Tabla 6.

Resultados de: ¿Cuál es el distanciamiento de siembra utilizado por usted?

Zona	2 x 3	% F	2 x 2	% F	3 x 2.50	% F
Zona 1	7	87.50%	0	0%	1	12.50%
Zona 2	11	91.67%	1	8.33%	0	0%
Zona 3	8	100%	0	0%	0	0%

Según las observaciones obtenidas durante las entrevistas a los productores, en la zona 1, el distanciamiento más prevalente es de 2 x 3 metros, con una aprobación del 87.50%, mientras que un 12.50% de los productores emplea el distanciamiento de 3 x 2.50 metros. En la zona 2, el distanciamiento de 2 x 3 metros es igualmente el más utilizado, con un 91.67% de aceptación, mientras que el 8.33% utiliza el distanciamiento de 2 x 2 metros. En la zona 3, el 100% de los productores adopta exclusivamente el distanciamiento de 2 x 3 metros. A nivel general, considerando todas las zonas de investigación, el distanciamiento más utilizado es el de 2 x 3 metros, con una aprobación del 92.85%, seguido de los distanciamientos de 2 x 2 metros y 3 x 2.50 metros, cada uno con un 3.57% de aceptación.

Estos hallazgos destacan la preferencia generalizada por el distanciamiento de 2 x 3 metros, ya que un buen espaciamiento entre las plantas de mora es esencial para garantizar un crecimiento saludable, reducir la competencia por recursos, prevenir enfermedades, facilitar el manejo del cultivo y promover una maduración uniforme de los frutos, lo que en última instancia contribuye a una producción más exitosa y rentable, entre los productores.

Tabla 7.

Resultados de: ¿Qué tipo de control realiza usted para las malezas?

Zona	Químico	% F	Mecánico	% F	Q+M	% F
Zona 1	3	37.50%	2	25%	3	37.50%
Zona 2	6	50%	3	25%	3	25%
Zona 3	5	62.50%	0	0%	3	37.50%

Los datos recopilados a través de las fichas de recolección muestran que en la zona 1, el 37.50% de los agricultores utilizan ambos tipos de control para el manejo de malezas, el 37.50% solo el control químico, mientras que el 25% emplea el control mecánico. En la zona 2, el 50% de los agricultores optan por el control químico, un 25% utiliza el control mecánico, mientras que el otro 25% utiliza ambos tipos de control. Finalmente, en la zona 3, el 62.50% de las unidades productivas usan

control químico, y el 37.50% realizan los dos tipos de control para el manejo de malezas.

Los agricultores expresaron que la eficacia del control químico, en comparación con el control mecánico, es significativamente mayor, especialmente al utilizar herbicidas como el paraquat, que es un herbicida de contacto. Señalaron que actúa de manera más rápida y eficiente que el control mecánico, lo que permite eliminar las malezas de forma más ágil y efectiva. Esto les permite ahorrar tiempo, esfuerzo y dinero.

Tabla 8.

Resultados de: ¿Cada que tiempo realiza el control de malezas?

Zona	1 mes	% F	2 meses	% F	3 meses	% F	1 vez al año	% F
Zona 1			3	37.50%	3	37.50%	2	25%
Zona 2	3	25%	6	50%	3	25%	0	0%
Zona 3			5	62.50%	3	37.40%	0	0%

Según los datos obtenidos a través del formulario de recolección de información, en la zona 1, el tiempo más comúnmente reportado para el control de malezas en el cultivo es de 2 y 3 meses, con una aprobación del 37.50% para cada intervalo, mientras que un 25% de los productores realiza el control de manera anual. En la zona 2, el 50% de los productores implementa el control cada dos meses, seguido por un 25% que lo realiza cada 1 y 3 meses, respectivamente. En la zona 3, el 62.50% de los productores efectúa el control cada dos meses, mientras que el 37.40% opta por realizarlo cada tres meses.

Un control adecuado de malezas es esencial para maximizar la producción, proteger la salud de los cultivos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Las malezas pueden actuar como hospederos de enfermedades y plagas que pueden afectar a los cultivos. Además, al competir con los cultivos por recursos esenciales como la luz solar, el agua y los nutrientes del suelo, reduciendo el rendimiento del cultivo.

Tabla 9.

Resultados de: ¿Usted para realizar podas utiliza el calendario lunar?

Zona	Si	% F	No	% F
Zona 1	3	37.50%	5	62.50%
Zona 2	11	91.67%	1	8.33%
Zona 3	3	37.50%	5	62.50%

De acuerdo con los datos obtenidos a través del formulario de encuesta, en la zona 1, el 62.50% de los productores reportó que no emplea el calendario lunar en sus prácticas agrícolas, mientras que el 37.50% indicó que sí lo utiliza. En la zona 2, el 91.67% de los agricultores utiliza el calendario lunar, y el 8.33% no lo incorpora en sus labores. En la zona 3, el 62.50% de los productores opta por seguir el calendario lunar, mientras que el 37.50% no adopta esta práctica ancestral en su manejo agrícola.

El uso del calendario lunar en la agricultura es esencial para el manejo del cultivo de mora porque las fases lunares influyen en la savia de las plantas. Por ejemplo, la luna creciente favorece el crecimiento de hojas y frutos, mientras que la luna menguante facilita la cicatrización tras la poda y reduce infecciones. Labores culturales como la poda y cosecha en fases específicas mejoran la calidad de los frutos, controlan plagas y apoyan prácticas agrícolas sostenibles basadas en las BPA.

Tabla 10.

Resultados de: ¿Con qué frecuencia lleva a cabo las podas?

Zona	15 días	% F	30 días	% F	45 días	%F
Zona 1	5	62.50%	3	37.50%	0	0%
Zona 2	8	66.67%	3	33.33%	1	8.33%
Zona 3	5	62.50%	3	37.50%	0	0%

Basándonos con los datos obtenidos durante las entrevistas a los productores, en la zona 1, el 62.50% de las UPAS realiza las podas cada 15 días, mientras que el 37.50% las lleva a cabo cada 30 días. En la zona 2, el 66.67% de los productores realiza las podas cada 15 días, el 33.33% las realiza cada 30 días, y un 8.33% efectúa las podas cada 45 días. En la zona 3, el 62.50% de los productores realiza las podas cada 15 días, y el 37.50% opta por realizarlas cada 30 días. Al consolidar los datos de las tres zonas, se determina que el 64.28% de las Unidades de Producción Agropecuaria lleva a cabo las podas cada 15 días, el 32.14% las realiza cada 30 días, y el 3.58% las efectúa cada 45 días.

Las podas frecuentes pueden promover un crecimiento más vigoroso de la planta al eliminar el exceso de ramas débiles o enfermas, permitiendo que la planta canalice su energía hacia el desarrollo de nuevas ramas y frutos, un sistema de podas cada 15 días en el cultivo de mora puede contribuir significativamente a mejorar el crecimiento, la producción, la calidad de la fruta y la salud general de la planta, además de facilitar las labores de manejo y recolección.

Tabla 11.

Resultados de: ¿Qué tipo de fertilización utiliza usted?

Zona	Foliar	% F	Edáfica	% F	Drench	% F
Zona 1	7	87.50%	4	50%	1	12.50%
Zona 2	11	91.67%	3	25%	1	8.33%
Zona 3	6	75	8	100%	1	12.50%

Con base en los datos recopilados de las 28 UPAS, se observa que los métodos de fertilización varían entre las zonas estudiadas. En la zona 1, la fertilización foliar es la más utilizada, con un 87.50%, seguida de la edáfica con un 50% y el drench con un 12.50%. En la zona 2, el 91.67% de los productores emplean fertilización foliar, el 25% opta por la edáfica, y el 8.33% utiliza el método drench. Por otro lado, en la zona 3, el 100% de los productores emplea fertilización edáfica, mientras que el 75% complementa con fertilización foliar, y el 12.50% incorpora el drench.

Estos resultados destacan la fertilización foliar como la preferida en las zonas 1 y 2, mientras que la edáfica predomina de forma absoluta en la zona 3, lo que podría estar relacionado con las condiciones específicas del suelo y las necesidades del cultivo en cada región. La fertilización es beneficiosa porque proporciona a las plantas los nutrientes esenciales que necesitan para crecer de manera saludable y productiva, la fertilización edáfica se aplica al suelo para que las raíces absorban nutrientes a largo plazo y corrijan deficiencias específicas, mientras que la fertilización foliar se aplica a las hojas para una absorción rápida de nutrientes y una respuesta inmediata.

Tabla 12.

Resultados de: ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza usted?

Zona	Químico	% F	Orgánico	% F
Zona 1	8	100%	5	62.50%
Zona 2	12	100%	10	83.33%
Zona 3	8	100%	2	25%

Según la información recopilada de los 28 agricultores, se observa que el uso de fertilizantes químicos es universal en las tres zonas, con el 100% de los productores adoptándolo como método principal. En la zona 1, el 62.50% de los agricultores complementan esta práctica con fertilización orgánica, empleando un enfoque combinado. En la zona 2, el 83.33% de los productores también incorpora fertilización orgánica junto con la química. En la zona 3, aunque todos los productores utilizan fertilizantes químicos, solo el 25% complementan con abono orgánico. La alta adopción de fertilizantes químicos, utilizada por los productores, indica una preferencia por su eficiencia y efectividad en mejorar la productividad de los cultivos. Estos fertilizantes son valorados por su capacidad de proporcionar resultados rápidos debido a su alta concentración de nutrientes específicos. En contraste, solo uno de los productores utiliza fertilizantes orgánicos. Esta baja adopción podría deberse a la percepción de una menor efectividad inmediata en comparación con los fertilizantes químicos, así como a posibles desafíos en la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles.

Tabla 13.

Resultados de: ¿Qué tipo de fórmula utiliza usted en la fertilización Edáfica?

