



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“ADAPTACIÓN DE CLONES EXPERIMENTALES Y UNA VARIEDAD DE MORA
DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth), EN EL VALLE DEL CHOTA, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

**Proyecto de Tesis presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero
Agropecuario**

Autores:

Tirira Pusda Milton Daniel

Villota Trujillo Nelson Cristian

Director:

MSc. Miguel Gómez

Ibarra, 2017

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“Adaptación de clones experimentales y una variedad de mora de
Castilla (*Rubus glaucus* Benth), en el Valle del Chota, provincia de
Imbabura”**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su
presentación como requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO:

MSc. Miguel Gómez
DIRECTOR



FIRMA

Dra. Lucía Toromoreno
MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA

MSc. Ima Sánchez
MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

MSc. Nicolás Pinto
MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040185587-9		
APELLIDOS Y NOMBRES:	TIRIRA PUSDA MILTON DANIEL		
DIRECCIÓN:	Av. 13 de Abril y Cañar		
EMAIL:	danieltirira@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	-	TELÉFONO MÓVIL:	0986877214
DATOS DE CONTACTO 2			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	172193533-4		
APELLIDOS Y NOMBRES:	VILLOTA TRUJILLO NELSON CRISTIAN		
DIRECCIÓN:	Azaya		
EMAIL:	c_nelvitru@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	-	TELÉFONO MÓVIL:	0969419142
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“ADAPTACIÓN DE CLONES EXPERIMENTALES Y UNA VARIEDAD DE MORA DE CASTILLA (<i>Rubus glaucus</i> Benth), EN EL VALLE DEL CHOTA, PROVINCIA DE IMBABURA”		
AUTORES:	TIRIRA PUSDA MILTON DANIEL VILLOTA TRUJILLO NELSON CRISTIAN		
FECHA:	2017		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	Pregrado		
TÍTULO POR EL QUE OPTAN	Ing. Agropecuario		
ASESOR/DIRECTOR:	MSc. Miguel Gómez		

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, TIRIRA PUSDA MILTON DANIEL con cédula de ciudadanía Nro. 040185587-9, y VILLOTA TRUJILLO NELSON CRISTIAN con cédula de ciudadanía Nro. 172193533-4; en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley Orgánica de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 09 de Noviembre del 2017

Firma.....


Ing. Bethy Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA

Firma.....


Milton Daniel Tirira Pusda

C.C: 040185587-9

Firma.....

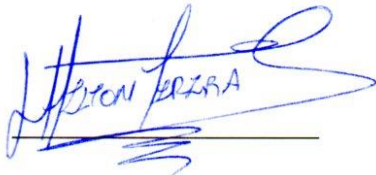

Nelson Cristian Villota Trujillo

C.C: 172193533-4

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, Tirira Pusda Milton Daniel, con cédula de identidad Nro.040185587-9 y Villota Trujillo Nelson Cristian, con cédula de identidad Nro. 100344545-7 manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominado **“Adaptación de clones experimentales y una variedad de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), en el Valle del Chota, provincia de Imbabura”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 9 días del mes de Noviembre del 2017



Firma

Tirira Pusda Milton Daniel



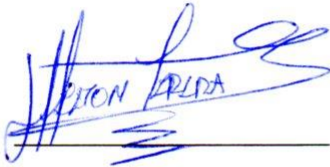
Firma

Villota Trujillo Nelson Cristian

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifestamos que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto es original y que somos titulares de los derechos patrimoniales; por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldremos en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días del mes de Noviembre del 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "MILTON TIRIRA PUSDA", written over a horizontal line.

Firma

Milton Daniel Tirira Pusda

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nelson Cristian Villota Trujillo", written over a horizontal line.

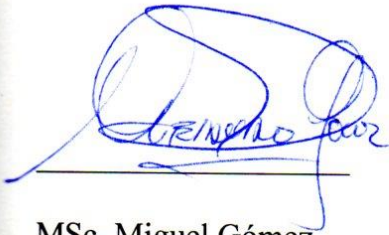
Firma

Nelson Cristian Villota Trujillo

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Tirira Milton y Villota Nelson, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 9 días del mes de Noviembre del 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Miguel Gómez", is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

MSc. Miguel Gómez

DIRECTOR DE TESIS

Presentación

El compromiso del contenido de este Trabajo de Grado, corresponde exclusivamente a los autores; y a la propiedad intelectual a la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

El presente documento contiene: ideas, resultados, cuadros, gráficos, datos, conclusiones, recomendaciones, incluso análisis o interpretaciones que son de exclusiva responsabilidad de los autores. Los mismos comparten esta información obtenida que puede interesar y servir para investigaciones posteriores.

LOS AUTORES

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: 09 de Noviembre del 2017


Tirira Pusda Milton Daniel, Villota Trujillo Nelson Criatian “Adaptación de clones experimentales y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), en el Valle del Chota, provincia de Imbabura” / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Ibarra, 09 de Noviembre del 2017. 99 páginas.

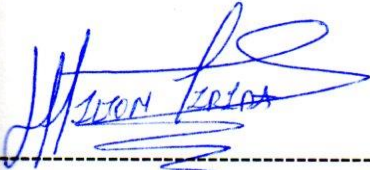
DIRECTOR: MSc. Miguel Gómez

El objetivo principal de la presente investigación fue conocer el grado de adaptación de clones experimentales de mora de Castilla a las condiciones de clima y suelo del Valle del Chota. Entre los objetivos específicos se encuentran: Evaluar las características agronómicas y pomológicas de clones experimentales y una variedad de mora de Castilla a las condiciones climáticas del Valle del Chota. Determinar la incidencia y severidad de plagas y enfermedades en clones experimentales y una variedad de mora de Castilla en el Valle del Chota.


Fecha: 09 de Noviembre del 2017



MSc. Miguel Gómez
Director de Trabajo de Grado



Tirira Pusda Milton Daniel
Autor



Villota Trujillo Nelson Cristian
Autor

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado la oportunidad de vivir, la sabiduría y las bendiciones de cada día.

A mi hijo, el cual será el motivo de mis futuros propósitos.

A mis padres: Daniel Tirira y Teresa Pusda, por ser la parte principal de mi vida, y a quienes debo todo su ejemplo y su esfuerzo para el logro de este sueño. A todos mis hermanos, mis amigos y compañeros, con los cuales pase muchos momentos agradables.

Milton

A Dios, por haberme dado la oportunidad y la fuerza de luchar por este sueño.

A mi esposa, Fernanda Romero, que fue el pilar fundamental para realizar este objetivo.

A mi hijo Mateo Villota, que fue la inspiración para seguir luchando por este sueño y que será la inspiración para los futuros logros.

A mis padres: Nelson Villota y Judith Trujillo, que con su perseverancia lograron ayudarme con el estudio.

A mis suegros: Luis Romero y Tannya Ruano, quienes fueron muy importantes durante todo el tiempo que me permitió culminar con este estudio.

A toda mi familia quienes formaron parte importante para conseguir este objetivo.

Nelson

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a las autoridades y docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Agradecemos a nuestro director de tesis MSc. Miguel Gómez que nos brindó su apoyo y conocimiento durante todo el tiempo para culminar con este objetivo.

A nuestros asesores MSc. Ima Sánchez, Dra. Lucía Toromoreno, MSc. Nicolás Pinto que nos brindaron su apoyo y conocimiento, el cual fue de vital ayuda para culminar con este trabajo.

Milton Tirira, Nelson Villota

Tabla de contenidos

INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS.....	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
Capítulo I	1
Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2 Justificación	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Formulación de hipótesis	4
Capítulo II	5
Marco teórico	5
2.1. Origen	5
2.2. Clasificación taxonómica.....	5
2.3. Descripción botánica-morfológica.....	6
2.4. Características del fruto	7
2.5. Ecofisiología del cultivo de mora de Castilla	7
2.6. Manejo del cultivo y cuidados culturales.....	9
2.6.1. Sistemas de propagación.....	9
2.6.2. Preparación del terreno	10
2.6.3. Trasplante.....	11
2.6.4. Formación de espaldera	11
2.6.5. Deshierbas.....	11
2.6.6. Podas	12
2.6.7. Requerimiento nutricional de la mora.....	13

2.6.8. Plagas asociadas al cultivo de la mora y su manejo.....	13
2.6.9. Enfermedades.....	16
2.6.10. Cosecha.....	17
2.7. Mejoramiento del cultivo de mora en el Ecuador.....	17
2.8. Mejoramiento genético de plantas cultivadas.....	19
2.8.1. Adaptabilidad.....	20
2.8.2. Factores que influyen en la adaptación de las distintas especies.....	20
2.8.3. Estabilidad del rendimiento y adaptabilidad.....	20
2.9. Características químicas y nutricionales de la mora de Castilla.....	22
Capítulo III.....	23
Materiales y métodos.....	23
3.1. Caracterización del área de estudio.....	23
3.1.1. Ubicación política.....	23
3.1.2. Ubicación geográfica.....	23
3.1.3. Condiciones climatológicas.....	23
3.1.4. Características edáficas.....	24
3.1.5. Clasificación ecológica.....	24
3.2. Materiales y equipos.....	24
3.2.1. De campo.....	24
3.2.2. De oficina.....	26
3.3. Factor en estudio.....	26
3.4. Diseño experimental.....	26
3.5. Características del experimento.....	27
3.6. Características de la unidad experimental.....	27
3.7. Análisis estadístico.....	27
3.8. Análisis funcional.....	28
3.9. Variables y métodos de evaluación.....	28
3.9.1. Agronómicas.....	28
3.9.2. Pomológicas.....	29
3.10. Manejo específico del experimento.....	30
3.10.1. Selección del área y material experimental.....	30

3.10.2. Análisis de suelo.....	30
3.10.3. Preparación del terreno.....	30
3.10.4. Trazado y ahoyado.....	31
3.10.5. Trasplante.....	32
3.11. Prácticas de manejo.....	33
3.11.1. Riego y fertilización.....	33
3.11.2. Podas.....	38
3.11.3. Tutorio.....	39
3.11.4. Deshierbes.....	40
3.11.5. Control de plagas y enfermedades.....	40
3.11.6. Recolección de muestras para análisis foliar.....	41
Capítulo IV.....	42
Resultados y discusión.....	42
4.1. Variables agronómicas.....	42
4.1.1 Presencia de espinas.....	42
4.1.2. Hábito de crecimiento y centros de producción.....	43
4.1.3. Rendimiento.....	55
4.1.4. Incidencia y severidad de enfermedades.....	56
4.2. Variables pomológicas.....	59
4.3. Resultados de análisis foliar.....	60
Capítulo V.....	61
Conclusiones y recomendaciones.....	61
5.1 Conclusiones.....	61
5.2. Recomendaciones.....	62
Bibliografía.....	63
Anexos.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación sistemática de la mora de Castilla.....	6
Tabla 2. Estados fenológicos y sus características; en mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth)..	8
Tabla 3. Algunos rangos ecofisiológicos de los frutales de clima frio moderado.	9
Tabla 4. Concentración adecuada de macronutrientes en las hojas de mora.	13
Tabla 5. Concentración adecuada de micronutrientes en las hojas de mora.....	13
Tabla 6. Características morfológicas de la variedad Andimora	18
Tabla 7. Características de los clones de mora de Castilla seleccionados en Cotacachi.	19
Tabla 8. Composición química de la parte comestible del fruto (100 gramos).	22
Tabla 9. Características de genotipos de mora de Castilla evaluados en el Valle del Chota – Imbabura, 2015.	26
Tabla 10. Esquema del análisis de varianza.....	27
Tabla 11. Productos utilizados en la desinfección del suelo.....	31
Tabla 12. Características del suelo.....	35
Tabla 13. Fuente de fertilizantes para cubrir la demanda del cultivo según el análisis de suelo.	35
Tabla 14. Cantidad de fertilizante por hectárea y por ensayo.	36
Tabla 15. Manejo de fertilización	37
Tabla 16. Productos utilizados para el aporte de micronutrientes.	38
Tabla 17. Presencia, ausencia de espinas en clones de mora de Castilla. Ambuquí, 2015.....	42
Tabla 18. Análisis de varianza de la primera lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	44
Tabla 19. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	44
Tabla 20. Análisis de varianza de la segunda lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	44

Tabla 21. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	45
Tabla 22. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	45
Tabla 23. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	45
Tabla 24. Medias del número de brotes terciarios en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores.....	46
Tabla 25. Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas macho en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	47
Tabla 26. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas macho en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	47
Tabla 27. Medias del número de ramas macho en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores.....	48
Tabla 28. Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	49
Tabla 29. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	49
Tabla 30. Análisis de varianza de la segunda lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	49
Tabla 31. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	50

Tabla 32. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017	50
Tabla 33. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	50
Tabla 34. Medias del número de ramas látigo en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores.....	51
Tabla 35. Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	52
Tabla 36. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	52
Tabla 37. Análisis de varianza de la segunda lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	52
Tabla 38. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	53
Tabla 39. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	53
Tabla 40. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	53
Tabla 41. Medias del número de ramas productivas en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores.....	54
Tabla 42. Incidencia y severidad de <i>Oidium</i> sp., en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	58
Tabla 43. Reporte de análisis foliar (INIAP, 2016) en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth). Valle del Chota, 2017.....	60

Tabla 44. Intervalos para interpretar análisis foliares en plantas de mora 60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lugar de la investigación	30
Figura 2. Preparación del área de investigación	31
Figura 3. Trazado de parcelas y ahoyado	32
Figura 4. Trasplante	32
Figura 5. Cubierta de sarán	33
Figura 6. Número de riego en los diferentes meses	34
Figura 7. Número de riego en los diferentes meses	34
Figura 8. Poda	39
Figura 9. Tutorado	40
Figura 10. Deshierba	40
Figura 11. Control fitosanitario	41
Figura 13. Plantas de mora con problema de adaptación climática	56
Figura 12. Plantas de mora con problema de adaptación climática	56
Figura 14. Puntos de color verde oscuro en el envés del foliolo	56
Figura 15. Puntos de color verde oscuro en el envés del foliolo	56
Figura 16. Porcentaje de incidencia de <i>Oidium</i> sp., en el cultivo de mora de Castilla de los diferentes autores	58
Figura 17. Porcentaje de severidad de <i>Oidium</i> sp., en el cultivo de mora de Castilla de los diferentes autores	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Requerimientos nutricionales de la mora de Castilla	66
Anexo B. Localización del proyecto	67
Anexo C. Distribución de los tratamientos en el campo	68
Anexo D. Datos de campo.....	69
Anexo E. Clave pictórica del INIAP para la identificación de plagas y enfermedades	72
Anexo F. Reporte de análisis de suelo	73
Anexo G. Esquema general del riego por goteo.....	74
Anexo H. Frecuencia de controles fitosanitarios, enfermedades y dosis de los productos para su control	75

RESUMEN

Adaptación de clones experimentales y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), en el Valle del Chota, provincia de Imbabura.

La presente investigación se llevó a cabo en la Hostería El Pedregal, del Valle del Chota, cantón Ibarra, provincia de Imbabura – Ecuador. Los objetivos planteados fueron: conocer el grado de adaptación de los clones experimentales de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) así como evaluar las características agronómicas y pomológicas y determinar la incidencia y severidad de plagas y enfermedades. Para este fin, se utilizaron dos clones experimentales (GT-148 y mora de Castilla) y una variedad de mora de Castilla sin espinas MAO-100 (Andimora). Fueron evaluados bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres repeticiones. Las variables agronómicas consideradas fueron: presencia de espinas, hábito de crecimiento e incidencia y severidad de enfermedades. Las variables pomológicas, no fueron evaluadas ya que ningún material presentó fructificación. Se calculó el coeficiente de variación y se realizaron las pruebas de Fisher (5%). Los materiales no se adaptaron a las condiciones edafoclimáticas del Valle del Chota, siendo así; el T1 (GT-148) como el material que mejores características agronómicas presentó frente a las condiciones de clima y suelo; con menor porcentaje de presencia de espinas, 71 brotes terciarios, con un promedio de una rama macho, una rama látigo, con 45 ramas productivas, con una incidencia de 46.42% y una severidad de 5.37% de *Oidium* sp., este porcentaje es bajo por lo que no llega a afectar a la planta; en cuanto a plagas se tuvo la presencia de pulgones, cabe acotar que la incidencia fue pequeña por los controles fitosanitarios que se realizó; eliminando la presencia de estos en el cultivo.

ABSTRACT

Adaptation of experimental clones and a variety of the Andear Raspberry (*Rubus glaucus* benth), in Valle del Chota, provincia Imbabura.

