UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Ingeniería Agronómica

Tema:

Caracterización morfo-agronómica del fenotipo de mora (*Rubus glaucus Benth)* provenientes de tres zonas agroecológicas de la provincia Bolívar.

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

Autores:

Jorge Washington López Cholota

Alexander Adrián Salazar Bolaños

Director:

Ing. José Sánchez Morales. Mg.

Guaranda – Ecuador

2018

Caracterización morfo-agronómica del fenotipo de mora (*Rubus glaucus Benth)* provenientes de tres zonas agroecológicas de la provincia Bolívar.

Revisado y aprobado por:

……
ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.
DIRECTOR.

……
ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.
BIOMETRISTA.

……
ING. MARCELO ROJAS ARELLANO M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Jorge Washington López Cholota, con número de cédula de ciudadanía 0202136420 y Alexander Adrián Salazar Bolaños, con número de cédula de ciudadanía 0201986247, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivo(s) autor(es).

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

.....	.....
JORGE WASHINGTON LÓPEZ CHOLOTA	ALEXANDER ADRIÀN SALAZAR BOLAÑOS
CI: 0202136420	CI: 0201986247

AUTORES.

.....
ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.
CI: 180153798-4
DIRECTOR.

.....
ING. MARCELO ROJAS ARELLANO M.Sc.
CI: 0200892164
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

DEDICATORIA

A Dios por todas las bendiciones y sabiduría, por la fortaleza brindada durante la formación académica, por otorgarme vida y salud para lograr mis propósitos.

Dedico este Proyecto a mis padres María Dolores Cholota y Jorge Washington López Pérez, a mi hijo Samuel, por el apoyo incondicional entregado; pilares fundamentales en mi vida quienes han cuidado por mi bienestar y educación.

A mi hermana Liliana y a mi abuelita Natividad aunque no están físicamente con nosotros, desde el cielo me guían para que todo me salga bien.

A mis amigos, hermanos, sobrinos y a todas las personas que de una u otra manera han permanecido junto a mí de las cuales valoro cada gesto y apoyo generoso durante el transcurso de mi carrera.

Jorge

DEDICATORIA

A Dios por darme la bendición de existir.

A mis padres César Salazar y Maritza Bolaños por darme la vida, hacerme un hombre de bien y ser un pilar fundamental en mi vida que con sus humildes consejos y valores me han ayudado a salir adelante, al resto de mi familia que de alguna u otra forma han compartido conmigo buenos y malos momentos.

A mi novia Zulay Vega por estar conmigo siempre, darme su apoyo incondicional y ser mi mayor motivación para nunca rendirme en mis estudios y lograr la culminación de esta carrera.

A todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Alexander

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar, por permitirnos ser parte de ella, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, y especialmente a nuestra Carrera de Ingeniería Agronómica la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Al Director del Proyecto, Ing. José Sánchez Morales, por brindarnos su apoyo y conocimientos a lo largo de nuestros estudios y para la elaboración de este proyecto, por su paciencia, enseñanza de calidad, amistad y consejos ofrecidos se pudo culminar este proyecto con mucho éxito.

A los Miembros del Tribunal, Ing. Carlos Monar Benavides (Biometrista), e Ing. Marcelo Rojas Arellano (Área de Redacción Técnica), por los conocimientos científicos brindados a lo largo de la elaboración, implementación, análisis y sistematización de la información del Proyecto de investigación.

A la Lic. Miriam Aguay, nuestro agradecimiento fraterno.

Nuestra gratitud y reconocimiento a los diferentes docentes que dedicaron su tiempo, ilustraciones y apoyo para seguir adelante.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

N°		PÁG.
I	**INTRODUCCIÓN**	**1**
II	**PROBLEMA**	**3**
III	**MARCO TEÓRICO**	**4**
3.1.	Origen de la Mora de Castilla (***Rubus glaucus***)	4
3.2.	Clasificación taxonómica	4
3.3.	Descripción morfológica de la planta	5
3.3.1.	Raíces	5
3.3.2.	Tallo	5
3.3.3.	Hojas	6
3.3.4.	Inflorescencias-flores	6
3.3.5.	Fruto	7
3.4.	Condiciones edafoclimáticas	7
3.4.1.	Altitud	7
3.4.2.	Suelo	7
3.4.3	pH	7
3.4.4.	Luminosidad	8
3.4.5.	Temperatura	8
3.4.6.	Precipitación pluvial	8
3.4.7.	Humedad relativa	8
3.5.	Ciclo del cultivo	8
3.6.	Métodos de propagación	9
3.6.1.	Propagación sexual	9
3.6.2.	Propagación asexual	10
3.7.	Prácticas agronómicas	10
3.7.1.	Preparación del terreno	10
3.7.2.	Siembra y trasplante	11
3.7.3.	Tutorado	11
3.7.4.	Podas	12
3.7.4.1.	Podas de formación	13
3.7.4.2.	Podas de fructificación	13
3.7.4.3.	Podas de renovación	13
3.7.5.	Fertilización	13
3.7.6.	Control de malezas	14
3.7.7.	Riego	14
3.8.	Plagas	14
3.9.	Enfermedades	15
3.10.	Cosecha	15
3.11.	Caracterización morfo-agronómica	16

3.12.	Análisis Proximal o Bromatológico	17
3.12.1.	Humedad y/o sustancias volátiles	17
3.12.2.	Cenizas	18
3.12.3.	Proteína	18
3.12.4.	Extracto etéreo o grasa bruta	18
3.12.5.	Fibra bruta	18
3.13.	Sólidos totales (Grados Brix) ºB	19
IV.	**MARCO METODOLÓGICO**	**20**
4.1.	Materiales	20
4.1.1.	Ubicación de la investigación	20
4.1.2.	Situación geográfica y climática	20
4.1.3.	Zona de vida	20
4.1.4.	Material experimental	21
4.1.5.	Materiales de campo	21
4.1.6.	Materiales de oficina	21
4.2.	Métodos	21
4.2.1.	Factor en estudio	21
4.2.2.	Tratamientos	21
4.2.3.	Procedimiento	22
4.2.4.	Tipos de Análisis	22
4.3.	Métodos de evaluación y datos tomados	23
4.3.1.	Número de tallos principales (NTP)	23
4.3.2.	Número de tallos secundarios (NTS)	23
4.3.3.	Diámetro de la copa (DC)	23
4.3.4.	Vigor de la planta (VP)	23
4.3.5.	Número de centros de producción por tallo secundario (NCPTS)	24
4.3.6.	Longitud de la hoja por tallo secundario (LHTS)	24
4.3.7.	Diámetro de la hoja por tallo secundario (DHTS)	24
4.3.8.	Longitud del folíolo por tallo secundario (LFTS)	24
4.3.9.	Diámetro del folíolo por tallo secundario (DFTS)	24
4.3.10.	Longitud del pecíolo por tallo secundario (LPTS)	25
4.3.11.	Longitud entre los centros de producción (LCP)	25
4.3.12.	Color del fruto (CF)	25
4.3.13.	Forma del fruto (FF)	25
4.3.14.	Incidencia de Botrytis (IB)	26
4.3.15.	Incidencia de Oídio (IO)	26
4.3.16.	Incidencia de Peronospora (IP)	26
4.3.17.	Incidencia de daño por áfidos (IA)	27
4.3.18.	Incidencia de daño por ácaros (IAc)	27
4.3.19.	Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria (NERS)	27
4.3.20.	Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria (DDRS)	28

4.3.21.	Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado (DRSBF)	28
4.3.22.	Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración (DBCIF)	28
4.3.23.	Días de inicio de la floración a flor completamente abierta (DIFFA)	28
4.3.24.	Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos (DFAPC)	28
4.3.25.	Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (DPCFF)	29
4.3.26.	Diámetro polar del fruto (DPF)	29
4.3.27.	Diámetro ecuatorial del fruto (DEF)	29
4.3.28.	Grados Brix del fruto (GBF)	29
4.3.29.	Peso promedio por fruto maduro (PFM)	29
4.3.30.	Rendimiento por planta (RP)	30
4.3.31.	Rendimiento por hectárea (RH)	30
4.3.32.	Análisis sensorial del fruto (ASF)	30
4.3.33.	Análisis Nutricional Proximal (ANP)	30
4.3.33.1.	Humedad	31
4.3.33.2.	Cenizas	31
4.3.33.3.	Fibra	31
4.3.33.4.	Proteína	31
4.3.33.5.	Grasa	32
4.4.	Manejo del experimento	32
4.4.1.	Toma de muestra del suelo	32
4.4.2.	Delineación del ensayo	32
4.4.3.	Hoyado	32
4.4.4.	Mezcla del sustrato	33
4.4.5.	Trasplante	33
4.4.6.	Tutorado	33
4.4.7.	Podas	33
4.4.7.1.	Podas de formación	34
4.4.7.2.	Poda de fructificación	34
4.4.7.3.	Poda fitosanitaria	34
4.4.8.	Control de insectos plaga	34
4.4.9.	Control de enfermedades	34
4.4.10.	Control de malezas	35
4.4.11	Riego	35
4.4.12.	Fertilización complementaria	35
4.4.13.	Cosecha	35
V.	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**	**36**
5.1.	Variables cuantitativas	36
5.1.1.	Rendimiento por hectárea (RH)	38
5.2.	Variables cualitativas	39

5.3.	Variable organoléptica	40
5.3.1.	Firmeza	40
5.4.	Análisis Nutricional Proximal	43
5.5.	Variables fitopatológicas	45
5.6.	Coeficiente de variación (CV)	45
5.7.	Análisis de correlación y regresión lineal	46
5.7.1.	Coeficiente de correlación "r"	49
5.7.2	Coeficiente de regresión "b"	49
5.7.3	Coeficiente de determinación (R^2 %)	50
VI.	**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**	**51**
VII.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	**52**
7.1.	CONCLUSIONES	52
7.2.	RECOMENDACIONES	53
	BIBLIOGRAFÍA	54
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Estados fenológicos y sus características, en mora de Castilla……..	9
2	Guía de recomendaciones de fertilizacion para cultivo de mora……..	14
3	Situación climática…….……..…….	20
4	Tratamientos…….…….	22
5	Resultados promedios de las variables agronómicas evaluadas en mora de Castilla procedentes de tres zonas (Chillanes, Guantug Cruz, Capilluco): Número de tallos principales (NTP), Número de tallos secundarios (NTS), Diámetro de la copa (DC), Número de centros de producción por tallo secundario (NCPTS), Longitud de la hoja por tallo secundario (LHTS), Diámetro de la hoja por tallo secundario (DHTS), Longitud del folíolo por tallo secundario (LFTS), Diámetro del folíolo por tallo secundario (DFTS), Longitud del pecíolo por tallo secundario (LPTS), Longitud entre los centros de producción (LCP), Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria (NERS), Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria (DDRS), Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado (DRSBF), Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración (DBCIF), Días de inicio de la floración a flor completamente abierta (DIFFA), Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos (DFAPC), Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (DPCFF), Diámetro polar del fruto (DPF), Diámetro ecuatorial del fruto (DEF), Grados Brix del fruto (GBF), Peso promedio por fruto maduro (PFM), Rendimiento por planta (RP), Rendimiento por hectárea (RH). Naguan, 2017…. ……	36
6	Registro de los descriptores: Vigor de la planta (VP) según la escala propuesta por Sánchez, J. ; Color del fruto (CF) según la escala propuesta por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC; Forma del fruto (FF) según la escala propuesta por Romoleroux, K. Naguan, 2017…….	39
7	Resultados de la encuesta de catación de frutos de mora de Castilla **(*Rubus glaucus Benth)***……..……..	41
8	Resultados del Análisis Nutricional Proximal de frutos de mora de Castilla……...	43

9 Incidencia de Botrytis (IB), Incidencia de Oídio (IO), Incidencia de Peronospora (IP), Incidencia de daño por áfidos (IA), Incidencia de daño por ácaros (IAc), según la escala propuesta por Donato, W. 2017. Naguan, 2017……..…… 45

10 Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa positiva o negativa sobre el Rendimiento (Variable dependiente Y) en el cultivo de mora. Naguan. 2017..……..…….. 46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Promedios de Rendimiento por hectárea (RH) de tres procedencias de mora, evaluados en Naguan, cantón Guaranda, provincia de Bolívar. 2017……..	38
2	Textura evaluada en frutos de mora en estado de madurez procedentes de plantas tres zonas (Chillanes, Guantug Cruz, Capilluco)..……..	40
3	Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Chillanes…	41
4	Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Guantug Cruz……..	42
5	Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Capilluco…	42
6	Regresión lineal: Número de tallos principales versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017……..……..…….	47
7	Regresión lineal: Número de centros de producción por tallo secundario versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017…….….	47
8	Regresión lineal: Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017…….	47
9	Regresión lineal: Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017……	48
10	Regresión lineal: Días de inicio de floración a flor completamente abierta versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017…….……	48
11	Regresión lineal: Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.....	48
12	Regresión lineal: Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017……..	49

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°	DENOMINACIÓN
1	Mapa de la ubicación del ensayo
2	Resultados del análisis químico del suelo
3	Resultados del Análisis Proximal Nutricional **(**Humedad, cenizas, grasa, proteína, fibra)
4	Resultados del Análisis de Textura de frutos de plantas procedentes de tres zonas (Chillanes, Guantug Cruz, Capilluco)
5	Base de datos
6	Escalas utilizadas para la toma de variables
7	Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo. Naguan. 2017.
8	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La mora de Castilla es un fruto no climatérico de vida útil corta, estructura morfológica frágil, alto contenido de compuestos orgánicos y bioactivos; enfrenta continuos cambios fisicoquímicos y de firmeza que afectan su aceptabilidad, calidad y tiempo de permanencia en anaquel. En el flanco occidental de la cordillera de los Andes principalmente en la provincia Bolívar en los cantones de: Guaranda, Chillanes, San Miguel y Chimbo se producen alrededor de 2000 has de 'mora de Castilla'. En promedio, el rendimiento por hectárea se ubica entre 8 a 10 toneladas. Los objetivos de esta investigación fueron: i) Implementar un jardín clonal In Situ en la Granja Experimental Naguan. ii) Caracterizar los principales descriptores morfológicos y agronómicos de mora de Castilla provenientes de tres zonas agroecológicas. iii) Determinar la calidad organoléptica del fruto. En esta investigación se evaluaron 45 colecciones procedentes de tres zonas agroecológicas: Chillanes, Guantug Cruz y Capilluco. Se consideró un tratamiento para cada zona agroecológica. Se utilizó un tipo de diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). De acuerdo a los resultados estadísticos para todas las variables agronómicas no existió varibilidad en cuanto a la procedencia de mora de Castilla evaluada en la Granja de Naguan. El promedio más alto del rendimiento se determinó en el tratamiento T1: Chillanes (Zona Baja < a 2100 msnm) con 294.35 kg/ha. Dentro del Análisis Nutricional Proximal de frutos de mora de Castilla, al evaluar los porcentajes de: Cenizas, Fibra, Grasa, Humedad y Proteína se evidencia que son similares y de buena calidad. En esta investigación el incremento del rendimiento en un 30% fue debido al mayor número de tallos principales.

Palabras claves: Análisis Nutricional Proximal, colecciones, descriptores, fenotipo, mora, varietal.

SUMMARY

Mora de Castilla is a non-climacteric fruit of short useful life, fragile morphological structure, high content of organic and bioactive compounds; faces continuous physicochemical and firmness changes that affect its acceptability, quality and shelf life. On the western flank of the Andes mountain range, mainly in the province of Bolívar, in the cantons of: Guaranda, Chillanes, San Miguel and Chimbo, about 2,000 hectares of 'mora de Castilla' are produced. On average, the yield per hectare is between 8 and 10 tons. The objectives of this research were: i) To implement a clonal garden In Situ in the Naguan Experimental Farm. ii) Characterize the main morphological and agronomic descriptors of arrears of Castilla from three agroecological zones. iii) Determine the organoleptic quality of the fruit. In this research, 45 collections from three agroecological zones were evaluated: Chillanes, Guantug Cruz and Capilluco. A treatment was considered for each agro-ecological zone. A design type of Random Complete Blocks (DBCA) was used. According to the statistical results for all the agronomic variables, there was no variability regarding the provenance of Morara de Castilla evaluated in the Granja de Naguan. The highest average performance was determined in the treatment T1: Chillanes (Low Zone < 2100 mosl) with 294.35 kg/ha. Within the Proximal Nutritional Analysis of berries of Castilla, when evaluating the percentages of: Ash, Fiber, Fat, Moisture and Protein it is evident that they are similar and good quality. In this research, the increase in yield by 30% was due to the greater number of main stems.

Keywords: Proximal Nutrirional Analysis, collections, descriptors, phenotype, default, varietal.

I. INTRODUCCIÓN

La mora de Castilla **(*Rubus Glaucus Benth*)**, es un fruto no climatérico de vida útil corta, estructura morfológica frágil, alto contenido de compuestos orgánicos y bioactivos; enfrenta continuos cambios fisicoquímicos y de firmeza que afectan su aceptabilidad, calidad y tiempo de permanencia en anaquel (Bohórquez, Y. 2010).

La mora tiene gran importancia socioeconómica, debido a su capacidad productiva en pequeñas áreas, permitiendo el sustento económico y permanente de más de 12000 familias de medianos y pequeños productores a nivel nacional. En la provincia Bolívar existen 1392 Unidades de Producción Agropecuarias (UPAs) con una superficie plantada de 2102 has, siendo un cultivo en crecimiento (MAG. 2013).

Para el año 2005 se estimó que la producción mundial de especies Rubus fue de 154644 TM en 20035 has cultivadas a nivel comercial, más un área importante de la producción mundial de 8000 has que aportan las especies silvestres no cultivadas dentro de las que se cuenta ***Rubus glaucus***. Europa fue el continente con mayor área destinada a la producción de estas especies con 7692 has, seguido en su orden por Norteamérica, Centroamérica, Suramérica, Asia, Oceanía y África (Espinosa, N. 2011).

Las zonas productoras de mora están distribuidas en el callejón interandino entre 2200-3200 msnm, principalmente en las provincias de Tungurahua y Bolívar, y en menor escala en Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha y Carchi (Alcívar, A.; Paucar, K. 2008).

En el Tercer Censo Nacional Agropecuario (INEC. 2000), se reportó que en nuestro país, existían 5247 has de mora cultivadas, distribuidas en 14546 Unidades de Producción (UPAs), con una producción anual de fruta de 11495 TM (Mejía, P. 2011).

En el flanco occidental de la cordillera de los Andes principalmente en la provincia Bolívar en los cantones de: Guaranda, Chillanes, San Miguel y Chimbo se producen alrededor de 2000 has de 'mora de Castilla' de la mejor calidad. En promedio, el rendimiento por hectárea se ubica entre 8 a 10 toneladas. Los productores de los sectores más representativos como la comunidad de Guantug Cruz, en el cantón Guaranda, y la comunidad Matapalo, en el cantón Chillanes, han dedicado su vida a la producción de esta fruta (El Telégrafo. 2016).

La caracterización es un factor estratégico en la investigación para solucionar problemas que ya estén presentes en los campos de cultivo, con el desarrollo de variedades; se puede realizar mediante la utilización de métodos tradicionales como: caracterización morfo-agronómica o moleculares (Mejía, P. 2011).

Los descriptores de caracterización: permiten una distinción fácil y rápida entre fenotipos (Jiménez, J. 2009).

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Implementar un jardín clonal In Situ en la Granja Experimental Naguan.
- Caracterizar los principales descriptores morfológicos y agronómicos de mora de Castilla provenientes de tres zonas agroecológicas.
- Determinar la calidad organoléptica del fruto.