	Zona					
Fórmula	**Zona 1**	**% F**	**Zona 2**	**% F**	**Zona 3**	**%F**
10-30-10	4	50%	4	33.33%	2	25%
18-46-00	5	62.50%	12	100%	8	100%
8-20-20	1	12.50%	0	0%	0	0%
15-15-15	2	25%	1	8.33%	0	0%
YaraMila complex	5	62.50%	3	25%	7	87.50%
YaraMila nitraboro	3	37.50%	0	0%	4	50%
Otro	0	0%	2	16.67%	3	37.50%

Según los datos obtenidos de las encuestas, se identificó una tendencia en el uso de fertilizantes entre los agricultores de las tres zonas estudiadas, destacándose la mezcla de diversas fórmulas para cubrir las necesidades nutricionales de los cultivos. En la zona 1, los fertilizantes más comunes son 18-46-0 y YaraMila Complex, ambos con un 62.50% de uso, seguidos por 10-30-10 (50%), YaraMila Nitraboro (37.50%), 15-15-15 (25%) y 8-20-20 (12.50%). En la zona 2, el fertilizante más utilizado es el 18-46-0, con el 100% de adopción, seguido por 10-30-10 (33.33%), YaraMila Complex (25%), y 15-15-15 (8.33%), mientras que un 16.67% utiliza otras fórmulas. En la zona 3, el 18-46-0 también predomina con un uso del 100%, seguido de YaraMila Complex (87.50%), YaraMila Nitraboro (50%), y 10-30-10 (25%), con un 37.50% de agricultores que emplean otras fórmulas.

Esto sugiere que una ligera mayoría de los agricultores prefiere una mezcla de fertilizantes, posiblemente en busca de una mayor efectividad o balance de nutrientes para sus cultivos. En contraste, casi la mitad de los productores sigue una práctica más simplificada, utilizando una sola fórmula química para satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas.

Tabla 14.

Resultados de: ¿Cada cuanto realiza usted su fertilización?

	Zona					
Tiempo	**Zona 1**	**% F**	**Zona 2**	**% F**	**Zona 3**	**%F**
1 mes	0	0%	1	8.33%	0	0%
2 meses	1	12.50%	0	0%	0	0%
3 meses	0	0%	1	8.33%	0	0%
6 meses	1	12.50%	5	41.67%	3	37.50%
1 vez al año	6	75%	5	41.67%	5	62.50%

Según los resultados obtenidos a través de la encuesta, en la zona 1, el 75% de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAS) reportaron que realizan la fertilización de manera anual, mientras que el 12.50% opta por realizarla cada 2 y 6 meses, respectivamente. En la zona 2, el 41.67% de los productores efectúa la fertilización cada 6 meses y cada 12 mses, mientras que el 8.33% realiza la fertilización cada 1 y 3 meses, respectivamente. En la zona 3, la fertilización anual es la más frecuente, con un 62.50% de los productores que la adoptan, seguida de la fertilización semestral, con un 37.50%. A nivel general, en toda la zona de investigación, se observa que el 57.14% de los productores prefieren realizar la fertilización de manera anual, el 32.21% opta por hacerlo cada 6 meses, y un 3.57% la realiza mensual, bimestral o trimestralmente, lo que indica prácticas de manejo más intensivas, probablemente relacionadas con características específicas del cultivo o estrategias de optimización de la producción.

La ausencia de asesoramiento técnico adecuado puede impedir que los agricultores implementen un buen plan de fertilización. Además, algunos agricultores pueden no estar suficientemente informados sobre la importancia y los beneficios de una buena nutrición, así como sobre los requerimientos nutricionales óptimos para maximizar la producción. También, un buen plan de fertilización puede ser más costoso debido a la necesidad de adquirir diferentes tipos de fertilizantes

Tabla 15.

Resultados de: ¿Qué tipo de control utiliza usted para las plagas y enfermedades?

Zona	Químico	%F
Zona 1	8	100%
Zona 2	12	100%
Zona 3	8	100%

Basado en los resultados de una encuesta realizada a 28 productores de mora, se destaca en las 3 zonas de investigación que todos los encuestados dependen exclusivamente del control químico para manejar plagas y enfermedades en sus cultivos. Esto representa un 100% de preferencia por métodos basados en productos químicos, mientras que ningún productor utiliza métodos de control biológico, etológico o cultural. Esta tendencia indica una limitada adopción de prácticas alternativas y más sostenibles para el manejo integrado de plagas y enfermedades entre los productores encuestados.

Los controles químicos en plagas y enfermedades ofrecen beneficios significativos, incluyendo una acción rápida y efectiva, amplia capacidad para controlar diferentes tipos de plagas, precisión en el tratamiento, facilidad de aplicación, reducción de pérdidas económicas y aumento en la producción agrícola al proteger los cultivos de daños. Sin embargo, es crucial utilizar estos pesticidas de manera responsable para minimizar impactos ambientales y la resistencia de las plagas a los productos químicos.

Tabla 16.

Resultados de: ¿Qué tipo de plagas existen en su cultivo?

	Zona					
Plaga	**Zona 1**	**% F**	**Zona 2**	**% F**	**Zona 3**	**%F**
Araña	7	87.50%	11	91.67%	7	87.50%
Pulgón	7	87.50%	12	100%	8	100%
Barrenador	4	50%	4	33.33%	3	37.50%
Trips	6	75%	10	83.33%	8	100%
Otro	0	0%	4	33.33%	3	37.50%

Según los resultados obtenidos en la encuesta realizada en 28 UPAS, se identificaron varias plagas comunes en las distintas zonas. En la zona 1, las plagas más reportadas fueron las arañas y el pulgón, con un 87.50% de incidencia cada una, seguidas por el trips con un 75% y el barrenador con un 50%. En la zona 2, el pulgón fue la plaga más agresiva, con un 100% de aparición, seguido de la araña con un 91.67%, el trips con un 83% y el barrenador con un 33.33%. En la zona 3, tanto el pulgón como el trips fueron las plagas más comunes, con un 100% de incidencia respectivamente, seguidos de las arañas con un 87.50% y el barrenador con un 37.50%.

Estos datos reflejan una alta prevalencia de arañas, pulgones y barrenadores como plagas comunes que afectan significativamente la producción de mora. Además, la presencia universal de trips indica que todos los encuestados enfrentan este desafío en sus cultivos. La mención de otro tipo de plagas por un tercio de los productores también destaca la diversidad de amenazas que deben gestionar. Estos resultados subrayan la complejidad del manejo de plagas en la producción de mora y la necesidad de estrategias efectivas de manejo integrado de plagas para minimizar los impactos negativos y mantener la salud de los cultivos de manera sostenible.

Tabla 17.

Resultados de: ¿Con que productos químicos realiza el control de plagas?

	Zona				
Productos	**Zona 1**	**Zona 2**	**Zona 3**	**Total**	**%Fa**
Malathion	3	1		4	14.29%
Acefato	1	1	1	3	10.71%
Cipermetrina	1	2	2	6	21.42%
Abamectina		3	1	4	14.29%
Fipronil			1	1	3.57%
Fungicidas	3	6	1	10	35.71%
Herbicidas		1		1	3.57%
Producto no identificado	2	2	5	9	32.14%

Según una encuesta a 28 productores de mora, se observó una amplia variedad en los productos químicos utilizados para el control de plagas, con un preocupante 32.14% de los encuestados que no identifica ni comprende el uso adecuado de los productos empleados. El 37.71% confunde los fungicidas con insecticidas y el 3.57% menciono herbicidas. Los productos utilizados para el control de plagas en el sector son a base de Cipermetrina con un 21.42% de uso, seguido por Abamectina; Malathion correspondiente al 14.29%, y en menor proporción, Acefato con 10.71%, finalmente a Fipronil con el 3.57%.

Este panorama evidencia la diversidad en el manejo químico y destaca la urgente necesidad de capacitar a los agricultores en la identificación, uso adecuado y manejo seguro de plaguicidas. Promover prácticas agrícolas sostenibles y fortalecer la educación técnica son acciones esenciales para optimizar la eficacia de los productos químicos, minimizar los riesgos ambientales y proteger la salud humana, garantizando una producción más responsable y segura.

Tabla 18.

Resultados de: ¿Qué tipos de enfermedades a identificado en su cultivo?

	Zona					
Enfermedad	**Zona 1**	**%F**	**Zona 2**	**%F**	**Zona 3**	**%F**
Lancha	7	87.50%	10	83.33%	8	100%
Botritis	8	100%	11	91.67%	8	100%
Oídio	7	87.50%	9	75%	6	75%
Roya	0	0%	2	16.67%	1	12.50%
Otro	3	37.50%	1	8.33%	4	50%

Basado en los datos obtenidos de los a través de las fichas de recolección de datos en las 28 UPAS supieron manifestar que, la Botritis es la enfermedad más común en todas las zonas, con una incidencia del 100% en las zonas 1 y 3, y del 91.67% en la zona 2. La Lancha también es muy frecuente, con un 87.50% en la zona 1, 83.33% en la zona 2 y 100% en la zona 3. El Oídio afecta el 87.50% de los cultivos en la zona 1 y el 75% en las zonas 2 y 3. Otras enfermedades menos frecuentes son la Peronospora (8.33% en la zona 2) y Roya (12.50% en la zona 3), lo que subraya la necesidad de un manejo integral para reducir su impacto.

Estas enfermedades fúngicas son claramente preocupantes debido a su presencia generalizada, lo que sugiere un desafío significativo para la salud y la producción de las plantas de mora. Enfatizan la necesidad de estrategias de manejo integrado de enfermedades que sean efectivas y sostenibles, con el fin de proteger la producción de mora y garantizar la seguridad alimentaria.

Tabla 19.

Resultados de: ¿Con que productos químicos realiza el control de enfermedades?