The present investigation was carried out in Hosteria El Pedregal, in Valle del Chota, Ibarra canton, province of Imbabura - Ecuador. The objectives were: to know the degree of adaptation of the experimental blackberry clones (*Rubus glaucus* Benth) as well as to evaluate the agronomic and pomological characteristics and to determine the incidence and severity of pests and diseases. For this purpose, two experimental clones (GT-148 and Mora of Castile) and a mulberry of Castile without spines MAO-100 (Andimora) were used. They were evaluated under a Full Batch Block Design (DBCA), with three replicates. The agronomic variables considered were: presence of spines, growth habit and disease incidence and severity. The pomological variables were not evaluated since no material presented fruiting. The coefficient of variation was calculated and Fisher's tests (5%) were performed. The materials were not adapted to the edaphoclimatic conditions of the Chota Valley, being thus; the T1 (GT-148) as the material that presented better agronomic characteristics compared to the climate and soil conditions; with a lower percentage of presence of spines, 71 tertiary shoots, with an average of a male branch, a whip branch, with 45 productive branches, with an incidence of 46.42% and a severity of 5.37% of *Oídium* sp., this percentage is low so that it does not affect the plant; in terms of pests there was the presence of aphids, it should be noted that the incidence was small because of the phytosanitary controls that were carried out; eliminating the presence of these in the crop.

Capítulo I

Introducción

1.1. Antecedentes

La mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) es una fruta muy cotizada y de mucha demanda tanto en el mercado nacional como en el internacional. Es rica en vitaminas y minerales, tiene un gran futuro como producto de exportación en forma congelada y fresca, por lo tanto es necesario que los productores dispongan de variedades mejoradas además de optimizar el sistema de transporte para superar su alta perecibilidad (Durán, 2005).

En el Ecuador la demanda de la mora de Castilla (mora sin espina) ha incrementado en un 3%, debido a que su planta presenta mayor número de ramas productoras y un macollamiento entre 15% y 20% superior a la mora tradicional con espina (Zapata, 2014).

Las principales zonas productoras de mora de Castilla se encuentran en el callejón interandino especialmente en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Pichincha, Imbabura y Carchi, entre 1800 a 3200 msnm, siendo Tungurahua la principal provincia productora con 70% de la superficie cultivada (3673 ha) y rendimiento de 5,45 t/ha/año (Alcívar y Paucar, 2008). Sin embargo, Martínez et al. (2007), señalan, de manera general, que los agricultores obtienen rendimientos de 3 kg/planta/año, producción que es menor a la óptima de 5 kg/planta/año.

Los bajos rendimientos y la mala calidad de la fruta se aducen a que las variedades que se cultivan presentan baja productividad, mala calidad de frutos y susceptibilidad a plagas y enfermedades, también se hace mención al inadecuado manejo agronómico, deficiente control fitosanitario y la presencia de espinas que dificultan las labores culturales y de cosecha, aspectos

que sugieren la necesidad de generar variedades productivas, con fruta de calidad, resistentes a los ataques de hongos e insectos y sin espinas (Martínez et al., 2007).

En vista de la necesidad de generar nuevos cultivares resistentes a plagas y enfermedades, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) realizó trabajos sobre caracterización morfoagronómica de 73 genotipos de mora en Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar, identificando 14 accesiones con buenas características agronómicas, de las cuales, la mayoría corresponden a mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), con variabilidad genética baja e integradas en dos grupos, según estudios de caracterización molecular (Garrido, 2009).

Por su parte Mejía (2011), en su estudio de caracterización morfológica y agronómica de la colección de germoplasma de mora de Castilla del INIAP, identificó como accesiones promisorias para futuras variedades las siguientes: 55, 28, 85, 87, 14, 73, 91 y 77, debido a que presentaron buenas características agronómicas. Adicionalmente como fuentes de genes para futuros programas de fitomejoramiento recomendó las siguientes accesiones: 28 (mayor número de yemas y mayor peso de fruto); 28, 30, 61, 85, 87, 103, 148 (ausencia de espinas), 77 (mayor rendimiento), 30 (mayor longitud de fruto y sólidos solubles), 85 (mayor diámetro de fruto), 116 (mayor valor para la variable presión pulpa), 112 (mayor número de drupeolas), 66 (mayor peso de drupeolas), 148 (mayor en contenido de sólidos solubles), 49 (mayor pH), 100 y 129 (menor pH), 99 y 119 (menor acidez titulable).

A su vez, en un estudio de adaptación realizado por Aguinaga y Guanotuña (2013) en Cotacachi, utilizaron accesiones de mora de Castilla seleccionados por Garrido (2009) y Mejía (2011) de la colección de germoplasma del INIAP. De esta investigación fueron seleccionadas tres progenies que reunían las características agronómicas y pomológicas deseables para el presente estudio. En este sentido, esta investigación pretende dar continuidad con los trabajos de

adaptación de Aguinaga y Guanotuña (2013) y evaluar su adaptabilidad en un piso climático diferente.

1.2 Justificación

La mora de Castilla no ha sido cultivada debido a la falta de conocimiento y disponibilidad de variedades adaptadas a distintos pisos climáticos, hecho que no ha permitido que el agricultor la vea como un cultivo alternativo; además, de los costos de producción por la mano de obra que requiere y por las lesiones que ocasionan las espigas al realizar las labores culturales y de cosecha.

La zona agrícola del Valle del Chota está ubicada en altitudes que van desde los 1560 a los 2000 m.s.n.m. con temperatura media anual de 24°C y una precipitación de 350 a 400mm (Guzmán, 2008), por otra parte las mejores producciones de mora de Castilla se obtienen entre 1800 y 2500 m.s.n.m., con temperatura de 12 a 18°C y requerimientos hídricos de 1000 a 2500 mm anuales (Montalvo, 2010), sus altos rendimientos de producción y los buenos resultados en rentabilidad que este cultivo presenta en otras localidades, motivaron la presente investigación, la cual intenta evaluar clones avanzados de mora de Castilla, con la finalidad de determinar su adaptación, en un piso climático diferente y de esta manera ofrecerle al agricultor nuevas alternativas de cultivo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Conocer el grado de adaptación de clones experimentales de mora de Castilla a las condiciones de clima y suelo del Valle del Chota.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar las características agronómicas y pomológicas de clones experimentales y una variedad de mora de Castilla a las condiciones climáticas del Valle del Chota.
- Determinar la incidencia y severidad de plagas y enfermedades en clones experimentales y una variedad de mora de Castilla en el Valle del Chota.

1.4. Formulación de hipótesis

Ho. Los clones experimentales y la variedad de mora de Castilla, no muestran desarrollo agronómico ni pomológico adecuado en el Valle del Chota.

Ha. Los clones experimentales y la variedad de mora de Castilla, muestran desarrollo agronómico y pomológico adecuado en el Valle del Chota.

Ho. La Incidencia y severidad de plagas y enfermedades en clones experimentales en la variedad de mora de Castilla no es significativa.

Ha. La Incidencia y severidad de plagas y enfermedades en clones experimentales en la variedad de mora de Castilla es significativa.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Origen

La mora de Castilla fue descubierta y descrita por el botánico alemán Karl Theodor Hartweg, encontrándose los primeros especímenes en 1842 en los montes de Pichincha del Ecuador. El primer reporte oficial de esta y otras especies del género *Rubus* fue realizado por el botánico inglés George Bentham en su publicación *Plantas Hartwegianas Imprimis Mexicanas* (1839-1857) (Morales y Villegas, 2012).

El centro de origen de la mora está comprendido desde México hasta Ecuador (Mejía, 2011), en las cordilleras con climas fríos y moderadamente fríos, sin encontrarse en climas desérticos. Existen más de 20 especies reportadas en el país, y otras todavía no clasificadas, estimándose que la mayoría de plantas no identificadas se encuentran en los Andes ecuatorianos y colombianos (Romoleroux, 1996). En el Ecuador crece en forma silvestre en lugares de clima frío, frío moderado y templado (De La Cadena y Orellana, 1984).

2.2. Clasificación taxonómica

Romoleroux citado por Aguinaga y Guanotuña (2013) reporta en el Ecuador 11 géneros y 68 especies en total. Del género *Rubus* se consideraron 21 especies, entre aquellas están dos nuevas especies, *Rubus azuayensis* Romoleroux y *Rubus laegaardii* Romoleroux. De la misma manera señala que existen 3 subgéneros siendo *Orobatus* (estrictamente de Sudamérica), *Idaeobatus* (frambuesas) y *Eubatus* (zarzamoras) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación sistemática de la mora de Castilla

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Tribu	Rubeae
Familia	Rosaceae
Genero	<i>Rubus</i>
Especies	<i>R. loxensis</i> , <i>R. azuayensis</i> , <i>R. acanthophyllos</i> , (Presentes en Ecuador) <i>R. coriaceus</i> , <i>R. laegaardii</i> , <i>R. glabratus</i> , <i>R. roseus</i> , <i>R. nubigenus</i> , <i>R. compactus</i> , <i>R. ellipticus</i> , <i>R. niveus</i> , <i>R. glaucus</i> , <i>R. megalpococcus</i> , <i>R. adenthallus</i> , <i>R. peruvianus</i> , <i>R. bogotensis</i> , <i>R. adenotrichos</i> , <i>R. killipii</i> , <i>R. floribundus</i> , <i>R. boliviensis</i> , <i>R. urticifolius</i>
Nombre científico	<i>Rubus glaucus</i>
Nombre común	Mora, zarzamora

Fuente: De la Cadena y Orellana, Romoleroux y Grijalva citados por Aguinaga y Guanotuña (2013).

2.3. Descripción botánica-morfológica

Martínez et al. (2007), describen a *Rubus glaucus* Benth, como una planta de vegetación perenne, arbustiva semi-erecta, conformada por varios tallos espinosos que pueden crecer hasta 3 m. Las hojas tienen tres folíolos, ovoides de 3 a 5 cm de largo con espinas ganchudas. Los tallos son espinosos con un diámetro entre 1 a 2 cm y de 3 a 4 m de longitud. Estos se clasifican en tallos primarios, del cual se desprenden ramas primarias, secundarias y terciarias. Tanto los tallos como las hojas están cubiertos por un polvo blanquecino. Los peciolos también tienen espinas de color blanco y son de forma cilíndrica. En la base de la planta se encuentra la corona donde se forman los tallos, está conformada por una gran cantidad de raíces superficiales. El sistema radicular es profundo, puede llegar a profundizar más de un metro dependiendo del suelo y subsuelo. Las flores se disponen en racimos terminales, son hermafroditas, actinomorfas, de color blanco, de 2 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 (Morales y Villegas, 2012).

2.4. Características del fruto

El fruto es un aquenio, conformado por diminutas drupas unidas al receptáculo desarrollado y carnoso, su color varía de rojo a negro brillante conforme su desarrollo, el peso del fruto va de 3 a 5 g. Cuando madura, tiene un color que va de rojo a púrpura o rojo oscuro (Tabla 2), su pulpa es rojiza y allí se encuentran las semillas (100 a 120). El fruto maduro es altamente perecedero por lo que debe cosecharse una vez que ha llegado a su madurez comercial, es decir, color escarlata con suficiente dureza y contextura que eviten que el producto se deteriore (Martínez et al., 2007).

2.5. Ecofisiología del cultivo de mora de Castilla

El contenido de materia orgánica en el suelo debe ser alto, rico en fósforo y potasio para mejorar su textura y estructura. Se debe mantener una relación calcio, magnesio, potasio Ca: Mg: K 2:1:1 ya que junto con el boro son responsables de una mayor o menor resistencia a las enfermedades. El suelo debe presentar buen drenaje, ya que es una planta altamente susceptible al encharcamiento. El cultivo se adapta bien a pH ácido entre 5.2 y 6.7 con óptimo de 5.7. La disponibilidad de agua debe ser suficiente y tener un contenido de arcilla medio, sin que los suelos sean excesivamente arcillosos como para permitir encharcamiento ni tan arenosos que no retengan la humedad suficiente para las plantas (Martínez et al., 2007).

Tabla 2. Estados fenológicos y sus características; en mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth)

Estado	Descripción de estado
A1	<ul style="list-style-type: none">• Yema al inicio.• Mayor diámetro de longitud, color café-verde.
A2	<ul style="list-style-type: none">• Yema hinchada.• Mayor longitud que diámetro, color verde café.
B1	<ul style="list-style-type: none">• Inicio de floración
B2	<ul style="list-style-type: none">• Flor completamente abierta
C1	<ul style="list-style-type: none">• Inicio de polinización.• Caída de los primeros pétalos.• Estambres de color verde, comienza a polinizar.• Sépalos tienen forma erecta.
C2	<ul style="list-style-type: none">• Polinización.• Pétalos completamente caídos.• Pistilos de color blanquecinos y sus estambres de color café.
D1	<ul style="list-style-type: none">• Fruto fecundado.• Pistilos rojos, al interior se ve el fruto verde.• Mantiene sépalos.
E	<ul style="list-style-type: none">• Fruto en desarrollo de color rojo.• Mantienen sus sépalos.
F	<ul style="list-style-type: none">• Fruto maduro, alcanza una longitud de 19.9 mm y un diámetro de 1.9 a 2.2 mm de color negro rojizo.

Fuente: Graber (1997).

La mora es propia de climas fríos; se produce y desarrolla mejor al estar en un medio ecológico adecuado. Los sectores más apropiados están comprendidos desde los 1500 a 2800 m.s.n.m., pues a mayores altitudes corre el riesgo de ser afectado por la incidencia de heladas, cuya temperatura media está entre 10 y 18°C, con precipitaciones de 500 a 1000mm anuales (Tabla 3). La planta de mora requiere de 80 al 90% de humedad relativa durante todas las fases de su ciclo vegetativo, especialmente para la fructificación, la mora es susceptible a heladas por ello se debe conocer muy bien el microclima de la zona donde se desee implantar el cultivo (De la Cadena y Orellana, 1984).

Tabla 3. Algunos rangos ecofisiológicos de los frutales de clima frío moderado

Especie frutal	Nombre Científico	Temperatura (°C)	Altitud (msnm)	Precipitación (mm/año)	Humedad relativa (%)
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	13-18	1800-2800	1000-2000	70-80
Tomate de Árbol	<i>Solanum betaceum</i>	14-20	1700-2400	1500-2000	60-70
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	16-20	1400-2200	1500-2200	70-85
Mora	<i>Rubus</i> sp.	16 -19	1500-2600	1500-2500	70-80
Curuba	<i>Passiflora tripartita</i>	13-16	2000-3200	1200-1500	65-75
Granadilla	<i>Passiflora tripartita</i>	15-18	1800-2300	2000-2500	70-75
Aguacate	<i>Persea americana</i>	16-24	1500-2200	1000-1800	60-75

Fuente: Fisher (2000).

2.6. Manejo del cultivo y cuidados culturales

2.6.1. Sistemas de propagación

La mora se puede propagar sexual o asexualmente con el fin de aprovechar las mejores características tales como producción, sanidad, tamaño y calidad de la fruta. La propagación sexual no se emplea sino solo experimentalmente porque tiene desventajas como: lenta germinación y bajo poder germinativo. Las plántulas que logran emerger y crecer lo hacen en forma muy lenta (Franco y Giraldo, 2002). La propagación asexual empleada tiene dos sistemas: estaca y acodo, se recomienda utilizar las ramas hembras de las plantas (Erazo, 1982; citado por Aguinaga y Guanotuña, 2013).

2.6.1.1. El acodo

Es un método de propagación vegetativa el cual consiste en provocar que se formen raíces en los tallos de la planta. De esta manera se obtendrán plantas con características similares a la planta madre (Franco y Giraldo, 2002).

Según Martínez et al. (2007), el acodo es el mejor método y el más empleado en la propagación de plantas de mora por ser más económico, rápido y seguro. Se considera 2 tipos de acodo siendo así:

- El acodo rastrero en el cual se eligen tallos vigorosos jóvenes y largos, que tengan tono blancuzco, la rama se lleva al suelo formando un arco y cada 30cm se cubre con tierra tratando que quede firme.
- El acodo por punta consiste en enterrar la punta 10cm de profundidad, ya sea en bolsas o directamente en el suelo.

2.6.1.2. Estacas

La propagación por estacas es un sistema que consiste en cortar trozos de 25 a 30cm de tallos vigorosos del grosor de un lápiz y con un mínimo de 3 yemas, preferiblemente 4. Las estacas recolectadas se pueden desinfectar con caldo bordelés al 1%, para sembrarlas directamente en el lote donde se va establecer el cultivo dejando una yema bajo la tierra (Erazo, 1982; citado por Aguinaga y Guanotuña, 2013).

