

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA Y PRODUCTIVA DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) EN TRES ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR

Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de Ingenieros Agrónomos, Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica

AUTORES:

Santiago Fabián Cáceres Bonilla

Franklin Mauricio Corro Portilla

DIRECTOR:

Ing. José Sánchez Morales Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2017

CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA Y PRODUCTIVA DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) EN TRES ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR

REVISADO Y APROBADO POR:

……..

ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES, Mg

DIRECTOR

……..

ING. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA, MSc

ÁREA DE BIOMETRÍA

……..

ING. SONIA FIERRO BORJA, Mg

REDACCIÓN TÉCNICA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Santiago Fabián Cáceres Bonilla, con número de cédula de ciudadanía 0202081220 y Franklin Mauricio Corro Portilla, con número de cédula de ciudadanía 0201937315, 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.

……	..……..…
Santiago Fabián Cáceres Bonilla	Franklin Mauricio Corro Portilla
CI: 0202081220	CI: 0201937315

…….……

Ing. José Sánchez Morales, Mg

CI: 1801537984

…….…….

Ing. Sonia Fierro Borja, Mg

CI: 0201084712

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con afecto a mi tía Mariana Bonilla por ser el pilar fundamental de todo lo que soy, a mis padres Gustavo y Hortencia por su apoyo incondicional que ha permitido la culminación de esta carrera.

A mi hermana Alejandra por estar conmigo y apoyarme siempre, a mi abuelo Oswaldo y a toda mi familia que de una u otra forma han compartido conmigo los buenos y malos momentos.

Santiago

DEDICATORIA

A Dios creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar dedico en primer lugar mi trabajo.

A mis padres Franklin Corro y Valeria Portilla por brindarme el estudio, ser el pilar fundamental en mi vida, por ser mi motivo de seguir adelante con sus consejos ,valores y buenos sentimientos que me han ayudado a salir adelante en los peores momentos.

A mis hermanas y sobrinos por su apoyo, amor y cariño incondicional que me han tenido siempre.

A todas aquellas personas de gran corazón, que siempre estuvieron a mi lado, brindándome su cariño y ayuda oportuna, para hacer realidad este sueño, anhelado.

Franklin

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, especialmente a la Escuela de Ingeniería Agronómica y a mis maestros.

Mi gratitud y reconocimiento al Ing. José Sánchez Mg. Director del Proyecto de Investigación, quien con sus conocimientos y experiencia ha contribuido a culminar con éxito este trabajo.

También quiero hacer extensivo mi agradecimiento a todos los miembros del tribunal, quienes han aportado a formarme profesionalmente, en especial a la Ing. Sonia Fierro (Redacción Técnica), y al Ing. Rodrigo Yánez (Biometrista), por sus consejos, enseñanza y amistad.

Finalmente agradezco al Ing. Marlon Villares, ayudante del proyecto de investigación de la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme todo su contingente en esta ardua tarea.

Santiago

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar por haberme aceptado ser parte de ella, y abrirme sus puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi director del proyecto de investigación Ing. José Sánchez por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, por haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme, agradecido también con todo mi tribunal que gracias a sus consejos y correcciones se logró conseguir un trabajo de calidad y excelencia.

Mi agradecimiento también va dirigido al Ing. Marlon Villares y a mi compañero de tesis y amigo Santiago Cáceres que formaron parte en la elaboración y planificación de este proyecto.

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clases durante todos los niveles de la Universidad, ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en mí, ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Franklin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN……...…….	1
II. PROBLEMA……..……...…….	3
III. MARCO TEÓRICO…….……..	5
3.1. El Origen…….……...…….....	5
3.1.1. Clasificación taxonómica……..……....	6
3.1.2 Características botánicas.……..…..	6
Raíz.…….……...……	6
Tallo…….	6
Hojas…….…….……..…….	6
Flores……..……..……	6
Fruto……..….....	7
3.1.3 Plagas y enfermedades….……...…….…..…….	7
3.2. Caracterización de la mora……...…….……..…...	8
3.2.1. Fenología de *Rubus glaucus Benth*……...…….	10
3.2.2. Descripción agronómica…….……	10
3.3. Características productivas de calidad.……...……...……	13
Fruto……..…….…….……..….	13
Color de piel o de la porción carnosa……..…….	13
Firmeza……..……..…….....……..	13

Contenido de sólidos solubles……...…….……. 13

Acidez titulable...……...…….……...…….. 13

pH……..…….…. 14

Relación sólidos solubles/acidez titulable…….…..……. 14

3.4. Fenología del cultivo ……..…….. 14

3.4.1. Aplicaciones……...…… 15

3.4.2. Fenología en la agricultura……...…….…..…….. 18

IV. MARCO METODOLÓGICO…….……... 20

4.1. Materiales……..……...……. 20

4.1.1. Localización 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

4.1.7. Materiales biológicos……...……..…… 22

4.2. Metodología……...……...…… 22

4.2.1. Visita de la zona……...…….. 22

4.2.2. Socialización……...……...…… 22

4.2.3. Levantamiento de la información…….…….. 22

4.2.4. Análisis de la información……...…….…….. 22

4.2.5. Variables de evaluación: en la planta……...…….. 23

4.2.6. Manejo del ensayo……...…….…….. 25

4.2.7. Variables de evaluación fitopatológicas……..……...……...…… 28

4.2.8. Variables de evaluación: Estados fenológicos……...…… 31

4.2.9. Manejo de ensayo…….…….. 32

4.2.10. Análisis de la información……...……. 33

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN….……...……. 34

5.1. Variables de evaluación en la planta…….. ...…….. 34

5.1.1 Diámetro de copa……...……. 34

5.1.2. Vigor de la planta……..... 36

5.1.3. Número total de tallos principales, secundarios y terciarios……...…… 38

5.1.4. Número de centros de producción por tallo secundario y terciario…...…. 41

5.1.5. Longitud de la hoja por rama secundaria y terciaria……..…… 44

5.1.6. Diámetro de la hoja por rama secundaria y terciaria……..…… 46

5.2. Variables de evaluación en el fruto……...…… 50

5.2.1. Peso del fruto en el tallo secundario y terciario…...…….. 50

5.2.2. Diámetro del fruto en el tallo secundario y terciario……...…….. 52

5.2.3. Forma del fruto maduro secundario y terciario…..……. 55

5.2.4. Acidez titulable……... 57

5.2.5. Sólidos solubles (° Brix)……...……. 59

5.2.6. Firmeza del fruto en el tallo secundario……...…….. 62

5.2.7. Color de fruto maduro en el tallo secundario……..……... 64

5.2.8. Rendimiento de mora por planta ……...……. 67

5.3. Variables fitopatológicas……... 69

5.3.1. Incidencia y severidad de Botrytis…… 69

5.3.2. Incidencia y severidad de Oídio……... 70

5.3.3. Incidencia y severidad de Peronospora……..……... 71

5.3.4. Incidencia y severidad de marchitez descendente…..……...……... 72

5.3.5. Incidencia y severidad de daño por pulgones…….……...…… 73

5.3.6. Incidencia y severidad de daño por ácaros……...……. 74

5.3.7. Incidencia y severidad de daño por cutzo……..……... 75

5.3.8. Incidencia y severidad de daño por barrenador…..…… 76

VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS……. 78

6.1. Planteamiento de la hipótesis……...……..……... 78

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…..…...…….. 79

7.1. Conclusiones…….……. 79

7.2. Recomendaciones…….. 81

BIBLIOGRAFÍA…….……. 82

ANEXOS……..... 87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Descripción	Pág.
1	Situación geográfica y climática de las zonas de investigación…….	20
2	Diámetro de copa de la mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a la zonas agroecológica Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...	34
3	Vigor de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz…….……...	36
4	Número de tallos principales, secundarios y terciarios de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……	39
5	Número de centros de producción por tallos primarios y secundarios de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz…….……..	42
6	Longitud de la hoja en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……	44
7	Diámetro de la hoja en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...	47
8	Peso del fruto en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……	50
9	Diámetro del fruto en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……	53
10	Forma del fruto maduro secundario y terciario en las plantas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..…….……	56

11 Acidez titulable de la mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz. ……. 57

12 Sólidos solubles de la mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz…….……... 59

13 Firmeza del fruto en el tallo secundario y terciario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……. 62

14 Color del fruto maduro en el tallo secundario y terciario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz…...…… 65