II. PROBLEMA

La mora constituye la principal fuente de ingresos económicos de muchas familias en el área rural de la provincia Bolívar, especialmente en las zonas de transición como es Illuvi y Guantug Cruz del cantón Guaranda; La Moya y Cochabamba del cantón Chimbo; Matapalo, La Pesquería y Las Guardias) del cantón San Miguel; que día a día va incrementando el área del cultivo pero la productividad va disminuyendo por superficie y además los productores de este noble frutal, no seleccionan las plantas madres para su multiplicación. Al caracterizar las plantas de mora provenientes de tres zonas agroecológicas, de la provincia Bolívar se podrá seleccionar qué fenotipo y procedencia tienen mejores características de productividad, lo que permitirá al fruticultor tener mayores ingresos económicos y que la incidencia de plagas y enfermedades sea menor.

A pesar de haber cultivado mora de Castilla comercialmente por varias décadas no se han realizado estudios de investigación sobre las características morfológicas, agronómicas y de calidad existentes ya sea en plantas cultivadas o silvestres, dejando así un gran vacío de información científica de esta especie haciendo difícil la selección de materiales promisorios para remplazar los materiales tradicionalmente cultivados y que además están contaminados por un complejo de patógenos ante lo cual los productores recurren al uso irracional de plaguicidas, causando la contaminación del medio ambiente con todos sus componentes.

En la actualidad se presentan problemas de susceptibilidad a patógenos como: Botritis (***Botrytis cinerea***), Mildiu velloso (***Peronospora* spp.**), Mildiu polvoso (***Oidio* spp.**), Marchitez (***Verticillium* spp**.), que cada vez se siguen agudizando en detrimento de la productividad e ingresos del productor y un alto impacto ambiental por el uso irracional de los agroquímicos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Origen de la mora de Castilla (*Rubus glaucus*)

Fue descubierta por Hartw y descrita por Benth, la mora de Castilla tiene como centro de origen las zonas altas tropicales de América principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, Salvador, Honduras, Guatemala, México e inclusive los Estados Unidos (Franco, G.; Giraldo, M. 2002).

Desde 1840 se iniciaron trabajos para obtener variedad con mejores características, las cuales se establecieron principalmente en los Estados Unidos y desde entonces se han generado nuevas variedades en las zonas templadas, existen en la actualidad especies de genero Rubus con espinas y sin espinas con variedades de porte erecto y semirrecto (Pérez, V. 2011).

3.2. Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rosales
Tribu:	Rubeae
Familia:	Rosaceae
Género:	Rubus.
Especies:	***R. loxensis, R. azuayensis, R. acanthophyllos,*** (Presentes en Ecuador)***; R. coriaceus, R. laegaardii, R. glabratus, R. roseus, R. nubigenus, R. compactus, R. ellipticus, R. niveus, R. glaucus, R. megalpcoccus, R. adenothallus, R. peruianus, R. bogotensis, R. adenotrichos, R. killipii, R. floribundus,R. boliviensis, R. urticifolius***.
Nombre científico:	***Rubus glaucus***
Nombre común:	Mora, zarzamora

(Romoleroux, K. 1996).

3.3. Descripción morfológica de la planta

3.3.1. Raíces

Las raíces son racimosas, filiformes, nudosas y poco profundas, se distribuyen en los primeros 30 cm del suelo y tienen disposición horizontal, formada por un rizoma secundario; la longitud varía entre 0.50 a 1.20 cm. La raíz se forma a partir del cuello cicatrizal en las estacas y acodos, y además, esta permite la propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo nuevos brotes (Casaca, A. 2005).

3.3.2. Tallo

La serie de tallos que conforman la planta, entre 5 a 15, dan lugar a un crecimiento semiarbustivo y trepador, por lo que requiere de tutores para crecer de forma organizada. Los tallos primarios son semierectos, de 3 a 4 metros de longitud, y hasta dos metros de alto, miden de 1.50 a 2.50 cm de diámetro, se ramifican en brotes secundarios y terciarios, que son los más productivos. Están cubiertos por es espinas curvas, que gradualmente se angostan desde la base hasta la punta, de 2 a 3 mm de longitud; el color del tallo varía del cenizo al rojo, algunos pueden estar cubiertos de un polvillo azul blanquecino y otros de un color verde y café oscuro. Existen cultivares que presentan tallos sin espinas o rudimentos de éstas, de interés para mejoradores, viveristas y productores (Martínez, A. *et al*. 2013)

La planta de mora durante su crecimiento emite diferentes tipos de ramas, como se describe a continuación:

- **Ramas látigo:** Son delgadas, con hojas muy pequeñas y poco densas; crecen horizontalmente, buscando el suelo y tienden a enterrarse, son generalmente improductivas, por lo cual deben ser eliminadas con la poda desde su punto de origen.
- **Ramas vegetativas o machos:** Son ramas primarias, generalmente gruesas, de gran altura, muchas espinas, con las hojas terminales cerradas, generalmente no

son productivas por lo que deben podarse a la altura del último alambre, entre 1.80 y 2 m, para estimular la producción de ramas secundarias productivas.

- **Ramas productivas o hembras:** son ramas más gruesas que las látigos, pero más delgadas que las ramas vegetativas o machos, el crecimiento es vertical y las hojas terminales se disponen abiertas. Generalmente, son las ramas productivas de la planta, que normalmente florecen sin la necesidad de poda, sin embargo, de retrasarse la floración se recomienda despuntarlas a una altura de 1.50 m para estimularlas. Este tipo de ramas, por lo general, se forman de las yemas basales de las ramas primarias podadas (Durán, F. 2009).

3.3.3 Hojas

Son trifoliadas, ovoides de 5 a 9 cm de largo, la superficie es de color verde y glaucas en el envés, poseen espinas en las nervaduras; pecíolos cilíndricos, blanquecinos con espinas (Terranova, N. 2010).

3.3.4. Inflorescencias-flores

Las inflorescencias son ligeramente abiertas con hojas verdes, compuestas de cimas, de 10 a 20 cm de largo, con 15 a 22 flores y pedicelos de 10 a 40 mm de largo, glabros, aciculados. Las flores son hermafroditas, compuestas, actinomorfas, perígenas, de 2 a 2.50 cm de diámetro y se disponen en racimos terminales que pueden llegar hasta 30 cm de largo en toda la rama; poseen cinco sépalos deltados permanentes que miden entre 3 y 5 mm, con ápice acuminado a filiforme, glabro abaxial y aterciopelados adaxial; cinco pétalos ovados, de color blanco o rosado de 5 a 8 mm, además poseen numerosos estambres separados, que se disponen en series sobre las bases del receptáculo, los estilos son filiformes, simples, cada pistilo tiene ovario y dos óvulos que dan origen a un pequeño fruto carnoso llamado drupa (Roa, S.; Gómez, A. 2002).

3.3.5. Fruto

El fruto es un aqueño, conformado por diminutas drupas unidas al receptáculo desarrollado y carnoso, su color varia de rojo a negro brillante, conforme su desarrollo, el peso va entre 3 a 5 gramos, de consistencia dura y sabor agridulce, su pulpa es rojiza y allí se encuentran las semillas (Martínez, A. *et al*. 2013).

El fruto está formado por 70 a 100 drupas que se adhieren al receptáculo y, dentro de cada drupa hay una semilla y cada fruto posee de 100 a 120 semillas. Los frutos son de forma esférica a elipsoide; de tamaño grande, mediano o pequeño, maduran de manera dispareja porque la floración no es homogénea. La producción de frutos es continua, aunque se presentan épocas de mayor producción en intervalos de 5 a 6 meses (Soria, N. *et al.* 2014).

3.4. Condiciones edafoclimáticas

3.4.1. Altitud

El mejor desarrollo de la planta ocurre entre los 2500 y 3000 msnm; en alturas superiores existe el peligro de heladas y en alturas menores se presentan problemas severos de tipo sanitario como mildiu polvoso, mosca de la fruta y ácaros (Martínez, A. *et al.* 2007).

3.4.2. Suelo

Se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos, de modo que permita una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, con alto contenido de materia orgánica ricos en fósforo y potasio (Casaca, A. 2005).

3.4.3. pH

La planta soporta alto grado de acidez, pero se ha observado que su mejor comportamiento con un pH entre 5.5 a 7. En suelos con pH alcalino superior a 7.5

se presentan problemas de disponibilidad de micronutrientes como hierro, zinc, manganeso y boro; con la consecuente presentación de deficiencias nutrimentales, que reducen la eficiencia fisiológica de la planta. En pH ácidos se producen deficiencias de fósforo y bajo pH 5.5 se incrementa la solubilidad del aluminio, afectando el desarrollo y producción de la planta (Sánchez, P. 2009; Franco, G.; Giraldo, M. 2002).

3.4.4. Luminosidad

Requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar al año (Franco, G.; Giraldo, M. 2002).

3.4.5. Temperatura

Crece en temperaturas entre 8 y 22 ºC, pero alcanza mayor productividad en zonas con temperaturas medias de 12 a 14 ºC a temperaturas mayores, la planta posee mayor crecimiento vegetativo y exige poda continua (Martínez, A. *et al.* 2013).

3.4.6. Precipitación pluvial

La óptima para el desarrollo va entre 1500 y 2500 mm al año bien distribuidas (Casaca, A. 2005)

3.4.7. Humedad relativa

La humedad de las zonas de producción varía entre el 70 y 90%, a medida que el ambiente es menos húmedo, se fomenta el desarrollo de ácaros e insectos plagas, así como mildiu polvoso; mientras que en ambientes más húmedos es frecuente la presencia de mildiu velloso y pudrición del fruto (Castro, J.; Cerdas. M. 2005).

3.5. Ciclo del cultivo

La planta de mora presenta tres etapas diferenciadas de desarrollo. La primera, en la que se obtienen las nuevas plantas ya sea en forma sexual o asexual. Una segunda

o de formación y de desarrollo vegetativo, donde se conforma la planta; y la tercera etapa, la productiva que se inicia a los ocho meses después del trasplante, y se mantiene constante durante varios años. Contando desde el momento del trasplante, a los 10 meses se inicia la producción, la cual se va incrementando hasta estabilizarse en el mes 18 (Martínez, A. *et a*l. 2007).

Cuadro No. 1. Estados fenológicos y sus características, en mora de Castilla.

Estado	Descripción de Estado
A1	• Yema al inicio • Mayor diámetro de longitud
A2	• Yema hinchada • Mayor longitud de diámetro
B1	• Inicio de floración
B2	• Flor completamente abierta
C1	• Caída de los primeros pétalos; inicio de polinización • Estambres de color verde, comienza a polinizar a través de sus pistilos • Los sépalos tienen forma erecta
C2	• Pétalos completamente caídos: polinización • Pistilos de color blanquecinos y sus estambres de color café oscuro • Los sépalos pierden su erección y dan una curvatura hacia su envés, son todavía de color verde
D1	• Fruto fecundado • Pistilos rojos, al interior se ve el fruto verde • Mantiene sépalos
E	• Fruto en desarrollo de color rojo • Mantienen sus sépalos
F	• Fruto maduro, alcanza una longitud de 19.9 mm y diámetro de 1.9 mm • De color negro rojizo

Fuente: Graber, U. 1997.

3.6. Métodos de propagación

3.6.1. Reproducción sexual

La reproducción sexual no es muy utilizada por varias razones: las semillas tienen un porcentaje de germinación bajo; adicionalmente se producen plantas con mucha

variabilidad, el tiempo para conseguir una planta nueva por semilla es muy prolongado. Esta etapa puede tardar entre 10 y 30 días y posteriormente se pasarán a vivero por un periodo aproximado entre 45 y 60 días (Castro, J.; Cerdas. M. 2005).

3.6.2. Reproducción asexual

Asexualmente se pueden seleccionar plantas madre con buenas características que se mantengan en la progenie (CORPOICA. 2006).

Los diferentes sistemas de propagación vegetativa (asexual) utilizados en el cultivo de mora son:

- **Acodo:** Consiste en enterrar las puntas de tallos de por lo menos 1,5 m de largo sin deprenderlas de la planta madre. 30 a 40 días después se corta y se trasplanta al lugar definitivo.
- **Estaca:** Se recortan ramas en estacas de 30 cm de longitud y se realiza un corte en diagonal en la parte superior y uno recto en la parte basal en donde se retira medio centímetro de corteza; se desinfecta y se sumerge en hormona enraizadora. Posteriormente se realiza el embolsado para enraizamiento y posterior trasplante a campo.
- **Cultivo de tejidos:** Se realiza tomando tejidos u órganos de plantas sometiéndolos a condiciones estériles, y aplicarles una dieta balanceada de nutrientes y reguladores de crecimiento, para generar plántulas (Heredia, C. *et al.* 2006).

3.7. Prácticas agronómicas

3.7.1. Preparación del terreno

Las condiciones de preparación del suelo varían de acuerdo con las características del terreno en que se implementará el cultivo de mora. En suelos planos o con poca pendiente se debe realizar al menos dos pases de subsolador con el objeto de

eliminar la compactación que pueda tener la capa arable y favorecer un buen drenaje; luego un pase uno o dos pases de rastra. Durante la preparación del suelo, se pueden implementar las medidas correctivas para mejorar las condiciones de fertilidad del mismo, se sugiere la aplicación de enmiendas, materia orgánica o compost. Es necesario la nivelación del suelo, con el propósito de evitar encharcamientos y disminuir los riesgos de erosión. En terrenos donde la pendiente es bastante pronunciada, la preparación del suelo se realiza generalmente de forma manual, considerando la elaboración de las curvas de nivel y el mantenimiento de la vegetación de arvenses cortada para evitar los efectos de la erosión eólica e hídrica (Viteri, D. *et al.* 2016).

3.7.2. Siembra y trasplante

Al momento de la siembra el suelo debe estar completamente preparado y húmedo pero no inundado. Se deben colocar las plantas en surcos y cultivarlas a ambos lados. La siembra se realiza en época de lluvias o solo si hay abundante riego, las plántulas que proceden de platabandas se extraen a raíz desnuda o con pan de tierra, en este caso es necesario cubrir el pan de tierra con papel periódico durante el transporte hasta el lugar definitivo, con el propósito que no se rompan las raíces. Cuando se preparan las plántulas a raíz desnuda, el transporte se realiza en paquetes de 10 unidades, las que se envuelven en papel periódico, se humedecen y se colocan en fundas plásticas, con esto se evita que el papel se rompa o que las plantas se deshidraten. Si las estacas o acodos se hallan en fundas plásticas, éstos son transportados en las mismas fundas pero son quitadas al momento de colocar la planta en el hoyo, en esta etapa es muy importante el riego (Casaca, A. 2005).

3.7.3. Tutorado

El hábito rastrero de mora exige un sistema de tutorado que permita la aireación de las plantas, facilitando las deshierbas, aspersiones, podas y cosechas (Franco, G.; Giraldo, M. 2002).

- **Espaldera en línea:** Son soportes para todas las hileras de plantas, un soporte por cada hilera de la plantación, estos soportes pueden ser de diferentes materiales como madera, PVC, nylon, alambre, tubos, etc.
- **Espaldera sencilla en línea:** Se realiza enterrando postes de madera de 2.5 m de largo y 10 a 15 cm de ancho, los primeros van al medio y los más gruesos a los extremos, se entierran 50 cm a lo largo de la hilera a una distancia de dos metros, la planta se coloca en medio de los postes. Una vez plantados los postes y trasplantadas las plantas, se debe colocar el alambre, es importante que éste se encuentre listo cuando las plantas hayan alcanzado los 60 cm. El alambre n°14 se templa a 60 cm del suelo, la primera, las tres filas siguientes se realizan cada 40 cm.
- **Espaldera doble en línea:** En esta forma de sostén, se mantienen los tallos y las ramas de mora en medio de dos hilos de alambre. Los postes de madera, de similares características que en el caso anterior son enterrados 50 cm, ubicando los postes gruesos a los extremos y un par al medio de la hilera para mantener templado el alambre, los postes de menor diámetro, que se emplean en mayor número, se colocan uno cada dos metros.
- **Espaldera en cuadro o cajón:** Consiste en soportes individuales de forma cuadrada o rectangular (Casaca, A. 2005).

3.7.4. Podas

Consiste en cortar las ramas y tallos mal formados, enfermos, viejos para dar forma a la planta y aumentar su productividad, entre los objetivos de la poda están:

- Controlar el crecimiento vegetativo entre surcos facilitando así el acceso durante las operaciones de campo, especialmente durante la cosecha.
- Programar la cosecha para que coincida con las ventanas del mercado cuando se presentan los mejores precios de venta.
- Remover partes de plantas enfermas y ramas fructíferas que ya produjeron.
- Producir fruta de buena calidad (Casaca, A. 2005).

3.7.4.1. Podas de formación

La estructura de la nueva planta se va construyendo a partir de los primeros meses de vida, es importante adecuar esta formación al sistema de conducción (espaldera sencilla, espaldera doble, chiquero, entre otros). Esta poda se inicia aproximadamente luego de los dos primeras meses de realizada la plantación, cuando la planta alcanza una longitud superior a los 25 cm hasta el año aproximadamente en que la planta comienza su etapa productiva (Ayala, G. *et al.* 2016).

3.7.4.2. Podas de fructificación

Se realiza después de la cosecha cortando las frutas de las ramas que han producido frutos y que han sido cosechadas; esta poda estimula el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es necesario también podar las ramas vegetativas o machos, porque éstas no producen fruto, se distinguen fácilmente porque la punta es cerrada y en forma de látigo (Chacón, Y. 2016).

3.7.4.3. Podas de renovación

Existen dos opciones. La primera es selectiva, a cada planta se le eliminan los ejes primarios que ya produjeron. La segunda opción es la poda total, que consiste en cortar las plantas que han producido consecutivamente por más de seis años. Se cortan 15 cm por encima del suelo, para evitar que se introduzcan hongos por los cortes, se protegen con una pasta a base de cobre (Castro, J.; Cerdas, M. 2005).

3.7.5. Fertilización

Se efectúa según las características de la zona de producción. Para una adecuada fertilización es necesario realizar el análisis químico del suelo, a continuación se muestra en el cuadro de recomendación de fertilización del INIAP:

Cuadro No. 2. Guía de recomendaciones de fertilizacion para cultivo de mora.

Interpretación de análisis de suelo	kg/ha/año		
	N	**P_20_5**	**K_20**
Requerimiento	330	60	300
Bajo	280	50	260
Medio	200	40	220
Alto	110	20	220

Fuente: Martínez, A. *et al.* 2007

3.7.6. Control de malezas

Las malezas compiten con la mora por humedad, nutrientes y luz, son hospederos de insectos transmisores de virus e interfieren con el flujo del aire y el secado de la fruta. Las malezas se deben eliminar entre y dentro de los surcos de mora. Los rebrotes de mora y de malezas perennes deben eliminarse a mano o por medio de un deshierbe mecánico, preferiblemente con azadón rotativo o manual, cada 45 días en el invierno y una vez cada 2 o 3 meses en el verano. Las raíces de la mora son superficiales y al deshierbar no se debe pasar el azadón para evitar daños (Casaca, A. 2005).

3.7.7. Riego

La mora requiere para su crecimiento óptimo y producción aproximadamente 3 cm^3 de agua por semana. Es rentable regar la mora en todo tipo de suelo y durante casi todo el año. El aumento en rendimiento resulta de un mayor tamaño de la fruta, así como un mayor número y mayor diámetro del tallo. El tiempo crítico para regar es durante la floración y el crecimiento de la fruta (Casaca, A. 2005).