Para Franco y Giraldo (2002), en un cultivo de mora de Castilla plantado por estacas o acodos, se tienen las primeras frutas cosechadas entre los siete y nueve meses, las plantas entran en plena producción a los 15 meses. La producción de frutos es continua, presentándose épocas de mayor producción a intervalos entre 5 y 6 meses.

2.6.2. Preparación del terreno

2.6.2.1. Arado, rastra, delineado y hoyado

La preparación del sitio donde se realizará el trasplante definitivo varía de acuerdo con las características del terreno. Generalmente se requiere un pase de arado y dos pasadas de rastra.

Una vez preparado el suelo, se procede a la delineación y trazado de los sitios donde se realizarán los hoyos. Las distancias entre filas y entre surcos van de acuerdo a la topografía del terreno, el clima, el tipo de riego y la posibilidad del uso de maquinaria y mano de obra. Los hoyos para la plantación pueden ser de 20cm de ancho largo y profundidad (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 2016).

2.6.3. Trasplante

Se realiza en cualquier época del año siempre que haya una buena disponibilidad de humedad. La presencia de lluvias es una buena época para trasplantar. Si las estacas o acodos se encuentran en fundas, se procede a retirar de estas para posteriormente colocar la planta en el hoyo al momento del trasplante (INIAP, 2016).

2.6.4. Formación de espaldera

El hábito de crecimiento postrado de la mora requiere de un tutorado que permita la aireación de las plantas y su adecuado manejo, el cual se instala entre el tercero y cuarto mes después de la siembra. Los sistemas de tutorado más utilizados son espaldera o chiquero. La selección dependerá de la eficiencia ofrecida por el sistema para manejar el cultivo, de los costos, la disponibilidad de materiales en la finca y la facilidad de construcción (Franco, Giraldo y Gallego, 1997).

2.6.5. Deshierbas

Según INIAP (2016), se puede hacer controles de malezas de tres formas: manual, químico y mecánico. Para la forma manual se realiza a una distancia de 30cm de los tallos para evitar el daño del sistema radical. En cuanto al control químico se recomienda utilizar herbicidas a base de glifosato previo a la preparación del suelo para la plantación. Por último, el control mecánico

consiste en la utilización de motoguadaña para eliminación de malezas, pues al no eliminarlas completamente mantienen cobertura de humedad en la plantación.

2.6.6. Podas

La poda es una práctica fundamental en la mora, ya que nos permite la formación de la planta y desarrollo adecuado. Además, estimula el crecimiento de nuevos brotes que posteriormente se convertirán en cosechas más prolongadas; contribuye al control de enfermedades, manteniendo una mayor aireación en el cultivo; mayores rendimientos y calidad del producto facilitando la labor de recolección (INIAP, 2016). Se clasifica en:

- **Formación.** -Se hace cuando la planta está en crecimiento y antes de la primera cosecha, consiste en la eliminación de ramas quebradas, torcidas y aquellas que están en exceso, generalmente se dejan de seis a diez ramas por planta (Durán, 2009).
- **Fructificación.** -Se realiza después de la cosecha cortando las frutas de las ramas productivas; esta poda estimula el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es necesario podar las ramas vegetativas o machos, porque éstas no producen fruto (Durán, 2009).
- **Renovación.** - Se realiza a los diez años de vida de la planta, consiste en cortar todos los tallos a 10cm del suelo, el corte se hace en sentido diagonal y éste se cubre con parafina a fin de evitar que el agua de lluvia penetre y aparezcan enfermedades. Luego de un año de esta práctica, la planta tendrá gran cantidad de ramas productoras (Durán, 2009).
- **Podas sanitarias:** se podan las partes de la planta afectadas por plagas y enfermedades y las que cumplieron su ciclo vegetativo (Durán, 2009).

2.6.7. Requerimiento nutricional de la mora

El programa que se utilice para el abonamiento dependerá del análisis de suelos. En plantas adultas la fertilización se debe hacer cuando el suelo tenga buena humedad, antes y después de la cosecha principal y demás cosechas que se realicen (4 aplicaciones por año). Para plantas en crecimiento se empieza a los 2 meses después de la siembra y se continúa cada 3 meses hasta que cumpla el año (Anexo A) (Franco y Giraldo, 2002). Las tablas 4 y 5 muestran la concentración adecuada de macro y micro nutrientes en las hojas de la mora.

Tabla 4. *Concentración adecuada de macronutrientes en las hojas de mora*

Macronutriente	Porcentaje (%)
Nitrógeno (N)	2.20 – 4.00
Fosforo (P)	0.20 – 0.80
Potasio (K)	1.10 – 3.00
Calcio (Ca)	0.60 – 2.50
Magnesio (Mg)	0.25 – 0.80
Azufre (S)	0.20 – 0.30

Fuente: Plant Analysis Handbook II citado por Castro y Cerdas (2005).

Tabla 5. *Concentración adecuada de micronutrientes en las hojas de mora*

Micronutriente	ppm
Hierro	50 – 200
Manganeso	25 – 300
Boro	25 – 75
Cobre	4 – 20
Zinc	15 – 100

Fuente: Plant Analysis Handbook II citado por Castro y Cerdas (2005).

2.6.8. Plagas asociadas al cultivo de la mora y su manejo

Según Ospina (2001), las principales plagas del cultivo de mora de Castilla son:

2.6.8.1. Plagas que atacan a la raíz

- **Perla de la tierra** (*Eurhizococus colombianus*): extrae la savia, forma nudosidades que bloquean la nutrición de la planta, alterando su desarrollo, crecimiento y producción.

Control: manejo cultural (preventivo), materiales sanos, buena fertilización, arrancar y quemar plantas enfermas, aplicación de insecticida de ser necesario (Furadan 3 G®)

- **Barrenador del cuello de la planta** (*Zascelis* sp.): la larva hace túneles en la zona donde se unen el tallo y la raíz. Se presentan engrosamiento, agallas y el tallo se vuelven corchoso. La planta detiene su crecimiento, no emite tallos y la producción de frutos disminuye.

Control: prácticas culturales (preventivo), materiales sanos, revisar la base del tallo periódicamente, buena fertilización, arrancar y quemar plantas afectadas, de ser necesario aplicaciones de insecticida en polvo, control de malezas en la corona de la planta.

- **Pasador de raíces, tallos y ramas** (*Epialus* sp.): la larva entra la base de la planta y hace túneles formándose una especie de nudo de tallo. La planta no emite nuevos brotes. Los retoños se secan. Los tallos se marchitan y los frutos se momifican.

Control: prácticas culturales (preventivo) cortar y quemar tallos y ramas afectadas; fertilizar para que la planta emita nuevos brotes. Aplicar insecticida si es necesario por los orificios que deja el insecto. Buen control de malezas.

2.6.8.2. Plagas que atacan tallos y ramas

- **Trips o bichos candela** (*Thrips* sp.): raspan el tejido y extraen la savia, las hojas se blanquean y se enrollan; los frutos no crecen y se momifican.

Control cultural: riego por aspersion, fertilizar adecuadamente; aplicar insecticida si es necesario.

2.6.8.3. *Plagas que atacan a las hojas*

- **Cucarrincitos del follaje** (*Dibrotica* sp.): los adultos se comen las hojas, dejando perforaciones de diferente tamaño; las hojas caen.

Control cultural: buena fertilización, control de malezas, riego por aspersión, aplicación de insecticida si se necesita; las hojas caen.

- **Áfidos o pulgones** (*Aphis* sp.): extraen la savia de las hojas nuevas; éstas se enrollan. Afecta el crecimiento de las ramas. Transmiten enfermedades causadas por virus.

Control: riego por aspersión, fertilización adecuada. Aplicación de insecticidas solo en las partes jóvenes de la planta (Malathion, Furadan), protección de enemigos naturales (predadores, parásitos, hongos patógenos).

- **Arañita roja** (*Tetranychus* sp.). Ataca la parte inferior de las hojas viejas, se tornan blanquecinas y luego rojizas; las hojas se secan y pueden caer. Formar una telaraña por debajo de las hojas.

Control: riego por aspersión, buena fertilización, control de malezas, protección de los controles biológicos, control químico (kelthane, azufre, karathene).

2.6.8.4. *Plagas que atacan a los frutos*

- **Mosca de la fruta** (*Anastrepha* sp.): se alimenta de los frutos maduros; provoca caída y destrucción de los frutos. Permite la entrada de microorganismos patógenos que causan pudrición.

Control: cosechar oportunamente la fruta. Recoger frutos caídos y enterrarlos. Control de malezas. Trampas con proteína hidrolizada o jugo de mora.

2.6.9. Enfermedades

Para León (2007), las principales enfermedades del cultivo de mora de Castilla son las siguientes:

- **Marchitamiento** (*Verticillium alboatrum*): se presenta con un amarillamiento y marchitamiento de las hojas localizadas en los brotes jóvenes; necrosis del sistema vascular; el patógeno sobrevive en el suelo por varios años; para su control se recomienda: erradicar plantas afectadas, tratar el suelo con formol y utilizar material de propagación proveniente de plantas sanas.
- **Mildeo veloso** (*Peronospora* sp.): los signos de la enfermedad son: coloración violeta oscuro sobre peciolo, ramas y tallos, presencia de ampollas blanquecinas que contiene las esporas del hongo, agrietamiento y muerte de ramas afectadas; el patógeno sobrevive sobre material de propagación provenientes de plantas enfermas; para su control: podar y destruir los tejidos afectados, mantener buena aireación, aplicar periódicamente fungicidas a base de: cobre, Mancozeb 3-4g/l y Clorothalonil 2.5cm³/l.
- **Moho gris** (*Botrytis cinerea*): los signos de la enfermedad se presenta en: frutos inmaduros momificados y necrosados, frutos en proceso de maduración; presentan un aspecto húmedo; posteriormente se cubre con masas de esporas de color gris; puede continuar su ataque bajo condiciones de almacenamiento; el patógeno sobrevive sobre frutos caídos y en residuos de cosecha; para su control se recomienda: eliminar y destruir los frutos afectados, aplicar periódicamente fungicidas de acción protectora como: captan, productos a base de cobre, 3-4g/l o Benomil en dosis de 0.6g o 0.6cm³/l.
- **Mildeo polvoso** (*Oidium* sp.): esta enfermedad provoca mosaicos y deformaciones de las hojas localizadas en ramas jóvenes por el envés de la hoja y en tallos presencia de

polvillos de color blancuzco; el patógeno se hospeda sobre residuos de cosecha. Para su control aplicar productos a base de azufre; no aplicar con excesiva radiación solar; en ataques severos aplicar, Bitertanol 1.5cm³/l, por 2 aplicaciones, con 20 días de intervalo.

2.6.10. Cosecha

Bejarano citado por Aguinaga y Guanotuña (2013), menciona que, la fructificación de la mora de Castilla puede iniciarse aproximadamente al octavo mes. Esto depende de algunos factores como la zona, el clima dominante y de la tecnología empleada. Después del trasplante y las cosechas comerciales aproximadamente a los 12 meses, la producción se estabiliza a partir del año y medio. Dependiendo del manejo una planta puede ser productiva por 10 años luego se puede rejuvenecer la plantación con podas de renovación.

Según Martínez et al. (2007), se presentan de 2 a 3 picos bien marcados de cosecha, que duran de 2 a 3 meses cada uno, con un receso vegetativo mínimo de 2 meses después de cada período, estos ciclos se presentan anualmente.

2.7. Mejoramiento del cultivo de mora en el Ecuador

El Programa de Fruticultura del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en vista de la necesidad de generar nuevos cultivares de mora, inició a finales del 2008 un programa de mejoramiento de la mora de Castilla, mediante la evaluación de segregantes de moras con y sin espinas obtenidos de colecciones nacionales y materiales introducidos de Colombia, con el fin de seleccionar, en primera instancia, progenies que presenten alta productividad, vigor medio de plantas, calidad de fruta, sin espinas, y buena adaptación a condiciones subtropicales (Cárdenas, 2013).

En el 2013, INIAP libera la variedad de mora de Castilla INIAP ANDIMORA-2013 sin espinas, como resultado de ensayos realizados a diferentes pisos climáticos mediante investigación participativa con agricultores. La nueva variedad presenta mayor productividad, mejor calidad de fruta con mayores grados brix y atributos de resistencia a las principales enfermedades que afectan a este cultivo (Tabla 6) (INIAP, 2013).

Tabla 6. *Características morfológicas de la variedad Andimora*

Características	Descripción
Rango de adaptación msnm	2400 – 3100
Plantación–inicio de floración (d)	210 – 220
Días a la cosecha	270 – 280
Días flor-cosecha	60 – 80
Frutos cuajados (%)	75
Forma fruto	Redondeado
Color fruto	Morado oscuro
Rendimiento (kg/planta/año)	10 – 16
Reacción a <i>Oidium</i> sp.	Medianamente susceptible
Reacción a <i>Botritis</i> sp.	Susceptible
Reacción a <i>Peronospora</i> sp.	Susceptible
Conservación del fruto al ambiente (18°C; 60% HR)	7 días 50 % madurez 3 días 75% madurez
Conservación del fruto en ambiente controlado (2°C; 90 % HR)	12 días a 50 y 75% madurez

Fuente: INIAP (2013).

Aguinaga y Guanotuña (2013), en un trabajo de investigación ejecutado en la Hacienda El Paraíso, sector Alambuela, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura-Ecuador, evaluaron las características agronómicas y pomológicas de clones de mora de Castilla, para identificar él o los clones de mora con las mejores características agronómicas y pomológicas como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Características de los clones de mora de Castilla seleccionados en Cotacachi

	Clones		
	GT-58	GT-28	GT-148
Características agronómicas			
Presencia de espinas	SI	SI	NO
Hábito de crecimiento	Semierecto	Trepador	Trepador
Rendimiento (kg/planta/ciclo)	4.53	4.11	4.1
Días de yema a fruto maduro	82	82	80
Susceptibilidad a <i>Oidium</i> sp.	Baja	Baja	Baja
Susceptibilidad a <i>Verticillium</i> sp.	Baja	Baja	Baja
Características pomológicas			
Peso de fruta (g)	6.6	6	5.10
Relación Largo/Diámetro (mm)	1.17	1.23	1.23
Firmeza (gF)	367.2	558.9	437.2
Acidez Titulable (%)	1.9	2.2	2.0
Sólidos Solubles (°brix)	10.3	9.7	10.3
Relación SS/AT	5.5	4.5	5.2
pH	3.03	3.07	3.08

Fuente: Aguinaga y Guanotuña (2013).

2.8. Mejoramiento genético de plantas cultivadas

Márquez citado por Velasco (2007), define la mejora genética vegetal como una ciencia cuyo objetivo es cambiar el genotipo, mejorándolo para un determinado medio y según el aprovechamiento para el que se vaya a destinar de acuerdo con las necesidades del hombre.

El avance genético vegetal es esencialmente una elección hecha por el hombre de las mejores plantas escogidas dentro de una población en la cual exista variabilidad. En otras palabras, es una selección posible gracias a la existencia de variabilidad (Sánchez-Monge y Parella, 1989).

2.8.1. Adaptabilidad

Verissimo (2002), define como adaptación al proceso por el cual el organismo se va haciendo capaz de sobrevivir en determinadas condiciones ambientales. Las adaptaciones de un organismo a un medio determinado son procesos lentos y complejos que dan como resultado que en los seres vivos se formen o desarrollen órganos adecuados que les permitan realizar su vida en dicho medio. Esta capacidad de supervivencia se transmite de generación en generación a través de caracteres hereditarios que permiten aumentar la capacidad de supervivencia de los individuos.

2.8.2. Factores que influyen en la adaptación de las distintas especies

Cuando una especie ocupa un hábitat, está condicionada por una serie de factores ambientales abióticos (climáticos, hidrográficos y edáficos) y factores bióticos (comunidad de organismos: productores, consumidores y descomponedores): los factores abióticos, como el clima, influyen en esas especies y fuerzan a la adaptación para asegurar la supervivencia. Si estos factores coinciden con las condiciones óptimas para un determinado ser vivo, éste despliega el máximo de su actividad. Por el contrario, cuando estos factores no se adaptan a sus requisitos, se producen efectos perjudiciales para su vida. Por ello el estudio clásico de la adaptación está vinculado a la influencia de los factores ambientales abióticos y en especial de la luz, la temperatura y la humedad o la disponibilidad del agua (León, Cabildo, Claramunt, y Claramunt, 2013).

2.8.3. Estabilidad del rendimiento y adaptabilidad

Paspuel (2013), aduce que la introducción de plantas, practicada desde los comienzos de la agricultura, es simplemente mover plantas a ambientes nuevos para probar su adaptabilidad. Esta última está determinada por la interacción entre factores ambientales como suelo, clima, fotoperiodo, y por las características genéticas del material que se introduce. La capacidad de

adaptación difiere según la variedad, y por lo tanto deben introducirse tantas variedades de una especie como sea posible. Los factores culturales, como las prácticas de cultivo, deben adaptarse también a las necesidades de las variedades introducidas.