15 Rendimiento por planta de la mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz. ……. 68

16 Incidencia y severidad de Botrytis en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...…….. 69

17 Incidencia y severidad de Oídio en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……. 70

18 Incidencia y severidad de Peronospora en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……. 71

19 Incidencia y severidad de marchitez descendente en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...……. 72

20 Incidencia y severidad de daño por pulgones en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...……. 73

21 Incidencia y severidad de daño por ácaros en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.……...……. 74

22 Incidencia y severidad de daño por cutzo en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.……...……. 75

23 Incidencia y severidad de daño por barrenador en la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.……...……. 76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Descripción	Pág.
1	Comparación del diámetro de copa de las 15 plantas evaluadas en cada una de las zonas agroecológicas……..……...	35
2	Comparación del vigor de las 15 plantas evaluadas en cada una de las zonas agroecológicas……..……...	37
3	Número de tallos principales evaluados en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……..…….	39
4	Número de tallos secundarios evaluados en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……..…….……	40
5	Número de tallos terciarios evaluados en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas…….	41
6	Número de centros de producción por tallo secundario evaluados en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……..……	42
7	Número de centros de producción por tallo terciario evaluados en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas…….....……	43
8	Longitud de la hoja en el tallo secundario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……...…….	45
9	Longitud de la hoja en el tallo terciario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……...…….	46
10	Diámetro de la hoja en el tallo secundario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……	48
11	Diámetro de la hoja en el tallo terciario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……...…….	49
12	Peso del fruto en el tallo secundario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas…….……...	51
13	Peso del fruto en el tallo terciario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……...	52

14	Diámetro del fruto en el tallo secundario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……..…….	54
15	Diámetro del fruto en el tallo terciario evaluado en las 15 plantas en cada una de las zonas agroecológicas……...…….	55
16	Porcentajes promedio de la acidez de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas……..……...	58
17	Porcentajes promedio de sólidos solubles del fruto en el tallo secundario de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas……..……	60
18	Porcentajes promedio de sólidos solubles del fruto en el tallo terciario de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas……..……	61
19	Firmeza del fruto en el tallo secundario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...…….	63
20	Firmeza del fruto en el tallo terciario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……..……..	64
21	Color del fruto maduro en el tallo secundario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...…….	66
22	Color del fruto maduro en el tallo terciario de la planta de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz……...…….	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°	Descripción
1	Mapa de ubicación de la investigación.
2	Resultados de análisis físico químicos
3	Bases de datos
4	Formatos de fichas de recolección de datos
5	Fotografías
6	Glosario de términos

RESUMEN Y SUMMARY

Resumen

La investigación “Caracterización agromorfológica y productiva de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*) en tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar se desarrolló en la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica, los objetivos fueron: **Caracterizar agromorfológica y productivamente la mora (*Rubus glaucus Benth*) en tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar** , los objetivos específicos fueron: Seleccionar huertos con mayor productividad en las zonas agroecológicas productoras de mora de la Provincia Bolívar; Identificar y seleccionar las plantas con características productivas y de calidad; Caracterizar in situ cada una de las plantas seleccionadas. La metodología propuesta fue la caracterización de la variabilidad fenotípica de los huertos de mora en las tres zonas agroecológicas de la provincia Bolívar: Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz. Se realizaron mediciones a una muestra de 15 plantas por zona, se aplicó variables de medición a la planta: diámetro del copa, vigor de la planta, número total de tallos principales, secundarios y terciarios, número de centros de producción por tallo secundario, terciario; longitud de la hoja por rama secundaria y terciaria; diámetro de hoja por rama secundaria y terciaria. En el fruto se evaluaron las variables: número de frutos por centros de producción, peso del fruto por rama secundaria y terciaria, rendimiento, longitud del fruto por rama secundaria y terciaria, diámetro del fruto por rama secundaria y terciaria, acidez titulable, solidos solubles, firmeza, color y forma del fruto. Finalmente se evaluaron las variables fitopatológicas: incidencia y severidad de Botrytis, Oídio, Peronospora, marchitez descendente, daño por pulgones, ácaros, cutzo y barrenador. La zona con mayor productividad predominó sobre la zona de Capilluco en la cual se establece como promedio de productividad 6.42 Kg por planta; seguido de la zona de Chillanes con 5.47 Kg y la zona de Guantug Cruz con 3.95 Kg. Las plantas con mejores características productivas corresponden a la zona de Capilluco y en relación a calidad las zonas de Guantug Cruz y Chillanes muestran mejores resultados de la evaluación de las variables de investigación en la mora.

Summary

The research "Agromorphological and productive characterization of blackberry (Rubus glaucus Benth) in three agroecological zones of the Bolivar Province was developed at the State University of Bolivar, Faculty of Agricultural Sciences, Agricultural Engineering Degree, the objectives were: To characterize agromorphologically and productively (*Rubus glaucus Benth*) in three agroecological zones of the Bolivar Province, the specific objectives were: To select orchards with greater productivity in the agroecological zones producing blackberry of the Province of Bolívar; Identify and select plants with productive and quality characteristics; Characterize in situ each of the selected plants. The proposed methodology was the characterization of the phenotypic variability of blackberry orchards in the three agroecological zones of the Bolivar province: Capilluco, Chillanes and Guantug Cruz. Measurements were applied to a sample of 15 plants per zone. Measurement variables were applied to the plant: crown diameter, vigor of the plant, total number of main, secondary and tertiary stems, number of production centers by secondary stem, tertiary; Leaf length per secondary and tertiary branch; Leaf diameter per secondary and tertiary branch. In the fruit the variables were evaluated: number of fruits by production centers, fruit weight by secondary and tertiary branch, yield, fruit length by secondary and tertiary branch, fruit diameter by secondary and tertiary branch, titratable acidity, soluble solids, Firmness, color and shape of the fruit.

Finally the phytopathological variables were evaluated: incidence and severity of Botrytis, Oídios, Peronospora, descending wilt, damage by aphids, mites, cutzo and borer. The zone with greater productivity predominated over the area of Capilluco in which is established as an average of 6.42 kg per plant; Followed by the Chillanes area with 5.47 kg and the Guantug cross zone with 3.95 kg. The plants with the best productive characteristics correspond to the area of Capilluco and in relation to quality the areas of Guantug Cruz and Chillanes show better results of the evaluation of the variables of investigation in the delay.

I. INTRODUCCIÓN

La mora de castilla se produce en las zonas templadas y en tierras altas del mundo y principalmente del subtrópico como es Sudamérica destacándose Ecuador, Colombia, Panamá, Guatemala, Honduras, México y El Salvador, la característica del tallo es espinoso que puede crecer hasta 3 metros las moras contienen una alta concentración de polifenoles o antioxidantes, que benefician positivamente a la salud de las personas. (FAO, 2013)

La variación en la especie de mora ***Rubus glaucus*** a nivel mundial puede deberse a su sistema de reproducción así como a la forma como se diseminan sus semillas, la cual normalmente la realizan los pájaros, su nivel de alogamia, la selección de materiales silvestres por parte de los agricultores por características como sanidad, tamaño y número de frutos, sabor, etc. También se puede observar que algunos materiales de ***Rubus glaucus***, no tienen relación aparente con el origen geográfico. Estudios en **Rubus** Europeas concluyen que la variabilidad está influenciada por el sistema de reproducción de las plantas, por el efecto de la polinización cruzada entre las especies de ***Rubus***, lo cual influye en la calidad de la semilla. (Robayo., *et al*. 2016)

La mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*), es un frutal andino que pertenece a la familia de las rosáceas. Es nativo del Ecuador, esta especie está ampliamente distribuida en América Central en Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador, y en América del Sur en Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia.

En el Ecuador las provincias centrales de Cotopaxi, Bolívar y Chimborazo se han considerado como zonas productoras; sin embargo en los últimos años poblaciones como Pallatanga y Penipe en la provincia de Chimborazo y Chillanes en la provincia de Bolívar son zonas de gran producción de Mora según datos informativos proporcionados por el Sistema de Información del Agro. (SINAGAP, 2012)

La mora de castilla en el Ecuador se caracteriza por ser un fruto no climatérico de vida útil muy corta, estructura morfológica frágil, alto contenido de compuestos orgánicos y bioactivos, es una fruta que enfrenta continuos cambios fisicoquímicos y de firmeza que afectan su aceptabilidad, calidad y tiempo de permanencia en anaquel. Es un producto que pone de manifiesto el inadecuado manejo durante las operaciones de precosecha, cosecha, empaque, transporte, y venta a través de la generación de lixiviados, deformación, pérdida de pigmentación, fermentación y proliferación de hongos como *Botrytis Cinerea*, situación que en conjunto afectan su precio. (Bohórquez, Y. 2010)

Las zonas de mayor producción en el país están en la provincia Bolívar: Cochabamba, Illuví, Chillanes, en la provincia de Imbabura: Julio Andrade en la provincia de Pichincha, San José de Minas, en la provincia de Tungurahua, Tisaleo, Quero, Pillaro, Baños y en las provincias del Cañar, Azuay, entre otras. (Martínez, A. 2008)

La mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) 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 ha, siendo un cultivo en crecimiento. Es fundamental identificar materiales con características deseables para iniciar un plan de mejoramiento a través de comparación efectiva o selección masal ya que en el Ecuador esta información es limitada. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (MAGAP, 2013)

En esta investigación se planteó los siguientes objetivos:

Caracterizar agromorfológica y productivamente la mora (***Rubus glaucus*** *Benth*) en tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar. Seleccionar los huertos con mayor productividad en las zonas agroecológicas productoras de mora de la Provincia Bolívar. Identificar y seleccionar las plantas con características productivas y de calidad y caracterizar in situ cada una de las plantas seleccionadas.