3.8. Plagas

En el cultivo de mora se puede presentar las siguientes plagas:

- Ácaros (***Tetranychus* spp**.)
- Áfidos (***Aphis* sp**)

- Cutzo (***Phyll*ophaga sp**)
- Gusano alambre (***Agriostes* spp**.)
- Mosca de la fruta (***Anastrepha* spp; *Ceratitis capitata***)
- Trips (***Frankliniella* spp.**) (Casaca, A. 2005).

3.9. Enfermedades

Entre las principales enfermedades que atacan al cultivo de mora se encuentran:

- Agalla de la corona (***Agrobacterium tumefaciens***)
- Antracnosis (***Colletotrichum lagerheimii***)
- Mildiu velloso (***Peronospera* sp.**)
- Oidio (***Oidium* sp.**)
- Pudrición de la raíz (***Phyto*phthora spp.**)
- Pudrición del fruto (***Botrytis cinerea***) (Alarcón, J. s.f.).

3.10. Cosecha

La cosecha se inicia después de 6 u 8 meses de que la mora fue plantada, la producción se estabiliza al año y medio. Se debe recoger la fruta cuando tiene un color vino tinto brillante, si se recolecta en estado verde no alcanza las características de color y sabor, se reduce notablemente el rendimiento, por no alcanzar el peso real en óptimo estado de cosecha (Montalvo, D. 2010).

La mora debe ser cosechada con gran cuidado es muy susceptible al magullamiento; un alto índice de magullamiento puede ocurrir durante la cosecha mientras la mora es arrancada y si el recolector sostiene varias frutas en la mano antes de ser transferidas a un recipiente. El jugo de la mora contiene azúcares que son un buen sustrato para el crecimiento del hongo ***Botrytis***. Las moras destinadas para la exportación se deben recoger agarrando la fruta suavemente con el pulgar y el dedo índice arrancándola suavemente de la planta con un leve movimiento a los lados (Casaca, A. 2005).

3.11. Caracterización morfo-agronómica

La caracterización es un factor estratégico en la investigación, para solucionar problemas que ya estén presentes en los campos de cultivo, con el desarrollo de variedades arquetipo (IPGRI. 2003).

La descripción varietal es esencial, ya que su buena definición permitirá establecer mejor las diferencias entre las variedades. Se entiende por designación varietal al conjunto de observaciones que permiten distinguir y caracterizar a una población de plantas que constituyen una variedad; la descripción varietal es un resumen de las características generales de la variedad, la cual es necesaria para efectuar depuraciones en diferentes fases de crecimiento. Los descriptores de caracterización: permiten una distinción fácil y rápida entre fenotipos (Jiménez, J. 2009).

Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto, la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación (Hernández, A. 2013).

La caracterización morfo-agronómica se debe realizar en poblaciones representativas, mediante la utilización de descriptores. Estos descriptores son caracteres o atributos referentes a la forma, estructura, y comportamiento de un individuo que forma parte de una población en estudio. La caracterización y registro se la debe realizar en forma sistematizada, para que la información del germoplasma pueda ser utilizada, los descriptores se han utilizado para la identificación de familias y especies. Las plantas de importancia económica tienen estos descriptores para ser evaluadas y caracterizadas; estos descriptores pueden ser dominantes o recesivos, los descriptores que son menos influenciados por el medio ambiente son los más útiles, siendo estos flor, fruto; siguiéndoles en importancia las hojas, raíces y tejidos celulares (Andrade, R. 2009).

3.12. Análisis Proximal o Bromatológico

El Análisis Básico o Proximal, es la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas, determina parámetros que permiten determinar la calidad y componentes nutricionales de los alimentos. Brinda información que contribuye a mejorar procesos de conservación, transformación y enriquecimiento con el perfil adecuado para el consumidor. Las pruebas que se practican en el análisis bromatológico son:

- Humedad.
- Cenizas.
- Determinación de proteína.
- Determinación de grasa.
- Determinación de fibra bruta.
- Otras pruebas: Carbohidratos, pH, índice de refracción, acidez, etc., (Serna, L.; López, S. 2010).

3.12.1. Humedad y/o sustancias volátiles

La determinación de humedad es un paso obligado en el análisis de alimentos. Es la base de referencia que permite: comparar valores; convertir a valores de humedad tipo; expresar en base seca y expresar en base tal como se recibió. Por estas razones debe seleccionarse cuidadosamente el método a aplicar para la determinación de humedad en un alimento, ya que un mismo método no sirve para todos los alimentos. En general, los más usados aplican un cierto grado de calor. El alimento sufre cambios que pueden afectar el valor obtenido como humedad. Se pierden compuestos volátiles junto con el agua, como alcohol, aceites esenciales y materia grasa (Masson, L. s.f.).

3.12.2. Cenizas

Las cenizas se consideran de forma general como el residuo de materia inorgánica luego de incinerar la muestra seca a 550 °C, este residuo se encuentra normalmente conformado por óxidos, carbonatos, fosfatos y minerales (Montoya, C. 2013).

3.12.3. Proteína

En 1883 el investigador danés Johann Kjeldahl desarrolló el método más usado en la actualidad para el análisis de proteínas (Método Kjeldahl) mediante la determinación del nitrógeno orgánico. En esta técnica se digieren las proteínas y otros componentes orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total se convierte mediante esta digestión en sulfato de amonio. La mezcla digerida se neutraliza con una base y se destila posteriormente (Santiago, F. s.f.).

3.12.4. Extracto etéreo o grasa bruta

Equivale al peso del residuo que se obtiene luego de exponer una muestra previamente deshidratada (materia seca), del sistema biológico a objeto de estudio, a un reflujo con un solvente orgánico no polar por un período de tiempo determinado. Este procedimiento extrae, además de las grasas o los aceites presentes en la muestra, todos los compuestos orgánicos solubles en el solvente utilizado, por ejemplo: carotenoides, vitaminas liposolubles, esteroles e hidrocarburos (Medina, M. s.f.).

3.12.5. Fibra bruta

Es el residuo libre de cenizas que queda tras un determinado tratamiento de un proceso vegetal. Está compuesta fundamentalmente por celulosa, lignina y pentosas, suberina, cutina y pectinas (Montoya, C. 2013).

3.13. Sólidos solubles (Grados Brix) ºB

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándonos en la industria agrícola, los técnicos siempre hacen referencia al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento in situ en la evolución de la maduración de frutos y su momento óptimo de recolección. La determinación se realiza por medio de un refractómetro, aparato que sirve para cuantificar el fenómeno físico de refracción, que consiste en el cambio de medios con distinto índice de propagación en función del cambio de dirección que sufre un rayo de luz al pasar oblicuamente de un medio a otro con distinto índice de propagación, y se fundamenta en la medida del ángulo crítico que produce el fenómeno de reflexión total. La cantidad de desviación depende de la interacción del rayo incidente y de las densidades relativas de los dos medios: cuanto mayor es el ángulo del rayo y la diferencia de densidades, mayor es la refracción (Domene, M. 2014).

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental Naguan de la Universidad Estatal de Bolívar ubicada en:

Provincia:	Bolívar
Cantón:	Guaranda
Parroquia:	San Lorenzo

4.1.2. Situación geográfica y climática

Cuadro No. 3. Situación climática.

Altitud:	2622 msnm
Latitud:	01º 41 ’52’’S
Longitud:	78º 59 ’54’’W
Temperatura máxima:	18 ºC
Temperatura mínima:	8 ºC
Temperatura media anual:	14.4 ºC
Precipitación media anual:	980 mm
Humedad relativa promedio anual:	75%

Fuente: Estación Meteorológica, Universidad Estatal de Bolívar. Laguacoto II y evaluación con GPS In Situ. 2017.

4.1.3. Zona de vida

El sitio según el sistema de zonas de vida de Holdridge, L., corresponde a la formación de Bosque húmedo montano bajo (bh-Mb).

4.1.4. Material experimental

Se utilizaron 45 colecciones de mora de castilla de la variedad **(*Rubus glaucus Benth*)**, recolectadas de tres zonas agroecológicas: Chillanes, Guantug Cruz y Capilluco de la provincia Bolívar.

4.1.5. Materiales de campo

Alambre galvanizado No. 12, azadas, azadillas, balanza analítica, baldes plásticos, bomba de mochila, calibrador de Vernier, cámara fotográfica, carbón vegetal, carretilla, cartulina plástica, cinta métrica, escuadra, estacas, etiquetas, flexómetro, GPS, herbicida (glifosato, isopropylamine salt), jalones, libro de campo, machetes, materia orgánica (ecuabonaza), pala, pingos, sacabocado, tijeras de podar, fertilizantes (18-46-0, Urea, Enziprom), fungicida (Metalaxil-Mancozeb), insecticidas (Lambda cyhalothrin).

4.1.6. Materiales de oficina

Calculadora, computadora y sus accesorios, lápices, marcadores, papel bond tamaño A4, paquete estadístico STATISTIXS y pen drive.

4.2. Métodos

4.2.1. Factor en estudio

En esta investigación se evaluaron 45 colecciones de plantas procedentes de tres zonas agroecológicas: Chillanes, Guantug Cruz y Capilluco.

4.2.2. Tratamientos

Se consideró un tratamiento para cada zona agroecológica según el siguiente detalle:

Cuadro No. 4. Tratamientos.

Tratamiento N°	Colecciones
T1	Chillanes: Zona Baja < a 2100 msnm
T2	Guantug Cruz: Zona Media 2100 a 2400 msnm
T3	Capilluco: Zona Alta 2400 a 2800 msnm

4.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar (DBCA).

N° de tratamientos:	3
N° de repeticiones:	15
N° de unidades experimentales:	45
Distancia entre repeticiones:	1.5 m
Distancia entre hileras:	3 m
Distancia entre plantas:	2.5 m
Área total del ensayo:	21 m x 24.6 m = 516.6 m^2
Área total del ensayo con caminos:	1125 m^2
N° de plantas por hilera:	70
Población de plantas por hectárea:	300.000

4.2.4. Tipos de análisis

- Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	C.M.E*
Bloques (r-1)	14	f^2 e + 3 f^2 bloques
Tratamientos (t-1)	2	f^2 e + 15 Θ^2 t
Error Experimental (t-1)(r-1)	28	f^2 e
TOTAL (txr) - 1	44	

***Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.**

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en las variables que sean significativas (Fisher protegido).
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis Proximal Nutricional del fruto.

4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

4.3.1. Número de tallos principales (NTP)

El número de tallos principales se registró por conteo directo en cada una de las plantas (accesiones), en estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.2. Número de tallos secundarios (NTS)

Se registró por conteo directo en cada una de las plantas (colecciones), después de haber realizado el pinzamiento, en estado fenológico de pétalo recto (inicio de apertura floral); (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.3. Diámetro de la copa (DC)

Se evaluó con la ayuda de una cinta métrica, considerando las dos ramas opuestas más lejanas, se midió en cada una de las plantas (colecciones), en estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.4. Vigor de la planta (VP)

Se determinó en cada planta (colecta), midiendo con un calibrador digital en (mm) tres tallos principales a una altura de 10 cm desde la base del suelo en estado fenológico de fruto en formación (Anexo No. 5; Figura No. 4); se determinó mediante la escala propuesta por Sánchez, J. 2017, de 1-3; donde:

1 = Débil (8-9 mm).
2 = Medianamente débil (10-11 mm).
3 = Fuerte (12-14 mm).

4.3.5. Número de centros de producción por tallo secundario (NCPTS)

Se registró el número total de centros de producción por conteo directo en un tallo secundario de cada planta (colecta), en estado fenológico de fruto en desarrollo (frutos aún verdes) (Anexo No. 6; Figura No. 5).

4.3.6. Longitud de la hoja por tallo secundario (LHTS)

Se midió con un calibrador digital, en mm de 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación secundaria en cada una de las plantas (colectas), en estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.7. Diámetro de la hoja por tallo secundario (DHTS)

Se midió en mm con una regla**,** en la parte basal, media y terminal de la hoja de la porción media de una ramificación secundaria en cada una de las plantas (colectas), en estado fenológico de pétalo recto (inicio de apertura floral) (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.8. Longitud del folíolo por tallo secundario (LFTS)

La longitud del folíolo se midió en cm con una escuadra, en la parte basal, media y terminal, tomados del tallo secundario en cada una de las plantas (colectas), en estado fenológico de fruto en formación (Anexo No. 6; Figura No. 4).

4.3.9. Diámetro del folíolo por tallo secundario (DFTS)

Se midió en cm con una escuadra, en la parte basal, media y terminal, tomados del tallo secundario en cada una de las plantas (colectas), en estado fenológico de fruto en formación (Anexo No. 6; Figura No. 4).

4.3.10. Longitud del pecíolo por tallo secundario (LPTS)

La longitud del pecíolo se midió en cm con una escuadra, en la parte basal, media y terminal, tomados del tallo secundario en cada una de las plantas (colectas), en estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.11. Longitud entre los centros de producción (LCP)

La longitud de los centros de producción se evaluó en cm con la ayuda de un flexómetro entre yema y yema al inicio del botón floral cerrado en cada una de las plantas (colectas) (Anexo No. 6; Figura No. 1).

4.3.12. Color del fruto (CF)

Se evaluó visualmente la parte externa del fruto tomando como referencia un fruto de cada una de las plantas (colectas) en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 9), a través de la escala propuesta por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC, de 0-6; donde:

0 = Amarillo verdoso con sus drupas bien formadas.
1 = Amarillo verdoso con algunas drupas de color rosado.
2 = Se incrementa el área de color rosado.
3 = Rojo claro.
4 = El color rojo del fruto es más intenso.
5 = Rojo intenso, con algunas drupas de color morado.
6 = Morado oscuro.

4.3.13. Forma del fruto (FF)

Se identificó la forma tomando como referencia un fruto de cada una de las plantas (colectas) en estado fenológico de fruto en desarrollo (frutos aún verdes) (Anexo

No. 6; Figuras No. 7, 8), dividiendo la longitud para el diámetro del fruto, a través de la escala propuesta por Romoleroux, K. 1996; donde:

1 = Cónica (>1)
2 = Redondeada (igual o < 1)

4.3.14. Incidencia de Botrytis (IB)

Se evaluó la Incidencia de Botrytis de manera visual en el área afectada de hojas y/o a su vez en frutos afectados en cada planta (colecta), en los diferentes estados fenológicos, se determinó mediante la escala propuesta por Román, A. 2017, de 1-8; donde:

1-3 = Baja.
4-6 = Media.
7-8 = Alta.

4.3.15. Incidencia de Oídio (IO)

Se determinó la Incidencia de Oídio de manera visual en el área afectada de hojas y/o a su vez en frutos afectados en cada planta (colecta), en los diferentes estados fenológicos, se determinó mediante la escala propuesta por Román, A. 2017, de 1-8; donde:

1-3 = Baja.
4-6 = Media.
7-8 = Alta.

4.3.16. Incidencia de Peronospora (IP)

Se determinó la Incidencia de Peronospora de manera visual en el área afectada de hojas y/o a su vez en frutos afectados en cada planta (colecta), calculando el

porcentaje de plantas afectadas en los diferentes estados fenológicos, mediante la escala propuesta por Román, A. 2017, de 1-8; donde:

1-3 = Baja.
4-6 = Media.
7-8 = Alta.

4.3.17. Incidencia de daño por áfidos (IA)

La Incidencia de áfidos se evaluó calculando el porcentaje de plantas afectadas, de manera visual en cada planta (colecta), en los diferentes estados fenológicos mediante la escala propuesta por Donato, W. 2017; de 1-8; donde:

1-3 = Baja.
4-6 = Media.
7-8 = Alta.

4.3.18. Incidencia de daño por ácaros (IAc)

Se determinó la Incidencia de ácaros de manera visual en hojas afectadas en cada planta (colecta), en los diferentes estados fenológicos mediante la escala propuesta por Donato, W. 2017; de 1-8; donde:

1-3 = Baja.
4-6 = Media.
7-8 = Alta.

4.3.19. Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria (NERS)

Se contaron el número total de espinas en la rama secundaria, en la parte media, en el área comprendida entre dos axilas de hoja en cada una de las plantas (colectas), en el estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.20. Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria (DDRS)

Se registró los días transcurridos a partir del despunte de la rama primaria hasta la aparición de la rama secundaria, en cada una de las plantas (colectas).

4.3.21. Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado (DRSBF)

Se registró el número de días transcurridos desde la rama secundaria a yema o inicio o botón formado en cada una de las plantas (colecciones), en el estado fenológico de flor abierta (Anexo No. 6; Figura No. 3).

4.3.22. Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración (DBCIF)

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el estado de yema inicio en cada una de las plantas (colectas), en donde el botón se encontraba cerrado y presentó un color verde café, a estado de flor completamente abierta.

4.3.23. Días de inicio de la floración a flor completamente abierta (DIFFA)

Se registró el número de días transcurridos desde el estado de inicio de floración a estado de flor completamente abierta en cada una de las plantas (colectas), en donde se observó toda la flor con sus pétalos abiertos.

4.3.24. Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos (DFAPC)

En cada planta se registró los días transcurridos de flor abierta a pétalos caídos observando la caída de los primeros pétalos que fue mediante la polinización donde los estambres de color verde comenzaron a polinizar a través de sus pistilos.

4.3.25. Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (DPCFF)

En cada planta se contabilizó el número de días transcurridos de pétalos caídos, a fruto fecundado en donde se pudo observar que en el interior se ve el fruto verde y aún se mantienen los sépalos.

4.3.26. Diámetro polar del fruto (DPF)

Se tomó una muestra de cinco frutos por planta (colecta) y se registró el promedio del diámetro polar con un calibrador digital en (mm), desde el final del pedúnculo hasta el ápice del fruto en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.27. Diámetro ecuatorial del fruto (DEF)

Se tomó una muestra de cinco frutos por planta (colecta) y se registró el promedio del diámetro Ecuatorial con un calibrador digital en (mm), de la parte ecuatorial del fruto en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.28. Grados Brix del fruto (GBF)

Se tomó una muestra de tres frutos por planta (colecta) y se midió utilizando un refractómetro en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.29. Peso promedio por fruto maduro (PFM)

Se tomó una muestra de cinco frutos por planta (colecta) y se registró el peso promedio con una balanza analítica en gramos (g) en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.30. Rendimiento por planta (RP)

En cada planta (colecta) se registró con una balanza analítica el peso total de frutos por inflorescencia y planta cosechados expresándolo en kilogramos (kg) por planta en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.31. Rendimiento por hectárea (RH)

En cada planta (colecta) se registró con una balanza analítica el peso total de frutos por inflorescencia y planta y expresando en kilogramos (kg) por hectárea (ha) en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6).

4.3.32. Análisis sensorial del fruto (ASF)

En estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6) se evaluó la textura con la ayuda de un penetrómetro tomando una muestra de cinco frutos por planta (colecta) se midió en Newton (N); el sabor se evaluó realizando la catación de frutos a 10 estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UEB; se utilizó una escala hedónica con cinco categorías de 1-5; donde:

1 = Disgustó mucho.
2 = Disgusta poco.
3 = No gusta ni disgusta.
4 = Agrada poco.
5 = Agrada mucho (Robayo, M. 2016).

4.3.33. Análisis Nutricional Proximal (ANP)

Todos los análisis se realizaron en estado fenológico de fruto maduro (Anexo No. 6; Figura No. 6) en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Estatal de Bolívar, donde se realizó el análisis de los siguientes indicadores:

4.3.33.1. Humedad

El análisis se realizó por el método de la estufa de aire según Método Oficial de Análisis A.O.A.C. 952.10. Se partió de 5 gramos de frutos sanos de mora macerados los cuales se secaron en una estufa a 103 ± 2 ℃ durante 3 horas, hasta que se obtuvo un peso constante.