Según Voysest y López, citado por Cevallos (2008), manifiestan, que es lógico cuando una variedad o línea alcance su mejor comportamiento en un ambiente determinado y no necesariamente en todos los ambientes. El agricultor, por supuesto, está interesado en la variedad que le rinde mejor en su ambiente. El mejorador, sin embargo, está interesado en seleccionar los materiales que no sólo se comportan bien en un ambiente determinado, sino que exhiban las menores fluctuaciones cuando el ambiente cambia. Estas situaciones comprenden lo que se ha llamado la “estabilidad”. El agricultor lógicamente está sólo interesado en lo que de una manera convencional se denomina estabilidad temporal, aquella que se refiere al comportamiento de las variedades con respecto al cambio de los factores ambientales en el tiempo en una localidad determinada. A los mejoradores, en cambio les preocupa además la llamada estabilidad espacial, conocida también como adaptabilidad, que se refiere al comportamiento de los genotipos con respecto a los factores ambientales que cambian de una localidad a otra. Para probar la estabilidad y adaptabilidad de los productos de una introducción, se pueden emplear cualquiera de estas dos formas de evaluación: rotar los materiales cada semestre en localidades distintas o llevar a cabo una evaluación simultánea.

2.9. Características químicas y nutricionales de la mora de Castilla

Las características químicas nutricionales de la mora de Castilla se detallan en la Tabla N° 8.

Tabla 8. *Composición química de la parte comestible del fruto (100 g)*

Elemento	Cantidad (g)
Agua	92.80
Proteína	1.02
Grasa	1
Carbohidratos	13.50
Fibra	4.20
Ceniza	0.50
Otros componentes (mg)	
Calcio	17.6
Fosforo	26.6
Hierro	0.9
Azufre	11
Magnesio	27
Vitamina A	117 UL
Ácido ascórbico	15

Fuente: Ospina (2001).

Capítulo III

Materiales y métodos

3.1. Caracterización del área de estudio

La fase de campo se realizó de octubre del 2014 a agosto del 2015, en el sector “La playa de Ambuquí” ubicada en la Parroquia Ambuquí, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura (Anexo B).

3.1.1. Ubicación política

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	Ambuquí
Sector:	Playa de Ambuquí
Sitio:	Hostería “El Pedregal”

3.1.2. Ubicación geográfica¹

Altitud:	1630 m.s.n.m.
Latitud:	00 ° 27 ´ 44.20” Norte
Longitud:	96 ° 0 ´ 50.46” Oeste

3.1.3. Condiciones climatológicas

Según Guzmán (2008), y el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Ambuquí – Chota (2012), las condiciones climatológicas del área de estudios son las siguientes:

Clima:	Ecuatorial mesotérmico seco
Temperatura media:	19°C
Temperatura promedio anual:	18-24°C
Temperatura máxima:	30°C

¹Datos tomados con GPS

Precipitación media anual: 500mm

Humedad relativa: 50%

3.1.4. Características edáficas

Según Guzmán (2008), las características edáficas donde se implantó el ensayo fueron las siguientes:

Suelo:	Entisol
Relieve:	Casi plano
Pendiente:	0-3%
Profundidad efectiva:	50 a 100cm
Textura:	Franco arenoso
Pedregosidad:	3-15%
Ph:	6-8
Erosión:	Moderada
Inundación:	Nulo
Fertilidad:	Media

3.1.5. Clasificación ecológica

Según Cañadas citado por Guzmán (2008), el área en estudio corresponde a Monte espinoso Pre-Montano (M.e.P.M.).

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. De campo

- Plantas de mora de Castilla de aproximadamente 4 meses de edad listas para el trasplante, provenientes de la granja experimental Tumbaco del INIAP.
- Flexómetro

- Herramientas de campo (tijeras de podar, guantes, etc.)
- Abono orgánico
- Bomba de fumigar
- Letreros de identificación
- Soportes de alambre
- Alambre N° 14
- Pintura
- Grapas
- Cámara fotográfica
- Libro de campo
- Sistema de riego a goteo
- Navegador GPS

3.2.1.1. Insumos

3.2.1.1.1. Fertilizantes edáficos y foliares

- DAP (18-46-0)
- Sulfato de potasio
- Urea
- Nitrato de amonio
- Abono orgánico
- Microelementos (quelatos de Zn, B, Fe, Cu, Mn y Mo)

3.2.1.1.2. Fungicidas e insecticidas.

- Tiofanato metílico

- Clorotalonil
- Metalaxyl + Propamocarb
- Boscalid
- Cipermetrina
- Abamectina
- Lambdacihalotrina
- Acefato
- Dimetoato

3.2.2. De oficina

- Computadora portátil
- Hojas

3.3. Factor en estudio

El factor en estudio para el trabajo de investigación fue dos clones experimentales y la variedad de mora de Castilla.

En la Tabla 9 se presentan los 3 genotipos que se utilizaron con su descripción.

Tabla 9. *Características de genotipos de mora de Castilla evaluados en el Valle del Chota – Imbabura, 2015*

Tratamiento	Genotipos	Descripción
T1	Clon de mora- GT-148	Sin espinas
T2	mora de Castilla MAO-100 (Andimora)	Sin espinas
T3	mora de Castilla	Con espinas

Elaborado por: Los autores

3.4. Diseño experimental

Para evaluar los tratamientos se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar.

3.5. Características del experimento

Tratamientos:	3
Repeticiones:	3
Total de unidades experimentales:	9
Área total:	216 m ²
Área de parcela:	24 m ²

3.6. Características de la unidad experimental

Forma:	Rectangular
Largo:	6m
Ancho:	4m
Área total:	24m ²
Área neta:	2m ²

Cada unidad experimental constó de 12 plantas, distanciadas 2m entre planta y 2m entre líneas. Los datos se tomaron de las cuatro plantas de la parcela neta (Anexo C).

3.7. Análisis estadístico

El esquema utilizado para el análisis estadístico se muestra en la Tabla N° 10.

Tabla 10. *Esquema del análisis de varianza*

Fuente de Variación	G.L.
Total	8
Tratamientos	2
Repeticiones	2
Error experimental	4
CV: %	
$\bar{x} = \mu$	

3.8. Análisis funcional

Se calculó el coeficiente de variación y se realizaron las pruebas de Fisher (5%) para tratamientos en las variables agronómicas.

3.9. Variables y métodos de evaluación

3.9.1. Agronómicas

3.9.1.1. Presencia de espinas en el tallo

Se consideró las opciones: presente (+) y ausente (-).

3.9.1.2. Hábito de crecimiento de la planta

A partir de los cuatro meses de establecido el ensayo y a intervalos de dos meses hasta los ocho meses, en una planta marcada se realizó tres lecturas del número de: brotes secundarios, brotes terciarios, ramas productivas, ramas látigo y ramas macho (Anexo D).

3.9.1.3. Centros de producción

Se consideran las siguientes variables:

- **Número de flores.**
- **Número de frutos cuajados.**
- **Número de frutos maduros.**
- **Número de días de yema a fruto maduro.**

Cabe recalcar que estas variables no pudieron ser evaluadas debido a que las condiciones climáticas del sector del Valle del Chota fueron posiblemente las que limitaron la producción de inflorescencias.

3.9.1.5. Incidencia y severidad de enfermedades

- **Incidencia**

Para la incidencia de enfermedades se contabilizó 12 plantas por tratamiento; siendo un total de 36 plantas en todo el ensayo y, se lo expresó en porcentaje. Para la identificación de las enfermedades se utilizó la clave pictórica del INIAP (Anexo E).

- **Severidad**

Para la severidad de enfermedades se contabilizó en las 12 plantas de cada tratamiento el número de hojas afectadas y, se lo estimó en porcentaje.

En el ensayo se evaluó únicamente la incidencia y severidad de *Oidium* sp., durante el crecimiento del cultivo. Por lo tanto, en las 3 ramas seleccionadas anteriormente en la variable hábito de crecimiento, de cada planta se determinó el número de hojas atacadas por la enfermedad; para obtener el porcentaje de hojas infectadas en relación al total de hojas presentes.

3.9.2. Pomológicas

Se consideran las siguientes variables:

- **Peso del fruto**
- **Relación longitud/diámetro**
- **Firmeza de fruto**
- **Acidez titulable**
- **Sólidos solubles**
- **Relación sólidos solubles/acidez titulable**
- **Potencial hidrógeno**

Las variables pomológicas no se pudieron evaluar debido a que no hubo la presencia de frutos para el cálculo de las mismas, posiblemente debido a las condiciones climáticas; como temperaturas de 19°C a 21°C, humedad relativa del 50%, los cuales no permitieron el desarrollo adecuado de la flor y su fruto.

3.10. Manejo específico del experimento

3.10.1. Selección del área y material experimental

La investigación se realizó en un cultivo de mora de Castilla, establecido por los autores en la hostería El Pedregal, Parroquia Ambuquí, cantón Ibarra (Figura 1).



Figura 1. Lugar de la investigación
Elaborado por: Autores.

3.10.2. Análisis de suelo

Se tomaron muestras de suelos del sitio experimental y se enviaron al Laboratorio de Suelos LABONORT- Ibarra (Anexo F).

3.10.3. Preparación del terreno

La preparación del suelo se limitó a una arada y rastrada, posteriormente se hizo una desinfección (Figura 2).



Figura 2. Preparación del área de investigación
Elaborado por: Autores.

Para la desinfección del suelo se utilizaron los productos descritos en la Tabla 11.

Tabla 11. *Productos utilizados en la desinfección del suelo*

Ingrediente activo	Dosis
Clorpyrifos + Cypermethrin	1.25ml/l de agua
Pentacloronitrobenzeno + Hidróxido Cúprico	2-3g/l de agua

Elaborado por: autores

3.10.4. Trazado y ahoyado

Una vez preparado el terreno y desinfectado, se trazaron y prepararon los hoyos de 0.40m x 0.40m para la siembra. Para el hoyado se repicó bien la tierra con una pala sin sacarla del hoyo y se agregó la materia orgánica según el resultado del análisis de suelo realizado con anterioridad (Figura 3).



Figura 3. Trazado de parcelas y ahoyado
Elaborado por: Autores.

3.10.5. Trasplante

Previo al trasplante se realizó la fertilización edáfica de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio de suelos (Figura 4).

Con la finalidad de que las plantas se adapten a las condiciones climáticas del lugar y el estrés sea mínimo, se las trasladó al sitio un mes antes del trasplante, se mantuvieron las condiciones necesarias, especialmente conservando la humedad del suelo.

En un total de 84 plantas de mora de Castilla fueron plantadas en el sitio, distanciadas entre sí a 2m y entre hileras a 2m.



Figura 4. Trasplante
Elaborado por: Autores.

Debido a las condiciones climáticas del sector, especialmente la alta temperatura se utilizó un sarán de 0.40m x 0.40m, de color negro en cada planta, logrando reducir el paso de la luz en un 85% en las horas de mayor luminosidad (Figura 5).



Figura 5. Cubierta de sarán
Elaborado por: Autores.

3.11. Prácticas de manejo

3.11.1. Riego y fertilización

3.11.1.1. Riego

Al ser las condiciones climáticas muy adversas, el riego se realizó por un periodo de dos horas en los días en los que se consideraba necesario (Figura 6). Para esta práctica de manejo se instaló un sistema de riego a goteo que conjuntamente pudo ser utilizado para la suministración de los fertilizantes (Anexo G). En la Figura 7 se puede apreciar el número de riegos que se aplicó durante el tiempo que duró el ensayo.



Figura 6. Número de riego en los diferentes meses.
Elaborado por: Autores.

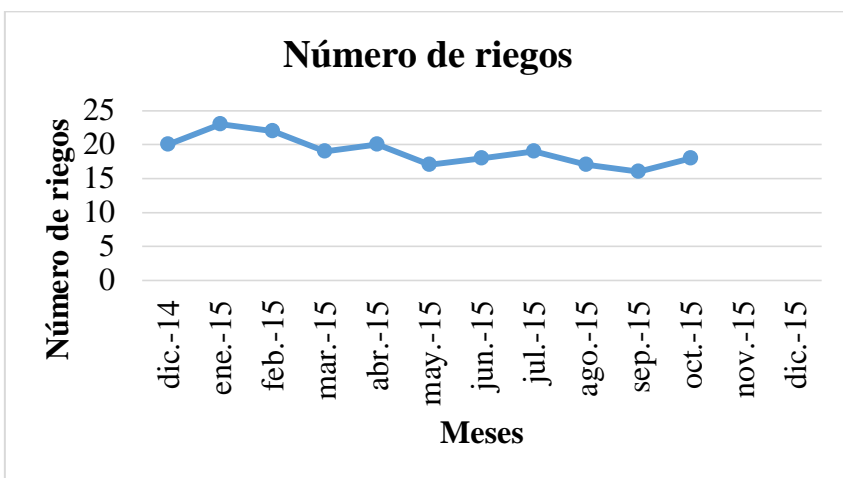


Figura 7. Número de riego en los diferentes meses.
Elaborado por: Autores.

3.11.1.2. Fertilización

La Tabla 12 muestra las características del suelo en el que se implantó el ensayo. Sobre la base del análisis de suelo se efectuó un cronograma para la fertilización de acuerdo a las necesidades del cultivo. Al momento del trasplante se colocó 2kg de abono orgánico descompuesto por planta más el 50% de los fertilizantes 18-46-00 (DAP) y nitrato de amonio. Posteriormente se suministraron los abonos solubles que fueron aplicados directamente mediante fertirriego.

Tabla 12. *Características del suelo*

Textura	:	Franco limoso
Densidad Aparente	:	1.4 g/cm ³
pH	:	6.84
Cond. Eléctrica	:	0.659 mS/cm
Mat. orgánica	:	1.30%
Nitrógeno	:	50.97 ppm (Medio)
Fosforo	:	94.49 ppm (Alto)
Potasio	:	0.79 meq/100 ml (Alto)

Elaborado por: Autores

3.11.1.2.1. Demandas del cultivo

Para la demanda del cultivo se consideró las cantidades emitidas por el laboratorio de suelo LABONORT descritas en la Tabla 13.

Tabla 13. *Fuente de fertilizantes para cubrir la demanda del cultivo según el análisis de suelo*

Fertilizante (Fuente)	Cantidad sacos de 50 kg/ha	kg/ha/año			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
18-46-00 (DAP) (soluble)	2	18	46	0	0
Urea	1.6	49	0	0	0
Nitrato amonio	1	33	0	0	0
Sulfato de potasio (soluble)	2	0	0	50	18

Elaborado por: Autores

En la Tabla 13 se puede observar que la cantidad de fertilizante como fuente de nutriente, cubrió las necesidades del cultivo para una hectárea por un año, según los resultados proporcionados por el laboratorio de suelos LABONORT.

La cantidad de abono utilizado en la investigación (Tabla 14) se estimó al dividir el total de fertilizante usado, para el número general de plantas por hectárea y el resultado multiplicado por el número total de plantas por ensayo.

Tabla 14. Cantidad de fertilizante por hectárea y por ensayo

Fuente	kg/ha/año o kg/2500plantas*/año	g/ ensayo/año o g/84 plantas*/año
18-46-00 (DAP)	100	3360
Urea	106.5	3578
Nitrato amino	100	3360
Sulfato de potasio soluble	105.8	3554

Elaborado por: Autores

Nota: La densidad de plantas está dado por un marco de siembra de 2 m entre plantas y 2 m entre hileras.

La Tabla 15 muestra las frecuencias y dosis de fertilizantes usados para añadir macro elementos al cultivo. Al momento del trasplante se usó el 50% de los fertilizantes químicos: 18-46-00 y nitrato de amonio más 2kg de materia orgánica, para posteriormente dividir el resto de abono en cuatro aplicaciones a intervalos de 30 días. De igual manera se efectuó la primera aplicación de urea a los 30 días de instalado el ensayo, manteniendo así una frecuencia mensual de 12 aplicaciones durante todo el cultivo.