		Zona				
Productos	**Ingrediente activo**	**Zona 1**	**Zona 2**	**Zona 3**	**Total**	**%F**
Insecticidas		6	4	8	28	100%
Daconil, Helmonil, Centauro, Thalonex	Clorotalonil	5	9	10	24	85.71%
Alfan	Procloraz	3	3	2	8	28.57%
Topsin, Thiofin, Pilarthil	Metil-Tiofanato	1	3	4	8	28.57%
Desant, Coraza, Patron	Mancozeb + Dimethomorph		5	2	7	25%
Producto no identificado		2	1	2	5	17.86%
Katalic	Dimethomorph + Clorotalonil		1	3	4	14.29%
Fertilizantes		1	1	2	4	14.29%
Cantus	Boscalid		3		3	10.71%
Koctel	Metalaxyl + Mancozeb	2	1		3	10.71%
Fitoraz	Propineb + Cymoxanil	1		1	2	7.14%
Curativo	Cymoxanil + Mancozeb		1		1	3.57%
Esfire	Procymidone	1			1	3.57%
Piraclostrobin	Piraclostrobin			1	1	3.57%

De acuerdo a los resultados obtenidos los agricultores del sector de Guantug cruz no saben identificar los productos que usan para el control plagas y enfermedades, en su mayoría mencionaron al menos un insecticida cuando se les pregunto qué productos usan para el control de enfermedades, en una minoría con un 14.29% mencionaron hasta fertilizantes. Los productos más utilizados son a base de Clorotalonil con un 85.71%, seguido del Metil-Tiofanato y Procloraz con 28.57%, el Mancoceb+Dimethomorph con el 25%, producto no identificado con el 17.86%, Dimethomorph+Clorotalonil con 14.29%, Boscalid y el Metalaxil+Mancozeb con el 10.71%, Propineb+Cymoxanil (Fitoraz) con el 7.14%, finalmente productos como Esfire, Curativo y Piroclostrobin con el 3.57%.

La falta de conocimiento de los productores sobre los productos químicos utilizados para el control de enfermedades en sus cultivos evidencia múltiples factores, como la ausencia de información detallada, la diversidad y complejidad de los productos disponibles, la capacitación limitada en su uso seguro, las normativas complicadas y la dependencia de intermediarios para su selección y aplicación. Esta situación resalta la necesidad de capacitar a los agricultores en la identificación, dosificación y manejo adecuado de agroquímicos, además de promover prácticas agrícolas sostenibles y fortalecer la regulación para garantizar un uso seguro y eficiente de estos productos. Mejorar la educación y la comunicación en el sector agrícola es crucial para proteger tanto la producción como el medio ambiente, minimizando riesgos para la salud y promoviendo una agricultura responsable.

Tabla 20.

Resultados de: ¿Cada cuánto tiempo realiza el control de plagas y enfermedades?

Zona	15 días	% F	3 semanas	% F	1 mes	% F
Zona 1	5	62.50%	3	37.50%	0	0%
Zona 2	5	41.67%	3	25%	4	33.33%
Zona 3	6	75%	2	25%	0	0%

La frecuencia con la que los productores de mora llevan a cabo el control de plagas y enfermedades, según los resultados de la encuesta realizada, una tendencia hacia un manejo regular. En la zona 1, el 62.50% de los productores realiza el control cada 15 días y el 37.50% cada 3 semanas. En la zona 2, el 41.67% lo realiza cada 15 días, el 33.33% una vez al mes, y el 25% cada 3 meses. En la zona 3, la mayoría con un 75% realiza el control cada 15 días, mientras que el 25% lo hace cada 3 semanas. Esto refleja un enfoque proactivo en la mayoría de los casos, especialmente en las zonas 1 y 3.

Estos resultados subrayan la importancia de estrategias flexibles y adaptativas en la agricultura, así como la necesidad de investigación continua para optimizar las prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos de mora.

Tabla 21.

Resultados de: ¿Usted conoce las medidas de seguridad para la manipulación de plaguicidas?

Zona	Si	% F	No	% F
Zona 1	3	37.50%	5	62.50%
Zona 2	10	83.33%	2	16.67%
Zona 3	4	50%	4	50%

Los resultados de las encuestas revelan diferencias significativas en el conocimiento sobre medidas de seguridad en la manipulación de plaguicidas entre las zonas evaluadas. En la zona 1, el 37.50% de los productores indica que no conoce estas medidas, mientras que el 62.50% asegura conocerlas. En la zona 2, el 83.33% manifiesta tener conocimiento sobre estas medidas, en contraste con el 16.67% que no las conoce. Por último, en la zona 3 se evidencia un nivel intermedio, ya que el 50% de los productores afirma conocer las medidas, mientras que el otro 50% admite desconocerlas.

Los resultados de las encuestas reflejan que los productores tienen un nivel variable de conocimiento sobre las medidas de seguridad para la manipulación de plaguicidas. Aunque en algunas zonas la mayoría de los productores están conscientes de estas prácticas, la falta de conocimiento en otros casos podría generar riesgos significativos para la salud de los productores y el medio ambiente, debido al manejo inadecuado de estos productos. Es fundamental promover capacitaciones y estrategias educativas para garantizar un uso seguro y sostenible de los plaguicidas

Tabla 22.

Resultados de: ¿Usted donde deposita los embaces, fundas etc. de los productos químicos utilizados?

Zona	Basureros	% F	Vertederos exclusivos para desechos de plaguicidas	% F	Terreno	% F
Zona 1	4	50%	1	12.50%	3	37.50%
Zona 2	7	58.33%	3	25%	2	16.67%
Zona 3	3	37.50%	0	0%	5	62.50%

La encuesta realizada a los 28 productores de mora mostró una notable variabilidad en las prácticas de almacenamiento y disposición de los envases y fundas de productos químicos. En la zona 1, el 50% de los productores deposita estos desechos en basureros. el 37.50 % en el terreno y el 12.50% en vertederos exclusivos. En la zona 2, el 58.33% utiliza basureros convencionales, el 25% recurre a vertederos exclusivos, y el 16.67% los desecha en el terreno. En la zona 3, la mayoría con el 62.50% arroja los envases en terrenos, mientras que el 37.50% los deposita en basureros. Estas prácticas destacan la necesidad de implementar estrategias para el manejo adecuado de residuos, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud humana.

El almacenamiento inadecuado de embaces y fundas de productos químicos podría tener efectos adversos en la salud de los agricultores y en la calidad del suelo y el agua si no se manejan correctamente. Es crucial establecer y promover la creación

de basureros y vertederos exclusivos para desechos de plaguicidas en áreas accesibles para los productores. Esto aseguraría que los materiales sean gestionados de manera segura y responsable, minimizando el riesgo de contaminación ambiental y riesgos para la salud pública.

Tabla 23.

Resultados de: ¿Conoce usted sobre las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora?

Zona	Si	% F	No	% F
Zona 1	0	0%	8	100%
Zona 2	0	0%	12	100%
Zona 3	0	0%	8	100%

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de una ficha de recolección de datos realizada a 28 productores de mora del sector expresaron, que el 100% de las personas encuestados afirman no conocer sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Este hallazgo indica una falta total de conocimiento sobre prácticas agrícolas recomendadas y estándares de producción que podrían mejorar la eficiencia, sostenibilidad y seguridad en la producción. La ausencia completa de conocimiento sobre BPA entre los productores encuestados subraya la necesidad urgente de programas educativos y capacitaciones dirigidas a este grupo. Estas iniciativas podrían ayudar a cerrar la brecha de información y promover la adopción de prácticas más responsables y efectivas en el cultivo de mora, esto resalta la importancia de promover prácticas que no solo mejoren los rendimientos, sino que también minimicen el impacto ambiental y protejan la salud de los productores y consumidores.

- **Resultados agronómicos**

Tabla 24.

Resultados del análisis estadístico de altura de la planta y número de tallos principales por planta en los tratamientos.

	AP (**)			NTP (**)	
T	**TOMA DE DATOS A LOS 30 DÍAS**		**T**	**TOMA DE DATOS A LOS 60 DÍAS**	
N	**PROMEDIO**	**RANGO**	**N**	**PROMEDIO**	**RANGO**
7	29.20	A	7	4.50	A
9	23.00	B	8	4.10	AB
8	22.90	B	9	4.00	AB
6	21.30	BC	5	3.80	AB
3	21.10	BC	3	3.40	B
2	20.80	BC	4	3.40	B
5	20.70	BC	6	3.40	B
4	19.90	BC	1	3.30	B
1	15.70	C	2	3.20	B
MÁXIMO	37		**MÁXIMO**	6	
MÍNIMO	12		**MÍNIMO**	3	
MEDIA	21.62		**MEDIA**	3.68	
C.V	19.02		**C.V**	18.60	

Nota. **: altamente significativo p-valor < 0.01; CV: coeficiente de variación.

Se evidencia a través del análisis estadístico que la respuesta de ambas variables fue altamente significativa, con un promedio general de 21.62 cm para altura de la planta y 3.68 para número de tallos principales.

Figura 1.

Promedios para altura de la planta por tratamientos.

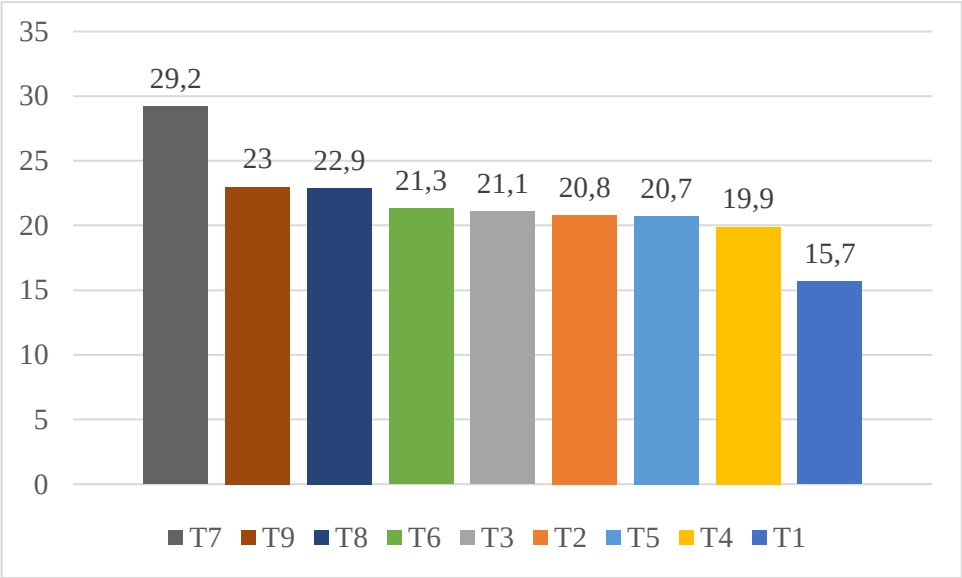
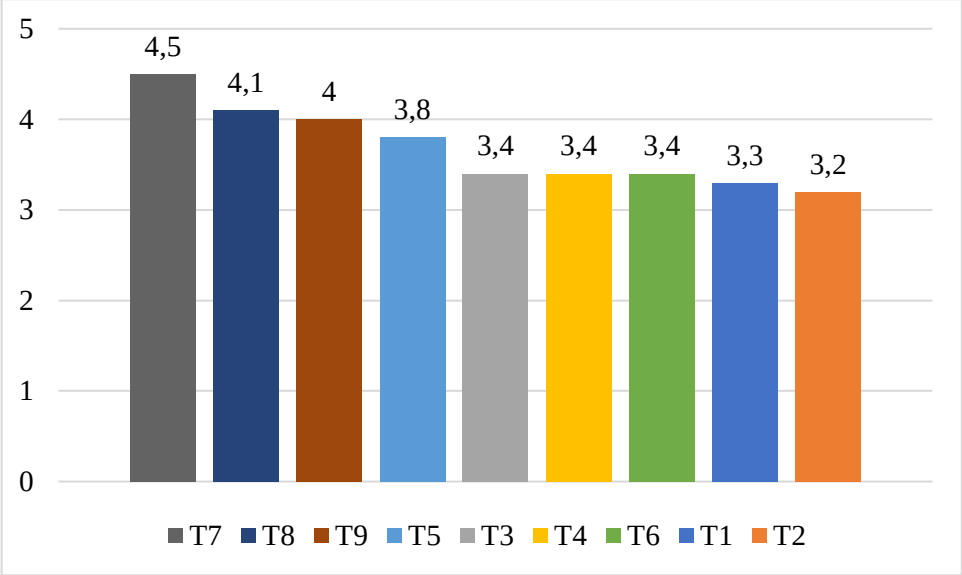