4.3.33.2. Cenizas

Se analizó por el método Gravimétrico según el Método Oficial de Análisis A.O.A.C. 923.03. Se partió de un gramo de frutos sanos de mora macerados, se llevó a calcinación en crisoles con tapa a una mufla a 550 ℃ por 5 horas, utilizando rampa de calentamiento a 180 ℃ durante 1 hora y un aumento de 10 ℃/min hasta temperatura de incineración.

4.3.33.3. Fibra

La determinación se llevó a cabo por el método Gravimétrico tomando 5 gramos de frutos sanos de mora, la muestra desengrasada se digestó con ácido sulfúrico 0.255 N y posteriormente con hidróxido de sodio 0.313 N. El residuo se sometió a calcinación a 550 ºC, La determinación de la fibra se halló gravimétricamente según el INEN 522.2013.

4.3.33.4. Proteína

Se determinó según el método de biocombustibles sólidos con la Norma UNE-EN 15104:2011 pesando aproximadamente 0.4 g de frutos sanos de mora adicionando ¼ de pastilla catalizadora de Selenio y 15 ml de ácido sulfúrico concentrado; luego, se dejó enfriar y aforó a 50 ml con agua destilada, se realizó una destilación en presencia de ácido bórico al 4% e hidróxido de potasio al 50%, luego se tituló con ácido clorhídrico 0.1 N en presencia de indicador de Tashiro.

4.3.33.5. Grasa

Se determinó según el Método Oficial de Análisis A.O.A.C. Se tomaron 5 gramos de los frutos de mora deshidratados, se les realizó una extracción con hexano por tres horas y se determinó gravimétricamente el extracto seco que representa los lípidos de la muestra.

4.4. Manejo del experimento

4.4.1. Toma de muestra del suelo

De toda el área donde se estableció el ensayo, un mes antes de la plantación se tomaron varias sub-muestras del suelo a una profundidad de 0-30 cm, que fueron mezcladas entre sí para luego enviarlas al Laboratorio de Suelos y Aguas de la Universidad Estatal de Bolívar, para su análisis químico con el fin de realizar el plan de fertilización apropiado de acuerdo a la demanda del cultivo (Anexo No. 2).

4.4.2. Delineación del ensayo

Se inició eliminando manualmente las malezas del lote experimental, se procedió a definir el área determinada del huerto clonal donde se realizó el trasplante, que fue de una distancia de 2.50 m entre plantas y 3 m entre espalderas, y se utilizaron jalones, cinta métrica y estacas.

4.4.3. Hoyado

Se procedió a realizar los hoyos con la ayuda de una sacabocado para su posterior trasplante, considerando que el 50% de la tierra superficial va a la derecha y el otro 50% de la tierra del subsuelo a la izquierda con la finalidad de que en el momento del trasplante vuelva la tierra al hoyo a lo inverso.

4.4.4. Mezcla del sustrato

En la mezcla del sustrato se utilizó materia orgánica (ecuabonaza), como componente básico en una porción de 1 kg por planta realizando una mezcla homogénea con tierra, utilizando un sacabocado para su posterior trasplante, considerando que el 50% de la tierra superficial va al a derecha y el otro 50% de subsuelo a la izquierda con la finalidad del momento de trasplante se dé vuelva al hoyo a lo inverso.

4.4.5. Trasplante

Se procedió al trasplante de las plantas de mora de Castilla de la especie ***Rubus*** establecidas de la colección de las tres zonas agroecológicas, en la Granja Experimental Naguan perteneciente a la Universidad Estatal de Bolívar. Se codificó utilizando etiquetas elaboradas en cartulina plástica y marcadas con marcador de CD con la finalidad de que no se borren.

4.4.6. Tutorado

Se utilizó el sistema de conducción en espaldera utilizando alambre galvanizado número 12, pingos, a la altura de 0.70 y 1.80 m, en dos hilos; los hilos fueron colocados a 0.70 m el primer hilo y a 0.80 m el segundo hilo.

4.4.7. Podas

La poda es la práctica más importante en el cultivo de la mora, porque prepara la planta para su vida reproductiva, ayudándola en el proceso de floración, formación de frutos y renovación de ramas.

4.4.7.1. Podas de formación

Se procedió a realizar cada vez que la planta lo demandó, ramas enfermas, entrecruzadas, ramas látigo, ramas secas, entre otros; tuvo como función formar la planta; se realizó eliminando todos los tallos y ramas secas, torcidas, entrecruzadas, chupones basales. En las plantas recién trasplantadas, la parte del tallo que venía de la planta madre debió eliminarse en el momento en que los chupones o tallos principales emergieron.

4.4.7.2. Poda de fructificación

Se realizó después de la cosecha cortando las ramas que han producido; esta poda estimuló el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas vegetativas productivas.

4.4.7.3. Poda fitosanitaria

Se llevó a cabo para el mantenimiento del cultivo, eliminando ramas que estaban afectadas por plagas Ácaros (***Tetranichus* spp.**) y enfermedades: Botritis (**Botrytis cinerea**), Mildiu velloso (**Peronospora spp.**), Mildiu polvoso (***Oidio* spp.**) con la finalidad de disminuir la propagación de las mismas.

4.4.8. Control de insectos plaga

El control de plagas se realizó en forma preventiva. Para controlar pulgones (***Hemiptera aphidae***), se realizaron aplicaciones del insecticida Bruzli (Lambda cyhalothrin), en dosis de 1 cc/1 Lt de agua.

4.4.9. Control de enfermedades

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva. Para controlar Botritis (***Botrytis cinerea***) se aplicó fungicida a base de cobre en dosis de 2 g/20 Lt de agua

cada 21 días Ridomil (Metalaxil). Para controlar Mildiu velloso (*Peronospora* spp.) se aplicó fungicida Tiovit (Azufre al 80%,) en dosis de 3g/Lts de agua. Para controlar Mildiu polvoso (*Oidio* spp.) se aplicó el fungicida Sulfato de cobre en dosis de 2 g/1 Lt de agua cada 21 días.

4.4.10. Control de malezas

Se realizaron controles de malezas de forma manual según fue necesario; en condiciones extremas se aplicó Glifosato isopropylamine salt en dosis de 300 ml/20 Lts de agua en el contorno y caminos de la parcela, cada 90 días en épocas de seca y cada 45 días en época de invierno hasta concluir con el estudio.

4.4.11. Riego

Se procedió a la aplicación de riego de acuerdo a las condiciones climáticas tomando en cuenta las necesidades hídricas de las plantas, aplicando 0.0014 Lt/min al día (25.2 mm semanal), es decir 30 Lts/m^2, las frecuencias de riego fueron dos veces por semana, en total se aplicaron 24 riegos.

4.4.12. Fertilización complementaria

Se realizó basándose en los resultados del análisis químico del suelo se aplicó Enziprom, en dosis de 2 cc/Lt cada 8 días.

4.13. Cosecha

La técnica más adecuada para recolectar la mora fue de forma manual, tomando la fruta con el pulgar y el dedo índice, arrancándola suavemente de la planta con un leve movimiento a los lados, no halando la fruta bruscamente para desprenderla, porque la rama se puede lesionar y morir más adelante. La recolección se realizó en horas de la mañana una vez el rocío se haya secado, para evitar la fermentación de la fruta durante el almacenamiento.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Variables cuantitativas

Cuadro No. 5. Resultados promedios de las variables agronómicas evaluadas en mora de Castilla procedentes de zonas (Chillanes, Guantug Cruz, Capilluco**)**: Número de tallos principales (NTP), Número de tallos secundarios (NTS), Diámetro de la copa (DC), Número de centros de producción por tallo secundario (NCPTS), Longitud de la hoja por tallo secundario (LHTS), Diámetro de la hoja por tallo secundario (DHTS), Longitud del folíolo por tallo secundario (LFTS), Diámetro del folíolo por tallo secundario (DFTS), Longitud del pecíolo por tallo secundario (LPTS), Longitud entre los centros de producción (LCP), Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria (NERS), Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria (DDRS), Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado (DRSBF), Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración (DBCIF), Días de inicio de la floración a flor completamente abierta (DIFFA), Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos (DFAPC), Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (DPCFF), Diámetro polar del fruto (DPF), Diámetro ecuatorial del fruto (DEF), Grados Brix del fruto (GBF), Peso promedio por fruto maduro (PFM), Rendimiento por planta (RP), Rendimiento por hectárea (RH). Naguan. 2017.

Variables	**Tratamientos**			**$\bar{X}$ Media general**	**CV (%)**
NTP	T2	T1	T3	5.82	
(NS)	5.87 A	5.80 A	5.80 A	(6) tallos	12.13
NTS	T3	T2	T1	4.53	
(NS)	4.73 A	4.60 A	4.27 A	(5) tallos	16.47
DC	T1	T2	T3		
(NS)	3.86 A	3.81 A	3.79 A	3.82 cm	12.35
NCPTS	T2	T3	T1	5.24	
(NS)	5.33 A	5.27 A	5.13 A	(5) centros	13.97
LHTS	T2	T1	T3		
(NS)	10.40 A	10.19 A	10.07 A	10.22 mm	10.19
DHTS	T2	T3	T1		
(NS)	3.59 A	3.47 A	3.31 A	3.46 mm	15.11
LFTS	T3	T2	T1		
(NS)	9.99 A	9.89 A	9.83 A	9.90 cm	10.89
DFTS	T2	T3	T1		
(NS)	13.88 A	13.67 A	13.02 A	13.52 cm	10.96
LPTS	T3	T2	T1		
(NS)	8.30 A	8.01 A	7.85 A	8.05 cm	9.25

LCP	T3	T2	T1		
(NS)	4.88 A	4.87 A	4.75 A	4.83 cm	9.03
NERS	T2	T3	T1	8.62	
(NS)	8.93 A	8.67 A	8.27 A	(9) espinas	15.90
DDRS	T1	T2	T3	16.36	
(NS)	16.40 A	16.33 A	16.33 A	(16) días	4.32
DRSBF	T3	T2	T1	5.64	
(NS)	5.73 A	5.67 A	5.53 A	(6) días	9.28
DBCIF	T3	T1	T2	10.51	
(NS)	10.53 A	10.53 A	10.47 A	(11) días	7.18
DIFFA	T3	T1	T2	4.49	
(NS)	4.53 A	4.47 A	4.47 A	(5) días	16.10
DFAPC	T1	T2	T3	9.44	
(NS)	9.60 A	9.47 A	9.27 A	(9) días	7.96
DPCFF	T3	T2	T1	21.56	
(NS)	21.73 A	21.53 A	21.40 A	(22) días	3.63
DPF	T2	T3	T1		
(NS)	16.91 A	16.64 A	16.59 A	16.71 mm	6.80
DEF	T1	T2	T3		
(NS)	16.43 A	16.27 A	16.24 A	16.31 mm	5.72
GBF	T1	T3	T2		
(NS)	10.56 A	10.34 A	10.12 A	10.34 °B	9.95
PFM	T3	T1	T2		
(NS)	3.66 A	3.58 A	3.57 A	3.60 g	15.38
RP	T1	T2	T3		
(NS)	0.22 A	0.22 A	0.21 A	0.22 kg	12.04
RH	T1	T2	T3		
(NS)	294.35 A	292.57 A	277.45 A	288.12 kg	12.04

NS= No significativo.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%.

La respuesta de las tres colecciones o procedencias de la mora en relación a las variables: Número de tallos principales (NTP), Número de tallos secundarios (NTS), Diámetro de la copa (DC), Número de centros de producción por tallo secundario (NCPTS), Longitud de la hoja por tallo secundario (LHTS), Diámetro de la hoja por tallo secundario (DHTS), Longitud del folíolo por tallo secundario (LFTS), Diámetro del folíolo por tallo secundario (DFTS), Longitud del pecíolo por tallo secundario (LPTS), Longitud entre los centros de producción (LCP), Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria (NERS), Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria (DDRS), Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado (DRSBF), Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la

floración (DBCIF), Días de inicio de la floración a flor completamente abierta (DIFFA), Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos (DFAPC), Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (DPCFF), Diámetro polar del fruto (DPF), Diámetro ecuatorial del fruto (DEF), Grados Brix del fruto (GBF), Peso promedio por fruto maduro (PFM), Rendimiento por planta (RP) y el Rendimiento por hectárea (RH), fue no significativa (NS); es decir las procedencias de las colecciones de mora no incidieron en forma significativa en estas variables ni en esta edad del cultivo. Las diferencias numéricas quizás fueron debidas al azar (Cuadro No. 8).

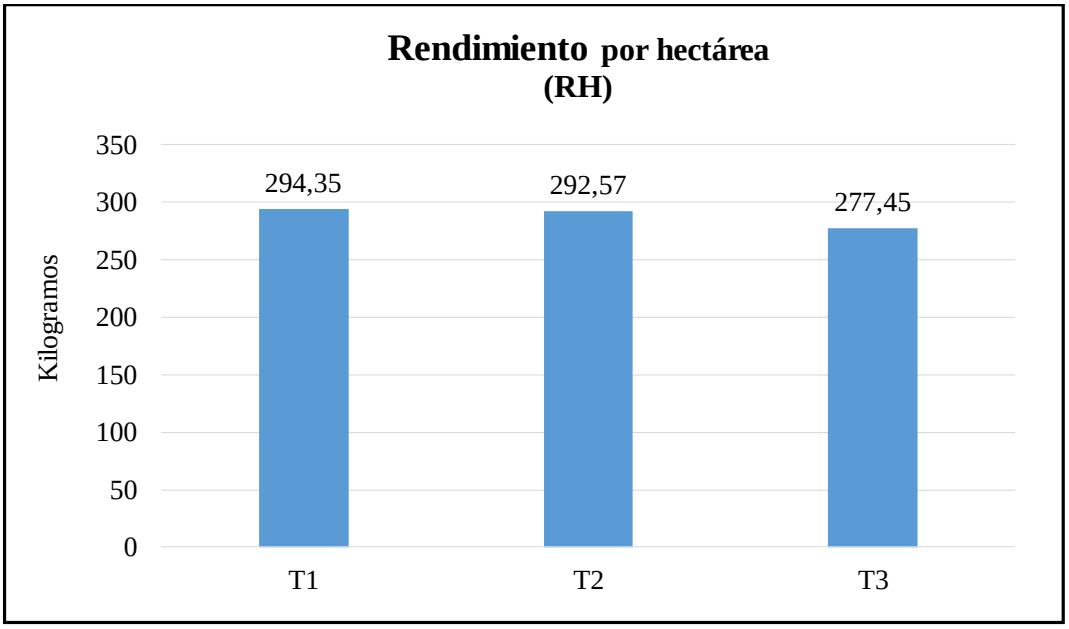


Gráfico No. 1. Promedios de Rendimiento por hectárea (RH) de tres procedencias de mora, evaluados en Naguan, cantón Guaranda, provincia de Bolívar. 2017.

La respuesta de las colecciones de mora evaluadas en Naguan en cuanto al rendimiento, fue similar, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro No. 5 y Gráfico No. 1).

Numéricamente el rendimiento promedio mayor se presentó en el T1: Chillanes: (Zona Baja < a 2100 msnm) con 294.35 kg/ha, seguido de los tratamientos T2: (Guantug Cruz) Zona Media 2100 a 2400 msnm) con 292.57 kg/ha, y T3: Capilluco (Zona Alta 2400 a 2800 msnm) con 277.45 kg/ha (Gráfico No. 1).

Este rendimiento fue bajo debido a que las plantas están en el inicio de vida útil, es un rendimiento inicial no están en el máximo de su potencial; en comparación con rendimientos registrados en cultivos establecidos estudiados por Cáceres, S. y Corro, F. 2017; los cuales reportan un rendimiento de 7062 kg/ha en la zona de Capilluco; en la zona de Chillanes 6017 kg/ha y en la zona de Guantug Cruz 4345 kg/ha. Esta respuesta baja del rendimiento inicial quizá fue afectada severamente por la heterogeneidad del tamaño y vigor de las plantas. Además al tratarse de la misma especie de mora, no hubo en esta etapa inicial diferencias significativas por efecto de la procedencia de las colectas de mora.

5.2. Variables cualitativas

Cuadro No. 6. Registro de los descriptores: Vigor de la planta (VP) según la escala propuesta por Sánchez, J.; Color del fruto (CF) según la escala propuesta por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC; Forma del fruto (FF) según la escala propuesta por Romoleroux, K. Naguan, 2017.

Variedad	Vigor de la planta [1/] (E: 8-14)	Color del fruto [2/] (E: 0-6)	Forma del fruto [3/] (E: 1-2)
Mora de Castilla	2	4	1

[1/]= Escala de 1 a 3; donde: 1= Débil (8-9 mm), 2= Medianamente débil (10-11 mm), 3= Fuerte (12-14 mm).
[2/]= Escala de 0 a 6; donde: 0= Amarillo verdoso con sus drupas bien formadas, 1= Amarillo verdoso con algunas drupas de color rosado, 2= Se incrementa el área de color rosado, 3= Rojo claro, 4= El color rojo del fruto es más intenso, 5= Rojo intenso, con algunas drupas de color morado, 6= Morado oscuro.
[2/]= Escala de 1 a 2; donde: 1= Cónica, 2= Redondeada.

La variedad en estudio presentó: Vigor de la planta, Medianamente débil (10-11 mm); Color del fruto: rojo del fruto es más intenso y fruto cónico, (Cuadro No. 9). El vigor de las plantas presenta estas características debido a que tienen una edad aproximada de ocho meses, continúan desarrollándose. Los descriptores cualitativos, son características varietales muy importantes y determinantes para el mercado.

5.3. Variable organoléptica

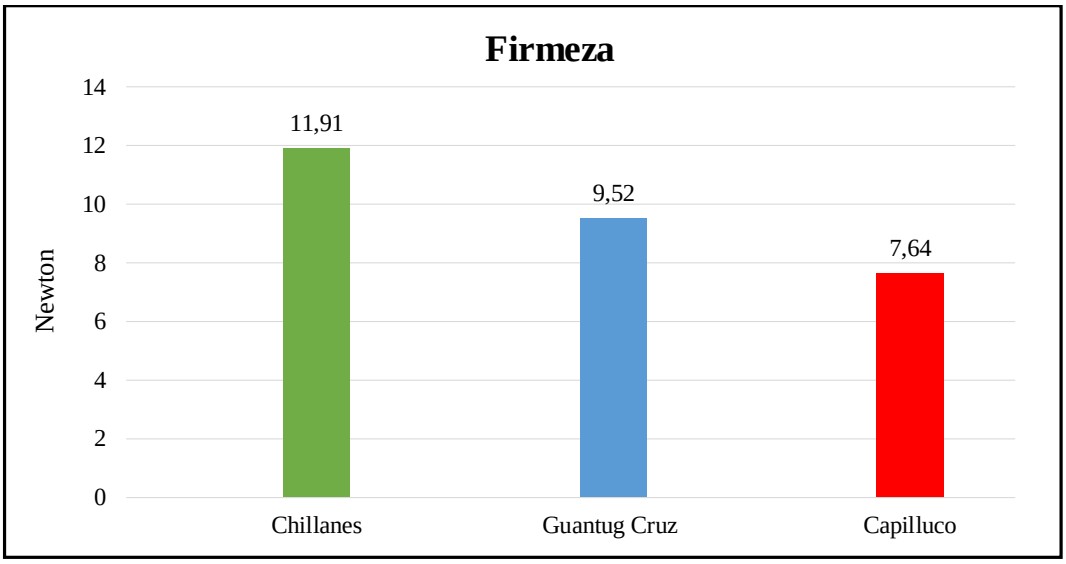


Gráfico No. 2. Textura evaluada en frutos de mora en estado de madurez procedentes de plantas de tres zonas (Chillanes, Guantug Cruz y Capilluco**)**.