Tabla 15. Manejo de fertilización

Días después del trasplante	Fertilizante (Fuente)				
	18-46-0 (DAP) (g/ensayo)	Sulfato de potasio (g/ensayo)	Urea (g/ensayo)	Nitrato de amonio (g/ensayo)	Abono orgánico (kg/planta)
0	1680			1680	2
15					
30			298.16		
45					
60			298.16		
75				840	
90			298.16		
105					
120	420		298.16		
135					
150	420		298.16		
165				840	
180	420	888.5	298.16		
195					
210	420	888.5	298.16		
225					
240		888.5	298.16		
255					
270		888.5	298.16		
285					
300			298.16		
315					
330			298.16		
345					
360			298.16		
Total	3360	3554	3578	3360	

Elaborado por: Autores

La fertilización foliar se orientó hacia el uso de productos con micro elementos. Para el ensayo se utilizó 20g de los micronutrientes (Mn, Cu, Zn, B, Mo) en 20 l de agua; solución con la cual se cubrió el área total del ensayo. La aplicación de estos se la hizo a los 15 días luego del trasplante y se lo repitió a los 30 días. Al tercer y cuarto mes de establecido el cultivo se realizó la aplicación de 40g de la solución (Mg, B, Cu, Fe, Mn, Zn, Co, Mo, K, Vitaminas B1, B2,

B12, C y Fitohormonas) en 40 l de agua. Al quinto mes se aplicó 100cc en 40 l de agua de (Fosforo, Calcio y Boro) (Tabla 16).

Tabla 16. *Productos utilizados para el aporte de micronutrientes en el área total del ensayo*

Composición	Dosis
<i>Micronutrientes:</i>	
4 % Manganeseo* (Mn)	40 g/40 l de agua
4 % Hierro* (Fe)	
1.5 % Cobre* (Cu)	
1.5 % Zinc* (Zn)	
0.5 % Boro (B)	
0.1 % Molibdeno (Mo)	
*Completamente quelatizados con EDTA	
8.50 % Magnesio (Mg)	40g/40 l de agua
0.70 % Boro (B)	
1.50 % Cobre (Cu)	
3 % Hierro* (Fe)	
4 % Manganeseo (Mn)	
2.20 % Zinc (Zn)	
0.01 % Cobalto (Co)	
0.15 % Molibdeno (Mo)	
1 % Potasio (K)	
2000 ppm Vitamina B1, B2, B12, C	
200 ppm Fitohormonas	
120 g/l Fosforo P ₂ O ₅	100cc/40 l de agua
60 g/l Calcio al 26 % de CaO	
6.0 g/l Boro al 56 % de B ₂ O ₃	

Elaborado por: Autores

3.11.2. Podas

A partir de los cuatro meses de edad se procedió hacer la poda de formación, en la que se eliminaron ramas partidas, torcidas y aquellas que estaban en exceso dejando tres ramas por

planta para la toma de datos. Se descartaron las ramas látigo y machos, para estimular el crecimiento de nuevas ramas secundarias y terciarias que podrían ser productivas. Para obtener una buena aireación de la base de la planta se quitaron ramas a 15cm de altura del suelo (Figura 8). Las podas fitosanitarias se realizaron cuando el cultivo lo requirió; eliminando ramas enfermas que posteriormente podrían infectar al cultivo.



Figura 8. Poda.
Elaborado por: Autores.

3.11.3. Tutoreo

La mora tiene hábito rastrero, por lo tanto, requiere de un sistema de soporte. Se utilizó el sistema de espaldera de doble alambre, la distancia entre los postes de la espaldera fue de 0.7m, para el soporte de los alambres se colocaron postes cada 4m. La altura de los tres alambres que utilizamos es de 0.6m el primero, el segundo a 1.2m y el tercero a 1.70m del suelo.



Figura 9. Tutorado.
Elaborado por: Autores.

3.11.4. Deshierbes

Los deshierbes se realizaron en forma manual con palas (Figura 10).



Figura 10. Deshierba
Elaborado por: Autores

3.11.5. Control de plagas y enfermedades

Los controles fitosanitarios se aplicaron en forma parcial de acuerdo a la incidencia y severidad de enfermedades (Anexo H), de tal forma que permitan evaluarlas y controlarlas para no perder el cultivo (Figura 11).



Figura 11. Control fitosanitario
Elaborado por: Autores

3.11.6. Recolección de muestras para análisis foliar

Se procedió a recolectar un número específico de hojas con sus respectivos peciolo para posteriormente enviar al laboratorio. Según el INIAP (2016) para tomar una muestra se debe hacer una recolección de 50 hojas del tercio medio de la planta tratando de no tomar hojas viejas u hojas muy jóvenes, para posteriormente realizar el envío de muestras en fundas de papel para conservar su humedad. Estas fundas deben estar previamente marcadas con sus respectivos datos. Cabe resaltar que las muestras deben enviarse el mismo día de su recolección. En el caso de esta investigación se recolectaron 50 hojas con peciolo recientemente maduras al inicio de la floración.

Capítulo IV

Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación y los análisis estadísticos de los datos obtenidos en campo.

4.1. Variables agronómicas

4.1.1 Presencia de espinas

En la Tabla 17 se muestra la presencia o ausencia de espinas en los materiales experimentales de mora.

Tabla 17. *Presencia, ausencia de espinas en clones de mora de Castilla. Ambuquí, 2015*

Tratamientos	Código	# de plantas	Presencia	Ausencia	Porcentaje de presencia (%)
T1	GT-148	12	5	7	42
T2	MAO-100	12	8	3	67
T3	mora de Castilla	12	12	-	100

Elaborado por: Autores

De acuerdo a los datos obtenidos (Tabla 17), se puede apreciar que el tratamiento con mayor porcentaje de plantas con espinas fue el T3 (mora de Castilla) con el 100 %. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013); y, Abalco y García (2016) donde la mora de Castilla es nombrada como GT-58 y obtuvo un 100% de presencia de espinas. Por otro lado, el T1 (GT-148) fue el que presentó menor porcentaje de plantas con presencia de espinas (42%). Lo que no concuerda con los resultados obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013); y, Abalco y García (2016) donde se observó que este clon no mostró espinas. Este contraste de resultados puede deberse a la metodología empleada por dichos autores, ya que ellos evaluaron solamente cuatro plantas, existiendo la probabilidad de que las plantas evaluadas hayan estado dentro del porcentaje de plantas que no presenten espinas. Con respecto al T2

(Andimora), este presentó porcentajes intermedios de plantas con presencia de espinas (67%). Estos resultados no concuerdan con las características descritas por el INIAP (2013) para esta variedad. Podría ser que las características ambientales de los lugares donde el INIAP probó esta variedad no indujeron la presencia de espinas en las plantas. De acuerdo a INIAP (2013), esta variedad se adapta a altitudes de 2348 a 2950 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), rangos de temperatura 12°C a 14°C, precipitación de 600mm a 1000mm durante el ciclo, humedad relativa de 70% a 90%; sin embargo, en esta investigación, las condiciones climáticas de la localidad tenían las siguientes características: altitud de 1860m.s.n.m., temperatura mínima 19°C, temperatura máxima 30°C, humedad relativa del 50% y precipitación anual de 500mm. Estas condiciones ambientales son totalmente contrastantes a las sugeridas por el INIAP para esta variedad. De esta manera, es muy probable que el fenotipo de la variedad haya cambiado en este ambiente en particular. De la misma manera estos resultados no concuerdan con los datos obtenidos por Abalco y García (2016) aduciendo que las condiciones climáticas del sector no afectan a las características propias de cada clon.

4.1.2. Hábito de crecimiento y centros de producción

4.1.2.1. Número de brotes terciarios

En el análisis de varianza para la primera lectura no se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 18), observando que los tratamientos comparten el mismo rango estadístico. Sin embargo, al comparar el T2 (Andimora) con el T1 (GT-148) existe una diferencia numérica entre 12.89 y 9 respectivamente. Los tratamientos T1 (GT-148) y T3 (mora de Castilla) comparten el mismo rango numérico con valores promedio de 9 y 9.92 respectivamente (Tabla 19).

Tabla 18. Análisis de varianza de la primera lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	0.90	0.4177

numDF= grados de libertad F.V.
denDF= grados de libertad error
P > 0.05 No hay diferencias significativas
P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 19. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
2	12.89	2.39	A
3	9.92	2.31	A
1	9.00	2.31	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la segunda lectura se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 20). Los tratamientos T1 (GT-148) y T3 (mora de Castilla) comparten el mismo rango estadístico con valores de 37 y 38.42 brotes terciarios respectivamente. El T2 (Andimora) mostró el menor número de brotes terciarios con un valor promedio de 26.94 (Tabla 21).

Tabla 20. Análisis de varianza de la segunda lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	NumDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	3.78	0.0344

numDF= grados de libertad F.V.
denDF= grados de libertad error
P > 0.05 No hay diferencias significativas
P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 21. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
3	38.42	6.87	A
1	37.00	6.87	A
2	26.94	6.87	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

De la misma manera, la tercera lectura también presentó diferencias significativas para esta variable (Tabla 22). El tratamiento T1 (GT-148) y T2 (Andimora) mostraron el mayor número de brotes terciarios, con un promedio de 71.75 y 66.17 respectivamente. Por otro lado, el tratamiento T2 (Andimora) presentó el menor número de brotes terciarios con un valor promedio de 31.18. Con respecto al T3 (mora de Castilla) presentó un valor intermedio (66.17) (Tabla 23).

Tabla 22. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	13.17	0.0001

numDF= grados de libertad F.V.

denDF= grados de libertad error

P > 0.05 No hay diferencias significativas

P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 23. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
1	71.75	8.36	A
3	66.17	8.36	A
2	31.18	8.55	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

De acuerdo a los datos obtenidos, estos resultados no concuerdan con lo alcanzado por Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013). Conterón e Inlago (2016) no

encontraron diferencias estadísticas entre estos tratamientos para esta variable; y, Aguinaga y Guanotuña (2013) no encontraron discrepancias estadísticas para esta variable al comparar los tratamientos T1 (GT-148) y T2 (mora de Castilla). Para el tratamiento T1 (GT-148), los mencionados autores encontraron promedios que van en un rango de 21 a 29 brotes terciarios por planta (Tabla 24); mientras que en esta investigación se encontraron promedios de 9 (primera lectura), 37 (segunda lectura) y 71 (tercera lectura) brotes terciarios por planta. En el caso del tratamiento T2 (Andimora), Conterón e Inlago (2016); obtuvieron un promedio de 22 brotes terciarios por planta; mientras que, en esta investigación los promedios fueron de 12 (primera lectura), 27 (segunda lectura) y 31 (tercera lectura) brotes terciarios por planta. Aguinaga y Guanotuña (2013) no evaluaron esta variedad. Por último, Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013), encontraron medias de brotes terciarios por planta que van en un rango de 27 a 35 para el tratamiento T3 (mora de Castilla) (Tabla 24); mientras que en esta investigación se observó promedios que van en un rango de 10 (primera lectura), 38 (segunda lectura) y 66 (tercera lectura) brotes terciarios.

Tabla 24. *Medias del número de brotes terciarios en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores*

Fuente	Tratamientos		
	T1 (GT-148)	T2 (Andimora)	T3 (mora de Castilla)
Conterón e Inlago (2016)	21	22	27
Aguinaga y Guanotuña (2013)	29	-	35
Autores	Lectura 1	9	12
	Lectura 2	37	27
	Lectura 3	71	31

Fuente: Autores

4.1.2.2. Número de ramas macho

En la primera lectura hay diferencias significativas para esta variable (Tabla 25). El tratamiento T2 (GT-148) mostró el mayor número de ramas macho, con un promedio de 0.73.

Por otro lado, el tratamiento T1 (GT-148)) presentó el menor número de ramas macho con un valor promedio de 0.17. Con respecto al T3 (mora de Castilla) mostró un valor intermedio (0.33) (Tabla 26).

Tabla 25. *Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas macho en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). Valle del Chota, 2017*

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	4.46	0.0201

numDF= grados de libertad F.V.
denDF= grados de libertad error
P > 0.05 No hay diferencias significativas
P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 26. *Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas macho en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). Valle del Chota, 2017*

Tratamientos	Medias	E.E.		
2	0.73	0.19	A	
3	0.33	0.19	A	B
1	0.17	0.11		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la segunda y tercera lectura no se registraron datos por lo que no hubo presencia de ramas macho, debido a la poda de manteniendo y formación que se realizó en el cultivo después de haber realizado la primera lectura. Con esta poda se buscó estimular el crecimiento de nuevas ramas secundarias y terciarias que posteriormente podrían ser reproductivas.

De acuerdo a los datos obtenidos, estos resultados no concuerdan con lo conseguido por Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013). Conterón e Inlago (2016), no encontraron diferencias estadísticas entre estos tratamientos para esta variable; y, Aguinaga y Guanotuña (2013) no hallaron diferencias estadísticas para esta variable al comparar los tratamientos T1 (GT-148) y T2 (mora de Castilla). Para el tratamiento T1 (GT-148), los

mencionados autores encontraron promedios que van en un rango de 0 a 4 ramas macho por planta (Tabla 27); mientras que en esta investigación se encontró un promedio de 1 (primera lectura) rama macho por planta. En el caso del tratamiento T2 (Andimora), Conterón e Inlago, (2016) obtuvieron un valor de 0 ramas macho por planta; mientras que, en esta investigación se encontró un promedio de 1 (primera lectura), rama macho por planta. Aguinaga y Guanotuña (2013) no evaluaron esta variedad. Por último, Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013), encontraron promedios de ramas macho por planta que van en un rango de 2 a 4 para el tratamiento T3 (mora de Castilla) (Tabla 27); mientras que en esta investigación se observó promedio de 1 (primera lectura) rama macho por planta.

Tabla 27. *Medias del número de ramas macho en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores*

Fuente	Tratamientos		
	T1 (GT-148)	T2 (Andimora)	T3 (mora de Castilla)
Conteron e Inlago (2016)	4	0	4
Aguinaga y Guanotuña (2013)	0	-	2
Autores			
Lectura 1	1	1	1
Lectura 2	-	-	-
Lectura 3	-	-	-

Fuente: Autores

4.1.2.3. Número de ramas látigo

En el análisis de varianza para la primera lectura no se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 28), observando que los tratamientos comparten el mismo rango estadístico. Sin embargo, al comparar el T2 (Andimora) con el T1 (GT-148) existe una diferencia numérica entre 0.45 y 0.17 respectivamente. Los tratamientos T2 (Andimora) y T3 (mora de Castilla) comparten el mismo rango numérico con valores promedio de 0.45 y 0.42 respectivamente (Tabla 29).

Tabla 28. Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	0.99	0.3840

numDF= grados de libertad F.V.
denDF= grados de libertad error
P > 0.05 No hay diferencias significativas
P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 29. Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
2	0.45	0.16	A
3	0.42	0.16	A
1	0.17	0.16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la segunda lectura se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 30). El tratamiento T2 (Andimora) expresó el mayor número de ramas látigo con un promedio de 9.44. El tratamiento T1 (GT-148) mostró menos cantidad de ramas látigo con un valor de 0.67. Con respecto a T3 (mora de Castilla), este presentó un valor intermedio de número de ramas látigo (3.25) (Tabla 31).

Tabla 30. Análisis de varianza de la segunda lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	76.53	<0.0001

numDF= grados de libertad F.V.
denDF= grados de libertad error
P > 0.05 No hay diferencias significativas
P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 31. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de brotes terciarios en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
2	9.44	0.96	A
3	3.25	0.95	B
1	0.67	0.95	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la tercera lectura al igual que la segunda se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 32). Los tratamientos T2 (Andimora) y T3 (mora de Castilla) tienen valores promedio de 9.44 y 3.25 de ramas látigo respectivamente. El tratamiento T1 (GT-148) mostró menos cantidad de ramas látigo con un valor de 0.67 (Tabla 33).

Tabla 32. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	76.53	<0.0001

numDF= grados de libertad F.V.

denDF= grados de libertad error

P> 0.05 No hay diferencias significativas

P< 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 33. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de ramas látigo en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
2	9.44	0.96	A
3	3.25	0.95	B
1	0.67	0.95	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Los datos de esta investigación no concuerdan con lo obtenido por Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013). Conterón e Inlago (2016) no encontraron diferencias

estadísticas entre estos tratamientos para esta variable; y, Aguinaga y Guanotuña (2013) no encontraron diferencias estadísticas para esta variable al comparar los tratamientos T1 (GT-148) y T3 (mora de Castilla). Para el tratamiento T1 (GT-148), los mencionados autores hallaron promedios que van en un rango de 1 a 2 ramas látigo por planta (Tabla 34); mientras que en esta investigación se encontraron valores que van de 0.17 (primera lectura) a 0.67 (segunda y tercera lectura). En el caso del tratamiento T2 (Andimora), Conterón e Inlago (2016) obtuvieron un promedio de 2 ramas látigo por planta; mientras que, en esta investigación los promedios fueron de 0.45 (primera lectura) a 9.44 (segunda y tercera lectura) ramas látigo por planta. Aguinaga y Guanotuña (2013) no evaluaron esta variedad. Por último, Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013), encontraron promedios de ramas látigo por planta que van en un rango de 0 a 2 para el tratamiento T3 (mora de Castilla) (Tabla 34); mientras que en esta investigación se observó promedios que van en un rango de 0.42 (primera lectura) a 3.25 (segunda y tercera lectura).