II. PROBLEMA

En el Ecuador, la provincia Bolívar registra la mayor área cosechada de mora con el 36%, seguida de la provincia de Tungurahua con el 32% de la superficie cosechada; sin embargo los rendimientos en Bolívar son los más bajos a nivel nacional con una producción de 1,82 TM/ha aportado con el 25% de la producción total, mientras que Tungurahua aporta con 41% de producción de la fruta con rendimientos de 4,75 TM/ha. Por otro lado, la provincia de Cotopaxi aporta con el 19% de la producción y el 18% de la superficie cosechada, ésta registra un rendimiento de 2.87 TM/ha, las demás provincias: Chimborazo, Pichincha e Imbabura, presentan porcentajes de área cosechada por debajo del 10% según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (INEC, 2010)

En las diferentes zonas agroecológicas de la provincia Bolívar donde se produce mora, la producción es baja en comparación con las otras provincias de acuerdo a los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), existiendo un sin número de factores, pero el que tiene mayor influencia en la productividad es la mala o poca producción de plantas madres con características deseables con poca productividad para la multiplicación asexual de nuevas plantas para formar huertos. (MAGAP, 2013)

Actualmente en la provincia Bolívar a nivel del MAGAP no existe una política constituida para la selección de material vegetativo ni la institucionalidad para hacerlo, pero si está establecido evitar el uso de material vegetativo no garantizado para plantaciones actuales y nuevas en rubros priorizados como mora, naranja y cacao.

Si esta problemática no es resuelta los productores de mora seguirán obteniendo baja rentabilidad, debido a que realizan malas prácticas agronómicas, pudiendo deberse al desconocimiento por parte del productor; falta de asistencia técnica para proveer paquetes tecnológicos acorde a las necesidades y realidades de cada una de las zonas; pues este es un factor muy importante debido a que es un

componente relevante en el sistema de producción que se manejan en estas zonas agroecológicas.

La baja productividad de las plantaciones de mora se debe a varios factores bióticos y abióticos que impiden que los agricultores puedan adquirir y sembrar plantas de calidad ya que para ello deben disponer de plantas madre sanas y vigorosas, provocando que tengan limitadas posibilidades de mejorar su producto, repercutiendo directamente en una disminución de ingresos por una comercialización injusta, ya que al tener un producto de baja calidad físico química y no poder ofertar una fruta de calidad competitiva pierde espacio en los mercados locales provocando que el producto se pierda en el campo o en el mercado.

La productividad de las plantaciones de mora en las tres zonas agroecológicas provocan que los productores tengan limitadas posibilidades de mejorar sus ingresos, de comercializar de manera justa su producto por su escasa capacidad de ofrecer fruta de calidad, es por eso que la investigación pretende desarrollar una metodología de selección y caracterización de material vegetativo que se encuentre adaptado a las condiciones agroecológicas de la provincia y posea características apropiadas de calidad en base a los estándares mínimos establecidos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Origen

La mora de Castilla ***(Rubus glaucus)*** fue descubierta por Hartw y descrita por Benth. Existe una gran variedad de híbridos con y sin espinas, alrededor de 400 especies, de las cuales gran parte de las variedades aún no han sido identificadas. Son originarias de climas fríos y templados de la cordillera de los Andes de Ecuador y Colombia, que se han extendido hasta Guatemala, Panamá y México. (Grijalba *et al*., 2010)

La mora pertenece al género *Rubus*, siendo uno de los géneros de mayor diversidad genética del reino vegetal. Las especies más conocidas son *Rubus idaeus* (frambuesa), *Rubus occidentalia* (mora cultivada), ***Rubus glaucus*** *Benth* (mora de castilla) y *Rubus folius* (zarzamora), cultivadas en su mayoría en áreas templadas. (Grijalba *et al*., 2010)

Bajo el término mora se agrupa a distintas especies de frutos comestibles diferentes entre sí pero con aspecto y características similares. Los géneros más comunes son: el morus y el rubus, los dos géneros producen moras como fruto; sin embargo no son iguales. El morus proviene de árboles conocidos como moreras y morales; en cambio el rubus, proviene de plantas sarmentosas y espinosas también conocidas como zarzas. (Moreu, M. 2010)

Ecuador tiene sus cultivos de mora distribuidos en el callejón interandino, principalmente concentrados en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Pichincha, Imbabura y Carchi. (Grijalba *et al*., 2010)

En el tercer censo nacional agropecuario, reportó que en Ecuador el cultivo de mora de Castilla comprende aproximadamente 4.046 ha en monocultivo, distribuidas en 10.909 UPAs (unidad de producción agropecuaria), con un total de producción de 10.283 t por año censal y 1201 ha en cultivo asociado, distribuidas en 3637 UPAs, con un total de producción de 1211 t por año censal. (INEC, 2000)

3.1.1 Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal
Clase: Dicotiledónea
Orden: Rosales
Familia: Rosaceas
Género: Rubus
Especie: Glaucus (Cadena, J. 2005)

3.1.2 Características botánicas

Raíz

Las raíces son abundantes, racimosas, filiformes, nudosas y profundas, la mayoría de ellas llegan hasta los 35 cm dentro del suelo, existiendo excepciones que llegan a un metro. (Terranova, 2010)

Tallo

La planta está formada por varios tallos espinosos, cubiertos de un polvo blancuzco, miden de 1,5 a 2,5 cm de diámetro y de 3 a 4 m de largo, los tallos son algo flexibles y requieren tutores. (Terranova, 2010)

Hojas

Son trifoliadas, ovoides de 5 a 9 cm de largo, verdes en la superficie y glaucas en el envés, poseen espinas en las nervaduras, peciolos cilíndricos, blanquecinos con espinas. (Terranova, 2010)

Flores

Las inflorescencias son racimos terminales, aunque algunas flores nacen en las axilas de las hojas, las flores poseen cinco sépalos permanentes y cinco pétalos blancos. Tiene muchos estambres y carpelos unidos al receptáculo, cada carpelo está compuesto de un ovario, dos óvulos y un pistilo largo. (Mejía, P. 2011)

Fruto

Los frutos son esféricos y elipsoidales de 1.5 a 2.5 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de diámetro, verdes al formarse, luego rojos y de color morado oscuro al madurar, son aromáticos y de sabor entre dulce y acido, formando pequeñas drupas que se agrupan y adhieren al receptáculo. (Terranova, 2010)

El fruto es compuesto y agregado, 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 semillitas. Los frutos son de forma esférica a elipsoide, pueden ser de tamaño grande, mediano o pequeño, maduran de manera dispareja porque la floración no es homogénea. Miden de 1,5 a 2,5 cm de largo y de 1,5 a 2,0 cm de diámetro. Cuando maduran, tienen un color que va de rojo a purpura o rojo oscuro. La producción de frutos es continua, aunque se presentan épocas de mayor producción en intervalos de 5 a 6 meses. (Soria, *et al*., 2014)

3.1.3 Plagas y enfermedades

Entre las principales plagas que afectan el cultivo de mora encontramos las siguientes:

Trips (*Frankliniella spp*)

Existen 2 tipos: tubuliferos o que dejan sus huevos expuestos en el exterior y telebrantias que ovipositan dentro del hospedero y son plagas, producen daño por ovoposición con picaduras que producen verrugas, las larvas se alimentan a través del cono bucal o aspirando alimento, produciendo caída de pétalos, deformación del fruto, aborto de flores y transmisión de virus. (Gamba, L. 2007)

Acaro (***Tetranichus urticae***)

Esta araña se localiza en el envés de la hoja, causando la formación de manchas pardas y amarillentas, el fruto adquiere un color rojo oxidado. (Gamba, L. 2007)

Mosca de la fruta (*Anastrepha spp*)

Este insecto ataca básicamente los frutos maduros, el ataque es ocasionado por las larvas hasta los 2300 msnm, es común observar un gusanito blanco por dentro de la fruta, dejándola completamente inservible comercialmente.

Barrenador del tallo (*Epialus spp*)

Este insecto produce un engrosamiento en el tallo al nivel del cuello, penetra a la planta por la base y barrena completamente el tallo, construyendo galerías dentro de él, se manifiesta por clorosis, necrosis y posteriormente la muerte de la planta. (Calero, V. 2010)

El cultivo de mora sufre el ataque de múltiples enfermedades, entre las principales tenemos:

Pudrición del fruto (*Botrytis cinerea*)

A veces ataca a las ramas y a las hojas, se produce debido al exceso de humedad del suelo o el ambiente.

Mildiú polvoso (*Sphaerotheca macularis*)

Varían de manchas veteadas a manchas descoloridas en la parte de arriba de las hojas, hasta hojas blancuzcas, torcidas y reducidas de tamaño.