El mayor valor se presentó en frutos procedentes de plantas de la zona de Chillanes con 11.91 N, mientras que el menor en los de Capilluco con 7.64 N (Gráfico No. 2 y Anexo No. 4).

Esta disminución de consistencia quizás se debió a la hidrólisis de almidones y pectinas, que influye en la degradación de las paredes celulares y el debilitamiento de las fuerzas cohesivas que mantiene la unión entre células, lo que aumenta el ablandamiento de los frutos, así como el efecto del daño mecánico en los mismos (Moreno, B.; Deaquiz, Y. 2016).

La firmeza de los frutos de mora es considerada una de las propiedades más críticas debido a la alta susceptibilidad que presenta esta drupa.

Cuadro No. 7. Resultados de la encuesta de catación de frutos de mora de Castilla (***Rubus glaucus Benth)***.

Zonas	Atributo Sabor	Encuestados											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Total**	**%**
Chillanes	**1.** Disgustó mucho											-	0 %
	2. Disgusta poco											-	0 %
	3. No gusta ni disgusta											-	0 %
	4. Agrada poco		x		x			x			x	4	40 %
	5. Agrada mucho	x		x		x	x		x	x		6	60 %
	Total												**100 %**
Guantug Cruz	**1.** Disgustó mucho				x	x					x	3	30 %
	2. Disgusta poco		x					x		x		3	30 %
	3. No gusta ni disgusta	x							x			2	20 %
	4. Agrada poco			x			x					2	20 %
	5. Agrada mucho											-	0 %
	Total												**100 %**
Capilluco	**1.** Disgustó mucho		x							x		2	20 %
	2. Disgusta poco	x			x				x		x	4	40 %
	3. No gusta ni disgusta			x		x	x					3	30 %
	4. Agrada poco											-	0 %
	5. Agrada mucho							x				1	10 %
	Total												**100 %**

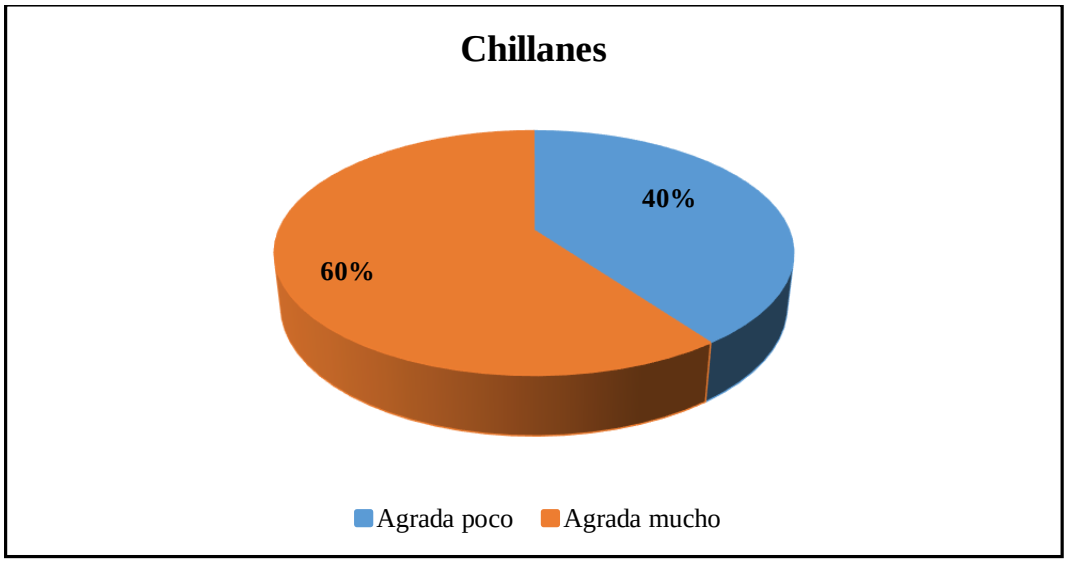


Gráfico No. 3. Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Chillanes.

Al 60% les agrada mucho el sabor de los frutos procedentes de plantas de la zona de Chillanes (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 3).

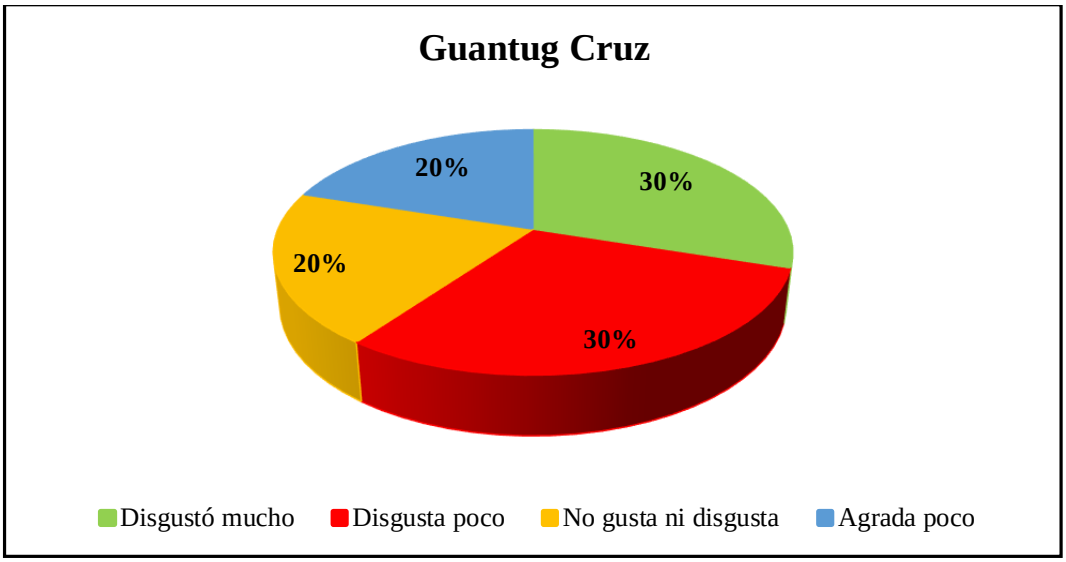


Gráfico No. 4. Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Guantug Cruz.

A la mayoría de los encuestados no les agrado el sabor de los frutos procedentes de plantas de la zona de Guantug Cruz (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 4).

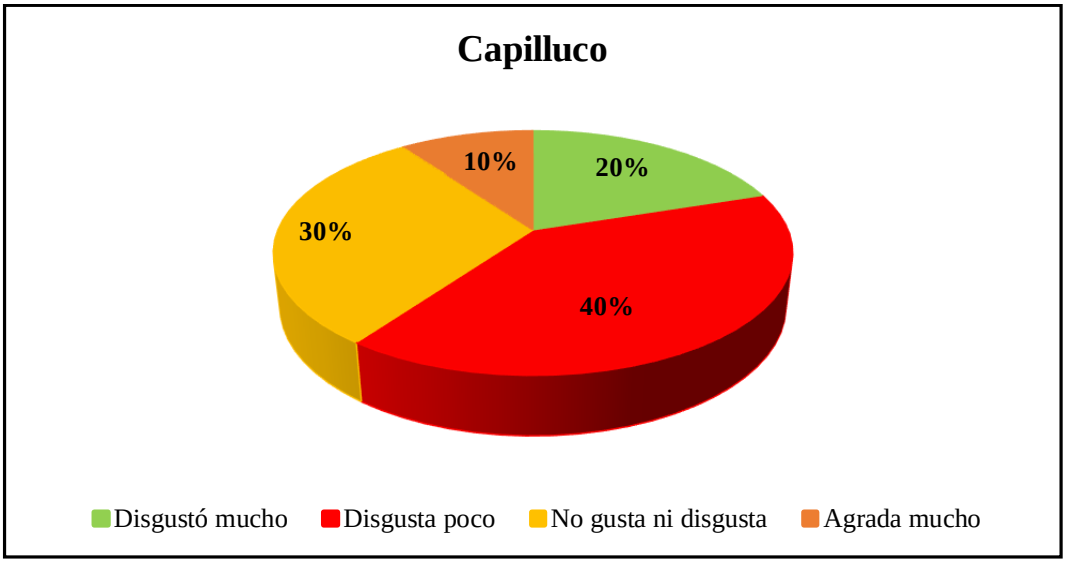


Gráfico No. 5. Resultados en porcentaje de la evaluación sensorial de frutos de mora para atributo de sabor, procedentes de plantas de la zona de Capilluco.

El 40% de los encuestados disgusta poco el sabor de los frutos procedentes de plantas de la zona de Capilluco (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 4).

Las pruebas sensoriales nos permiten discriminar entre un atributo u otro, ya que por lo general las sensaciones que experimenta el consumidor al ingerir un producto no son producidas por un sólo sentido, sino que en ella se conjugan distintos estímulos actuando como respuesta a la estimulación compleja.

Por lo tanto, se podría decir que para el panel de catación si existieron diferencias que hicieron un fruto superior en calidad sensorial a otro. Esto se traduce en que organolépticamente los frutos procedentes de plantas de la zona de Chillanes fueron mejores. Pero esto no es absoluto para incidir el estado de madurez del fruto expresado a través de la variable °B ya que la especie de mora es la misma.

5.4. Análisis Nutricional Proximal

Cuadro No. 8. Resultados del Análisis Nutricional Proximal de frutos de mora de Castilla.

Variables	Promedios			Media General %	CV%
Cenizas (NS)	T1	T2	T3	0.56	18.52
	0.57 A	0.59 A	0.51 A		
Fibra (NS)	T1	T2	T3	7.76	14.31
	7.56 A	8.17 A	7.55 A		
Grasa (NS)	T1	T2	T3	2.27	19.95
	2.33 A	2.29 A	2.20 A		
Humedad (NS)	T1	T2	T3	81.51	4.79
	82.14 A	79.46 A	82.94 A		
Proteína (NS)	T1	T2	T3	6.27	9.19
	6.49 A	6.01 A	6.31 A		

Fuente: Universidad Estatal de Bolívar. 2018.

NS= No significativo.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%.

La respuesta de las colecciones de mora evaluadas en cuanto al Análisis Nutricional Proximal en la variable Cenizas, fue similar, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, presentando el mayor porcentaje el T2: Guantug Cruz (Zona Media 2100 a 2400 msnm) con 0.59% y el menor porcentaje en T3: Capilluco (Zona Alta 2400 a 2800 msnm) con 0.51%; una media general de 0.56% g y un CV de 18.52% (Cuadro No. 8).

La variable Fibra, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, el mayor porcentaje se obtuvo el T2: Guantug Cruz (Zona Media 2100 a 2400 msnm) con 8.17% y el menor porcentaje en T3: Capilluco (Zona Alta 2400 a 2800 msnm) con 7.55%; una media general de 7.76% y un CV de 14.31% (Cuadro No. 8).

En la variable Grasa la respuesta fue similar, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, el mayor porcentaje se registró en T1: Chillanes: (Zona Baja < a 2100 msnm) con 2.33% y el menor porcentaje en T3: Capilluco (Zona Alta 2400 a 2800 msnm) con 2.20%; una media general de 2.27% y un CV de 19.95% (Cuadro No. 8).

En la variable Humedad el mayor porcentaje se presentó en T3: Capilluco (Zona Alta 2400 a 2800 msnm) con 82.94% y el menor porcentaje en T2: Guantug Cruz (Zona Media 2100 a 2400 msnm) con 79.46%; una media general de 81.51% y un CV de 4.79% (Cuadro No. 8).

En Proteína la respuesta también fue similar, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, el mayor porcentaje se obtuvo en el T1: Chillanes: (Zona Baja < a 2100 msnm) con 6.49% y el menor porcentaje en T2: (Guantug Cruz) Zona Media 2100 a 2400 msnm) con 6.01%, una media general de 6.27% y un CV de 9.19% (Cuadro No. 8).

Las bayas de la mora están formadas químicamente por polisacáridos, sustancias extraíbles y sustancias inorgánicas.

5.5. Variables fitopatológicas

Cuadro No. 9. Incidencia de Botrytis (IB), Incidencia de Oídio (IO), Incidencia de Peronospora (IP), Incidencia de daño por áfidos (IA), Incidencia de daño por ácaros (IAc). Naguan. 2017.

Trat.	Incidencia de Botrytis[1/] (E: 1-3)	Incidencia de Oídio[2/] (E: 1-3)	Incidencia de Peronospora[3/] (E: 1-3)	Incidencia de daño por áfidos[4/] (E: 1-3)	Incidencia de daño por ácaros[5/] (E: 1-3)
T1 Chillanes	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
T2 Guantug Cruz	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
T3 Capilluco	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

[1, 2, 3, 4, 5/]= Escala de 1 a 3; donde: 1= Baja, 2= Media, 3= Alta.

En cuanto a las variables de **Incidencias de: Botrytis**, **Oídio**, **Peronospora, daño por áfidos, daño por ácaros**, se registró que las colecciones de mora procedentes de las tres zonas en estudio fueron tolerantes (Cuadro No. 9). Se realizaron controles preventivos y esta evaluación especialmente para enfermedades fue en verano, siendo baja la presión de patógenos.

5.6. Coeficiente de variación (CV)

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje. En variables que están bajo el control del investigador como altura de planta, pesos, diámetros, etc., estadísticos como J. Beaver, y L. Beaver, 1990, mencionan que el CV, debe ser inferior al 20% para que las conclusiones e inferencias sean confiables. Si el valor de CV, es mayor al 20%, los resultados no son confiables y dependiendo del tipo de variables y heterogeneidad del experimento. Sin embargo variables que no estén bajo el control del investigador como porcentaje de acame de plantas, incidencia de plagas, etc., los valores del CV, pueden ser mayores al 20%. (Monar, C. 2010).

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20% en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica y época de evaluación.

5.7. Análisis de correlación y regresión lineal

Cuadro No. 10. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa positiva o negativa sobre el Rendimiento (Variable dependiente Y) en el cultivo de mora. Naguan. 2017.

Componentes del Rendimiento (Variables independientes X)	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de Regresión (b)	Coeficiente de Determinación (R^2%)
NTP Número de tallos principales	0.5561 **	24.4579 **	30%
NCPTS Número de centros de producción por tallo secundario	0.4284 **	11.6985 **	18%
DRSBF Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado	-0.5670 **	-35.8251 **	32%
DBCIF Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración	-0.5242 **	-19.5224 **	27%
DIFFA Días de inicio de la floración a flor completamente abierta	-0.4661 **	-27.3127 **	21%
DFAPC Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos	-0.5857 **	-31.7792 **	34%
DPCFF Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado	-0.4778 **	-26.5797 **	23%

**** Altamente significativo al 1%.**

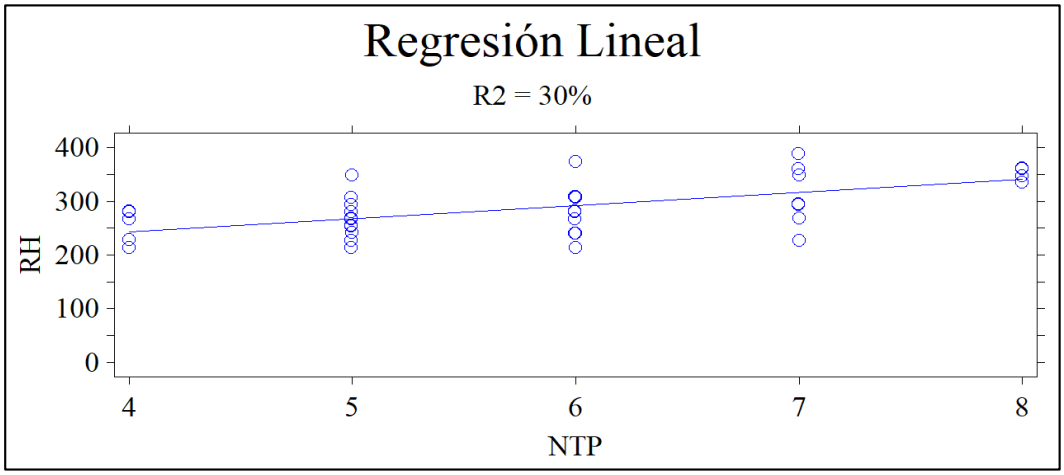


Gráfico No. 6. Regresión lineal: Número de tallos principales versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

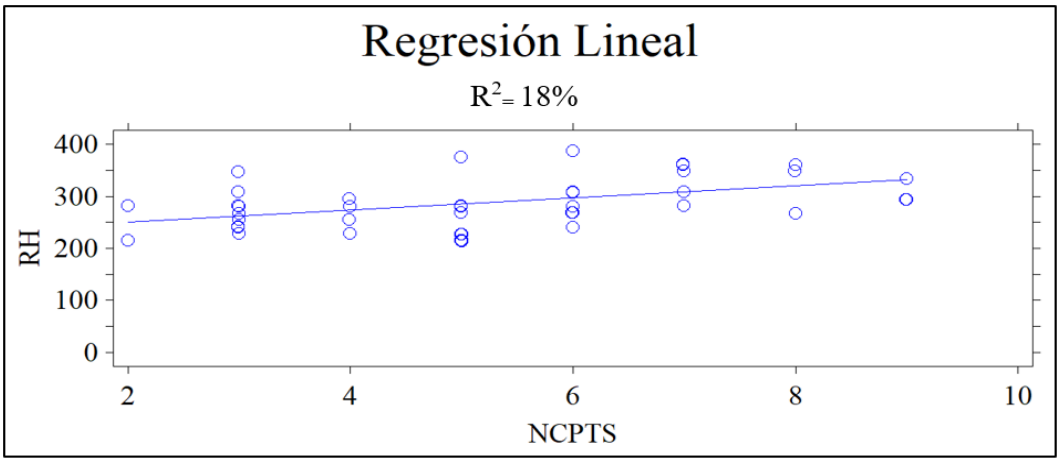


Gráfico No. 7. **Regresión lineal:** Número de centros de producción por tallo secundario versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

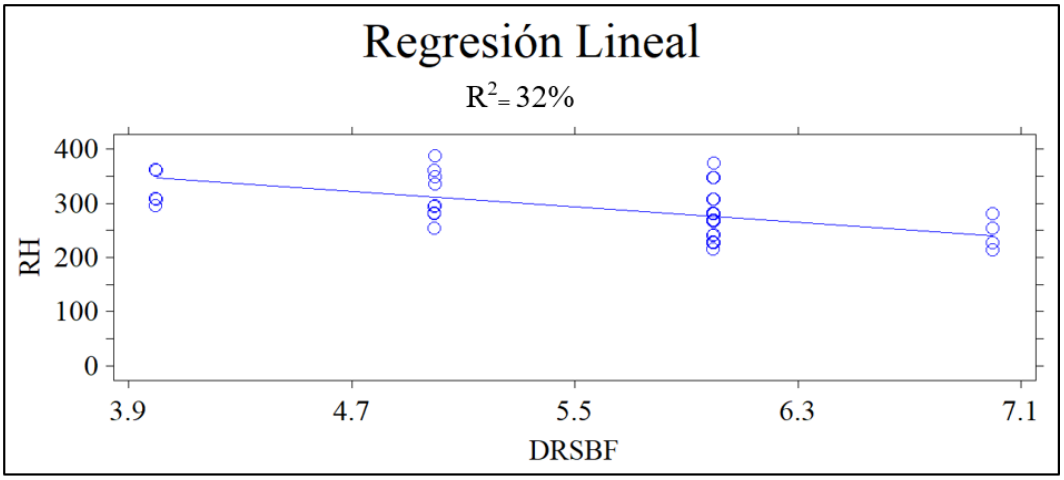


Gráfico No. 8. **Regresión lineal:** Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