Tabla 34. *Medias del número de ramas látigo en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores*

Fuente	Tratamientos		
	T1 (GT-148)	T2 (Andimora)	T3 (mora de Castilla)
Conteron e Inlago (2016)	2	2	2
Aguinaga y Guanotuña (2013)	1	-	0
Autores			
Lectura 1	0.17	0.45	0.42
Lectura 2	0.67	9.44	3.25
Lectura 3	0.67	9.44	3.25

Fuente: Autores

4.1.2.4. Número de ramas productivas

En la primera lectura no se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 35), observando que los tratamientos comparten el mismo nivel estadístico. Sin embargo, al comparar el T2 (Andimora) con el T1 (GT-148), existe una diferencia numérica entre 7 y 5.83

respectivamente. Los tratamientos T1 (GT-148) y T3 (mora de Castilla) comparten el mismo rango numérico con valores promedio de 5.83 y 6.15 respectivamente (Tabla 36).

Tabla 35. *Análisis de varianza de la primera lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). Valle del Chota, 2017*

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	0.40	0.6744

numDF= grados de libertad F.V.

denDF= grados de libertad error

P > 0.05 No hay diferencias significativas

P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 36. *Prueba de Fisher al 5% de la primera lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). Valle del Chota, 2017*

Tratamientos	Medias	E.E.	
2	7.00	1.16	A
3	6.15	1.20	A
1	5.83	1.16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la segunda lectura se registraron diferencias significativas para esta variable (Tabla 37). Los tratamientos T3 (mora de Castilla) y T1 (GT-148) comparten el mismo rango estadístico con valores de 19.25 y 15.42 ramas productivas respectivamente. En el T2 (Andimora) no hubo la presencia de ramas productivas (Tabla 38).

Tabla 37. *Análisis de varianza de la segunda lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). Valle del Chota, 2017*

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	54.94	<0.0001

numDF= grados de libertad F.V.

denDF= grados de libertad error

P > 0.05 No hay diferencias significativas

P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 38. Prueba de Fisher al 5% de la segunda lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
3	19.25	1.21	A
1	15.42	2.41	A
2	0.00	0.00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La tercera lectura de igual manera demostró diferencias significativas para esta variable (Tabla 39). El tratamiento T1 (GT-148) mostró la mayor cifra de ramas productivas con un promedio de 45.67. El tratamiento T2 (Andimora) no manifestó número de ramas productivas. Con respecto al tratamiento T3 (mora de Castilla) presentó un valor intermedio de número de ramas productivas (27.67) (Tabla 40).

Tabla 39. Análisis de varianza de la tercera lectura para número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

	numDF	denDF	F-value	p-value
Tratamientos	2	30	26.68	<0.0001

numDF= grados de libertad F.V.

denDF= grados de libertad error

P > 0.05 No hay diferencias significativas

P < 0.05 Hay diferencias significativas

Tabla 40. Prueba de Fisher al 5% de la tercera lectura para el número de ramas productivas en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamientos	Medias	E.E.	
1	45.67	7.80	A
3	27.67	1.30	B
2	0.00	0.00	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

De acuerdo a los datos obtenidos, estos resultados no concuerdan con lo obtenido por Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2013). Conterón e Inlago (2016) no hallaron diferencias estadísticas entre estos tratamientos para esta variable; y, Aguinaga y Guanotuña (2013) no toparon diferencias estadísticas para esta variable al comparar los tratamientos T1 (GT-148) y T2 (mora de Castilla). Para el tratamiento T1 (GT-148), los mencionados autores encontraron promedios que van en un rango de 4 a 20 ramas productivas por planta (Tabla 41); mientras que en esta investigación se encontraron valores de 5 (primera lectura), 15 (segunda lectura) y 45 (tercera lectura) ramas productivas por planta. En el caso del tratamiento T2 (Andimora), Conterón e Inlago, (2016), obtuvieron un promedio de 6 brotes terciarios por planta; mientras que, en este trabajo los promedios fueron de 7 (primera lectura), 0 (segunda lectura) y 0 (tercera lectura) brotes terciarios por planta. Aguinaga y Guanotuña (2013) no evaluaron esta variedad. Por último, Conterón e Inlago (2016); y, Aguinaga y Guanotuña (2016), hallaron promedios de ramas productivas brotes por planta que van en un rango de 4 a 25 para el tratamiento T3 (mora de Castilla) (Tabla 41); mientras que en esta investigación se observó promedios que van en un rango de 6 (primera lectura), 19 (segunda lectura) y 27 (tercera lectura) ramas productivas.

Tabla 41. *Medias del número de ramas productivas en las diferentes lecturas encontradas en esta investigación y otros autores*

Fuente	Tratamientos		
	T1 (GT-148)	T2 (Andimora)	T3 (mora de Castilla)
Conterón e Inlago (2016)	4	6	4
Aguinaga y Guanotuña (2013)	20	-	25
Autores	Lectura 1	5	7
	Lectura 2	15	0
	Lectura 3	45	0

Fuente: Autores

4.1.3. Rendimiento

En el material evaluado no se obtuvo rendimiento debido muy posiblemente a las condiciones ambientales que no permitieron que el cultivo se desarrolle adecuadamente y no presente fructificación. La temperatura adecuada para un buen desarrollo del cultivo esta entre 10°C y 18°C (De la Cadena y Orellana, 1984). La temperatura media anual para el Valle del Chota fue de 18°C a 24°C, con una media de 19°C y con máximas de 30°C (Guzmán, 2008), temperaturas que están fuera del rango óptimo para el cultivo. Donoso y Lemus (2015) mencionan que a temperaturas altas la deshidratación y la desecación del grano del polen germinado ocurre rápidamente. En temperaturas inferiores a 5°C y entre 5°C a 10°C el tubo polínico crece lentamente, provocando un largo periodo entre su elongación y la fecundación del óvulo (Donoso y Lemus, 2015).

La humedad relativa en el cultivo de mora es de vital importancia en el momento de la floración, el cultivo necesita de 70 a 80% de humedad (De la Cadena y Orellana, 1984). El Valle del Chota tuvo una humedad relativa del 50% muy por debajo de la humedad adecuada para un buen desarrollo, motivo por el cual se puede originar una fuerte marchitez de flores (Fisher, 2000).

Por su parte Mejía (2011) en su estudio de caracterización del germoplasma de mora de Castilla del INIAP reportó plantas con problemas de adaptación climática, razón por la cual no fructificaron y no se pudo evaluar el rendimiento. En las plantas con problemas de adaptación climática se puede apreciar un número mayor de ramas látigo (Figura 2 y 3). De la misma manera, este autor obtuvo plantas que presentaron problemas en la fase de desarrollo de frutos, las cuales mostraron una característica particular, la presencia de puntos verdes en el envés de la hoja (Figura 4 y 5).



Figura 13. Plantas de mora con problema de adaptación climática.
Fuente: Mejía (2011).



Figura 12. Plantas de mora con problema de adaptación climática.
Elaborado por: Autores.



Figura 14. Puntos de color verde oscuro en el envés del foliolo **Fuente:** Mejía (2011).



Figura 15. Puntos de color verde oscuro en el envés del foliolo
Elaborado por: Autores.

4.1.4. Incidencia y severidad de enfermedades

De acuerdo a la Tabla 42 se puede evidenciar que el tratamiento con mayor porcentaje de incidencia fue el T1 (GT-148) (46.42%). Este resultado no concuerda con los datos obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013) y Conterón e Inlago (2016) (Figura 6), debido a que las condiciones donde estuvo instalado el ensayo fueron favorables para una incidencia mayor a la obtenida por dichos autores, siendo muy predominante esta enfermedad en climas cálidos y secos y cuando no hay la presencia de humedad en el suelo (INIAP, 2016). A su vez, Franco y Giraldo (2002), mencionan al clima (ambiente), como el principal factor para la proliferación de

enfermedades causadas por hongos. Por otra parte, el T3 (mora de Castilla) fue el que tuvo el menor porcentaje de incidencia (25%). Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013) donde aducen que estos porcentajes corresponden a una incidencia baja (Figura 6). Con respecto al T2 (Andimora) presento una incidencia intermedia (28.75%). Este porcentaje es similar al porcentaje encontrado por Conterón e Inlago (2016).

En relación a la severidad el T1 (GT-148) es el que obtuvo un mayor porcentaje (5.37%). Este resultado no concuerda con los obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013) y Conterón e Inlago (2016) (Figura 7) aduciendo que los datos obtenidos por dichos autores se encuentran en un porcentaje de severidad baja. Contrastando con el porcentaje de incidencia y la severidad se menciona que la enfermedad estuvo presente en el cultivo, pero con un ataque bajo que no interfirió con el desarrollo de las plantas evaluadas. Con respecto al T2 (Andimora), fue el que menos afectado resulto con una severidad baja (1.36%). Este valor no concuerda con el logrado por Conterón e Inlago (2016) (Figura 7), dando a conocer que los resultados con los que dichos autores trabajan, tienen un porcentaje mayor al obtenido en esta investigación. Por otra parte, el T3 (mora de Castilla), fue el que presentó una severidad intermedia. Valores que no conciertan con los obtenidos por Aguinaga y Guanotuña (2013) y Conterón e Inlago (2016) (Figura 7). Los mencionados autores aducen que en los resultados obtenidos poseen valores de 12.5% a 25%, considerando así una severidad baja en su investigación. En este trabajo se obtuvo un valor de 5.20 %, valor que está por debajo de dichos autores.

Tabla 42. Incidencia y severidad de *Oidium* sp., en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Tratamiento	Descripción	<i>Oidium</i> sp	
		Incidencia (%)	Severidad (%)
T1	GT-148	46.42	5.37
T2	Andimora	28.75	1.36
T3	Mora de castilla	25.00	5.20

Fuente: Autores

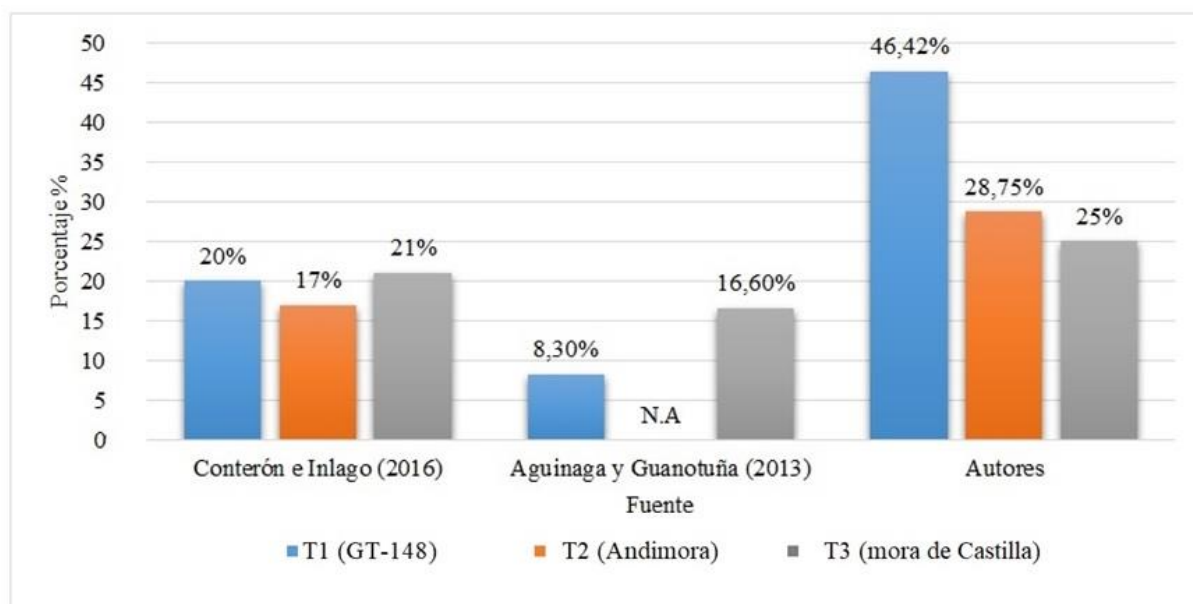


Figura 16. Porcentaje de incidencia de *Oidium* sp., en el cultivo de mora de Castilla de los diferentes autores
Elaborado por: Autores.

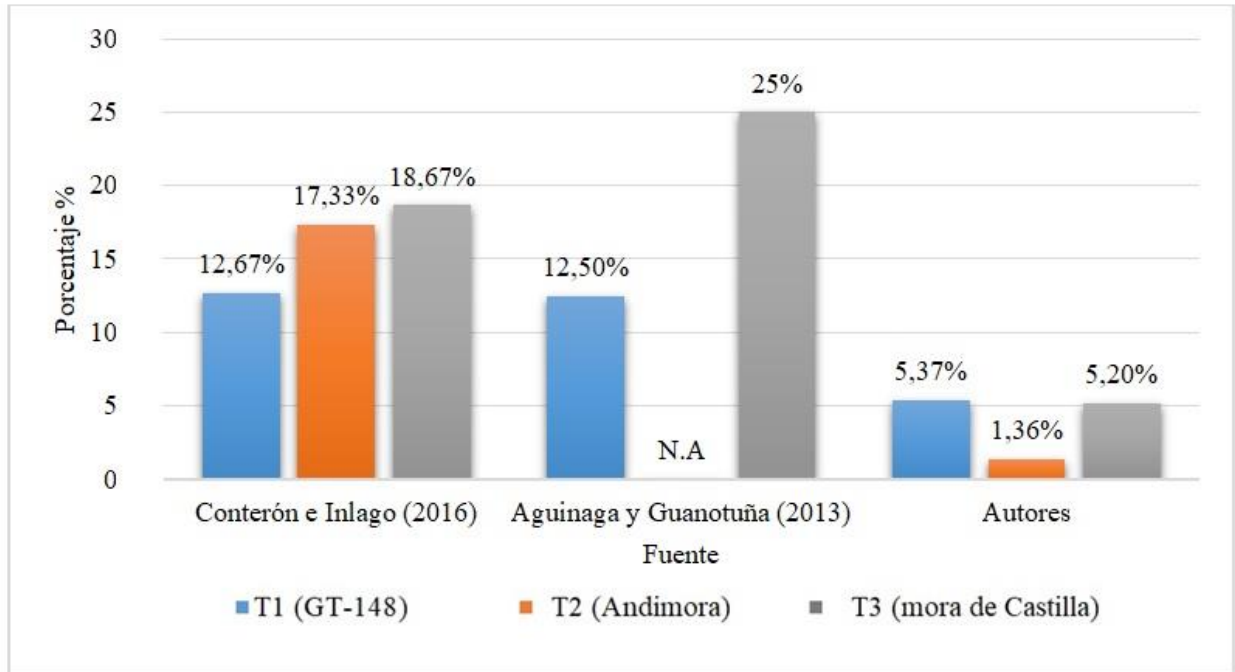


Figura 17. Porcentaje de severidad de *Oidium* sp., en el cultivo de mora de Castilla de los diferentes autores
Elaborado por: Autores.

4.2. Variables pomológicas

En cuanto a la evaluación de las variables pomológicas para mora de Castilla, no pudieron ser analizadas debido a los problemas citados en la variable de rendimiento, aportando que las condiciones climáticas del sector del Valle del Chota fueron las que posiblemente causaron una marchitez total de las inflorescencias.

Las variables pomológicas para la mora de Castilla no se pudieron evaluar debido a los problemas presentados en la planta que no permitieron la fructificación, como temperaturas altas que sobrepasaron los 24°C ocasionando en la planta estrés hídrico quemando el polen ya que este quedaba expuesto al sol y no permitía la fecundación

4.3. Resultados de análisis foliar

Con el fin de descartar problemas de fertilización que posteriormente se confundirían con problemas de adaptación, se procedió a realizar un análisis foliar del ensayo (Anexo J).