Marchitez (*Verticillium alboatrum*)

Ataca a las raíces pudriéndolas, el interior del tallo adquiere un tono café, el síntoma se presenta con una coloración amarillenta de las hojas. (Calero, V. 2010)

3.2. Caracterización de la mora

Para que el germoplasma de las especies de *Rubus* se pueda conservar, manejar y utilizar eficientemente se debe caracterizar morfológica, agronómica y genéticamente. La caracterización es un factor estratégico en la investigación, para solucionar problemas presentes en los campos de cultivo, mediante desarrollo de variedades arquetipo. La caracterización se puede realizar mediante la

utilización de métodos tradicionales como: caracterización morfo agronómica o por métodos moleculares. (Mejía, P. 2011)

Además, la presencia de espinas y el gran vigor de las plantas, han representado un inconveniente para los productores de mora, sobre todo a la hora de podar y cosechar, lo cual ha limitado en muchos casos la expansión del cultivo. (Jácome, R. 2010).

Las moras proceden de una planta relacionada con la familia de las rosáceas. Oregon es uno de los principales productores de esta fruta rica en antioxidantes y baja en calorías. Una ración de moras contiene 62 calorías, 0,71 gramos de grasa, 13,84 gramos de carbohidratos y 7 gramos de azúcar de origen natural. Las moras, ya sean frescas o congeladas, ofrecen una gran cantidad de nutrientes a una dieta saludable, (Álvarez, J. 2014)

La caracterización morfológica y agronómica de los genotipos de la colección de mora de Castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) en la Granja Experimental Tumbaco – INIAP e identificar características de importancia comercial, utilizó un análisis multivariado de conglomerados a 191 accesiones, usando un total de 43 descriptores cuantitativos y cualitativos. Identificó tres conglomerados: el primer conglomerado o "spur", consideró la descripción de hábito de crecimiento semierecto, hábito de producción en ramas primarias, producción en la totalidad de ramas y alto rendimiento. (Mejía, P. 2011)

La mora de castilla, aunque se mantiene vigente por su calidad, en la actualidad presenta problemas de susceptibilidad a plagas (Peronóspora, Botrytis, marchitez radicular, oídio), que cada vez se siguen agudizando en detrimento de la productividad e ingresos del productor (Alarcón, J. 2008)

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)

3.2.1 Fenología de *Rubus glaucus Benth*

Fenología, son las diferentes etapas que permiten el estudio del crecimiento y desarrollo de los órganos vegetativos y productivos de una planta. (Martínez, A. y Beltrán, O. 2007)

También se puede definir a la fenología como el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a un ritmo periódico. El estudio fenológico permite entender en forma clara el comportamiento de la planta con relación al tiempo, es decir permite un mayor conocimiento sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas pasando por sus diferentes etapas. La primera cosecha de la mora de *Castilla (**Rubus glaucus** Benth*), se inicia entre los 10 y 12 meses después del trasplante, luego se realizan cosechas semanales en forma continua con algunas épocas de concentración de la producción. (Martínez, A. y Beltrán, O. 2007)

3.2.2 Descripción Agronómica

La mora es una fruta perteneciente al grupo de las bayas; es muy perecedera, rica en vitamina C y con un alto contenido de agua. Es originaria de las zonas altas tropicales de América principalmente en Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador. El género *Rubus* es uno de los de mayor número de especies en el reino vegetal. Se encuentran diseminadas en casi todo el mundo excepto en las zonas desérticas. La planta de mora comienza fructificar a los 6 u 8 meses después del trasplante. Dependiendo del manejo y cuidado de la plantación, la planta presenta un período de 10 o más años de producción, la misma que aumenta a medida que crece y avanza en edad el cultivo. Sistema de información del Agro. (Infoagro, 2010)

Se describe a la planta de mora de Castilla, como perenne, de porte arbustivo, semierecto, de tallos rastreros o semierguidos que forman macollas. Estas características exigen trabajos de poda (control del crecimiento de las ramas y formación de la planta) y un sistema de tutorado (espaldera sencilla, espaldera compuestas, espalderas doble, espaldera en T, etc.) que permita la aireación de las plantas, su disposición en forma de taza y su apropiado manejo facilitando las deshierbas, aspersiones, podas y cosechas. (Franco, G. 2001)

Al trasplante de la mora: se debe aplicar en cada hoyo 2 kg de abono orgánico descompuesto, 100 g de 18-46-00 y 100 g de sulpomag, mezclar con el suelo y plantar. Si se realiza subsolado del suelo, el abono orgánico (20 t/ha) y mineral recomendado se debe esparcir en franjas de 1,5 m de ancho por hileras de plantación. Mantenimiento: se recomienda el nivel 360-60-300 kg/ha/año de N, P y K, respectivamente, al suelo manualmente. Épocas = poscosecha 100% P, 30% N. luego de la poda = 40% de N, 40% de K, en desarrollo de frutos = 30% de N, 30% de K por dos veces y si se realiza con fertirrigación es necesario cinco días seguidos con descansos de dos a tres días, con los nutrientes de acuerdo a sus necesidades. (INIAP, 2008)

Se reportan tres tipos de ramas:

Ramas látigo

Son ramas delgadas, con hoja muy pequeña y escasa que crecen horizontalmente, buscando el suelo y tienden a enterrarse, este tipo de ramas se debe podar desde el origen ya que no son productivas. (Durán, F. 2009)

Ramas vegetativas machos

Son ramas gruesas, con muchas espinas, se reconoce porque en su ápice tiene las hojas terminales cerradas, generalmente no son productivas por lo que deben podarse para estimular la emisión de ramas secundarias y terciarias, que podrían ser vegetativas o productivas. (Durán, F. 2009)

Ramas productivas

Son ramas más gruesas que los látigos, pero más delgadas que las ramas vegetativas o machos, el crecimiento es vertical y las hojas terminales se disponen abiertas. Se recomiendan despuntarlas a una altura de 1.5 m si no han emitido flores, para estimular la producción de nuevas ramas florales. (Durán, F. 2009)

Los objetivos modernos del mejoramiento incluye la selección para un hábito de crecimiento vigoroso y recto, cañas (cañas: cane: tallo) rígidas y erectas son deseables para la cosecha mecánica y pueden podarse fácilmente con podadoras mecánicas o barras podadoras montadas al tractor, mientras que los tipos rastreros requieren una cantidad considerable de trabajo manual. (Montalvo, D. 2011)

También son necesarias los fructificaciones laterales para aprovechar mejor el terreno. La ausencia de espinas es una característica deseada en los tipos rastreros, los cuales requieren de conducción, en los tipos erectos cosechados mecánicamente, las espinas son de menor importancia, excepto por posibles daños al fruto. En el caso de realizarse cosechas manuales la ausencia de espinas es de gran importancia. (Garrido, P. 2010)

Debido al hábito de crecimiento y el tipo de ramas de la mora de Castilla, esta especie exige un constante trabajo de podas y tutorado. Las podas ayudan a formar la planta, mejoran la aireación, evitan el entrecruzamiento de ramas, evitan el excesivo crecimiento de ramas, evitan que se formen arbustos de follajes muy densos y por lo tanto inmanejables, debido a que las ramas en libre crecimiento invadirán los espacios de otras plantas, invadirán espacios entre hileras de plantas, impedirán una adecuada distribución de productos fitosanitarios y fertilizantes que se aplica en aspersión al follaje, evitarán una cosecha adecuada, etc., es decir evitarán un adecuado manejo de las plantaciones. (Mejía, P. 2011)

3.3. Características productivas de calidad

Fruto: El fruto se desarrolla después de la fecundación, Es un agregado de drupas adheridas al receptáculo floral común, que se desarrollan independientes cada una, en conjunto parecen un cono de 1 a 2,5 cm de longitud de color rojo oscuro en la madurez y 9 purpura cuando están sobre maduros, ácidos las partes jugosas y carnosas son el epicarpio y el mesocarpio, el endocarpio es una porción lignificada y dura que envuelve la semilla, en cada drupa madura existe una semilla. La maduración de los frutos no es uniforme por cuanto la formación no es homogénea. (Cerón, F. 2012)

Color de piel o de la porción carnosa: La mayoría de frutos jóvenes a medida que maduran cambian su color, al reemplazar la clorofila por pigmento como carotenos, xantolifas, etc. El color se puede determinar usando anillos plásticos coloreados, cartas de colores, espectrofotómetros de reflectancia o transmitancia, colorímetros, etc. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

Firmeza: A medida que se acerca a su madurez fisiológica la fruta se va ablandando, por disolución de la lámina media y de las paredes celulares. El ablandamiento se puede medir obteniendo una expresión numérica de la consistencia mediante un penetrómetro, aparato que mide la resistencia a la penetración de un émbolo en la fruta. El émbolo de 3 mm es adecuado para evaluar berries, pequeñas frutas o fruta delicada. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