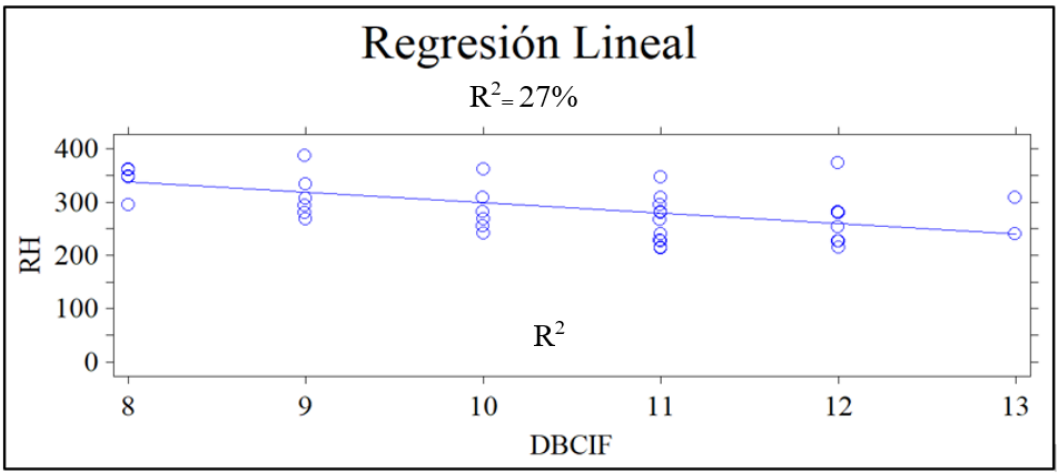


Gráfico No. 9. **Regresión lineal:** Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de floración versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

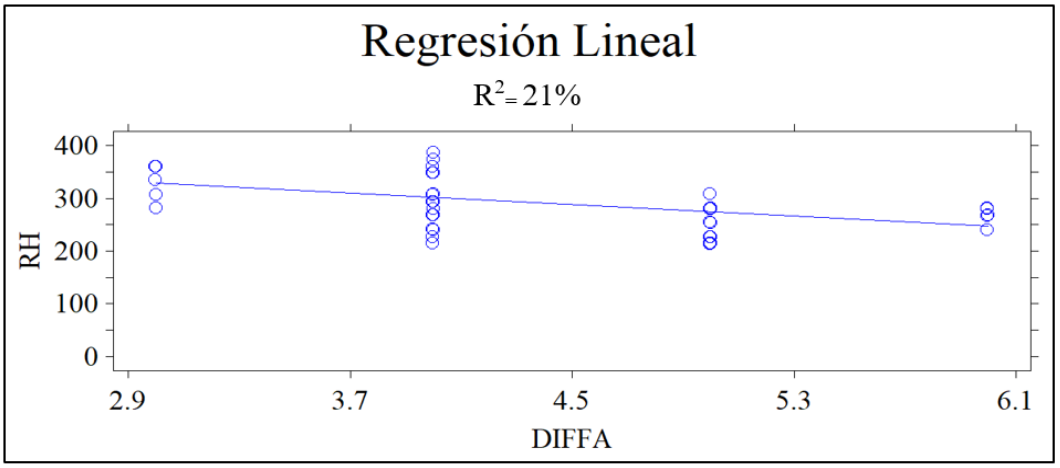


Gráfico No. 10. **Regresión lineal:** Días de inicio de la floración a flor completamente abierta versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

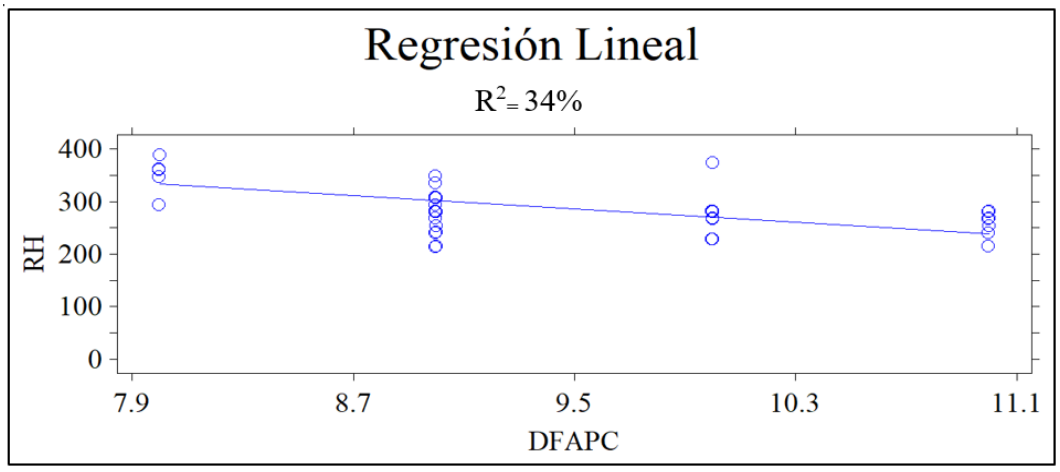


Gráfico No. 11. **Regresión lineal**: Días de flor abierta completamente abierta a pétalos caídos versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

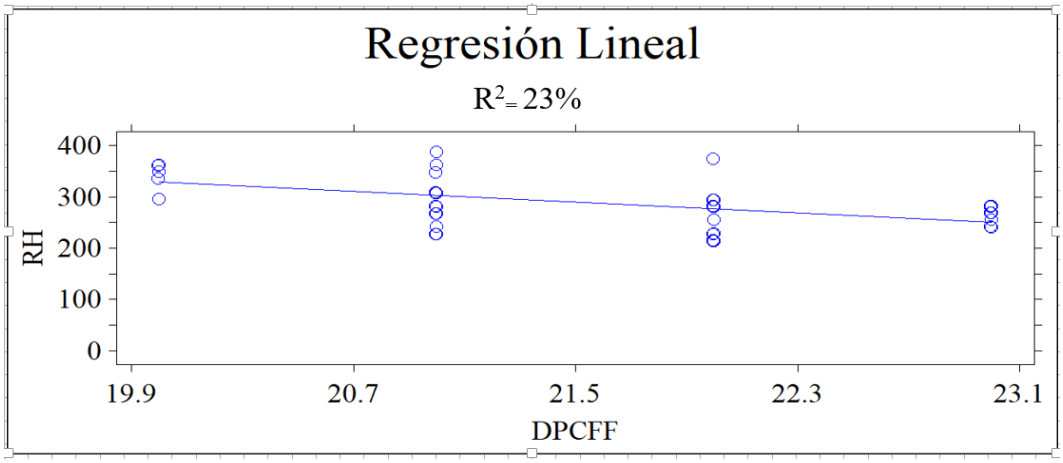


Gráfico No. 12. **Regresión lineal**: Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado versus Rendimiento de mora. Naguan. 2017.

5.7.1. Coeficiente de correlación "r"

En esta investigación los componentes que tuvieron una relación altamente significativa positiva con el rendimiento de mora fueron: Número de tallos principales y número de centros de producción por tallo secundario. Las variables: Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado, días de yema inicio o botón cerrado a inicio de floración, días de inicio de la floración a flor completamente abierta, días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos y días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado tuvieron una relación altamente significativa negativa con el rendimiento (Cuadro No. 11).

5.7.2. Coeficiente de regresión "b"

En este experimento las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento de mora fueron: Número de tallos principales y número de centros de producción por tallo secundario; es decir mayor número de tallos y centros de producción por tallo secundario se relacionan con un mayor número de frutos por planta. Sin embargo los componentes tecnológicos que redujeron el rendimiento de mora fueron: Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado, días de yema inicio o botón cerrado a inicio de floración, días de inicio de la floración a flor completamente abierta, días de flor abierta a pétalos completamente caídos y días

de pétalos completamente caídos a fruto fecundado; es decir un mayor promedio de estos componentes (más tardíos) redujo el rendimiento (Cuadro No. 11 y Gráficos Nos. 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8).

5.7.3. Coeficiente de determinación (R^2 %)

El Coeficiente de determinación nos explica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento por cada cambio único de los componentes independientes. El incremento del rendimiento de mora fue en un 30% por el mayor número de tallos principales y un 18% por un mayor número de centros de producción por tallo secundario. La reducción en el rendimiento de mora se debió en un 32% a los días de rama secundaria a yema inicio o botón formado, 27% a los días de yema inicio o botón cerrado a inicio de floración, 21% debido a los días de inicio de la floración a flor completamente abierta, 34% a los días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos y un 23% debido a los días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado (Cuadro No. 11 y Gráficos Nos. 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8); es decir bajo condiciones climáticas de estrés, mayor número de días (más tardíos) fue afectado el rendimiento de mora.

VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados de los descriptores morfoagronómicos obtenidos en esta investigación y particularmente con el rendimiento de mora, no hay evidencia estadística significativa entre las tres procedencias de mora de Castilla, por lo que se acepta la hipótesis nula, siendo los resultados estadísticos similares.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los análisis estadísticos y agronómicos, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con los resultados obtenidos de las tres procedencias de mora de Castilla colectadas en tres zonas agroecológicas, fueron similares en esta primera etapa de investigación.

- El promedio más alto del rendimiento se determinó en el tratamiento T1: Chillanes (Zona Baja < a 2100 msnm) con 294.35 kg/ha, en la primera atapa de establecido el huerto clonal; este promedio es sólo considerado por los seis meses de estudio.

- Las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento de mora de Castilla fueron: número de tallos principales (30%) y número de centros de producción por tallo secundario (18%); es decir promedios más altos de estos componentes, mayor rendimiento de mora.

- Dentro del Análisis Nutricional Proximal de frutos de mora de Castilla, al evaluar los porcentajes de: Cenizas, Fibra, Grasa, Humedad y Proteína se evidencia que fueron similares y de buena calidad.

- Organolépticamente los frutos procedentes de plantas de la zona de Chillanes fueron mejores, por su firmeza y buen sabor, aunque no son resultados aún determinantes.

7.2. RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el seguimiento y evaluación del experimento hasta completar el ciclo de mayor productividad del cultivo y generar información consistente para esta zona agroecológica, que si tiene un potencial para el cultivo de mora y además se dispone de riego.

- Realizar una zonificación en función de mapeos para el cultivo de mora ya que los centros de producción actuales están en zonas agroecológicas extremadamente húmedas, mismos que dependen del uso exclusivo de plaguicidas para su producción, lo que tiene un alto impacto en la salud y el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón, J. (s.f.). Manejo integrado de plagas en mora. Consultado el 13 de febrero del 2017. [En línea]. Disponible en: https://sioc.minagricultura.gov.co/Mora/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/D.T%20-%20Manejo%20integrado%20de%20enfermedades.pdf

2. Alcívar, R.; Paucar, K. 2008. Análisis de la cadena agroindustrial de la mora (***Rubus glaucus***), naranjilla (***Solanum quitoense***) y tomate de árbol (***Solanum betacea***). Tesis Ing. Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrias. Quito, Ecuador. p. 119.

3. Andrade, R. 2009. Caracterización agromorfológica y molecular de la colección de chirimoya ***Anona cherimola*** **Mill** en la Granja Experimental Tumbaco INIAP. Tesis de Escuela Politécnica del Ejército-ESPE. Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí, Ecuador. p. 100.

4. Ayala, G.; Jácome, R.; Martínez, A. *et al.* 2016. Labores culturales: Control de malezas, poda, sistemas de conducción y riego. En: D. Galarza, S. Garcés, J. Velásquez, V. Sánchez, y J. Zambrano (Eds.), El cultivo de la mora en el Ecuador (cap. 6, pp. 105, 113). INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Fruticultura. ISBN: 978-9942-22-040-0. Quito, Ecuador.

5. Bohórquez, Y. 2010. Evaluación y proyección de desarrollo tecnológico en el manejo postcosecha de mora de castilla (***Rubus glaucus Benth***) en la cuenca del cañón del Combeima en Ibagué. Tesis de maestría en Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. p. 300.

6. Cáceres, S.; Corro, F. 2017. Caracterización agromorfológica y productiva de morA (***Rubus glaucus Benth***) en tres zonas agroecológicas de la provincia Bolívar. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Ingeniería Agronómica. Guaranda, Ecuador. Consultado el 06 de enero de 2017. [En línea]. Disponible en: http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1753/1/Tesis%20final.pdf

7. Casaca, A. 2005. El cultivo de la mora (***Rubus glaucus B.***). San José, Costa Rica. PROMOSTA. pp. 1, 14.

8. Casaca, A. 2005. El Cultivo de la Mora. Consultado el 30 de noviembre del 2016. [En línea]. Disponible en: http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_ii_.asp

9. Castro, J.; Cerdas, M. 2005. Mora (***Rubus*** spp). Cultivo y Manejo Poscosecha. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Consultado el 25 de noviembre del 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/manual_mora_indice.html

10. Chacon, Y. 2016. Sistema de producción del cultivo de mora (***Rubus glaucus Benth***). Consultado el 10 de enero del 2017. [En línea]. Disponible en: https://prezi.com/4hmh3ckfpugx/sistema-de-produccion-del-cultivo-de-mora-yesica-chacon/

11. CORPOICA-Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2006. Información (***Rubus* spp**) bajo condiciones de clima frio moderado. Memoria II curso seminario Proyectos exitosos para el sector agropecuario. Bogotá, Colombia. p. 35.

12. Domene, M. 2014. Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. Fichas de transferencia. Consultado el 15 de enero del 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.grupocooperativocajamar.es/recursos-entidades/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/formacion/materiales-y-documentos/005-calidad-interna-1410512030.pdf

13. Durán, F. 2009. Producción de mora. Grupo Latino. ISBN 9789589608692. Bogotá, Colombia. p. 48.

14. El Telégrafo. (31 de Enero de 2016). Bolívar incursiona en la producción de mora y naranja de calidad. Consultado el 12 de enero del 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/bolivar-incursiona-en-la-produccion-de-mora-y-naranja-de-calidad.

15. Espinoza, N. 2011. Evaluación morfo-agronómica y caracterización molecular de la colección de mora de CORPOICA y materiales del agricultor. Tesis Mg Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. p. 165.

16. Franco, G.; Giraldo, M. 2002. El cultivo de la mora. Proyecto de Transferencia de Tecnología sobre el cultivo de mora. CORPOICA-PRONATTA, ISBN 96720-0-0. Manizales, Colombia. p. 81.

17. Graber, U. 1997. Fenología de los cultivos: mora de Castilla (***Rubus glaucus B.***) y babaco (***Carica pentagona* H**). Granja Experimental Píllaro, Ecuador. p. 22.

18. Grijalba, M. 2010. Rendimiento y calidad de la fruta en mora de Catilla (***Rubus glaucus Benth***), con y sin espinas, cultivada en campo abierto en Cajicá. Cundinamarca, Colombia. ISSN 1900-4699. Vol. 6. Núm. 1. P. 24-41.

19. Heredia, C.; Paredes A.; Laitón, M.; *et al.* 2006. Guía de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA.

20. Hernández, A. 2013. Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura. Posgrado en Ciencias Biológico-Agropecuarias. Nayarit, México. p. 115.

21. ICONTEC. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 1997. Frutas frescas. Mora de Castilla. NTC 4106. Especificaciones. Bogotá, Colombia.

22. IPGRI. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. 2003. Tecnologías de marcadores moleculares para estudios de diversidad genética de plantas: Módulo de aprendizaje (en línea). Roma, Italia. Consultado el 3 de marzo del 2017. [En línea]. Disponible en: Disponible en: http//.www.ipgri.cgiar.org/Training/Unit10-1 https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning_space/genebankmanual7.pdf

23. Jiménez, J. 2009. Descriptores varietales de avena (***Avena* sp**.) cultivadas en México. Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Campus Montecillo. Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad. Producción de semillas. Montecillo, México. p. 3.

24. MAG. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, EC. 2013. Análisis productivo de las provincias del país. Mora. Quito, Ecuador. p 5.

25. Masson, L. s.f. Métodos analíticos para la determinación de humedad, alcohol, energía, materia grasa y colesterol en alimentos. En: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Consultado el 11 de febrero del 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s16.htm#16.1

26. Martínez, A.; Vásquez, W.; Viteri, P. *et al*. 2013. Ficha Técnica de la variedad de mora sin espinas (***Rubus glaucus B***.) INIAP-ANDIMORA-2013. INAP-Programa Nacional de Fruticultura. Quito, Ecuador. p. 14.

27. Martínez, A.; Beltrán, O.; Velasteguí, G. *et a*l. 2007. Manual del cultivo de mora de Castilla. (***Rubus glaucus B.***). Convenio lNIAP-UTA. Ambato, Ecuador. p. 36.

28. Medina, M. s.f. Cuantificación del porcentaje de grasa cruda, extracto lipídico, extracto etéreo o fracción lipídica. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Departamento de Tecnología de Alimentos. Asignatura Análisis de Alimentos. Consultado el 3 de marzo del 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.ciens.ucv.ve:8080/generador/sites/mmedina/archivos/Practica9.pdf

29. Mejía, P. 2011. Caracterización morfo-agronómica de genotipos de mora (***Rubus glaucus Benth***) en la Granja Experimental Tumbaco-INIAP. Tesis Ing. Agropecuario. Escuela Politécnica del Ejército. Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias-IASA. Sangolquí, Ecuador. p. 230.

30. Monar, C. (12 de Abril de 2017). Enfermedades de la mora. (Salazar, A,; Lopez, J, Entrevistadores). Entrevista personal. Guaranda, Ecuador.

31. Monar, C. Diseño Experimental. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. p. 22.

32. Moreno, B.; Deaquiz, Y. 2016. Caracterización de parámetros fisicoquímicos en frutos de mora (***Rubus alpinus***). Agroindustria y Ciencia de los Alimentos. Acta Agron. (2016) 65 (2) p 130-136 ISSN 0120-2812. Consultado el 11 de febrero del 2018. [En línea]. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/45587/55922

33. Montalvo, D. 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 Ing. Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Quito, Ecuador. p. 195.

34. Montoya, C. 2013. Manual del laboratorio de análisis de alimentos. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnologías, Escuela de Química. Colombia. Consultado el 1 de abril del 2018. [En línea]. Disponible en: https://es.scribd.com/document/211657727/Manual-de-Analisis-de-Alimentos-2013-PDF

35. Pérez, V. 2011. Plan de fertirrigación en el cultivo ce mora de Castilla con espinas (***Rubus glaucus B.***), cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. Ambato, Ecuador. pp. 45.

36. Roa, S.; Gómez, A. 2002. Manual Técnico para el cultivo de mora de Castilla. San Cristóbal, Venezuela. p. 16.

37. Robayo, M. 2016. Evaluación del efecto de la Sustitución de huevos por el Mucilago de chía (***Salvia hispánica***) en la Tecnología de pan de camote. Tesis Ing de alimentos. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Ambato, Ecuador. p. 104.

38. Romoleroux, K. 1996. Flora of Ecuador. 1era ed. Department of Systematic Botany, University of Goteborg. Estocolmo; Noruega. p. 169.

39. Sanchez, J. (04 de Mayo de 2017). Entrevista personal. Escala para determinar vigor de la planta de mora. (Salazar, A,; Lopez, J, Entrevistadores). Guaranda, Ecuador.

40. Sánchez, P. 2009. Principios y aplicaciones de la nutrición en zarzamora. En: Producción de zarzamora en el Subtrópico mexicano. Fundación Produce Michoacán. Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 44, 59.