Tabla 43. Reporte de análisis foliar (INIAP, 2016) en la adaptación de clones y una variedad de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Valle del Chota, 2017

Reporte de análisis foliares											
TRAT.	(%)						(ppm)				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
T1	2.74	0.25	1.67	1.16	0.55	0.20	49.6	29.8	8.9	197.5	39.5
T2	2.92	0.28	1.90	0.88	0.54	0.20	37.8	30.4	12.9	161.5	46.9
T3	3.10	0.33	1.81	1.11	0.56	0.21	65.4	35.9	9.7	224.7	47.1

Fuente: Autores

Tabla 44. Intervalos para interpretar análisis foliares en plantas de mora

Interpretación del análisis	N	P	K	Ca	Mg	S	Mn	Fe	Cu	Zn	B
	g 100g ⁻¹						µg g ⁻¹				
Deficiente	<2.2	<0.2	<1.1	<0.6	<0.2	<0.2	<25.0	<50.0	<4.0	<15.0	<25.0
Normal	2.2-4.0	0.2-0.6	1.1-3.0	0.6-2.5	0.2-0.8	0.2-0.6	25.0-300.0	50.0-200.0	4.0-20.0	15.0-100.0	25.0-75.0
Exceso	>4.0	>0.6	>3.0	>2.5	>0.8	>0.6	>300.0	>200.0	>20.0	>100.0	>75.0

Fuente: Pansu y Gautheyrou (2006) citado por INIAP (2016).

De acuerdo con los datos obtenidos del análisis foliar (Tabla 43) se establece que los materiales de mora de Castilla poseen valores similares en macronutrientes primarios, secundarios y micronutrientes, valores que se encuentran dentro de los rangos de concentración adecuada de macronutrientes y micronutrientes en las hojas de mora (Tabla 44). Estos resultados muestran que la pérdida de flores no se debió a la nutrición de las plantas, sino a que las variedades estudiadas no se adaptaron a las condiciones climáticas a las que fueron sometidas.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

1. Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa ya que ninguno de los materiales evaluados obtuvieron desarrollo adecuado a las condiciones de clima del Valle del Chota.
2. Se puede considerar al T1 (GT-148) como el material que mejores características agronómicas presentó frente a las condiciones de clima y suelo del Valle del Chota; siendo así: mayor el número de brotes terciarios y ramas productivas, ramas macho y ramas látigo comparten un mismo rango estadístico bajo, menor presencia de espinas.
3. Con respecto a la producción de frutos no se obtuvo cosechas debido a factores climáticos que fueron contrastantes a las sugeridas, especialmente en el T2 (Andimora) que obtuvo problemas de adaptación climática, presentando un mayor número de ramas látigo y menor cantidad de ramas productivas.
4. El tratamiento que mostró más resistencia ante la presencia de *oidium* sp. fue el T3 (mora de Castilla) con una incidencia del 25% pero con una severidad de 5.20%, debido a que este material es genéticamente mejorado; seguido del T2 (Andimora), con incidencia del 28.75% y severidad 1.36%; el tratamiento con mayor incidencia fue el T1 (GT-148) con 46.42%, y severidad de 5.37%. Esto se debe a que los materiales son genéticamente mejorados frente al ataque de enfermedades teniendo una reacción baja y moderadamente susceptible.

5.2. Recomendaciones

- 1.** En cuanto a presencia de espinas se puede sugerir al INIAP realizar estudios de adaptación en la variedad Andimora, para observar estabilidad de esta característica por lo que se obtuvo presencia de espinas en esta variedad.
- 2.** Se recomienda continuar desarrollando futuros trabajos de investigación con el tratamiento T1 (GT-148), debido a que tiene mejores características en cuanto a número de ramas productivas, a diferencia de los otros dos tratamientos restantes; que estuvieron sometidos a las mismas condiciones como temperatura, humedad relativa, pluviosidad y luminosidad.
- 3.** Complementar la investigación realizando estudios de adaptación dentro de los valles andinos para así observar si los materiales evaluados en la zona, poseen una mejor adaptación a diferentes parámetros climatológicos
- 4.** Incrementar el área de parcelas y número de plantas por tratamientos para obtener un mejor resultado al momento de comparar los datos.
- 5.** Socializar los resultados obtenidos con agricultores de la zona acerca de la importancia de realizar evaluaciones de la adaptación de cultivos para liberación de variedades.

Bibliografía

- Abalco, E., y García, A. (2016). *Caracterización agronómica y pomológica de tres clones experimentales de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) determinadas en Juan Montalvo, Cayambe, Pichincha* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Aguinaga, M., y Guanotuña, L. (2013). *Evaluación agronómica y pomológica de clones experimentales de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) en Cotacachi* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Alcívar, R., y Paucar, K. (2008). *Análisis de la cadena agroindustrial de la mora (Rubus glaucus), naranjilla (Solanum quitoense) y tomate de árbol (Solanum betacea)* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Cárdenas, Y. (2013). *Evaluación agronómica y fenología de dos clones de mora sin espinas (Rubus glaucus Benth) para determinar su potencial comercial. Tumbaco* (Tesis de Pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Castro, J., y Cerdas, M. (2005). *Mora (Rubus sp.) cultivo y manejo y poscosecha*. Consejo Nacional de Producción. Universidad de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Recuperado de: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_mora_indice.html
- Cevallos, D. (2008). *Evaluación de la adaptabilidad de 20 variedades y líneas de fréjol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) de grano rojo y amarillo en el Valle de Intag, Imbabura* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Santo Domingo, Ecuador.
- Conterón, D. y, Inlago, J. (2016). *Evaluación de las características agronómicas y pomológicas de dos clones experimentales y una variedad de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) en Rumilarca, San Juan De Ilumán, Otavalo-Imbabura* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- De La Cadena, J., y Orellana, A. (1984). *El cultivo de la mora*, Manual del capacitador. Unidad de Capacitación de Fruticultura. Instituto Nacional de Capacitación Campesina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito.
- Donoso, J., y Lemus, G. (2015). *Establecimiento de huertos frutales*. Boletín INIA N° 17. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA. Santiago, Chile.








- Durán, F. (2005). *Mora de Castilla*, GRUPO LATINO EDITORES Colombia. MANUAL CURATIVO CON FRUTAS Y PLANTAS MEDICINALES.
- Durán, F. (2009). *Producción de mora*, GRUPO LATINO EDITORES Colombia.
- Fisher, G. (25 de Noviembre de 2000). *ResearchGate*. Obtenido de Ecofisiología en frutales de clima frío moderado: <http://www.researchgate.net/publication/256843760>.
- Franco, G., y Giraldo, M. (2002). *El cultivo de la mora*. CORPOICA. Manizales, Colombia.
- Franco, G., Giraldo M. J., y Gallego J. L. (1997). Sistemas de tutorado en mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). *Agrocambio (Corpoica)* 8.3- 6.
- Garrido, P. (2009). *Evaluación de la diversidad genética de la mora cultivada (Rubus glaucus Benth) y especies emparentadas en zona productivas del Ecuador mediante marcadores moleculares RAPDs, ISSRs, AFLPs* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Ambuquí – Chota. (2012). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*.
- Graber, U. (1997). *Fenología de los cultivos: mora de Castilla (Rubus glaucus B) y babaco (Carica pentagona H)*. Granja Experimental Píllaro, Ecuador.
- Guzmán, J. (2008). *Planificación integral del manejo de agua y suelo en fincas agroecológicas dentro del proyecto COBERAGRI en la parroquia de Ambuquí con la aplicación de sistemas de información geográfica* (Tesis de Pregrado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Ibarra, Ecuador.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2013). *Revista Informativa N° 8*. Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2016). *El cultivo de mora en el Ecuador*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/314313962_El_cultivo_de_la_mora_en_el_Ecuador
- León, C., Cabildo, M., Claramunt, R., y Claramunt, T. (2013). *Ecología I: introducción a organismos y poblaciones*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- León, G. (2007). *Control de plagas y enfermedades en los cultivos*. Bogotá, Colombia: Grupo Latino Editores.

- Martínez, A., Beltrán, O., Velastegí, G., Ayala, G., Rosendo, G., Yanez, W., y Valle, E. (2007). *Manual del cultivo de Mora de Castilla (Rubus glaucus Benth)*. Ambato, Ecuador: INIAP.
- Mejía, P. (2011). *Caracterización morfoagronómica de genotipos de mora (Rubus glaucus Benth) en la granja Experimental Tumbaco-INIAP* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- Montalvo, A. (2010). *Evaluación de la calidad poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) provenientes de las provincias de Tungurahua y Bolívar* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Morales, C., y Villegas, B. (2012). *Manual para el cultivo de frutales en el trópico*. (G. Fisher, Ed.) Bogotá, Colombia: Produmedios.
- Ospina, J. (2001). *Producción Agrícola 1*. Santa Fe de Bogotá: Terranova Editores. Ltda.
- Paspuel, O. (2013). *Evaluación de la adaptabilidad de cuatro variedades de arveja de tutoreo (Pisum sativum L.) Carchi-Ecuador* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Carchi, Ecuador.
- Romoleroux, K. (1996). *Cultivo de la mora de Castilla*. Quito, Ecuador.
- Sánchez-Monge, E., y Parella, N. J. (1989). *Genética*. Barcelona, España: Omega.
- Velasco, A. (2007). *Caracterización molecular con ISTRs de líneas de maíz y sus híbridos, para los factores de incompatibilidad genética Gal- S y Tic* (Tesis de pregrado). Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. Recuperado de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2395/Velasco_Ramirez_Ana_Paulina.pdf?sequence=1
- Verissimo, L. (2002). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Barcelona, España: Océano.
- Zapata, C. (2014). *Evaluación de la producción de explantes de mora sin espina "Rubus glaucus Benth" en la fase de multiplicación vegetativa en un sistema de inmersión temporal* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.






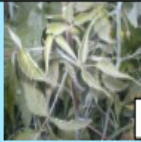

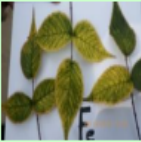

Anexos

Anexo A. Requerimientos nutricionales de la mora de Castilla

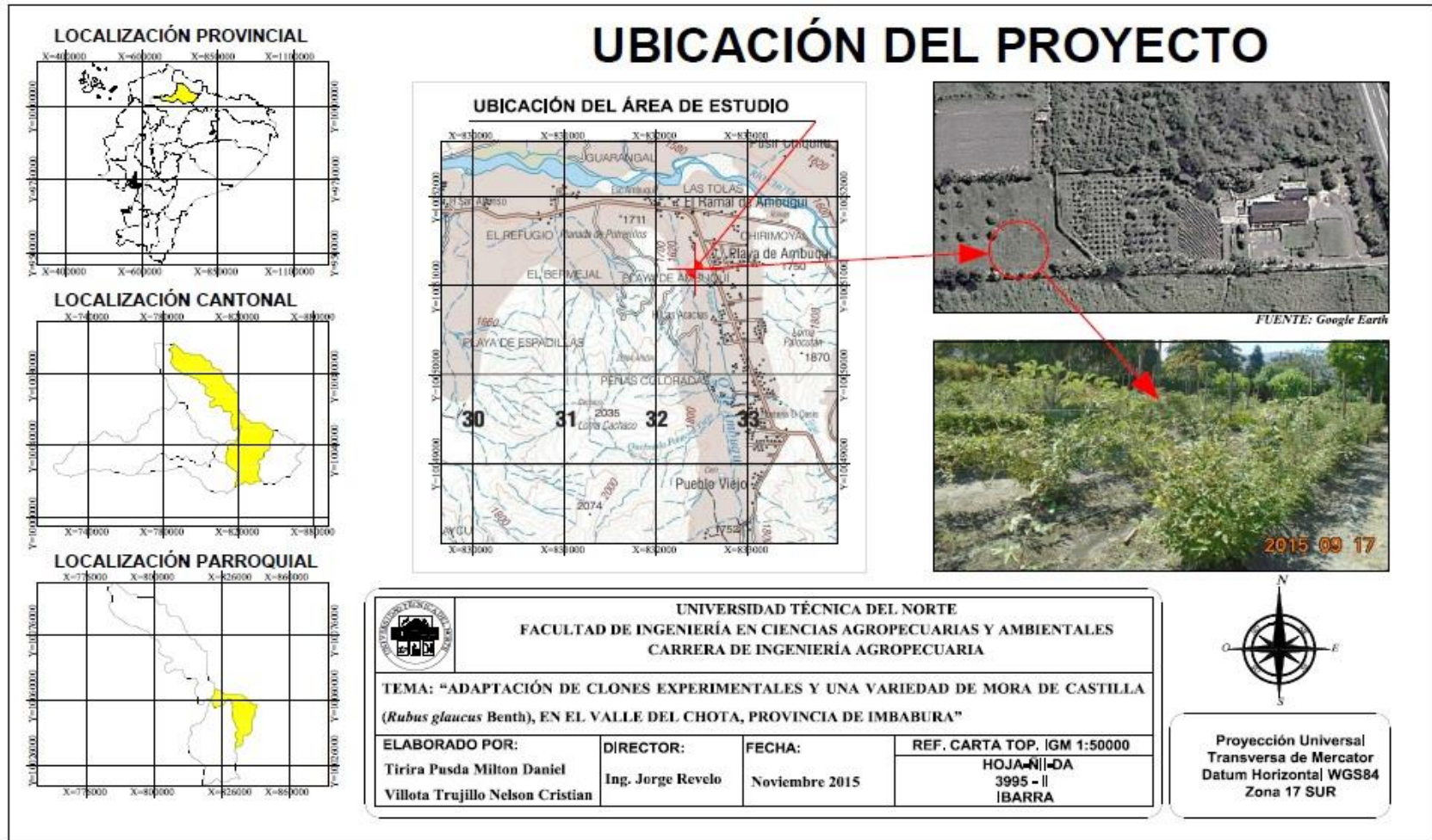
REQUERIMIENTOS DE MACRO Y MICRO NUTRIENTES DE ACUERDO A LAS FASES FENOLÓGICAS DE MORA

P	CV	D1	B2	D1	E	E
Después de poda	Crecimiento vegetativo	Inicio de floración	Plena Floración	Inicio fructificación	Desarrollo de fruto	Cosecha
						
Requerimiento N-P	Requerimiento N-P-K	Requerimiento de P-Boro	Requerimiento P-Fe-Zn	Requerimiento N	Requerimiento N-K-Ca	Requerimiento N-P-K-Mg-Ca

ALTERNATIVAS DE MANEJO NUTRICIONAL

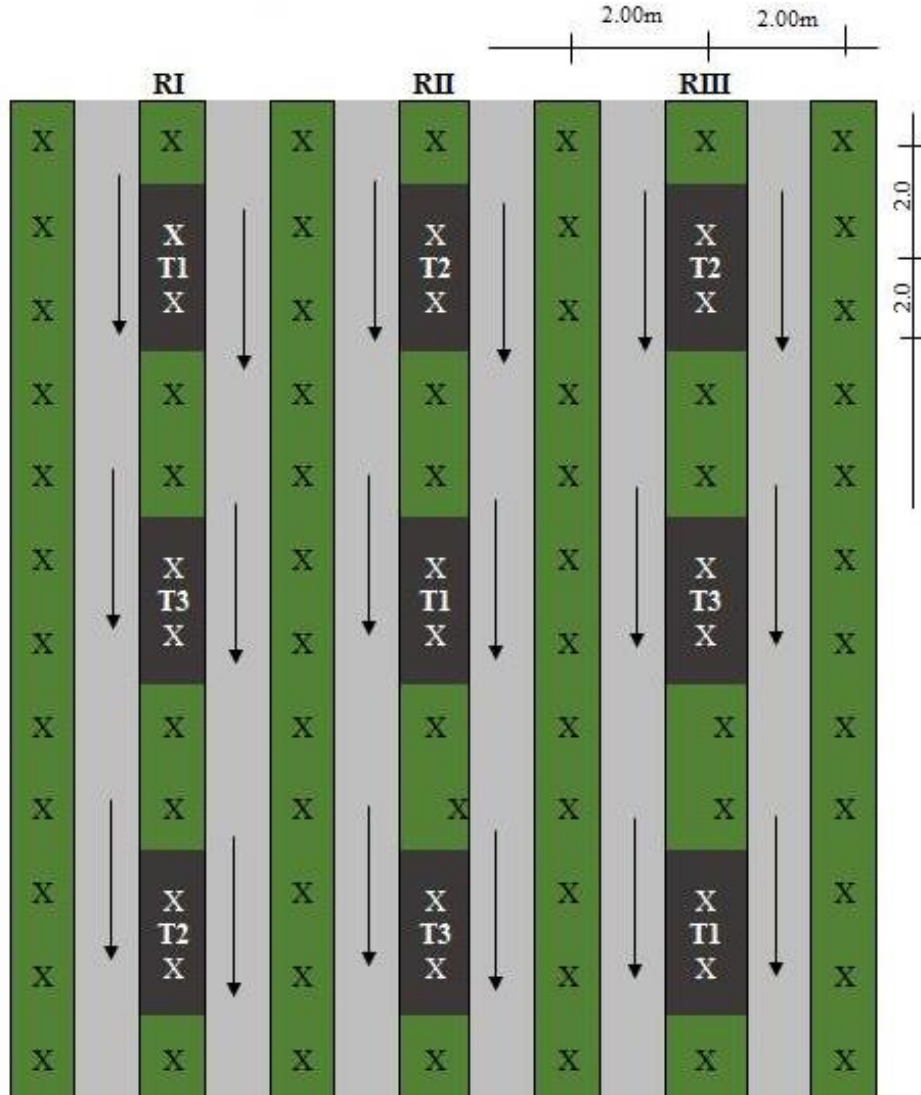
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES/ha							
Macronutrientes (Suelo): N = 330Kg , P = 60 Kg, K = 300 Kg							
Micronutrientes (Quelatos a hojas): Boro, Hierro, Zinc, Calcio, Magnesio al 0,1%							
TECNOLOGIA INIAP (MANEJO LIMPIO)							
NITROGENO Urea	52 lgr /planta cada dos meses durante todo el año						
FOSFORO Super Fosfato Triple , 18-46-00	75 g/planta cada 4 meses						
POTASIO 0-0- 60 Sulpomag	75 g/planta Muriato de K cada 2 meses en desarrollo de frutos + 100g/planta Sulpomag 2/veces/año						
Microelementos Quelatos de B,Zn+Fe,Mg Ca.	QUELATOS EN CADA FASE FENOLÓGICO AL FOLLAJE 0,1 %	Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema Quelatos Fe+Zn 0,1%/cu amarre frutos (2) Quelatos Ca=0,1% desarrollo fruto Quelatos Ca=0,1% enlongación fruto Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema					
Materia orgánica Compost 2Kg/plta Bioway= 2Kg/planta	MO + Bioway Dos veces por año			Bioway=2kg/pta MO 2 kg/pta	Pachamama 0,15% en drench,2 l/pta		Pachamama 0,15% en drench,2 l/pta
MANEJO ORGÁNICO							
Materia orgánica 4 kg/pta Bioway 2kg/pta	MO + Bioway Tres veces año		Bioway=2Kg/plt + 4 kg MO/planta		Pachamama = 0,15% en Drench,2 ltr/plt	Bioway=2Kg/plt + 4 kg MO/planta	Pachamama = 0,15% en Drench,2 ltr/plt
Microelementos Quelatos orgánicos de B,Zn+Fe,Mg Ca.	Quelatos en cada fase fenológico follaje 0,1 %	Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema Quelatos Fe+Zn 0,1%/cu amarre frutos (2) Quelatos Ca=0,1% desarrollo fruto Quelatos Ca=0,1% enlongación fruto Quelato Boro 0,1% hinchamiento yema					