Contenido de sólidos solubles: Muchos solutos se acumulan en las vacuolas a medida que el fruto madura, el contenido mayoritario de sólidos es consumido por los azúcares. Los sólidos solubles se miden con un refractómetro y un hidrómetro, los refractómetros manuales están calibrados para leer el porcentaje de azúcares o grados Brix, representan los porcentajes por peso de azúcares en la solución. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

Acidez titulable: Durante la maduración fisiológica, con frecuencia, decae la acidez muy rápidamente. La acidez titulable se determina con la graduación de un

conocido volumen de jugo con una producción estándar de hidróxido de sodio a un punto final estequiométrico, por lo general pH 8, el resultado se expresa como miligramos de ácidos cítricos u otro ácido por mililitros de jugo. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

pH: La acidez titulable y el pH no están directamente relacionados, ya que el pH depende de la concentración de hidrogeniones libres y de la capacidad tampón del jugo extraído. El pH es una medida muy útil y de fácil obtención, usando un pH metro. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

Relación sólidos solubles/acidez titulable: Este cociente está mejor relacionado con las valoraciones organolépticas y aumenta a medida que el fruto madura. (Aguinaga, M. y Guanotuña, L. 2013)

3.4 Fenología del cultivo

Como es natural, estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurre; y viceversa, de la fenología se puede sacar secuencias relativas al clima y sobre todo al microclima cuando ni uno, ni otro se conocen debidamente. (Espinoza, N. 2011)

Desde hace más de 200 años algunos agricultores de los EE.UU. iniciaron sus registros de las fechas de siembra, emergencia, foliación, caída de hojas, y otros, de muchas especies de plantas. Luego del desarrollo del termómetro se hizo posible correlacionar estas etapas del desarrollo con el clima, especialmente con la temperatura y humedad. (Espinoza, N. 2011)

En la actualidad se dispone de suficiente información sobre los factores climáticos, edáficos y biológicos involucrados en la duración del ciclo biológico y producción de los cultivos. Sin embargo, es bastante frecuente encontrar que para referirse a un momento determinado de su ciclo biológico, esto se haga en términos de una escala de tiempo (días después de la siembra, DDS) relacionándola con las observaciones y prácticas que se llevan a cabo en ellos sin

tomar en cuenta el efecto de tales factores sobre la morfología de las plantas. (Espinoza, N. 2011)

El ciclo biológico cambia con el genotipo y con los factores del clima, esto quiere decir, que las plantas del mismo genotipo sembradas bajo diferentes condiciones climáticas pueden presentar diferentes estados de desarrollo después de transcurrido el mismo tiempo cronológico. Por lo que cada vez cobra mayor importancia el uso de escalas fenológicas que permiten a la vez, referirse a las observaciones y prácticas de manejo del cultivo en una etapa de desarrollo determinado. Centro de Información de Inteligencia Comercial del Ecuador. (CICO, 2009)

Dado que el producto final de un cultivo, no es sino la consecuencia de un proceso derivado de las actividades agrícolas efectuadas durante todo el ciclo, para los investigadores y productores se hace necesario el conocimiento de la fenología agrícola y la posible duración de las diferentes etapas. Fase: La aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales se llama fase. La emergencia de plantas pequeñas, la brotación de la vid, la floración del manzano son verdaderas fases fenológicas. (CICO, 2009)

Etapa: Una etapa fenológica está delimitada por dos fases sucesivas. Dentro de ciertas etapas se presentan períodos críticos, que son el intervalo breve durante el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado elemento, de manera que las oscilaciones en los valores de este fenómeno meteorológico se reflejan en el rendimiento del cultivo; estos periodos críticos se presentan generalmente poco antes o después de las fases, durante dos o tres semanas. El comienzo y fin de fases y etapas sirven como medio para juzgar la rapidez del desarrollo de las plantas. (CICO, 2009)

3.4.1. Aplicaciones

Existen dos formas de aplicación de las observaciones fenológicas para llegar a ciertas conclusiones. (Garrido, P. 2010)

Variables Independientes. El uso de los eventos fenológicos como una herramienta para la investigación microclimática. Los eventos fenológicos representan a sus propios parámetros climáticos, por lo que pueden ser tratados independientes sin consultar el clima local. Comparación de eventos diferentes para la misma especie en la misma localidad, diferentes épocas. Ej. Comparación de la fase de brotación, floración para la parchita en Maracay, sembradas en dos fechas diferentes. (Garrido, P. 2010)

Comparación de eventos de especies diferentes ocurriendo al mismo tiempo y en la misma localidad. Ej. Comparación de la fase de floración en cítricos (Citrus spp.), mango (Mangifera indica L.) y aguacate (Persa americana M.) que ocurren en las mismas fechas y en el mismo lugar. (Martínez, A. y Beltrán, O. 2007)

Comparación de eventos de especies diferentes que ocurren a tiempos diferentes en la misma localidad. Ej. Comparación de la brotación en diferentes cultivos que se presentan en distintas épocas del año en el mismo lugar. El uso de los eventos fenológicos como integradores de los efectos microclimáticos sobre plantas y animales. (Martínez, A. y Beltrán, O. 2007)

El uso de eventos biológicos como indicadores de la presencia o ausencia de ciertos factores ambientales. Varias combinaciones de datos ambientales y fenológicos para llegar a ciertas conclusiones o hacer predicciones respecto a las respuestas vegetales. (Martínez, A. y Beltrán, O. 2007)

Unidades Térmicas Acumuladas

La temperatura controla la tasa de desarrollo de muchos organismos, que requieren de la acumulación de cierta cantidad de calor para pasar de un estado en su ciclo de vida a otro. La medida de este calor acumulado se conoce como tiempo fisiológico, y teóricamente este concepto que involucra la combinación adecuada de grados de temperatura y el tiempo cronológico, es siempre el mismo. (Pérez, M. 2010)

En términos generales, debajo de una temperatura umbral mínima determinada genéticamente para cada organismo, el desarrollo no ocurre o es insignificante. Sobre dicha temperatura, el desarrollo se incrementa hasta llegar a un pico o intervalo, donde la velocidad del desarrollo es máxima. A partir de ahí, el desarrollo decrece nuevamente hasta llegar a ser nulo en una temperatura umbral máxima, estos valores se conocen como Temperaturas Cardinales. (Moralejo, D. 2010)

En algunos casos pueden ser utilizados segmentos de la curva de desarrollo para fines específicos, como la estimación de temperatura base. El crecimiento y desarrollo de las plantas e insectos puede ser caracterizado por el número de días entre eventos observables, tales como floración y madurez de frutos, etc. El número de días entre eventos, sin embargo, puede constituir una mala herramienta porque las tasas de crecimiento varían con las temperaturas. La medición de eventos puede ser mejorada si se expresan las unidades de desarrollo en términos de tiempo fisiológico en lugar de tiempo cronológico, por ejemplo en términos de acumulación de temperatura. Es así como surge el término de días grado o grados día (GD) que puede ser definido como días en términos de grado sobre una temperatura umbral. (Pérez, M. 2010)

De manera que para completarse una etapa fenológica es necesario la acumulación del Requerimiento Térmico, RT; este se mide en grados-días sobre la temperatura base. (Moralejo, D. 2010)

El concepto de GD al aplicarse a observaciones fenológicas ha sido de gran utilidad en la agricultura. Entre las múltiples aplicaciones de este parámetro se encuentran las indicadas por Neild y Seeley, como son:

1. Programación de fechas de siembra o ciclos de cultivo.

2. Pronóstico de fechas de cosecha.

3. Determinar el desarrollo esperado en diferentes localidades.

4. Determinar el desarrollo esperado en diferentes fechas de siembra o inicio del ciclo de cultivo.

5. Determinar el desarrollo esperado de diferentes genotipos.

6. Pronosticar coeficientes de evapotranspiración de cultivos.

7. Pronóstico de plagas y enfermedades.

La mayoría de estas aplicaciones se sustentan en modelos de grados día para describir el desarrollo de plantas e insectos, de ahí que el concepto de GD se utilice más bien como Grados Día de Desarrollo. Algunos autores señalan que el éxito de los grados días depende de una relación estrecha entre radiación y temperatura, fotoperiodo y temperatura y de cultivares adaptados a fotoperíodo locales.