Figura 2.

Promedios para número de tallos principales por tratamientos.



El tratamiento T7 mostró el mayor promedio de altura de planta con 29.20 cm, seguido del tratamiento T9 con 23 cm, mientras que el T8 con 22.90 cm, el menor promedio se registró en el tratamiento T1 con 15.70 cm de altura.

En cuanto al número de tallos principales fue similar a AP, el tratamiento T7 mostró el mayor promedio de número de tallos principales con 4.5, seguido del tratamiento T8 con 4.1, mientras que el T9 un promedio de 4, el menor promedio se registró en el tratamiento T2 con 3.2.

Todos los tratamientos tuvieron un manejo agronómico uniforme, siguiendo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) del cultivo de mora de castilla. Esto asegura que las condiciones de cultivo fueron las mismas para cada tratamiento. La diferencia que existe entre los tratamientos se debe a que las condiciones climáticas de los 3 pisos altitudinales no son las mismas. La zona baja es más cálida debido a que tiene mayor número de horas luz en comparación con las otras dos zonas.

La aplicación de BPA tiene una respuesta positiva en las plantas quienes mejoran las condiciones para el aumento de AP y NTP. El T7 no solo fue el promedio más alto, sino que también mostró un crecimiento notable en comparación con el T1, con una diferencia significativa de 13.50 cm de altura, el mismo que está influenciado por factores como las condiciones ambientales, manejo agronómico y la salud general de la planta.

Tabla 25.

Resultados del análisis de altura de la planta y número de tallos principales por zona altitudinal.

	AP (**)		**NTP (**)**	
Zonas	**TOMA DE DATOS A LOS 30 DÍAS**		**TOMA DE DATOS A LOS 60 DÍAS**	
N	**PROMEDIO**	**RANGO**	**PROMEDIO**	**RANGO**
3	25.03	A	4.20	A
2	20.63	B	3.53	B
1	19.20	B	3.30	B
MAXIMO	37		6	
MINIMO	12		3	
MEDIA	21.62		3.68	
C.V	21.18		18.57	

Nota. **: altamente significativo p-valor < 0.01; CV: coeficiente de variación.

Figura 3.

Promedios para altura de la planta por zona altitudinal.

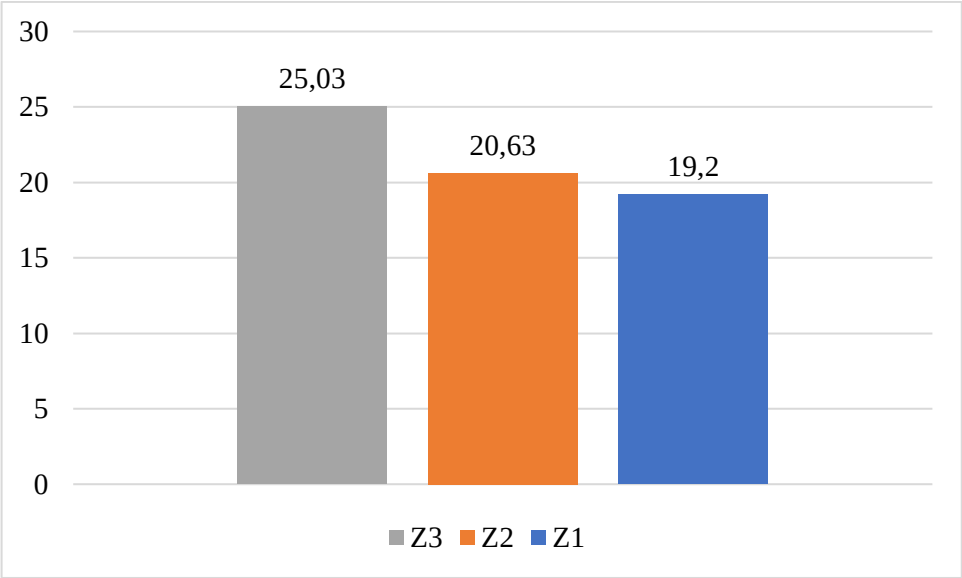
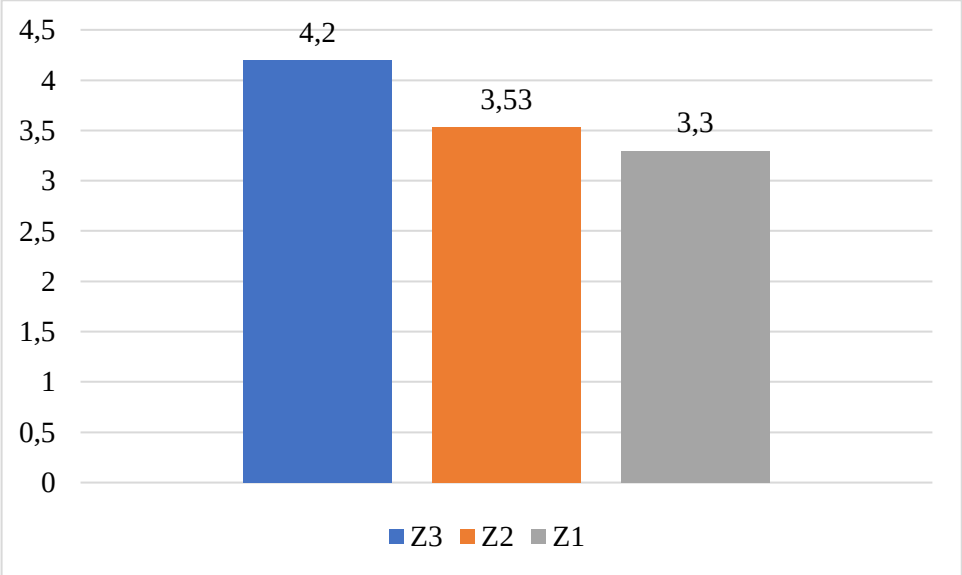


Figura 4.

Promedios para número de tallos principales por planta por zona altitudinal.



De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de la variable AP y NTP por zona altitudinal, se logró observar que la zona baja presenta los promedios más altos tanto en la altura de la planta como en el número de tallos principales con un

promedio de 25.03 para AP y 4.2 para NTP. Esto sugiere que las condiciones en esta zona son más favorables para el crecimiento de la planta de mora de Castilla. Las zonas medias y altas muestran promedios más bajos en ambas variables, indicando que la altitud y las condiciones climáticas pueden influir negativamente en el crecimiento de estas plantas.

Los resultados muestran claramente que tanto la altura de la planta como el número de tallos principales disminuyen a medida que aumenta la altitud. Esto concuerda con la información recopilada que sugiere que la mora de Castilla tiene un rango óptimo de altitud para su crecimiento.

Tabla 26.

Resultados del análisis estadístico de porcentaje de sobrevivencia.

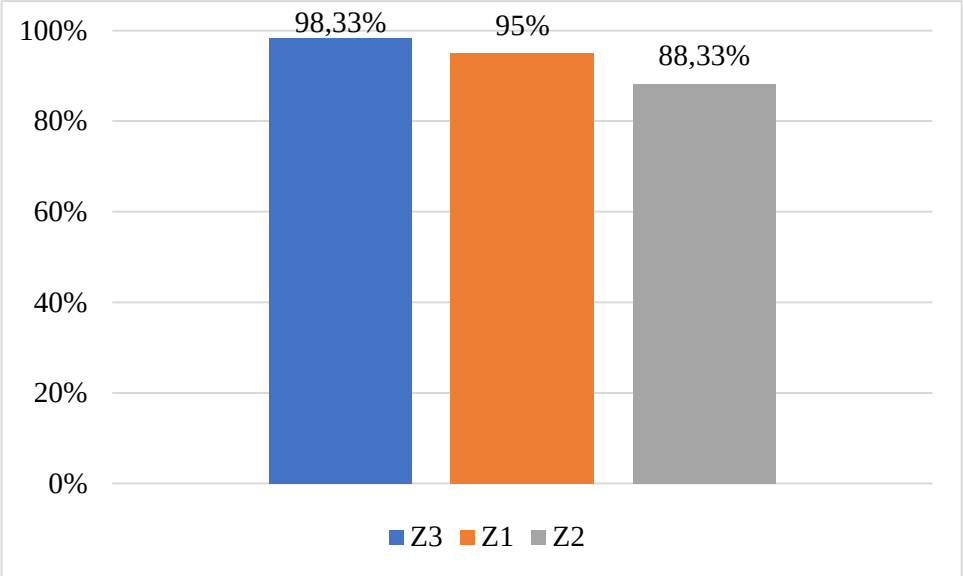
	PS (*)		
Zona	**TOMA DE DATOS A LOS 60 DÍAS**		
N	**PROMEDIO**	**%**	**RANGO**
3	19.67	98.33%	A
1	19.00	95%	A
2	17.67	88.33%	A
MÁXIMO	20		
MÍNIMO	16		
MEDIA	18.77		
C.V	5.89		

Nota. *: significativo p-valor < 0.01 y >0.05; CV: coeficiente de variación.