41. Santiago, F. s.f. Determinación de proteínas por el Método de Kjeldahl. Consultado el 18 de marzo del 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.grupo-selecta.com/notasdeaplicaciones/analisis-alimentarios-y-de-aguas-nutritional-and-water-analysis/determinacion-de-proteinas-por-el-metodo-de-kjeldahl-kjeldahl-method-for-protein-determination/

42. Serna, L.; López, S. 2010. Actualización del Manual del Laboratorio de análisis de alimentos del Programa de Tecnología Química. Consultado el 12 de marzo del 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/actualizacion-de-manual-de-laboratorio-de-analisis-de-alimentos-analisis-de-panela-pag.-126.pdf

43. Soria, N. Padilla, F.; Larrea, G. 2014. Guía para el cultivo de la mora de castilla (***Rubus glaucus Benth***). Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Superior Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador. p 167.

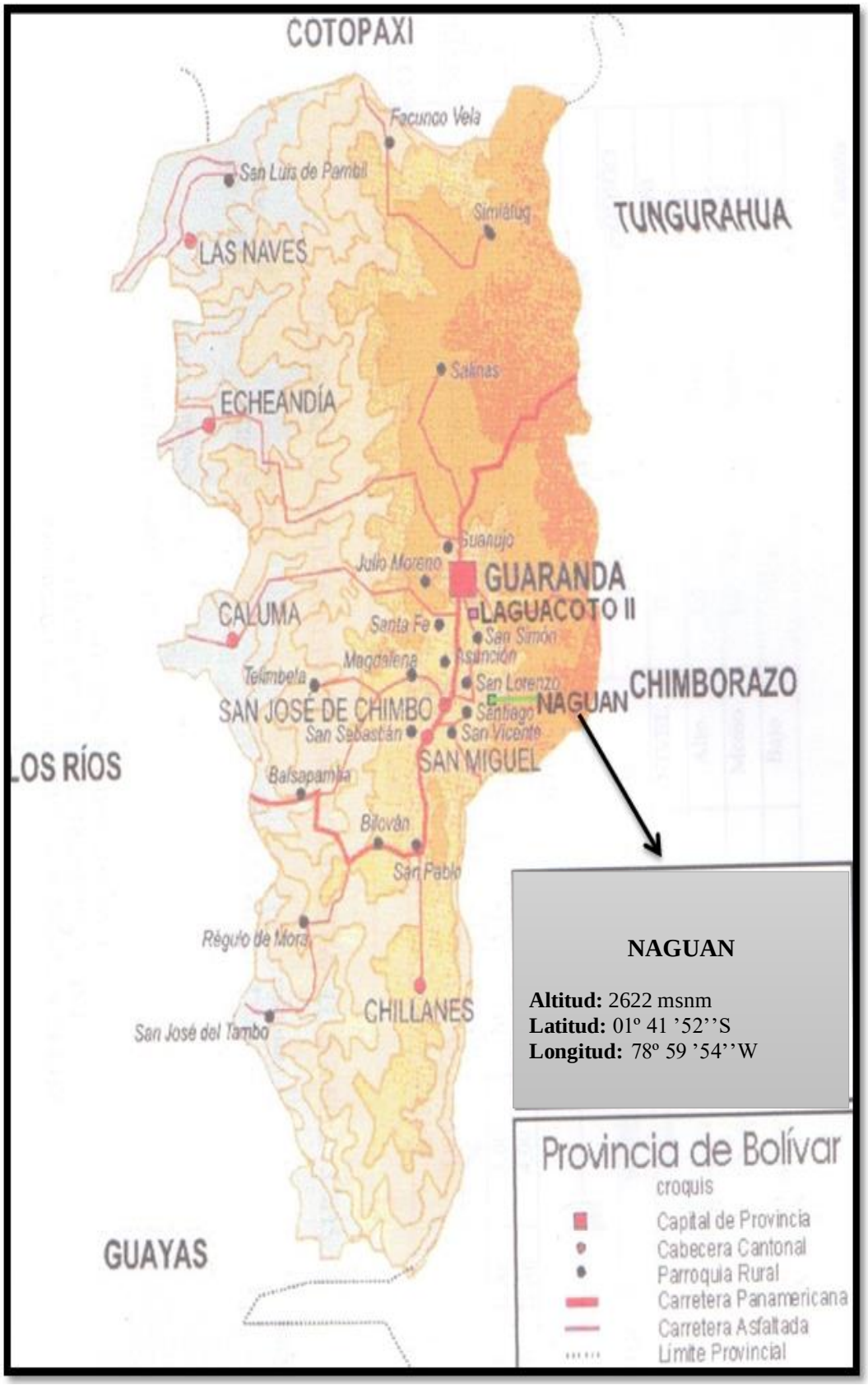
44. Terranova, N. 2010. Enciclopedia Agropecuaria. Tomo I. Terranova Editores S.A. ISBN: 958-9271-21-9. Bogotá, Colombia. p. 243.

45. Valverde, F.; González, A.; Viteri, D. *et al.* 2016. Nutrición del cultivo de la mora de Castilla. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, ISBN: 978-9942-22-040-0. Quito, Ecuador. p. 33.

46. Viteri, D.; Vásquez, W.; Martínez, A.; Viera, W. *et al.* 2016. Características generales de la planta, variedades cultivadas y clones promisorios de mora. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Programa Nacional de Fruticultura. Quito, Ecuador. p. 61

ANEXOS

Anexo No. 1. Mapa de ubicación del ensayo



Anexo No. 2. Resultados del análisis químico del suelo

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO

Fecha de muestreo: 06/02/2018

Fecha/hora de ingreso al laboratorio: 06/02/2018

Fecha de análisis: 06/2/2018- 08/02/2018

Procedencia: Naguan-San Lorenzo

Cultivo: Mora - 2b

Muestreador: Jorge López, Alexander Salazar

PARÁMETROS FÍSICOS

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADOS	NIVELES
pH		POTENCIOMETRO	6,28	ÒPTIMO
CONDUCTIVIDAD	µs/cm	POTENCIOMETRO	73,10	
TEXTURA		MTODO DE LOS BOYUCOS	FRANCO- ARCILLO-ARENOSO	

PARÁMETROS QUÍMICOS

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADOS	NIVELES
POTASIO	ppm	OLSEN (AA)	48,680	Alto
CALCIO	ppm	OLSEN (AA)	459,08	Alto
MAGNESIO	ppm	OLSEN (AA)	35,78	Medio
ZINC	ppm	OLSEN (AA)	12,96	Medio
COBRE	ppm	OLSEN (AA)	0,089	Bajo
HIERRO	ppm	OLSEN (AA)	26,56	Medio
MANGANESO	ppm	OLSEN (AA)	0,27	Bajo
MATERIA ORGANICA	%	WALKLEY Y BLACK	1	Alto

Anexo No. 3. Resultados del Análisis Nutricional Proximal (Humedad, cenizas, grasa, proteína, fibra)

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
Laguacoto 2

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Jorge López, Alexander Salazar

Dirección: Guaranda | **Ciudad:** Guaranda

Descripción de la muestra:

Producto: Muestra de mora

Conservación: En Refrigeración | **No de muestras:** 36

Fecha de recepción: 5 de febrero del 2018

Fecha de entrega: 8 de marzo del 2018

RESULTADOS OBTENIDOS DE HUMEDAD

Muestras trat.	Código Solicitante	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
T1	CHM 1	Humedad	AOAC 952.10	%	81.01
T1	CHM 7	Humedad	AOAC 952.10	%	81.64
T1	CHM 13	Humedad	AOAC 952.10	%	81.82
T1	CHM 9	Humedad	AOAC 952.10	%	80.07
T1	CHM 3	Humedad	AOAC 952.10	%	82.38
T1	CHM 5	Humedad	AOAC 952.10	%	83.23
T1	CHM 15	Humedad	AOAC 952.10	%	81.12
T1	CHM 8	Humedad	AOAC 952.10	%	82.27
T1	CHM11	Humedad	AOAC 952.10	%	83.18
T1	CHM 10	Humedad	AOAC 952.10	%	81.23
T1	CHM 12	Humedad	AOAC 952.10	%	82.43
T1	CHM 2	Humedad	AOAC 952.10	%	81.61
T2	GAP 3	Humedad	AOAC 952.10	%	82.55
T2	GAP 2	Humedad	AOAC 952.10	%	83.77
T2	GAP 1	Humedad	AOAC 952.10	%	84.93
T2	GAP 13	Humedad	AOAC 952.10	%	84.62
T2	GAP 4	Humedad	AOAC 952.10	%	80.21
T2	GAP 5	Humedad	AOAC 952.10	%	82.65
T2	GAP 8	Humedad	AOAC 952.10	%	81.19
T2	GAP 7	Humedad	AOAC 952.10	%	78.01
T2	GAP 10	Humedad	AOAC 952.10	%	83.27
T2	GAP 9	Humedad	AOAC 952.10	%	82.59
T2	GAP 12	Humedad	AOAC 952.10	%	81.78
T2	GAP 6	Humedad	AOAC 952.10	%	82.88
T3	CBP 9	Humedad	AOAC 952.10	%	83.85
T3	CBP 8	Humedad	AOAC 952.10	%	60.38
T3	CBP 3	Humedad	AOAC 952.10	%	84.01
T3	CBP 7	Humedad	AOAC 952.10	%	83.03
T3	CBP 15	Humedad	AOAC 952.10	%	82.50
T3	CBP 1	Humedad	AOAC 952.10	%	84.06
T3	CBP 11	Humedad	AOAC 952.10	%	80.96
T3	CBP 12	Humedad	AOAC 952.10	%	76.65
T3	CBP 4	Humedad	AOAC 952.10	%	80.45
T3	CBP 5	Humedad	AOAC 952.10	%	83.43
T3	CBP 13	Humedad	AOAC 952.10	%	81.54
T3	CBP 14	Humedad	AOAC 952.10	%	83.19

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Laguacoto 2

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Jorge López, Alexander Salazar

Dirección: Guaranda | **Ciudad:** Guaranda

Descripción de la muestra:

Producto: Muestra de mora

Conservación: En Refrigeración | **No de muestras:** 36

Fecha de recepción: 5 de febrero del 2018

Fecha de entrega: 8 de marzo del 2018

RESULTADOS OBTENIDOS DE CENIZAS

Muestras trat.	Código Solicitante	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
T1	CHM 1	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.512
T1	CHM 7	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.674
T1	CHM 13	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.478
T1	CHM 9	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.656
T1	CHM 3	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.559
T1	CHM 5	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.605
T1	CHM 15	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.599
T1	CHM 8	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.606
T1	CHM11	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.489
T1	CHM 10	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.507
T1	CHM 12	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.558
T1	CHM 2	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.505
T2	GAP 3	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.492
T2	GAP 2	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.479
T2	GAP 1	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.058
T2	GAP 13	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.581
T2	GAP 4	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.596
T2	GAP 5	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.651
T2	GAP 8	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.587
T2	GAP 7	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.634
T2	GAP 10	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.449
T2	GAP 9	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.612
T2	GAP 12	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.545
T2	GAP 6	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.521
T3	CBP 9	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.494
T3	CBP 8	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.619
T3	CBP 3	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.549
T3	CBP 7	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.577
T3	CBP 15	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.579
T3	CBP 1	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.559
T3	CBP 11	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.597
T3	CBP 12	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.556
T3	CBP 4	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.687
T3	CBP 5	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.621
T3	CBP 13	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.686
T3	CBP 14	Cenizas	AOAC 923.03	%	0.617

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
Laguacoto 2

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Jorge López, Alexander Salazar

Dirección: Guaranda | **Ciudad:** Guaranda

Descripción de la muestra:

Producto: muestra de mora

Conservación: En Refrigeración | **No de muestras:** 36

Fecha de recepción: 5 de febrero del 2018

Fecha de entrega: 8 de marzo del 2018

RESULTADOS OBTENIDOS DE GRASA

Muestras trat.	Código Solicitante	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
T1	CHM 1	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.95
T1	CHM 7	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.51
T1	CHM 13	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.27
T1	CHM 9	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.66
T1	CHM 3	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.01
T1	CHM 5	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.97
T1	CHM 15	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.73
T1	CHM 8	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.85
T1	CHM11	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.49
T1	CHM 10	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.95
T1	CHM 12	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.71
T1	CHM 2	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.08
T2	GAP 3	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.35
T2	GAP 2	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.01
T2	GAP 1	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.99
T2	GAP 13	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.01
T2	GAP 4	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.90
T2	GAP 5	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.99
T2	GAP 8	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.97
T2	GAP 7	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.13
T2	GAP 10	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.10
T2	GAP 9	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.47
T2	GAP 12	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.26
T2	GAP 6	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.68
T3	CBP 9	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.36
T3	CBP 8	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.31
T3	CBP 3	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.61
T3	CBP 7	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.98
T3	CBP 15	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.78
T3	CBP 1	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.06
T3	CBP 11	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.62
T3	CBP 12	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.75
T3	CBP 4	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.97
T3	CBP 5	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	1.86
T3	CBP 13	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.21
T3	CBP 14	Grasa	A.O.A.C 15th Edition, USA (1990)	%	2.15

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Laguacoto 2

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Jorge López, Alexander Salazar

Dirección: Guaranda | **Ciudad:** Guaranda

Descripción de la muestra:

Producto: muestra de mora

Conservación: En Refrigeración | **No de muestras:** 36

Fecha de recepción: 5 de febrero del 2018

Fecha de entrega: 8 de marzo del 2018

RESULTADOS OBTENIDOS DE PROTEINA

Muestras trat.	Código Solicitante	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
T1	CHM 1	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.87
T1	CHM 7	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.38
T1	CHM 13	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.75
T1	CHM 9	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	7.25
T1	CHM 3	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.62
T1	CHM 5	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.63
T1	CHM 15	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.12
T1	CHM 8	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.56
T1	CHM11	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.31
T1	CHM 10	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	7.19
T1	CHM 12	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.87
T1	CHM 2	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.94
T2	GAP 3	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.87
T2	GAP 2	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.69
T2	GAP 1	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.38
T2	GAP 13	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.38
T2	GAP 4	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.12
T2	GAP 5	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.18
T2	GAP 8	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.5
T2	GAP 7	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.18
T2	GAP 10	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.06
T2	GAP 9	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.19
T2	GAP 12	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.06
T2	GAP 6	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	7.19
T3	CBP 9	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.04
T3	CBP 8	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.44
T3	CBP 3	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.43
T3	CBP 7	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.88
T3	CBP 15	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.37
T3	CBP 1	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.94
T3	CBP 11	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	7.93
T3	CBP 12	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.44
T3	CBP 4	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.94
T3	CBP 5	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	6.62
T3	CBP 13	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	5.38
T3	CBP 14	PROTEÌNA	UNE-EN 15104: 2011	%	7

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Laguacoto 2

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Jorge López, Alexander Salazar

Dirección: Guaranda | **Ciudad:** Guaranda

Descripción de la muestra:

Producto: muestra de mora

Conservación: En Refrigeración | **No de muestras:** 36

Fecha de recepción: 5 de febrero del 2018

Fecha de entrega: 8 de marzo del 2018

RESULTADOS OBTENIDOS DE FIBRA

Muestras trat.	Código Solicitante	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
T1	CHM 1	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.5090
T1	CHM 7	FIBRA	INEN 522.2013	%	9.8196
T1	CHM 13	FIBRA	INEN 522.2013	%	9.5308
T1	CHM 9	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.3905
T1	CHM 3	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.0383
T1	CHM 5	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.4851
T1	CHM 15	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.2682
T1	CHM 8	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.001
T1	CHM11	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.7582
T1	CHM 10	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.6498
T1	CHM 12	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.6432
T1	CHM 2	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.4949
T2	GAP 3	FIBRA	INEN 522.2013	%	9.5731
T2	GAP 2	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.1259
T2	GAP 1	FIBRA	INEN 522.2013	%	5.6688
T2	GAP 13	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.3062
T2	GAP 4	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.5621
T2	GAP 5	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.8332
T2	GAP 8	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.8115
T2	GAP 7	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.6323
T2	GAP 10	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.0013
T2	GAP 9	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.8030
T2	GAP 12	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.9865
T2	GAP 6	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.6667
T3	CBP 9	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.1729
T3	CBP 8	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.4248
T3	CBP 3	FIBRA	INEN 522.2013	%	9.9235
T3	CBP 7	FIBRA	INEN 522.2013	%	9.2818
T3	CBP 15	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.4532
T3	CBP 1	FIBRA	INEN 522.2013	%	6.6547
T3	CBP 11	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.6754
T3	CBP 12	FIBRA	INEN 522.2013	%	3.0752
T3	CBP 4	FIBRA	INEN 522.2013	%	7.5229
T3	CBP 5	FIBRA	INEN 522.2013	%	3.6634
T3	CBP 13	FIBRA	INEN 522.2013	%	8.6925
T3	CBP 14	FIBRA	INEN 522.2013	%	5.6486

Anexo No. 4. Resultados del Análisis de Textura de frutos de plantas procedentes de tres zonas (Chillanes, Guantug Cruz, Capilluco)

Frutos	Códigos	Textura (Newtons)
T1	CHM 1	15
T1	CHM 7	13
T1	CHM 13	14
T1	CHM 9	11
T1	CHM 3	12
T1	CHM 5	10
T1	CHM 15	9
T1	CHM 8	11
T1	CHM11	11.5
T1	CHM 10	10
T1	CHM 12	12.4
T1	CHM 2	14
T2	GAP 3	7
T2	GAP 2	6
T2	GAP 1	8
T2	GAP 13	11
T2	GAP 4	10.5
T2	GAP 5	9
T2	GAP 8	12
T2	GAP 7	11
T2	GAP 10	10
T2	GAP 9	12.7
T2	GAP 12	8
T2	GAP 6	9
T3	CBP 9	5.6
T3	CBP 8	4.8
T3	CBP 3	7.5
T3	CBP 7	6
T3	CBP 15	8.6
T3	CBP 1	9.2
T3	CBP 11	7
T3	CBP 12	5
T3	CBP 4	9.8
T3	CBP 5	8
T3	CBP 13	10.2
T3	CBP 14	10

Anexo No. 5. Base de datos

Código de variables de la base de datos:

REP: Repeticiones.
TRAT: Tratamientos
NTP: Número de tallos principales
NTS: Número de tallos secundarios
DC: Diámetro de la copa
NCPTS: Número de centros de producción por tallo secundario
LHTS: Longitud de la hoja por tallo secundario
DHTS: Diámetro de la hoja por tallo secundario
LFTS: Longitud del folíolo por tallo secundario
DFTS: Diámetro del folíolo por tallo secundario
LPTS: Longitud del pecíolo por tallo secundario
LCP: Longitud entre los centros de producción
NERS: Número de espinas entre los entrenudos de la rama secundaria
DDRS: Días al despunte en el desarrollo de la rama secundaria
DRSBF: Días de rama secundaria a yema inicio o botón formado
DBCIF: Días de yema inicio o botón cerrado a inicio de la floración
DIFFA: Días de inicio de la floración a flor completamente abierta
DFAPC: Días de flor completamente abierta a pétalos completamente caídos
DPCFF: Días de pétalos completamente caídos a fruto fecundado
DPF: Diámetro polar del fruto
DEF: Diámetro ecuatorial del fruto
GBF: Grados Brix del fruto
PFM: Peso promedio por fruto maduro
RP: Rendimiento por planta
RH: Rendimiento por hectárea