En la mayoría de los modelos desarrollados para describir el desarrollo de cultivos y plagas donde se han considerado factores climáticos, los que presentan más aplicación se fundamentan en la temperatura o la interacción de esta con el fotoperíodo y se basan en relaciones no lineales con posibilidad de transformación lineal. (Moralejo, D. 2010)

3.4.2. Fenología en la agricultura

En el transcurso de la historia, el hombre ha utilizado su conocimiento sobre los eventos fenológicos en la agricultura. La fenología, la cual fue una parte integral de las antiguas prácticas agrícolas, aún mantiene una muy cercana relación con la agricultura moderna a través de sus valiosas contribuciones. Los eventos comúnmente observados en cultivos agrícolas y hortícolas son: siembra, germinación, emergencia (inicio), floración (primera, completa y última) y cosecha. Los eventos adicionales observados en ciertos cultivos específicos incluyen: presencia de yema, aparición de hojas, maduración de frutos, caída de hojas para varios árboles frutales. (Moralejo, D. 2010)

El periodo entre dos distintas fases es llamado Estado Fenológico. La designación de eventos fenológicos significativos varía con el tipo de planta en observación. Se debe considerar que un cultivo puede no desarrollar todas sus fases fenológicas (Aparición de nueva hoja, Floración, Inicio de desarrollo del fruto, Fin de desarrollo del fruto y Madurez del fruto), si crece en condiciones climatológicas diferentes a su región de origen. (INIAP, 2008)

Todos estos estados son visualmente detectables. Para estados no visualmente detectables (estados de dormancia), una serie de estudios fisio - morfológicos de las fases de pre aparición de yemas y pre floración en los árboles. Otros aspectos que son regularmente observados pueden considerarse como indicadores fenológicos del patrón del crecimiento y desarrollo del cultivo. Para árboles frutales, las fechas de floración y maduración de frutos se aceptan generalmente como indicadores significativos.

En el caso de árboles frutales, arbustivos perennes, el período entre la floración y la presencia de un fruto incipiente se ha reconocido durante mucho tiempo como uno de los estados de desarrollo importantes. De manera que el conteo aleatorio de flores (número de flores en pocas ramas seleccionadas), del conteo de frutos (número de frutos de un tamaño específico en las ramas usadas en el conteo de flores) y peso, constituyen indicadores destacados de rendimientos (Moralejo, D. 2010)

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en las zonas agroecológicas de Guantug Cruz y Capilluco, localidades pertenecientes a la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, y el recinto San Francisco perteneciente al cantón Chillanes de la Provincia Bolívar

4.1.2. Situación geográfica y climática de las tres zonas agroecológicas

La situación geográfica y climática de las localidades donde se desarrolló la investigación se detalla en la tabla que se presenta a continuación:

Cuadro 1: Situación geográfica y climática de las zonas de investigación

Parámetro	**Datos**		
	Capilluco	**Chillanes**	**Guantug Cruz**
Altitud	1000 msnm	2400 msnm	1500 msnm 2800 msnm
Latitud	$01^0$25´58´´ S	$1^0$47´34´´ S	01^0 32´S
Longitud	78^0 16´30´´W	79^0 01´59´´W	78^0 59´W
Temp. Media Anual	23^0C	10 a 15 ^{0}C	6 a 12 ^{0}C
Precipitación media anual	1800 mm	1500 mm	1800 mm
Heliofania	400h/l/año	780 h/l/año	500 h/l/año
Humedad Relativa	90%	80%	85-90%
Velocidad promedio anual de viento	5 m/s	11 m/s	6 m/s

Fuente: (Estación meteorológica Laguacoto II de la Universidad Estatal de Bolívar, 2016)

4.1.3 Zona de Vida

Las localidades donde se desarrolló la investigación corresponden a la zona de vida: Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), según lo señala el botánico climatólogo Leslie Holdridge (1971)

4.1.4 Material experimental

4.1.5 Material de campo

- Cuestionario
- Vehículo
- Croquis del sector
- Tijeras de podar
- Cinta métrica
- Calibrador de Vernier
- Lápiz
- Cámara fotográfica
- Sistema de posicionamiento global (GPS)
- Libro de campo
- Tarrinas transparentes ½ litro con tapa
- Guantes para poda
- Etiquetas

4.1.6 Materiales de oficina

- Computadora y accesorios
- Resma de papel bond
- Programa estadístico (Excel)
- Tijeras
- Internet
- Teléfono celular
- Apoya manos oficio plástico
- Marcadores permanentes punta gruesa

4.1.7. Materiales Biológicos

- Plantas de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*)

4.2 Metodología

4.2.1 Visita de la zona

Se realizó la visita a cada una de las zonas agroecológicas con el acompañamiento de técnicos del MAGAP y conjuntamente con el director del proyecto de investigación.

4.2.2 Socialización

Se procedió a realizar la socialización del proyecto de investigación a los productores de cada una de las zonas agroecológicas, con el asesoramiento del técnico del MAGAP y con el director del proyecto de investigación, en donde se seleccionó los huertos más representativos de los productores para realizar la investigación.

Se evaluó a 3 productores por zona; y por cada productor 5 plantas, las mismas que ayudó a seleccionar el productor las plantas con las mejores características de calidad fenotípica y productiva.

4.2.3 Levantamiento de información

Se efectuó el levantamiento de información por parte de los investigadores a cargo del proyecto de investigación en cada una de las zonas agroecológicas con el acompañamiento del director del proyecto de investigación.

4.2.4 Análisis de información

Se analizó los datos de la caracterización de la variabilidad fenotípica de los huertos de mora en las tres zonas agroecológicas de la provincia Bolívar, se empleó un análisis de estadística descriptiva para cada variable. Se realizó una

distribución de frecuencias, se empleó medidas resumen como son las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión o variabilidad (rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación). Se determinó diferencias entre zonas agroecológicas, se realizó un análisis de varianza para todas las variables evaluadas y una prueba de Duncan al 5 % para determinar diferencias entre zonas. Todos los análisis se realizaron con el software estadístico Statgraphics.

4.2.5. Variables de evaluación: en la planta

- **Diámetro de copa**

Con la utilización de una cinta métrica se midió el diámetro de copa en las plantas seleccionadas de las 3 zonas agroecológicas, en cada una de ellas se evaluó a 15 plantas de mora; la medición se realizó a los 2/3 de altura de planta.

- **Vigor de planta**

Variable que fue evaluada en las tres zonas, las mismas que estuvieron dadas por la sanidad del cultivo, planta; el número de tallos, diámetro del fruto, color de fruto, forma, tamaño de hoja. Para este propósito se utilizó la siguiente escala:

1 = lo más débil
5 = lo más grueso.

En cada uno de los pisos altitudinales se evaluó lo mencionado anteriormente en una muestra de 15 plantas.

- **Número total de tallos principales**

A través de la investigación se contabilizó el número total de tallos principales por planta seleccionada. Fueron considerados como tallos principales aquellos que emergen a partir del cuello radicular; en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas fueron evaluados en una muestra de 15 plantas.

- **Número total de tallos secundarios**

A partir de un tallo principal de cada planta seleccionada se registró el número total de tallos secundarios; dato que fue evaluado en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas en una muestra de 15 plantas.

- **Número total de tallos terciarios**

Se contabilizó el número total de tallos terciarios que emergen de un tallo secundario en cada planta seleccionada; dato que fue evaluado en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas en una muestra de 15 plantas.

- **Número de centros de producción por tallo secundario**

Se registró el número total de centros de producción en un tallo secundario por simple observación, en cada una de las plantas seleccionadas; información que fue evaluada en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas en una muestra de 15 plantas.

- **Número de centros de producción por tallo terciario**

Por simple observación en cada una de las plantas seleccionadas, se contabilizo el número total de centros de producción en un tallo terciario; información que se obtuvo en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas se evaluó en una muestra de 15 plantas.

- **Longitud de la hoja por rama secundaria**

Con un calibrador digital pie de rey se midió la longitud en (mm) de 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación secundaria por planta seleccionada.

- **Longitud de la hoja por rama terciaria**

Con un calibrador digital pie de rey, dato que se midió en (mm) de 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación terciaria por planta seleccionada.

- **Diámetro de hoja por rama secundaria**

Variable que se midió con un calibrador digital pie de rey, el diámetro de 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación secundaria por planta seleccionada.

- **Diámetro de hoja por rama terciaria**

Con un calibrador digital pie de rey se midió el diámetro de 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación terciaria por planta seleccionada.

- **Número de hojas por rama secundaria**

El número total de hojas en un tallo secundario se contabilizo por cada planta seleccionada.

- **Número de hojas por rama terciaria**

Se registró el número total de hojas en un tallo terciario por planta seleccionada.

4.2.6. Variables de evaluación: en el fruto

- **Número de frutos por centro de producción**

Se procedió a contabilizar el número de frutos a la madurez fisiológica presentes en un centro de producción en una rama secundaria y terciaria.

- **Peso de fruto por rama secundaria**

Se analizó el peso de cinco frutos a la madurez fisiológica de una ramificación secundaria por planta seleccionada, con la balanza digital.

- **Peso de fruto por rama terciaria**

Con una balanza digital se tomó el peso de cinco frutos a la madurez fisiológica de una ramificación terciaria por planta seleccionada.

- **Rendimiento**

Se determinó el rendimiento en Kg por planta y por hectárea (ha) de las plantas seleccionadas. Se realizó una evaluación por semana durante un ciclo productivo.

- **Longitud de fruto por rama secundaria**

Con un calibrador digital se calculó la longitud en (mm), de cinco frutos a la madurez fisiológica presentes en una ramificación secundaria por planta seleccionada, la medición fue realizada desde la base hasta el ápice del fruto.