Se evidencia a través del análisis estadístico que la respuesta de la variable fue significativa, con un promedio general de 18.77.

Figura 5

Promedios para porcentaje de sobrevivencia por zona altitudinal.



La zona que presentó mayor porcentaje de sobrevivencia fue la Z3 con un promedio general de 98.33 %. La Z1 presentó un porcentaje de sobrevivencia promedio de 95%. La Z2 presentó el promedio más bajo de sobrevivencia en la plantación el cual fue de 88.33%. Esta diferencia entre zonas se puede atribuir a covariables, ya que algunas de las plantas fueron robadas y en un mínimo aplastadas por animales.

Esto sugiere que se logró un alto porcentaje de supervivencia de las plantas gracias a la optimización de factores clave durante el trasplante, incluyendo condiciones ambientales adecuadas, la selección de variedades adaptadas a las condiciones locales, una preparación del suelo que favoreció la aireación y drenaje, una nutrición balanceada a través de estrategias de fertilización, un control fitosanitario efectivo que minimizó el impacto de plagas y enfermedades y prácticas de manejo que promueven un crecimiento robusto y resiliente; la combinación de estos elementos asegura que las plantas puedan establecerse y prosperar exitosamente en su nuevo entorno.

4.2. Cartilla de Buenas Prácticas Agrícolas

La implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo de mora es esencial para asegura su sostenibilidad y productividad. A continuación, se describen las estrategias de manejo agronómico que se deben seguir al aplicar estas prácticas.

Selección del terreno

- Para el cultivo de mora no se debe utilizar áreas donde se detecten peligros tanto ambientales como para la salud humana.
- Para implementar el cultivo de mora en la UPA se tiene que realizar una caracterización edafoclimática.
- Antes que el cultivo de mora sea plantando es recomendable hacer un análisis de suelo completo (físico – químico) en laboratorios certificados, para determinar la fertilidad del suelo y las necesidades de enmiendas.

Preparación del Terreno

- Se debe realizar labores de preparación del terreno en las cuales no deben dañar la estructura del suelo evitando erosiones o compactaciones estas labores pueden ser desinfección, rastrillado.
- Como las áreas productoras se encuentran en zonas montañosas, es necesario proteger de la erosión la capa fértil del suelo, mediante barreras rompe vientos, pueden utilizar árboles nativos de la zona.
- Limpiar el terreno de malezas y restos de cultivos anteriores para evitar plagas y enfermedades. Aplicar paraquat en dosis de 1.5 litros/ha. La aplicación debe ser dirigida y evítese que se desvíe la aspersión por arrastre del viento u otras causas. Asegúrese del perfecto cubrimiento de las malezas.
- En caso de utilizar algún herbicida, se debe considerar el tiempo de acción del producto para la plantación del cultivo de mora, cumpliendo las indicaciones de seguridad del agroquímico.
- En la plantación se deben colocar sistemas de drenaje para que no se produzcan inundaciones.

Trasplante

- Adquirir plántulas de mora de la variedad de su preferencia de un vivero certificado, esto asegura que las plantas son saludables y libres de plagas y enfermedades. Si opta por producirlas usted mismo, puede realizar la propagación por estacas o por acodos.
- Una vez que las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo, se siembran en hoyos de 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho y 40 cm de largo a una distancia de siembra de 2 metros por planta y 2,5 metros por hilera, tener cuidado de no romper las raíces durante el proceso.
- Desinfectar los hoyos con 10gr de cal, para evitar la presencia de plagas y enfermedades, la desinfección se debe realizar tomando en cuenta el tiempo de acción del producto.
- Si el pH del suelo es menor a 5 se recomienda aplicar 200 gr/hoyo de cal dolomítica.
- Realizar el trasplante durante la época de lluvias para asegurar la adaptación rápida de las plantas.

Labores culturales

Tutorado

- Existe diferentes formas de tutorado en la mora tales como: espaldera simple de alambre, espaldera de doble alambre, chiquero o marco. Se recomienda utilizar el tutorado de espaldera sencilla, para la implementación de este sistema se requieren postes de madera o de cemento de 2.5 metros de largo y de 10 a 15 centímetros de diámetro. Los postes se colocan siguiendo la dirección de la hilera de la plantación, se coloca un poste cada tres plantas. Luego, se procede a colocar dos o tres filas de alambre galvanizado número 10, ubicando la primera fila a 50 cm del suelo, la segunda fila a 1,20 m del suelo y la tercera fila a 1,80 m del suelo. Para guiar las plantas, se recomienda dejar entre 6 a 9 ramas por planta para formar la espaldera (Feicán et al., 2019).

Control de malezas

- Una vez implementado el cultivo hay que realizar labores de deshierba, las labores de control pueden realizarse en forma: manual, mecánico o químico, teniendo como prioridad la forma manual.
- El control manual se puede ejecutar utilizando un azadón, machete o pala, lo que facilitará el movimiento de la parte superficial del suelo, se extrae la maleza y se procede a sacudir la hierba para evitar su rebrote.
- En el control mecánico, se puede utilizar una cortadora de motor, se mantiene a la cobertura vegetal en un tamaño que no compita con las plantas del cultivo principal.
- El control químico, aplicar paraquat en dosis de 1.5 litros/ha. Tomar en cuenta el tiempo de acción del producto.

Aporque

- Se debe colocar tierra alrededor de la planta formando un disco el cual va ayudar a la planta a su enraizamiento correcto evitando que las raíces queden superficialmente esta labor se considera como aporque o también se conoce como formación del disco.

Podas

- Se debe realizar podas de formación, podas fitosanitarias y de mantenimiento para el desarrollo óptimo del cultivo.

Fertilización

- El cultivo de mora necesita nutrientes esenciales como nitrógeno (120-150 kg/ha) para el crecimiento vegetativo, fósforo (60-80 kg/ha) para el desarrollo de raíces y floración, potasio (150-180 kg/ha) para la formación de frutos, calcio (200 kg/ha) para la estructura celular, y magnesio (50-70 kg/ha) para la fotosíntesis además de microelemento que lo podrían realizar de manera foliar para que tengan un mejor aprovechamiento. Las dosis pueden ajustarse según el análisis de suelo (Universidad Estatal de Oregón, 2018).

- Realizar un plan de fertilización que incluya tanto fertilizantes orgánicos como químicos.
- Realizar aplicaciones en función de las etapas de crecimiento de la planta, priorizando el uso de abonos orgánicos para mejorar la salud del suelo.
- Los fertilizantes de procedencia química que se pretende usar en la upa deben estar registrado en la Autoridad Nacional Competente (ANC).
- El almacenamiento de los fertilizantes debe evitar el riesgo de contaminación del agua de uso agrícola o humano en lugares donde no tenga contacto con el área de cultivo para evitar contaminación cruzada por lixiviación o escurrimiento.
- Todo material orgánico que sirva para abonos obtenido en la upa o fuera de ella tiene que está correctamente descompuesta para su uso.
- Los sitios de descomposición de estos abonos deben ser en una zona aléjala del cultivo de mora.

Control de plagas y enfermedades.

- Para poder aplicar un producto químico ante la presencia de plagas o enfermedades se tiene que tomar en cuenta la resistencia que se puede ocasionar al aplicar un producto con el mismo ingrediente activo se debe buscar alternativas de otros ingredientes activos para futuras aplicaciones para evitar que la plaga genere resistencia a los mismos, considerando que el producto a usar sea específico para la plaga que se desea controlar y que estén permitidos por la agencia nacional de control tomando en cuenta su grado de toxicidad para evitar contaminación.
- Todas las plantas que estén afectadas deben ser retiradas del lote para evitar la proliferación de enfermedades. Aplicar fungicidas a base de cobre.
- El control etológico consiste en utilizar trampas cromáticas (colores), feromonas sexuales, y cebos tóxicos. Implementar en su lote trampas cromáticas de color, de preferencia del color blanco y amarillo.

Cosecha

- Realizar la cosecha en el momento óptimo de madurez para asegurar la calidad del fruto.
- Lavar, desinfectar y escurrir las herramientas, recipientes, cubetas, cajas y envases antes de ser usados.
- Se debe recolectar el producto del cultivo de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad, y se evite la contaminación durante el proceso de cosecha.
- El equipo utilizado en la cosecha que entre en contacto con los productos deberá estar diseñado adecuadamente para permitir su limpieza, desinfección y mantenimiento, así como lavado y desinfectado cada vez que se realicen nuevas tareas de cosecha.
- Mantener limpia y en buen estado la vestimenta -botas, guantes, cubre-pelo, cubre-bocas y delantales-, inspeccionarla periódicamente y reemplazarla cuando su deterioro represente un peligro de contaminación.

Postcosecha

- En la línea de selección y clasificación, se deben eliminar los productos muy maduros o con presencia de daños mecánicos, por mal manejo o por plagas.
- Usar equipo de transporte limpio y desinfectado, que no se haya utilizado en actividades que representen un peligro de contaminación microbiológica, química y/o física para el producto.
- La carga y descarga del producto se realizará de tal manera que se minimicen los daños mecánicos y los peligros sanitarios.

Registros y Trazabilidad

- Llevar un registro detallado de todas las actividades agrícolas, desde la siembra hasta la cosecha, es esencial para asegurar la trazabilidad y la calidad del producto.