REP	TRAT	NTP	NTS	DC	NCPTS	LHTS	DHTS	LFTS	DFTS	LPTS	LCP	NERS	DDRS	DRSBF	DBCIF	DIFFA	DFAPC	DPCFF	DPF	DEF	GBF	PFM	RP	RH
1	1	6	4	4.10	5	12.6	3.1	8.2	12.1	6.8	4.1	11	18	6	12	4	10	22	17.56	15.57	8.6	3.04	0.28	373.52
1	2	6	5	4.28	5	11.0	3.0	9.0	14.9	7.5	4.7	9	18	5	11	5	11	23	17.77	13.94	9.6	3.48	0.21	280.14
1	3	6	4	3.55	6	11.5	3.1	12.1	18.2	9.7	5.7	11	17	6	11	4	10	21	17.41	15.92	12.1	3.98	0.20	266.8
2	1	6	4	3.88	5	11.9	3.7	11.0	15.1	7.7	5.0	8	17	6	12	5	11	22	17.93	16.11	9.5	2.85	0.16	213.44
2	2	5	4	3.55	5	10.6	3.3	10.2	12.2	8.0	5.1	10	17	7	11	5	9	22	15.76	15.68	10	3.04	0.16	213.44
2	3	5	5	3.53	6	10.3	3.4	10.2	13.7	8.2	5.4	9	16	6	11	6	10	21	16.09	15.50	8.6	2.89	0.20	266.8
3	1	6	4	4.10	5	10.6	3.6	10.0	13.1	7.2	4.3	5	17	6	12	6	10	22	16.35	16.61	10.4	4.3	0.21	280.14
3	2	6	5	4.30	6	11.2	3.5	11.9	18.1	8.9	4.4	6	17	6	13	5	9	21	17.49	17.76	10.2	3.31	0.23	306.82
3	3	6	6	3.55	6	11.3	3.6	9.7	15.1	9.0	4.5	5	17	6	13	4	9	23	16.35	16.29	10.5	4.09	0.18	240.12
4	1	5	3	2.85	4	12.6	2.8	9.2	12.2	7.6	3.5	5	16	5	12	5	9	22	14.96	16.44	10.5	3.41	0.19	253.46
4	2	7	4	4.13	5	12.5	3.8	8.0	12.4	6.1	5.3	8	17	6	11	4	10	21	15.20	15.13	10.1	4.02	0.17	226.78
4	3	5	4	4.11	5	9.4	3.4	8.3	12.4	6.2	4.5	8	16	6	11	6	11	23	17.06	17.30	9.7	3.02	0.20	266.8
5	1	6	5	4.50	5	11.1	2.9	9.3	11.2	6.0	4.2	6	16	7	12	5	11	22	12.73	15.43	12	4.9	0.16	213.44
5	2	5	5	3.90	5	10.5	3.3	9.7	12.3	6.9	5.1	6	16	7	11	5	10	21	17.35	17.26	11	2.93	0.17	226.78
5	3	6	4	4.20	6	10.6	3.4	11.2	15.5	7.8	4.8	7	17	7	11	6	9	23	14.66	17.89	10	4.05	0.21	280.14
6	1	6	4	3.28	7	9.6	4.2	12.6	16.0	9.1	4.9	12	15	5	9	4	9	20	18.29	16.47	11	4.06	0.30	400.2
6	2	7	4	3.85	6	12.7	4,3	11.2	15.9	9.0	5.1	12	14	5	9	4	8	21	17.02	16.49	10.3	4.2	0.29	386.86
6	3	7	5	4.22	7	12.0	3.2	10.9	14.1	9.0	4.5	10	15	4	8	3	8	20	17.40	14.92	10	4.9	0.27	360.18
7	1	6	5	5.15	6	10.8	3.6	11.3	15.4	9.3	5.1	12	15	4	9	3	9	21	18.33	17.78	11.2	3.93	0.23	306.82
7	2	8	6	4.79	5	11.5	4.1	8.5	13.0	8.7	4.3	9	16	5	10	4	8	22	17.74	17.33	10.5	2.91	0.30	400.2
7	3	8	6	3.95	7	11.2	3.5	8.9	15.0	9.2	5.4	7	15	6	8	4	9	21	18.01	17.11	11.5	4.06	0.26	346.48
8	1	8	5	3.60	9	11.7	3.1	11.5	12.7	9.0	5.4	9	16	5	9	3	9	20	16.71	18.39	12	3.08	0.25	333.5
8	2	7	5	3.71	9	9.5	4.1	11.4	16.4	9.5	5.5	11	17	4	9	4	8	22	17.59	17.18	10	3.72	0.22	293.48

8	3	8	6	3.70	7	9.5	4.2	12.3	14.3	8.5	4.8	12	16	4	10	3	8	21	16.50	16.47	10.1	3.86	0.27	360.18
9	1	8	6	3.90	8	8.5	3.6	8.7	12.2	8.7	5.1	7	17	5	8	4	8	20	18.35	17.49	11	3.92	0.27	360.18
9	2	7	5	3.39	8	11.2	3.6	9.3	12.8	8.1	5.1	11	15	5	8	4	8	20	15.99	16.22	10.5	3.35	0.26	346.48
9	3	7	5	4.24	8	10.4	2.8	8.4	12.0	8.8	5.2	11	16	6	9	4	9	21	17.24	17.25	8.5	3.17	0.20	266.8
10	1	6	4	3.67	7	11.1	4.3	9.4	15.4	7.8	5.0	11	17	4	10	4	9	21	17.67	16.12	11	3.04	0.23	306.82
10	2	7	3	3.95	9	10.4	3.8	12.1	16.0	8.1	4.9	11	15	5	8	4	9	20	18.32	17.24	10.1	3.55	0.22	293.48
10	3	6	5	3.87	7	10.1	3.6	9.3	13.8	8.7	5.0	12	16	5	9	3	9	21	18.91	17.67	11	3.61	0.21	280.14
11	1	4	4	3.91	4	8.3	3.4	8.8	14.0	7.2	4.9	10	17	6	11	4	9	21	14.78	13.40	9	3.47	0.21	280.14
11	2	5	4	3.45	4	7.6	4.2	10.0	15.0	7.4	4.4	12	17	5	11	4	9	22	15.48	13.84	10	4..09	0.22	293.48
11	3	5	4	4.63	3	9.6	3.6	10.7	12.6	8.7	5.2	10	18	6	12	5	10	22	14.48	13.40	11	3.74	0.21	280.14
12	1	5	4	4.20	3	9.4	3	10.3	12.1	7.2	4.9	7	17	6	11	4	9	21	15.67	16.93	8.8	4.2	0.26	346.48
12	2	4	6	2.90	4	9.8	3.6	8.2	14.2	7.8	4.9	8	17	6	12	5	10	22	16.34	17.83	11.2	3.01	0.21	280.14
12	3	5	3	3.10	2	9.2	2.8	8.5	12.9	8.3	4.6	6	17	6	10	6	11	23	17.47	14.45	11.3	2.88	0.21	280.14
13	1	6	4	3.34	3	8.7	3.1	8.9	10.7	9.2	4.3	7	18	6	11	4	9	21	16.90	16.32	12.1	3.45	0.18	240.12
13	2	5	5	4.29	3	10.9	2,9	9.0	11.2	8.0	4.5	6	17	6	11	4	9	21	16.63	16.91	8.7	3.28	0.23	306.82
13	3	4	6	3.25	3	8.5	3.9	8.9	11.5	7.1	4.4	6	16	6	12	5	10	22	18.13	16.07	10.5	3.20	0.17	226.78
14	1	4	4	4.12	3	7.5	2.1	8.6	12.3	7.1	5.0	7	15	6	10	6	11	23	16.05	16.65	10.7	3.02	0.20	266.8
14	2	4	4	3.55	3	7.6	3.4	9.9	13.1	8.8	4.7	5	16	6	12	5	10	22	17.23	15.99	9.7	4.06	0.21	280.14
14	3	5	3	4.25	4	9.3	4.2	10.2	12.2	8.1	4.6	7	16	6	12	5	10	22	16.51	17.74	11	3.76	0.17	226.78
15	1	5	4	3.25	3	8.4	3.1	9.7	10.8	7.9	5.5	7	15	6	10	6	11	23	16.56	16.72	10.6	3.08	0.18	240.12
15	2	5	4	2.84	3	9.0	4.1	9.9	10.7	7.4	5.0	10	16	7	10	5	11	23	17.76	15.20	10	4.7	0.19	253.46
15	3	4	5	2.95	2	8.2	3.4	10.3	11.7	7.2	4.6	9	17	6	11	4	9	22	13.32	15.55	9.3	3.65	0.16	213.44

Base de datos de Análisis Nutricional Proximal de frutos de mora de Castilla (*Rubus glaucus*)

TRA	REP	Cenizas	Fibra	Grasa	Humedad	Proteína
1	1	0.512	6.5	1.95	81.01	5.87
2	1	0.674	9.8	2.51	81.64	6.38
3	1	0.478	9.5	2.27	81.82	5.75
1	2	0.656	8.3	1.66	80.07	7.25
2	2	0.559	8	2.01	82.38	6.62
3	2	0.605	7.4	2.97	83.23	6.63
1	3	0.599	6.2	1.73	81.12	6.12
2	3	0.606	8.1	2.85	82.27	6.56
3	3	0.489	7.7	2.49	83.18	6.31
1	1	0.507	7.6	2.95	81.23	7.19
2	1	0.558	8.6	1.71	82.43	5.87
3	1	0.505	7.4	2.08	81.61	6.94
1	2	0.492	9.5	2.35	82.55	5.87
2	2	0.479	6.1	2.01	83.77	5.69
3	2	0.058	5.6	1.99	84.93	6.38
1	3	0.581	8.3	2.01	84.62	6.38
2	3	0.596	7.5	2.90	80.21	6.12
3	3	0.651	7.8	1.99	82.65	6.18
1	1	0.587	6.8	2.97	81.19	5.5
2	1	0.634	8.6	2.13	78.01	6.18
3	1	0.449	8	2.10	83.27	6.06
1	2	0.612	7.8	2.47	82.59	6.19
2	2	0.545	7.9	1.26	81.78	6.06
3	2	0.521	7.6	1.68	82.88	7.19
1	3	0.494	6.2	2.36	83.85	6.04
2	3	0.619	8.4	2.31	60.38	5.44
3	3	0.549	9.9	2.61	84.01	5.43
1	1	0.577	9.2	2.98	83.03	6.88
2	1	0.579	8.4	2.78	82.50	6.37
3	1	0.559	6.6	2.06	84.06	5.94
1	2	0.597	7.6	2.62	80.96	7.93
2	2	0.556	8	2.75	76.65	5.44
3	2	0.687	7.5	1.97	80.45	5.94
1	3	0.621	6.7	1.86	83.43	6.62
2	3	0.686	8.6	2.21	81.54	5.38
3	3	0.617	5.6	2.15	83.19	7

Anexo No. 6. Escalas utilizadas para la toma de variables

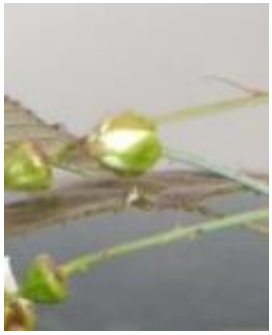
Fases fenológicas del cultivo, escala propuesta por Grijalba, M. 2010.

Figura No. 1



Botón floral

Figura No. 2



Pétalo recto

Figura No. 3



Flor abierta

Figura No. 4



Fruto en formación

Figura No. 5



Fruto verde

Figura No. 6



Fruto maduro

Forma del fruto, escala propuesta por Romoleroux, K. 1996.

Figura No. 7



Cónica

Figura No. 8



Redondeada

Color del fruto, escala propuesta por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC.

Figura No. 9



Descripción del color de los frutos según su estado de maduración, de acuerdo a la tabla de color NTC-4106 ICONTEC.

0 = Amarillo verdoso con sus drupas bien formadas.
1 = Amarillo verdoso con algunas drupas de color rosado.
2 = Se incrementa el área de color rosado.
3 = Rojo claro.
4 = El color rojo del fruto es más intenso.
5 = Rojo intenso, con algunas drupas de color morado.
6 = Morado oscuro.

Anexo No. 7. Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo (Naguan. 2017)

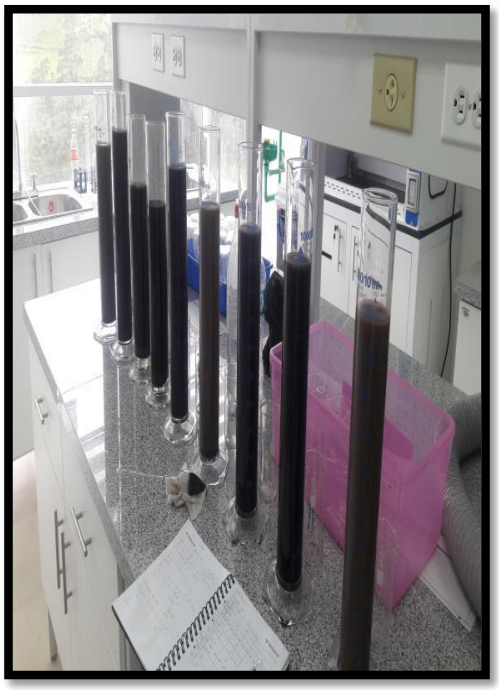
Muestra de suelo



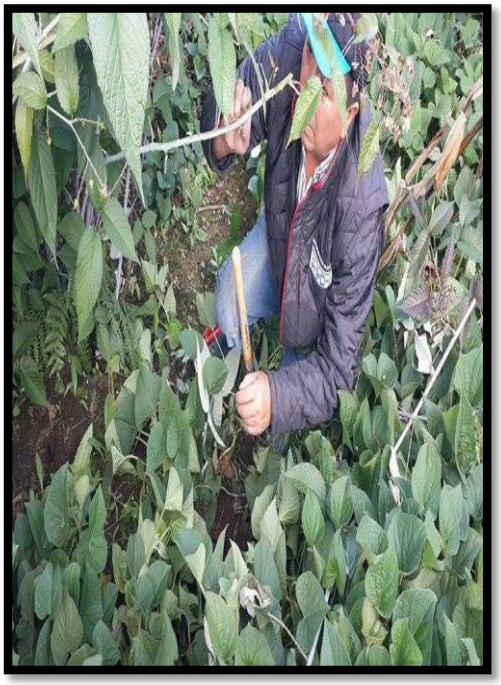
Análisis de suelo



Análisis de suelo



Selección de plantas para reproducción por acodos



Hoyado



Plantas de mora



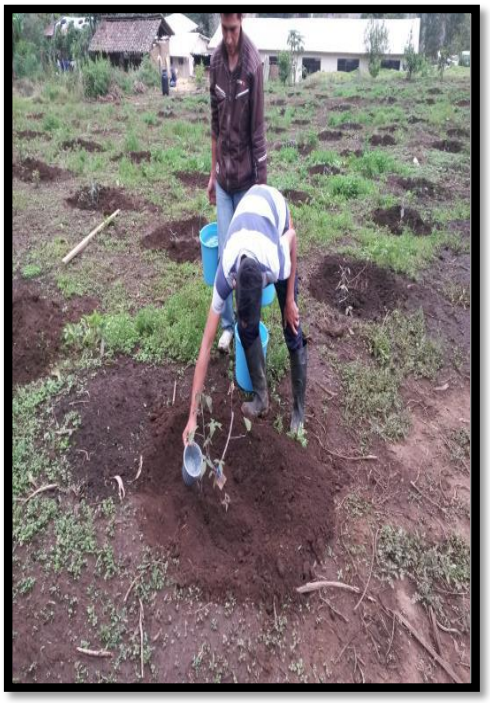
Trasplante



Control de malezas



Realización de coronas y aplicación de fertilizante



Etiquetado



Colocación de tutores



Podas de formación



Número de tallos principales



Días de botón cerrado a inicio de la floración



Días de flor completamente abierta a pétalos caídos



Días de pétalos completamente caídos a frutos fecundados



Visita del Tribunal del Proyecto de Investigación



Rendimiento



Análisis Nutricional Proximal (Humedad)



Análisis Nutricional Proximal (Cenizas)



Análisis Nutricional Proximal (Grasa)



Análisis Nutricional Proximal (Fibra)



Análisis Nutricional Proximal (Proteína)



Anexo No. 8. Glosario de términos técnicos

Abaxial: Superficie de un órgano situada del lado contrario al eje que la soporta. Cara inferior de la hoja.

Acidez titulable: Es la cantidad total de àcido en una solución determinada por titulaciòn usando una solución estándar de hidroxido de sodio (titulante).

Acodo: Fruto monospermo de mesocarpo carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpo leñoso ("carozo", a veces llamado "hueso") con una sola semilla en su interior (a veces dos, como en el caso del café). Estos frutos se desarrollan de un único carpelo y en su mayoría de flores con ovarios superos.

Actinomorfa: Flor con más de un plano de simetría, o sea, con simetría radiada.

Adaxial: Órgano próximo al eje, por ejemplo: el haz de la hoja.

Arquetipo: Es el patrón ejemplar del cual otros objetos, ideas o conceptos se derivan. Modelo original que sirve como pauta para imitarlo, reproducirlo o copiarlo, o prototipo ideal que sirve como ejemplo de perfección de algo.

Cima: Inflorescencia con el eje principal de crecimiento limitado (definido) terminando en una flor; este modelo se repite en los ejes inferiores laterales; las primeras en abrir se encuentran en el tope de la inflorescencia o en el centro de un aglomerado de flores.

Cultivares: Poblaciones deplantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y compartencaracterísticas de relevancia agrícola que permiten distinguir claramentea la población de las demás poblaciones de la especie y traspasan estascaracterísticas de generación en generación, de forma sexual o asexual; incluye lìneas, variedades, hìbridos.

Dormancia: Incapacidad interna temporal de un órgano embrionario para una actividad celular dormancia de los brotes de los árboles.

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

Estambre: Órgano reproductivo masculino portadores de sacos polínicos que originan los granos de polen.

Fenotipo: Rasgos particulares y genéticamente heredados de cualquier organismo que lo hacen único e irrepetible en su clase.

Fenología: Ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos**.**

Folíolo: Cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está formado por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple.

Glabro: Característica morfológica como liso, brillante, no teniendo ningún pelo o cerdas o glauco.

Glauco: De color verde claro, con matiz ligeramente azulado.

Hedónica: Recogen una lista de términos relacionados con el agrado o no del producto por parte del consumidor. Pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia.

Huerto clonal: Es una plantación de clones o de progenies seleccionadas.

Pedúnculo: Parte del tallo que soporta al receptáculo. Es un carácter versátil pero significativo en algunas variedades y ayuda en la descripción general del fruto.

pH: Es una medida de la concentración del ión hidrógeno en el agua. Se expresa la concentración de este ión como pH, y se define como el logaritmo decimal cambiado de signo de la concentración de ión hidrógeno.

Perígina: Flor que presenta los sépalos, los pétalos y los estambres insertos en el receptáculo por encima del gineceo, estando éste más o menos libre (ovario semiínfero).

Progenie: Descendencia del cruzamiento entre los progenitores masculinos y femeninos; la cual manifiesta determinadas relaciones genotípicas y fenotípicas.

Sólidos solubles: Cantidad de sólidos disueltos en la pulpa de la fruta, expresada en grados Brix (porcentaje de masa), estos equivalen al contenido de azúcar en disolución.

Sustrato: Material sólido distinto del suelo, natural de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta.

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

Yema: Estructuras generativas latentes de las cuales se puede dar origen a nuevos tejidos vegetales. Son de forma ovoide y generalmente se localizan entre la inserción de la hoja y el tallo, como yema axilar. Existen varios tipos de yemas: Vegetativas de las cuales se desarrolla tejido vegetal como ramas y tallos; Reproductivas o florales de las cuales se desarrollan órganos como las flores o racimos florales.