- **Longitud de fruto por rama terciaria**

Con un calibrador digital se midió la longitud en (mm), de cinco frutos a la madurez fisiológica presentes en una ramificación terciaria por planta seleccionada, la medición fue desde la base hasta el ápice del fruto.

- **Diámetro de fruto por rama secundaria**

Por medio de un calibrador digital se obtuvo el diámetro de fruto en (mm), de cinco frutos a la madurez fisiológica presentes en una ramificación secundaria por planta seleccionada, la medición se realizó en la zona ecuatorial del fruto.

- **Diámetro de fruto por rama terciaria**

Se midió el diámetro de fruto en (mm) con un calibrador digital pie de rey, a cinco frutos a la madurez fisiológica establecida, a partir una ramificación terciaria por planta seleccionada, la medición se realizó en la zona ecuatorial del fruto.

- **Acidez titulable (%)**

La acidez titulable de una muestra por planta se calculó de acuerdo al siguiente proceso: Se pesó 7,5 g de pulpa de mora, a la que se adicionará 50 ml de agua destilada, esta solución se colocó en un agitador durante 10 minutos, se extrajo una alícuota de 20 ml y se tituló con hidróxido de sodio 0.1 normal hasta que ocurrió el viraje de color a rosado del indicador fenolftaleína previamente

adicionado en la solución, se registró la lectura del gasto de hidróxido y se calculó esta variable mediante la fórmula:

$$\%\ de\ acido\ citrico = \frac{VNaOH \times N \times meq \times Vt}{Pm \times Va} \times 100$$

Donde:

V_{NaOH} = Volumen de hidróxido de sodio consumido en la titulación (ml)

N = Normalidad del hidróxido de sodio (0,099)

meq = Mili equivalentes del ácido cítrico (0.064)

Vt = Volumen final (ml)

Pm = Peso de la muestra (g)

Va = Volumen de la alícuota (ml)

- **Sólidos solubles**

El contenido de sólidos solubles se midió por refractometría, el mismo que se basó en la desviación del ángulo luminoso, relacionada con el contenido de elementos solubles; en el caso de las frutas estos elementos son azúcares, ácidos orgánicos, vitaminas y pigmentos. Utilizando un refractómetro se midió el porcentaje de grados Brix de 5 frutos por rama secundaria y terciaria.

Para ello levantado la tapa del refractómetro se colocó de 2 a 3 gotas de jugo sobre el prisma de la superficie; con la cubierta cerrada y luego de una ligera presión, se procedió a leer la escala en grados Brix, en la parte en que se divide el color claro con el oscuro. Instituto Nacional de Estandarización y Normalización. (INEN, 2010)

- **Firmeza**

Con un penetrómetro, se determinó la firmeza o la resistencia que ofrece la fruta a la penetración, evaluado a 5 frutos por rama secundaria y terciaria. La medición se realizó en el extremo a nivel del eje ecuatorial de la fruta, para esta actividad, una

vez encerado el instrumento, se presionó de una sola vez en forma progresiva la punta del aparato contra la fruta para luego proceder a registrar la lectura. (INEN, 2010)

Color del fruto maduro

Mediante una apreciación visual del color externo del fruto, se determinó la coloración de la mora, acorde con el estado de madurez y homogeneidad. (NTE INEN 2427, 2015)

Forma del fruto

Se observó si los frutos presentan forma cónica o redondeada, para ello se dividió la longitud para el diámetro del fruto, si el resultado era mayor a 1 la forma es cónica, si el resultado era igual o inferior a 1 la forma es redondeada. (Mejía, P. 2011)

4.2.7. Variables de evaluación: fitopatológicas

- **Incidencia y severidad de Botrytis**

Se evaluó la incidencia y severidad de Botrytis de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMIT) que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de Oídio**

Se analizó la incidencia y severidad de Oídio de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de Peronospora**

La incidencia y severidad de Peronospora se determinó de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de marchitez descendente**

Por medio de la observación se determinó la incidencia y severidad de marchitez descendente en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de daño por pulgones**

Se determinó la incidencia y severidad de daño por pulgones de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que

va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de daño por ácaros**

El daño por ácaros se analizó de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de daño por cutzo**

Se evidencio el daño por cutzo de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

- **Incidencia y severidad de daño por barrenador**

Se registró la incidencia y severidad de daño por barrenador de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos.

1 = sano
2 = regular
3 = semi enfermo
4 = enfermo
5 = muy enfermo

4.2.8. Variables de evaluación: Estados fenológicos

- **Días de yema a flor**

El número de días transcurridos fueron contabilizados desde el estado de yema hinchada en donde el botón se encuentra cerrado y presenta un color verde café, a estado de flor completamente abierta.

- **Días de flor a fruto fecundado**

Se determinó el número de días transcurridos de flor completamente abierta, a fruto cuajado en donde los pistilos presentan un color rojo, al interior se ve el fruto verde y aún se mantienen los sépalos.

- **Días de fruto fecundado a fruto de color rojo**

Se registró el número de días transcurridos de fruto fecundado, a frutos en engorde de color rojo en donde se mantiene aún los sépalos.

- **Días de fruto de color rojo a fruto maduro**

Se determinó el número de días transcurridos de fruto de color rojo, a fruto fisiológicamente maduro que presenta un color negro rojizo.

4.2.9. Manejo del ensayo

Una vez realizado la alianza estratégica con los técnicos del MAGAP de cada una de las zonas productoras de mora se realizaron las siguientes actividades:

- Se socializó el proyecto con los técnicos del MAGAP y los productores de mora para lo cual se procedió a delimitar en la zona baja, media y alta con la finalidad de que conozcan los productores del trabajo que se realizó y a la vez los objetivos alcanzados.

- Para seleccionar los huertos se procedió a conversar e indagar con los profesionales del área involucrada (MAGAP), para poder identificar a los fruticultores progresistas de cada una de las zonas agroecológicas.

- Se dialogó con el productor del huerto en forma específica de lo que se iba a desarrollar para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación y a la vez seleccionar las plantas en cada una de las zonas agroecológicas que estaban divididas por pisos altitudinales.

- Una vez que se seleccionó a los productores y plantas de las zonas agroecológicas se procedió a realizar el manejo agronómico de cada una de las plantas como son: control de malezas, tutoreo, podas, controles fitosanitarios.

- En cada una de las plantas se contabilizó los tallos principales por planta.

- Se seleccionó un tallo principal el mismo que fue identificado por un código que facilitó la identificación con facilidad por planta para poder realizar el seguimiento en cada uno de los estados fenológicos del desarrollo del cultivo lo que facilitó los datos a tomarse.

4.2.10. Análisis de la información

Se describió, analizó y representó un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos. Para el análisis de información se utilizó el paquete estadístico Excel donde se estableció porcentajes, medias, porcentajes estándar, y los resultados se representaron en cuadros y barras de gráfico.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Variables de evaluación en la planta

5.1.1. Diámetro de copa

El diámetro de copa es uno de los componentes de la planta que influyen sobre la producción primaria, porque sus dimensiones reflejan el vigor de la planta, de modo que las copas densas y altas están asociadas con un crecimiento vigoroso; para este efecto se tomó una muestra en cada una de las zonas agroecológicas en las cuales se realizó la medida a los 2/3 de la altura de la planta, los datos obtenidos por cada una de las zonas evaluadas se presentan a continuación:

Cuadro 2: Diámetro de copa de la mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a la zonas agroecológica Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

CAPILLUCO		**CHILLANES**		**GUANTUG CRUZ**	
Código	**Diámetro (cm)**	**Código**	**Diámetro (cm)**	**Código**	**Diámetro (cm)**
CBP1	3.30	CHMP1	4.40	GAP1	2.95
CBP2	3.40	CHMP2	2.60	GAP2	4.20
CBP3	3.30	CHMP3	2.20	GAP3	2.60
CBP4	3.02	CHMP4	2.70	GAP4	2.75
CBP5	3.41	CHMP5	2.00	GAP5	3.10
CBP6	2.80	CHMP6	4.90	GAP6	3.00
CBP7	2.85	CHMP7	4.10	GAP7	2.50
CBP8	2.43	CHMP8	4.20	GAP8	2.30
CBP9	2.90	CHMP9	3.50	GAP9	2.30
CBP10	3.20	CHMP10	3.30	GAP10	2.50
CBP11	2.90	CHMP11	3.30	GAP11	3.00
CBP12	3.27	CHMP12	4.00	GAP12	2.60
CBP13	2.78	CHMP13	4.10	GAP13	3.60
CBP14	2.55	CHMP14	2.70	GAP14	3.50
CBP15	3.00	CHMP15	3.70	GAP15	2.80
Promedio	3.01	Promedio	3.45	Promedio	2.91