4.3. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se pudo evidenciar que las prácticas de manejo agronómico del cultivo de mora basadas en BPA son efectivas en los tres pisos altitudinales, las variables en estudio obtuvieron diferencias estadísticas significativas y altamente significativas a nivel de tratamientos y zonas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

Con base en los objetivos planteados en la investigación, se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- En los tres pisos altitudinales del sector de Guantug Cruz, los productores de mora implementan prácticas agrícolas tradicionales, transmitidas de generación en generación, sin tener conocimiento sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). En su mayoría, el material vegetativo utilizado proviene de su propia producción, lo que limita la utilización de variedades mejoradas con características deseables como mayor rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades. No se realiza la desinfección del suelo previo al trasplante o siembra, ni se reconoce la importancia de una poda adecuada para el manejo del cultivo. Los residuos generados por la poda no se retiran de los lotes, y las herramientas utilizadas no se desinfectan después de su uso, lo que aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades. En términos de fertilización, se aplican fertilizantes químicos sin haber realizado un análisis previo del suelo, lo que podría llevar a una sobre aplicación o deficiencia de nutrientes. En el control de plagas y enfermedades, se opta predominantemente por el uso de plaguicidas químicos, aplicando dosis no recomendadas y sin rotación de ingredientes activos, lo que favorece la resistencia de las plagas y enfermedades. Los envases de plaguicidas no se disponen adecuadamente, quedando en los lotes de cultivo, y no se emplean equipos de protección personal en la aplicación de los agroquímicos. Estas prácticas inapropiadas están afectando la estructura del suelo y comprometiendo la productividad y sostenibilidad del cultivo de mora.
- Se estableció un plan de manejo agronómico del cultivo de mora, basado en BPA. La implementación de las BPA no solo contribuirá a mejorar la calidad y productividad del cultivo de mora, sino que también ayudará a mitigar la resistencia de plagas y enfermedades, promoviendo así la sostenibilidad a largo plazo de la actividad agrícola en el sector.

- Los resultados sugieren que la zona baja es la óptima para el crecimiento de la planta de mora de Castilla, tanto en altura como en el número de tallos. En la zona baja las plantas de mora presentaron mejores características agronómicas, esto a causa de las condiciones climáticas, debido a que esta zona es más cálida que las otras dos. Las condiciones en las zonas media y alta presentan desafíos para el crecimiento, lo que puede ser atribuido a factores relacionados con la altitud, como temperatura, disponibilidad de agua y nutrientes. Se recomienda considerar estas diferencias en la elección de ubicaciones para el cultivo de mora de Castilla., El manejo agronómico del cultivo de mora de Castilla requiere atención a cada detalle, desde la preparación del terreno hasta la cosecha. La implementación de buenas prácticas agrícolas no solo mejora la productividad, sino que también contribuye a la sostenibilidad del cultivo y la salud del ecosistema agrícola.

5.2. RECOMENDACIONES

Basándonos en los resultados obtenidos en la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Promover la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), un adecuado Manejo Integrado de Plagas (MIP) y una correcta fertilización para garantizar la sostenibilidad y salud de los cultivos. Las BPA mejoran la calidad y seguridad de los productos agrícolas, optimizan recursos y protegen el medio ambiente. Un manejo adecuado de la fertilización, basado en análisis de suelo, previene la sobre fertilización y la contaminación. El MIP, que combina métodos biológicos, culturales y químicos, minimiza el uso de agroquímicos y favorece soluciones menos invasivas. Estas prácticas aumentan la productividad, protegen la biodiversidad y promueven la resiliencia agrícola, favoreciendo una producción eficiente y sostenible.
- Se recomienda el uso de reguladores de pH en el agua y adyuvantes como penetrantes o fijadores en las aplicaciones de agroquímicos, para mejorar la eficacia de los tratamientos en función de las condiciones climáticas del sector. Los reguladores optimizan el pH de la solución, mientras que los penetrantes aumentan la adherencia y absorción de los productos, mejorando el control fitosanitario.
- Es esencial eliminar los residuos de poda del lote para prevenir la proliferación de patógenos fúngicos y plagas, ya que estos desechos actúan como fuentes de inoculo, propiciando la conservación de esporas de hongos y la supervivencia de insectos plaga. La descomposición de los residuos crea condiciones favorables para la reactivación de enfermedades, lo que incrementa la presión de plagas y reduce la sanidad del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Agrocalidad. (2017). Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa).

Altamirano, A. (2022). Evaluación de tres dosis de fertiriego y tres dosis de materia organica en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) TUNSHI-CER. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Carrera de Agronomía.

Andagana, L., & Taco, A. (2021). Control Y Monitoreo De La Humedad Y Temperatura Mediante Un Sistema Scada Para El Cultivo De Mora En El Sector De Yanahurco.

Arcos, F. (2021). Reducción de la infección por oidio (*Oídium* sp.) en el cultivo de mora *(Rubus glaucus* Benth), mediante control químico, biológico y etológico en la provincia de Tungurahua. In Universidad técnica de Cotopaxi (Vol. 1).

Ati, J. (2022). "Evaluación de fungicidas para el control de oidio (*Oidium* sp.) EN MORA (*Rubus glaucus* Benth) utilizando el método de termonebulización en Pelileo" documento termonebulización.

Burbano, N. (2023). Evaluación de diferentes tratamientos nutricionales para incrementar la productividad del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en la vereda Capillas del Municipio de Isnos. 4(1), 88–100.

Cardona, A., Londoño, J., Bautista, M., Ospina, È., Salinas, E., & Bolaños, M. (2020). Fertilización integrada y fraccionamiento de dosis para el cultivo de mora de Castilla.

Cardona, W. (2018). Requerimientos nutricionales (nitrogeno, fosforo, potasio y calcio) en etapa vegetativa y reproductiva de un cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth.), ubicado en el municpio de Silvania (Cundinamarca). Universidad Nacional De Colombia Sede Bogota, 159–181.

Cardona, W., & Bolaños, M. (2019). Manual de nutrición del cultivo de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.) bajo un esquema de buenas prácticas en fertilización integrada. In Manual de nutrición del cultivo de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.) bajo un esquema de buenas prácticas en fertilización integrada. https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual-18

Chafla, J., & Quishpe, D. (2021). Análisis de la cadena de valor en la exportación de mora de castilla y como el comercio justo mejora la calidad de vida de los pequeños productores. 6.

Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. (2019). Fertilizacion foliar, principios cientificos y practica de campo.

Feicán, C.; Huaraca, H.; Martínez, A. y Viteri, P. (2019). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de mora (Rubus glaucus Benth). Cuenca, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Franco, German, & Bernal, J. (2020). Tecnologia para el cultivo de mora (RUbus glaucus Benth.). In Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.

Franco, Germán, Bernal, J., Díaz, C., Tamayo Vélez, Á., Tamayo, P., Orrego, C. E., Salgado, N., Rodríguez, Lady, Rodríguez, A., Díaz, J., María, M., García Muñoz, C., Aguilera, A., Argüelles, J., Saldarriaga, A., Vásquez, A., Díaz-Montilla, E., Henao, C., Betancourt Vásquez, M., … Cotes, A. (2020). Tecnología para el cultivo de la mora (Rubus glaucus Benth.) Colección Transformación del Agro. In Agrosavia.

Guaman, A. (2023). “Fertilización nitrogenada en poda de producción en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) .” 4(1), 88–100.

Gutiérrez, C. (2020). “Elaboración de una guía de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora (Rubus ulmifolios) para el sector de sarahuasi, canton Sigchos, provincia de Cotopaxi.” Sistema Biodigestor.

ICA. (2018). Manejo fitosanitario del cultivo de la mora (Rubus glaucus benth) :medidas para la temporada invernal. 32 p.

INIAP. (2018). Cultivo de mora -Estación Experimental Santa Catalina.

MAG. (2021). Boletin situacional cultivo de mora. 6.

Montes, E. (2019). Efecto de la frecuencia de riego por goteo en el rendimiento del cultivo de mora (rubus glaucus benth) en el centro de investigacion y experimentación de Cañasbamba, Yungay-ancash, 2017. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 2.

Mosquera, V. B., Alwang, J., Andrango, G., Domínguez, J., Escudero, L., Martínez, A., Tech, V., Economía, D. De, & Principal, P. (2018). Tipificación de los productores de mora de Ecuador para optimizar sus estrategias de medios de vida. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador, 23.

Perez, V. (2019). Plan de fertirrigación en el cultivo de mora de castilla con espinas (Rubus glaucus B), cantón Ambato, provincia de Tungurahua. verónica. Phys. Rev. E, 24.

Pilco, S. (2023). Evaluación de tres formas de fertilización en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) ".

Reascos, J. L. (2019). Buenas Practicas Agricolas. Observatorio de La Economía Latinoamericana, 5.

Sailema, E., Siza, A., Guamán, A., Acosta, J., Vásconez, D., & Tello, F. (2022). Uso de residuos orgánicos de hojas de mora para la producción de biol en la sierra ecuatoriana. Polo Del Conocimiento, 7(5), 1439–1467. https://doi.org/10.23857/pc.v7i5.4038

Toapanta, G. (2018). Aplicación de peroxido de hidrógeno para control de oidio (Oidium sp.) en el cultivo de mora bajo cibierta plástica. Repo.Uta.Edu.Ec, 130.

Valiente, W. (2023). Caracterización de la mosca de la fruta en el cultivo de la mora (Rubus glaucus) en el cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi 2022-2023. Sistema Biodigestor.

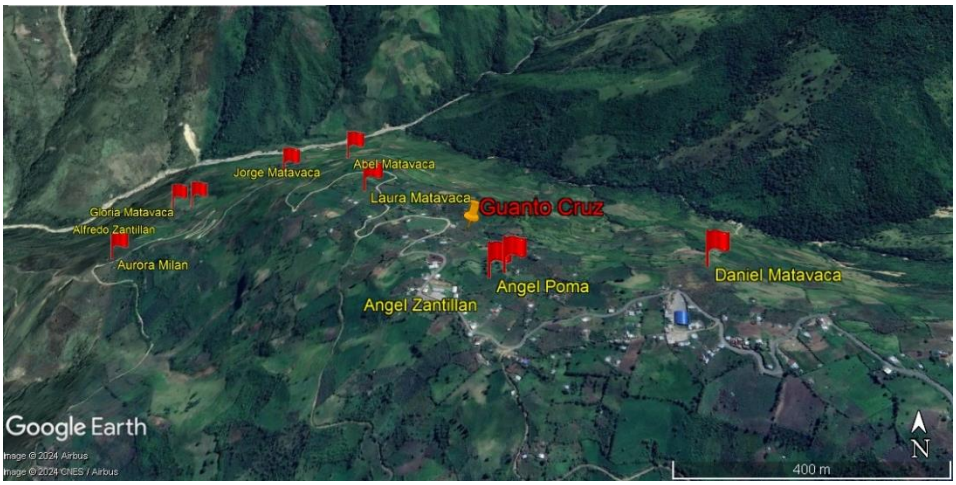
Villacis, C. (2018). El rol de la mujer en la producción de mora de castilla (Rubus glaucus) en el sector Guantug Cruz, parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar (Tesis de maestría, Universidad de los Andes).