Anexo B. Localización del proyecto



Anexo C. Distribución de los tratamientos en el campo

Tratamientos		Descripción
T1	Clon de mora- GT 148	Sin espinas
T2	Mora de Castilla MAO-100(Andimora)	Sin espinas
T3	Mora de Castilla	Con espinas



COLOR	DESCRIPCIÓN
XXX	Plantas de parcela experimental.
XXX	Plantas de la parcela neta.
XXX	Plantas de la parcela experimental para eliminar el efecto de borde.
→	Caminos.

Anexo D. Datos de campo

1.- Números de brotes secundarios (primera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No.	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	4	8	5	17	6
T2	ANDIMORA	3	4	7	14	5
T3	Mora de castilla	4	4	5	13	4

2.- Números de brotes secundarios (segunda lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	6	7	6	19	6
T2	ANDIMORA	4	4	5	13	4
T3	Mora de castilla	6	5	5	16	5

3.-Números de brotes secundarios (tercera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	5	5	8	18	6
T2	ANDIMORA	4	5	5	14	5
T3	Mora de castilla	7	6	5	18	6

4.- Número de brotes terciarios (primera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	11	9	10	30	10
T2	ANDIMORA	16	5	18	39	13
T3	Mora de castilla	12	9	9	30	10

5.- Número de brotes terciarios (segunda lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	18	40	53	111	37
T2	ANDIMORA	38	13	35	86	29
T3	Mora de castilla	23	41	51	115	38

6.- Número de brotes terciarios (tercera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	30	95	90	215	72
T2	ANDIMORA	48	10	42	100	33
T3	Mora de castilla	73	48	77	198	66

7.- Número de ramas macho

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	0	0	0	0	0
T2	ANDIMORA	0	1	1	2	1
T3	Mora de castilla	0	1	1	2	1

8.- Número de ramas látigo (primera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	1	0	1	2	1
T2	ANDIMORA	0	1	1	2	1
T3	Mora de castilla	0	1	1	2	1

9.- Número de ramas látigo (segunda lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	1	0	1	2	1
T2	ANDIMORA	6	9	13	28	9
T3	Mora de castilla	2	4	3	9	3

10.- Número de ramas látigo (tercera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	1	0	1	2	1
T2	ANDIMORA	5	9	13	27	9
T3	Mora de castilla	2	4	4	10	3

11.- Número de ramas productivas (primera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	5	8	9	22	7
T2	ANDIMORA	6	4	8	18	6
T3	Mora de castilla	7	8	7	22	7

12.- Número de ramas productivas (segunda lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	14	20	23	57	19
T2	ANDIMORA	0	0	0	0	0
T3	Mora de castilla	16	18	24	58	19

13.- Número de ramas productivas (tercera lectura)

TRATAMIENTOS		Repeticiones			Σ	X
No	Descripción	I	II	III		
T1	GT-148	22	78	56	156	52
T2	ANDIMORA	0	0	0	0	0
T3	Mora de castilla	27	25	32	84	28

Anexo E. Clave pictórica del INIAP para la identificación de plagas y enfermedades



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
PROGRAMA NACIONAL DE FRUTICULTURA


MANEJO DE ENFERMEDADES E INSECTOS PLAGA DE LA MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth)

Martínez A., Vásquez W., Viteri P., Ochoa J., Villares M., Jácome R., Ayala G.

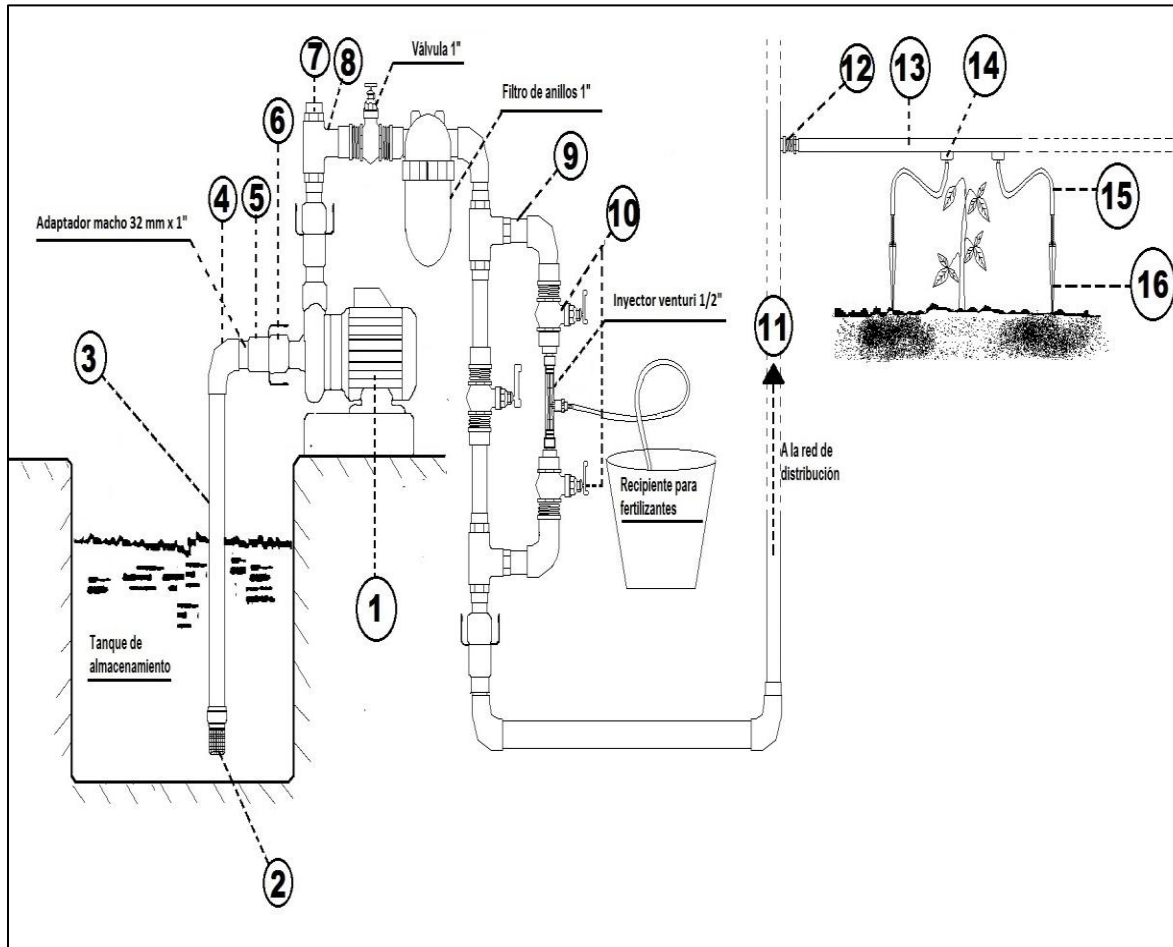
FASES FENOLÓGICAS DE LA MORA DE CASTILLA DONDE LAS PLAGAS ATACAN CON MAYOR FRECUENCIA

P	CV	B1	B2	D1	E	F
Antes y/o después Poda	Crecimiento vegetativo	Inicio de floración	Plena Floración	Inicio frutificación	Desarrollo de fruto	Cosecha
						
Cutzo, y gusano alambre	Oidio, y Ácaros	Peronospora	Peronospora	Oidio	Peronospora	Botrytis alfruto manchas foliares.

ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES E INSECTOS PLAGA DE MORA

Mildiu vellosa Peronospora spp.	Mildiu polvoso Oidio spp.	Moho gris Botrytis spp.	Marchitez de planta Complejo hongos insectos	Cutzo Phyllophaga sp Gusano alambre Agriotes spp.	Ácaros Tetranychus spp.
					
TECNOLOGÍA INIAP (MANEJO LIMPIO)					
Caldo Bordele 0,5%, Naturfos 0,15% Amistar 0,1% Kocide 0,2% Proxanil 0,1%	Caldo Bordele 0,5%, Azufre 0,2%, Score 0,025%	Caldo Bordele 0,5%, Score 0,025% Mirage 0,1% Rovral 0,1% Amistar	Podas Caldo Bordele 1%, 2lt/pá drench, Trichoderma 0,1g/pá Beltanol 0,1% drench Score 0,025%	Materia Orgánica descompuesta Compost, Bioway, Basudin 0,2% drench Orthene 0,1%	Caldo bordele 0,5%, Limo 0,15%, Acaribom 0,1%, Acarin 0,1% Rotamix 0,15%
MANEJO ORGÁNICO					
Caldo Bordele 0,5%, Naturfos 0,15% Kocide 0,2%	Caldo Bordele 0,5%, Azufre 0,2%	Caldo Bordele 0,5%, Custom 85 0,15% Trichoderma 0,1g/pá	Podas, Caldo Bordele 1%- 2l/pá drench Trichoderma 0,1% 2l/pá drench,	B. thuringiensis 2%, Nemátodos entomopatógenos	Caldo bordele 0,5%, Beauveria bassiana 0,2% Jabón prieto 0,2%
PRÁCTICAS CULTURALES GENERALES					
Distancias de plantación adecuada, control de malezas, retirar material podado, desinfección de herramientas, recolección de frutos enfermos, limpieza área de goteras, materia orgánica descompuesta, monitoreo permanente					

Anexo G. Esquema general del riego por goteo



1. Moto Bomba eléctrica 1HP.
2. Válvula de pie 1".
3. Tubo PVC.
4. Codo PVC
5. Acople omen macho 1"
6. Acople omen hembra 1".
7. Tapón.
8. Tee plástica 1".
9. Adaptador macho 1".
10. Válvulas PVC Bola 1/2".
11. Descarga del sistema
12. Conector Inicial
13. Manguera ciega 1/2".
14. Gotero Superficial 2 l/h
15. Microtubo Negro
16. Estacas

Anexo H. Frecuencia de controles fitosanitarios, enfermedades y dosis de los productos para su control

Número de control	Enfermedad/ Plaga	Producto	Ingrediente activo	Dosis en 200l de agua	Frecuencia	Día	Área de aplicación
1	Oidium Verticilium Pulgones Troizador	Raizal Shy MetilTiofanato Spectro	N, P, K + Fitohormonas Cipermetrina MetilTiofanato Regulador de pH penetrante	1 kg 250 cm ³ _{agua} 200 100 cm ³		30	Todo el ensayo
2	Oidium Chinche Patón Pulgones	Daconil Biosolar Fijafix Shy	Clorotalonil Ca, Mg, B + Hormonas Sustancias Tenso Activas Cipermetrina	400 cm ³ 250 cm ³ 100 cm ³ 250 cm ³	30	60	Todo el ensayo
3	Oídium Roya	Centauro Karate Alivio Spectro	Metalaxil + Propamocarb Lambdacihalotrina Desestresante Desintoxicante Regulador pH Penetrante	300 250 cm ³ _{agua} 250 cm ³ 100 cm ³	30	90	Todo el ensayo
4	Oidium Mosca Blanca Pulgón	Banko Masivo Kañon Spectro	Clorotalonil Bioestimulante Clorpirifos+ Cypermetrine Regulador pH Penetrante	400 cm ³ 250 cm ³ 250 cm ³ 100 cm ³	30	120	Todo el ensayo
5	Oidium Chinche Paton Pulgón	Curalancha Masivo Trofeo Decis Spectro	Cimoxanil + Mancozeb Bioestimulante Acefato Deltametrina Regulador pH, Penetrante	500 250 cm ³ _{agua} 200 100 cm ³ _{agua} 100 cm ³	30	150	Todo el ensayo
6	Verticilium Botritis Oidium Minador de la Hoja Trips	Cantus Perfection Vitalphos Spectro	Boscalid Dimetoato Fosfitos de K + Ca + B Regulador pH, Penetrante	0.20 l 0,20 l 250 cm ³ 100 cm ³	30	160	Todo el ensayo

7	Botritis Oídium Pulgón	Cantus Vitalphos Abamec Spectro	Boscalid Fosfitos de K + Ca + B Abamectina Regulador pH, Penetrante	0.20 l 250 cm ³ _{uflg} 100 cm ³ 100 cm ³	30	210	Todo el ensayo
8	Botritis Oídium Pulgón	Curalancha Vitalphos Abamec Spectro	Cimoxanil + Mancozeb Fosfitos de K + Ca + B Abamectina Regulador pH, Penetrante	500 _{uflg} 250 cm ³ 100 cm ³ 100 cm ³	30	240	Todo el ensayo
9	Botritis Oídium Mosca Blanca	Curalancha Green K Bala Spectro	Cimoxanil + Mancozeb Potasio Liquido 35% Clorpirifos + Cypermethrine Regulador pH, Penetrante	500 _{uflg} 500 cm ³ 250 _{uflg} 100 cm ³	30	270	Todo el ensayo
10	Botritis Oídium Mosca Blanca	Curalancha Green K Bala Spectro	Cimoxanil + Mancozeb Potasio Liquido 35% Clorpirifos + Cypermethrine Regulador pH, Penetrante	500 _{uflg} 500 cm ³ 250 _{uflg} 100 cm ³	30	300	Todo el ensayo

Anexo I. Reporte de análisis foliar

	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
---	--	---

REPORTE DE ANALISIS FOLIARES

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO
Nombre : Daniel Tirira Dirección : Ibarra Ciudad : Teléfono : Fax :	Nombre : S/N Provincia : Imbabura Cantón : Ibarra Parroquia : Ambuquí Ubicación :	Cultivo : MORA Fecha de Muestreo : 21/12/2015 Fecha de Ingreso : 22/12/2015 Fecha de Salida : 12/01/2016

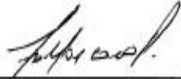
N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	%							ppm						
		N	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Mo	Na
28190	Muestra 1	2,74	0,25	1,67	1,16	0,55	0,20		49,6	29,8	8,9	197,5	39,5		
28191	Muestra 2	2,92	0,28	1,90	0,88	0,54	0,20		37,8	30,4	12,9	161,5	46,9		
28192	Muestra 3	3,10	0,33	1,81	1,11	0,56	0,21		65,4	35,9	9,7	224,7	47,1		

INTERPRETACION

B = Bajo

S = Suficiente

A = Alto



 RESPONSABLE LABORATORIO



 LABORATORISTA