Universidad Estatal de Oregón. (2018). Manejo de nutrientes para frambuesas y moras en Oregón y Washington (PNW 780). https://extension.oregonstate.edu/es/catalog/pub/pnw-780-nutrient-management-raspberries-blackberries-oregon-washington

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ubicación del ensayo.





Anexo 2. Croquis del ensayo

TRATAMIENTOS

	T1		
Zona alta	P1	P2	P3
	T2		
Zona media	P1	P2	P3
	T3		
Zona baja	P1	P2	P3

Anexo 3.- Ficha para Recolección de Datos en Upa´S

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE AGRONOMÍA

FICHA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS EN UPA´S

<table>
<tr><td colspan="2">Rubro: mora</td><td colspan="2">N° de ficha</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fecha:</td></tr>
<tr><td>Provincia</td><td>Cantón</td><td>Parroquia</td><td>Sector</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nombre del productor(a)</td><td colspan="2">Edad (Años)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sexo
Masculino ( ) Femenino ( )</td><td colspan="2">Instrucción
Primaria ( ) Secundaria ( )
Universitaria ( ) Otro ( )</td></tr>
</table>

Identificación de prácticas agrícolas

Características del predio

Nombre del Predio	
Coordenadas	
Extensión del predio	
Extensión del cultivo de mora	

Manejo del cultivo

1. **¿Realiza análisis de suelo?**

Si ( )

No ( )

Por qué: ……

2. **¿En el trasplante de la mora usted realiza desinfección del suelo?**

( ) Si

( ) No

Qué utiliza: ……..…….

3. **¿En qué época del año realiza el trasplante de la mora?**

( ) Invierno

( ) Verano

4. **¿Qué variedad de mora siembra?**

( ) Mora de castilla

( ) Colombiana

( ) Andimora

( ) Otras

5. **¿De dónde adquirió de las plantas de mora destinadas a su cultivo?**

( ) Producidas por usted mismo

( ) Vivero

( ) Donadas por un asociación

( ) Otros

6. **¿Cuál es el distanciamiento de siembra utilizado por usted?**

( ) 2 x 3

( ) 1.5 x 2

( ) 2 x 2

( ) 1.5 x 1. 5

7. ¿Qué tipo de control realiza usted para las malezas?

( ) Químico ……..

( ) Mecánico ……..

8. ¿Cada que tiempo realiza el control de malezas?

( ) 1 mes

( ) 2 meses

( ) 3 meses

9. ¿Usted para realizar podas utiliza el calendario lunar?

( ) Si

( ) No

10. ¿Con qué frecuencia lleva a cabo las podas?

( ) 8 días

( ) 15 días

( ) 30 días

( ) 45 días

Otros: ……

11. ¿Qué tipo de fertilización utiliza usted?

( ) Foliar

( ) Edáfica

( ) Drench

12. ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza usted?

( ) Químico

( ) Orgánico

13. ¿Qué tipo de fórmula utiliza usted en la fertilización Edáfica?

( ) 10-30-10

( ) 8-46-0

( ) 8-20-20

( ) 15-15-15

( ) Yaramila complex

( ) Yaramila nitraboro

Otros ……..

14. ¿Cada cuanto realiza usted su fertilización?

( ) 1 mes

( ) 2 meses

( ) 3 meses

( ) 5 meses

( ) 1 ves al año

15. ¿Qué tipo de control utiliza usted para las plagas y enfermedades?

( ) Químico

( ) Biológico

( ) Etológico

( ) Cultural

16. ¿Qué tipo de plagas existen en su cultivo?

( ) Arañas

( ) Pulgón

( ) Barrenador

( ) Trips

Otros: ……..

17. ¿Con que productos químicos realiza el control de plagas?

……

18. ¿Qué tipos de enfermedades a identificado en su cultivo?

( ) Lancha

( ) Botritis

( ) Oídio

( ) Roya

Otro: ……..

19. ¿Con que productos químicos realiza el control de enfermedades?

……

20. ¿Cada cuánto tiempo realiza el control de plagas y enfermedades?

( ) 15 días

( ) 3 semanas

( ) 1 mes

( ) 2 meses

Otros: ……..

21. ¿Usted conoce las medidas de seguridad para la manipulación de plaguicidas?

( ) Si

( ) No

En caso de ser si cuales son: …….

22. ¿Usted donde deposita los embaces, fundas etc. de los productos químicos utilizados?

( ) Basureros

( ) Vertederos exclusivos para desechos de plaguicidas

( ) En el terreno

23. ¿Conoce usted sobre las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora?

( ) Si

( ) No

Anexo 4.- Resultados del análisis de suelo

RESULTADOS

Código Agrarprojekt: PNU-180524

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Información Adicional:	Propietario: Ángel Daniel Matavaca Santillán, Topografía: 75%, Profundidad del Muestra: 30cm, Textura y Color del Suelo: Marrón Oscuro, Zona Donde se Encuentre la Finca: Zona Alta
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Mora
Número de Muestra:	**# 1**
Información Proporcionada por el Cliente:	Lote: 1, Edad del Cultivo: 3 Años, Fertilización: Yaramila Complex y Nitraboro, Fecha de Aplicación: 25/04/2024, Fecha de la Toma de Muestra: 16/05/2024

Contenido de macro- y microelementos en mg / kg de suelo seco

	Análisis	Unidad	*Método Extracción	*Niveles Óptimos para Mora - Cultivo Intensivo	Resultado
Características del Suelo	Materia Orgánica	%	-	3 - 12	**13,6**
	Textura	-	-	"franca arenosa" hasta "franca limosa"	**franca limosa**
	Fracción de Partículas	%	-	-	**Arena: 28 % - Limo: 63 % - Arcilla: 9 %**
	% de Saturación de Bases	%	-	> 65	**25 % (Clasificación: moderado en bases)**
	Distribución de Bases en el % de Saturación	%	-	-	**Ca: 18% - Mg: 5 % K: 2 % - Na: < 1 %**
	**Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC	meq/100g	-	> 15	**28,4**
	Acidez Intercambiable	meq/100g	-	< 0,5	**0,56**
	Aluminio Intercambiable	meq/100g	-	< 0,3	**< 0,05**
	Conductividad (CE)	mS/cm	Vol. 1:2	0,3 - 0,6	**0,05**
	pH (en H_2O)	-	Vol. 1:2	-	**6,0**
	pH (en KCl)	-	Vol. 1:2	5,8 - 6,5	**5,2**
Macronutrientes	Nitrato (NO_3-N)	mg/kg	Extracto Agua	-	**6,0**
	Amonio (NH_4-N)	mg/kg	NaCl 0.05 M	-	**6,6**
	(NO_3+NH_4)-N	mg/kg	-	25 - 40	**12,6**
	Fósforo (P)	mg/kg	$NaHCO_3$ 0.5M	30 - 50	**6,9**
	Potasio (K)	mg/kg	NaCl 0.05 M	120 - 280	**90,5**
	Magnesio (Mg)	mg/kg	NaCl 0.05 M	50 - 140	**108**
	Calcio (Ca)	mg/kg	NaCl 0.05 M	500 - 1200	**403**
	Azufre (SO_4-S)	mg/kg	Extracto Agua	10 - 15	**2,0**
Micronutrientes	Hierro (Fe)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	20 - 50	**310**
	Manganeso (Mn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	6 - 30	**22,0**
	Cobre (Cu)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,0 - 4,0	**2,7**
	Zinc (Zn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,2 - 6,0	**8,5**
	Boro (B)	mg/kg	Extracto Agua	0,15 - 0,60	**0,17**
Peligro de Salinidad	Sodio (Na)	mg/kg	Extracto Agua	< 140	**2,4**
	Cloruro (Cl^-)	mg/kg	Extracto Agua	< 210	**4,6**
	Sales Totales	mg/kg	Extracto Agua	< 2000	**40,8**

* Fuente: Soil Science Society of America Inc. (Ed.). 2001. Methods of Soil Analysis. 1390 pp.
** CIC-Potencial, utilizando Acetato de Amonio 1M pH= 7,0
- = No Aplica

Nota: - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de este informe de manera exclusiva y confidencial.
- La fecha de ensayo y los métodos utilizados estan a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

Agrarprojekt S.A.
Dr. Karl Sponagel
Director del Laboratorio

RESULTADOS

Código Agrarprojekt: PNU-180524

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Información Adicional:	Propietario: Vilma Inés Runiguano Matavaca, Topografía: 30%, Profundidad del Muestra: 30cm, Color del Suelo: Negra Marrón
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Mora
Número de Muestra:	**# 1**
Información Proporcionada por el Cliente:	Lote: 17, Edad del Cultivo: 3 Años y Medio, Zona Donde se Encuentre la Finca: Zona Media, Fertilización: DAP y Sulfato de Amonio, Fecha de Aplicación: Enero 2024, Uso de Herbicida: Paraquat, Fecha de Aplicación: 3 Mayo, Fecha de la Toma de Muestra: 16/05/2024

Contenido de macro- y microelementos en mg / kg de suelo seco

	Análisis	Unidad	*Método Extracción	*Niveles Óptimos para Mora - Cultivo Intensivo	Resultado
Características del Suelo	Materia Orgánica	%	-	3 - 12	**14,0**
	Textura	-	-	"franca arenosa" hasta "franca limosa"	**franca limosa**
	Fracción de Partículas	%	-	-	**Arena: 26 % - Limo: 65 % - Arcilla: 9 %**
	% de Saturación de Bases	%	-	> 65	**23 % (Clasificación: moderado en bases)**
	Distribución de Bases en el % de Saturación	%	-	-	**Ca: 17 % - Mg: 4 % K: 2 % - Na: < 1 %**
	**Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC	meq/100g	-	> 15	**31,3**
	Acidez Intercambiable	meq/100g	-	< 0,5	**0,65**
	Aluminio Intercambiable	meq/100g	-	< 0,3	**< 0,05**
	Conductividad (CE)	mS/cm	Vol. 1:2	0,3 - 0,6	**0,07**
	pH (en H_2O)	-	Vol. 1:2	-	**5,7**
	pH (en KCl)	-	Vol. 1:2	5,8 - 6,5	**4,9**
Macronutrientes	Nitrato (NO_3-N)	mg/kg	Extracto Agua	-	**9,8**
	Amonio (NH_4-N)	mg/kg	NaCl 0.05 M	-	**6,9**
	(NO_3+NH_4)-N	mg/kg	-	25 - 40	**16,7**
	Fósforo (P)	mg/kg	$NaHCO_3$ 0.5M	30 - 50	**7,5**
	Potasio (K)	mg/kg	NaCl 0.05 M	120 - 280	**102**
	Magnesio (Mg)	mg/kg	NaCl 0.05 M	50 - 140	**82,5**
	Calcio (Ca)	mg/kg	NaCl 0.05 M	500 - 1200	**394**
	Azufre (SO_4-S)	mg/kg	Extracto Agua	10 - 15	**2,2**
Micronutrientes	Hierro (Fe)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	20 - 50	**196**
	Manganeso (Mn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	6 - 30	**24,6**
	Cobre (Cu)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,0 - 4,0	**2,5**
	Zinc (Zn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,2 - 6,0	**10,0**
	Boro (B)	mg/kg	Extracto Agua	0,15 - 0,60	**0,28**
Peligro de Salinidad	Sodio (Na)	mg/kg	Extracto Agua	< 140	**2,7**
	Cloruro (Cl^-)	mg/kg	Extracto Agua	< 210	**3,4**
	Sales Totales	mg/kg	Extracto Agua	< 2000	**59,1**

* Fuente: Soil Science Society of America Inc. (Ed.). 2001. Methods of Soil Analysis. 1390 pp.

** CIC-Potencial, utilizando Acetato de Amonio 1M pH= 7,0

- = No Aplica

Nota: - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de este informe de manera exclusiva y confidencial.
- La fecha de ensayo y los métodos utilizados estan a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

Agrarprojekt S.A.
Dr. Karl Sponagel
Director del Laboratorio

RESULTADOS

Código Agrarprojekt: PNU-180524

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Información Adicional:	Propietario: Luis Aurelio Aucatoma, Topografía: 5% de Pendiente, Profundidad del Muestra: 30cm, Zona Donde se Encuentre la Finca: Zona Baja
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Mora
Número de Muestra:	**# 1**
Información Proporcionada por el Cliente:	Lote: 23, Edad del Cultivo: 4 Años, Textura y Color del Suelo: Marrón, Uso de Herbicida: Paraquat, Fecha de Aplicación: 2 de Mayo, Fecha de la Toma de Muestra: 16/05/2024

Contenido de macro- y microelementos en mg / kg de suelo seco

	Análisis	Unidad	*Método Extracción	*Niveles Óptimos para Mora - Cultivo Intensivo	Resultado
Características del Suelo	**Materia Orgánica**	%	-	3 - 12	**15,6**
	Textura	-	-	"franca arenosa" hasta "franca limosa"	**franca limosa**
	Fracción de Partículas	%	-	-	**Arena: 34 % - Limo: 55 % - Arcilla: 11 %**
	% de Saturación de Bases	%	-	> 65	**18 % (Clasificación: pobre en bases)**
	Distribución de Bases en el % de Saturación	%	-	-	**Ca: 13 % - Mg: 3 % K: 2 % - Na: < 1 %**
	****Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC**	meq/100g	-	> 15	**34,1**
	Acidez Intercambiable	meq/100g	-	< 0,5	**0,58**
	Aluminio Intercambiable	meq/100g	-	< 0,3	**< 0,05**
	Conductividad (CE)	mS/cm	Vol. 1:2	0,3 - 0,6	**0,10**
	pH (en H_2O)	-	Vol. 1:2	-	**5,7**
	pH (en KCl)	-	Vol. 1:2	5,8 - 6,5	**5,0**
Macronutrientes	**Nitrato (NO_3-N)**	mg/kg	Extracto Agua	-	**11,0**
	Amonio (NH_4-N)	mg/kg	NaCl 0.05 M	-	**6,7**
	(NO_3+NH_4)-N	mg/kg	-	25 - 40	**17,7**
	Fósforo (P)	mg/kg	$NaHCO_3$ 0.5M	30 - 50	**8,3**
	Potasio (K)	mg/kg	NaCl 0.05 M	120 - 280	**97,0**
	Magnesio (Mg)	mg/kg	NaCl 0.05 M	50 - 140	**91,5**
	Calcio (Ca)	mg/kg	NaCl 0.05 M	500 - 1200	**382**
	Azufre (SO_4-S)	mg/kg	Extracto Agua	10 - 15	**2,7**
Micronutrientes	**Hierro (Fe)**	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	20 - 50	**208**
	Manganeso (Mn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	6 - 30	**25,6**
	Cobre (Cu)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,0 - 4,0	**5,8**
	Zinc (Zn)	mg/kg	DTPA/$CaCl_2$	1,2 - 6,0	**6,6**
	Boro (B)	mg/kg	Extracto Agua	0,15 - 0,60	**0,25**
Peligro de Salinidad	**Sodio (Na)**	mg/kg	Extracto Agua	< 140	**3,3**
	Cloruro (Cl^-)	mg/kg	Extracto Agua	< 210	**5,7**
	Sales Totales	mg/kg	Extracto Agua	< 2000	**85,8**

* Fuente: Soil Science Society of America Inc. (Ed.). 2001. Methods of Soil Analysis. 1390 pp.

** CIC-Potencial, utilizando Acetato de Amonio 1M pH= 7,0

- = No Aplica

Nota:
- Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de este informe de manera exclusiva y confidencial.
- La fecha de ensayo y los métodos utilizados estan a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

Agrarprojekt S.A.
Dr. Karl Sponagel
Director del Laboratorio

Anexo 5.- Base de datos

La base de datos se encuentra en el correo institucional de la universidad en el siguiente link:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kKHMVpBD1yEAfacvSU-qUBJRJo-m_cy0/edit?usp=sharing&ouid=117313249874005173639&rtpof=true&sd=true

Anexo 6.- Fotografías

Manejo del experimento

Toma de muestras de suelo









Hoyado y trasplante de las unidades experimentales









Identificación de plantas - Poda de formacion





Control de malezas





Tutorado





Toma de variables





Visita de campo





Anexo 7.- Glosario de términos técnicos

Biodiversidad: Variedad de especies vegetales y animales presentes en un determinado entorno, como la que se encuentra en Ecuador.

***Botrytis cinerea*:** Es considerado un hongo necrotrófico, es decir, que se alimenta y parasita el huésped produciendo toxinas y otros componentes que destruyen las células del huésped para que de esta manera pueda alimentarse de los restos de las células muertas.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): Conjunto de acciones y procedimientos aplicados en la producción agrícola para garantizar la calidad, seguridad alimentaria y sostenibilidad del cultivo.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Son políticas que al ser implementadas en una industria aseguran un estricto control de la calidad de los alimentos, a lo largo de la cadena de producción, distribución y comercialización.

Calidad del producto: Características deseables de un alimento, como sabor, textura, apariencia y valor nutricional.

Contaminación física, química o biológica: Presencia de agentes externos indeseables en los alimentos, que pueden ser de origen físico (como tierra o residuos), químico (como pesticidas) o biológico (como bacterias o parásitos).

Drupas: Fruto carnoso de forma redondeada el cual contiene una semilla única en su interior protegida por tejido duro en forma de hueso.

Enfermedad: Crecimiento anormal de la planta, o interferencia con la función normal de la planta.

Control Etológico: Utilización de métodos de control que aprovechan las reacciones de comportamiento en respuesta a la presencia u ocurrencia de estímulos de naturaleza química, física y/o mecánica.

Fertilización edáfica: Consiste en aplicar el fertilizante de manera directa, en la base de la planta, el sustrato o directamente en el suelo, para que los nutrientes se localicen lo más cercano posible a la zona de absorción radicular y pueden ser tomados por la planta.

Fertilizante: Sustancia que se agrega al suelo o a las plantas para mejorar su crecimiento y rendimiento.

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

Manejo integrado: Enfoque holístico que combina diferentes estrategias y técnicas para controlar plagas, enfermedades y otros problemas en el cultivo de mora, incluyendo las BPA.

Mano de obra familiar: Trabajo realizado por miembros de una familia en la producción agrícola sin recibir una remuneración económica directa.

Mildiu velloso: Es una enfermedad que afecta tallos, hojas y frutos, especialmente en épocas lluviosas. Los frutos presentan maduración desigual, pérdida de turgencia y brillo y, en algunos casos, agrietamientos y deformaciones; ocasiona enrojecimiento prematuro en los frutos inmaduros infectados, deteriorando su calidad.

Normas técnicas: Regulaciones y estándares establecidos por autoridades competentes para asegurar la calidad y seguridad de los productos agrícolas.

Piso altitudinal: Franja de suelo o de vegetación que corresponde a una determinada altitud sobre el nivel del mar.

Plaga: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Plaguicida: Compuesto químico, orgánico o inorgánico, o substancia natural que se utilice para combatir malezas o enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos.

Rendimiento: Cantidad de fruta producida por unidad de superficie de cultivo, generalmente medida en toneladas por hectárea (t/ha).

Remunerados ocasionales: Trabajadores temporales que reciben una compensación económica por su labor en el cultivo de mora u otras actividades agrícolas.

Sostenibilidad: Práctica que busca el equilibrio entre la explotación de recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

Trazabilidad: Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo.

Tutorado: Sistema de sostenimiento de la planta construido con palos ubicados a cada lado del cultivo a los que se les cuelga cuerdas o alambres de los que suspenden las ramas y tallos para facilitar su crecimiento y la realización de las labores culturales.