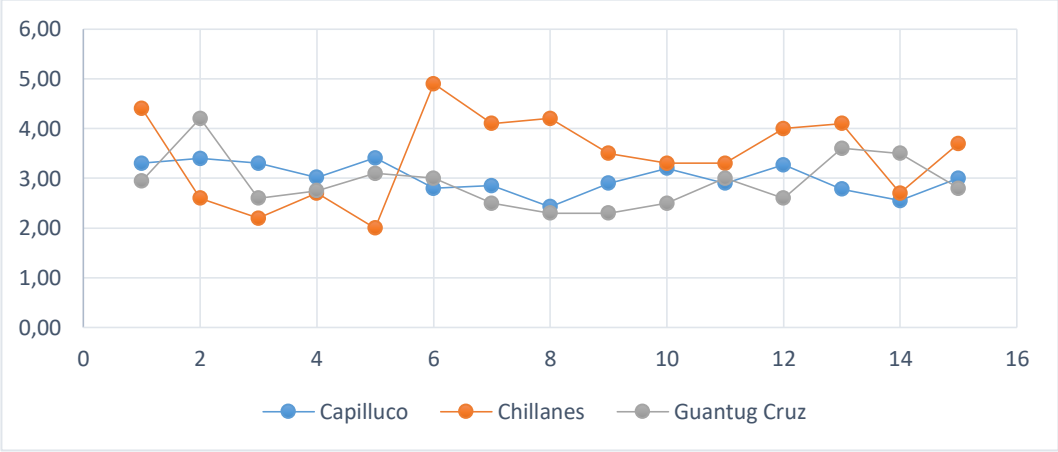
Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Coeficiente de Variación (CV) = 8.91%

En base a los datos expuestos en la tabla 2; se muestra que los diámetros de las plantas evaluadas en las tres zonas agroecológicas presentan diferencias en esta variable, la zona de Capilluco tiene un valor promedio de 3.01 cm y la zona de Chillanes 3,45 cm; las mismas difieren de los datos evaluados en la zona de Guantug Cruz con 2,91 cm. El coeficiente de variación de 8.91 % señala que estadísticamente no hay una marcada diferencia puesto que el coeficiente de variación entre las tres zonas de análisis no supera no supera el 10 % por lo tanto se establece que no existe mayor dispersión de los valores por ende no es significativa la diferencia.

De esta forma el sector de Chillanes presenta mejores atributos en relación al diámetro de la copa por su mayor promedio, lo que es un indicativo que la planta presenta mejores condiciones de tratamiento del cultivo y que las actividades de agronómicas son las más adecuadas.

Grafico 1: Comparación del diámetro de copa de las plantas evaluadas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Como se puede observar en el gráfico 1, la zona agroecológica de Chillanes es la que presenta mejores resultados en cuanto a la variable de medición en la planta: diámetro de copa, señalando que esta zona provee mejores características agromorfológicas de la planta al encontrarse con valores promedio superiores a 3.

5.1.2. Vigor de la planta

Está establecido por todas las características internas y externas que se traducen en la presencia de ella en un medio determinado y que cumplen la función que le corresponde. No se considera necesario que una planta tenga o reúna varias características como ser alta, gruesa, o verde para que sea considerada como la planta de mejor vigor. Todas las plantas tienen vigor y eso las hace subsistir en diferentes medios. Esta variable fue evaluada en las tres zonas agroecológicas, establecida por la escala: 1 = lo más débil y 5 = lo más grueso. Los datos obtenidos de estas mediciones se presentan a continuación:

Cuadro 3: Vigor de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

CAPILLUCO		**CHILLANES**		**GUANTUG CRUZ**	
Código	**Vigor Escala 1-5**	**Código**	**Vigor Escala 1-5**	**Código**	**Vigor Escala 1-5**
CBP1	5.0	CHMP1	5.0	GAP1	4.0
CBP2	5.0	CHMP2	3.5	GAP2	5.0
CBP3	4.0	CHMP3	4.0	GAP3	4.0
CBP4	4.0	CHMP4	4.0	GAP4	4.0
CBP5	5.0	CHMP5	3.7	GAP5	5.0
CBP6	4.0	CHMP6	5.0	GAP6	3.5
CBP7	4.0	CHMP7	3.5	GAP7	4.0
CBP8	5.0	CHMP8	3.5	GAP8	4.0
CBP9	5.0	CHMP9	4.0	GAP9	4.0
CBP10	4.0	CHMP10	5.0	GAP10	4.0
CBP11	4.0	CHMP11	5.0	GAP11	4.0
CBP12	5.0	CHMP12	4.3	GAP12	4.0
CBP13	4.0	CHMP13	4.0	GAP13	4.0
CBP14	4.0	CHMP14	4.0	GAP14	4.0
CBP15	4.0	CHMP15	4.0	GAP15	4.0
Promedio	**4.4**	**Promedio**	**4.4**	**Promedio**	**4.1**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

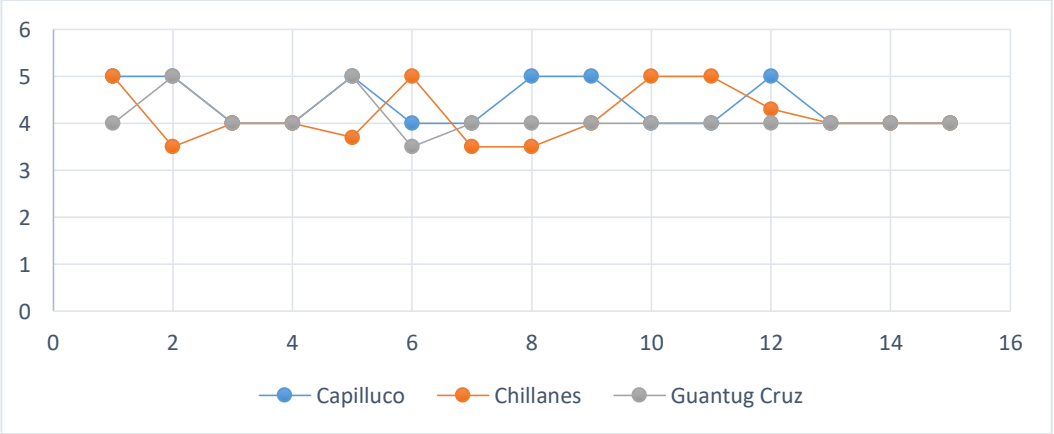
Coeficiente de variación = 4.27 %

El cuadro 3 detalla los datos relacionados al vigor de la planta, la misma que está dada por la sanidad del cultivo y de la planta; así como el número de tallos, diámetro del fruto, color de fruto, forma, tamaño de hoja.

En base a los resultados obtenidos de las mediciones experimentales se puede evidenciar que las plantas evaluadas en la zona de Capilluco y Chillanes tienen un valor promedio de 4.4 respectivamente y la zona de Guantug Cruz un promedio de 4.1; lo que muestra que los resultados son idénticos y que según la correspondencia de la escala recae dentro del rango de "lo más grueso" lo que señala que el vigor de la planta en estas zonas son las mismas y por ende las más apropiadas: por lo tanto y en base al coeficiente de variación de 4.27 % se establece que no hay dispersión ni variabilidad entre los datos obtenidos ya que no supera el 7 % de variación por tanto es una evaluación precisa sin que exista ninguna variación considerable en las tres zonas agroecológicas evaluadas.

Por lo que se establece que el manejo del cultivo por parte de los productores ha contribuido a mantener adecuadamente la sanidad del cultivo y de la planta; y que las condiciones ambientales también fueron las adecuadas para este cultivo de mora evaluado.

Grafico 2: Comparación del vigor de las plantas evaluadas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico N° 2 muestra que las ponderaciones evaluadas a las plantas con respecto al vigor tiene rangos similares que van desde la escala 3.5 a 5; lo que indica que no difieren en gran medida entre zonas.

Estos resultados muestran claramente que las zonas evaluadas tienen rasgos similares en cuanto al vigor de la planta y por ende muestran que las actividades de mantenimiento y cuidados de los cultivos son los más eficientes pues el vigor de la planta se encuentra cerca del límite superior "lo más grueso" de la escala propuesta para evaluar esta variable.

5.1.3. Número total de tallos principales, secundarios y terciarios

Las mediciones experimentales del número total de tallos principales radica en importancia debido a que estos representan el órgano que sostiene a las hojas, flores y frutos, por tanto cumple una función principal que es la de sostén y de transporte de fotosintatos (carbohidratos y otros compuestos que se producen durante la fotosíntesis).

De esta manera los tallos secundarios se caracterizan principalmente por el aumento de grosor y es el resultado de la actividad de los denominados meristemas secundarios. En tanto que los tallos terciarios son susceptibles de aparecer en base a la presencia de los secundarios, la capacidad de la planta de emitir mayor o menor número de tallos secundarios o terciarios es una capacidad específica y varietal.

Para el desarrollo de la medición de esta variable se procedió a contabilizar el número total de tallos principales por planta seleccionada, los mismos que fueron considerados como tallos principales aquellos que emergieron a partir del cuello radicular. Los resultados obtenidos de las mediciones se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 4: Número de tallos principales, secundarios y terciarios de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

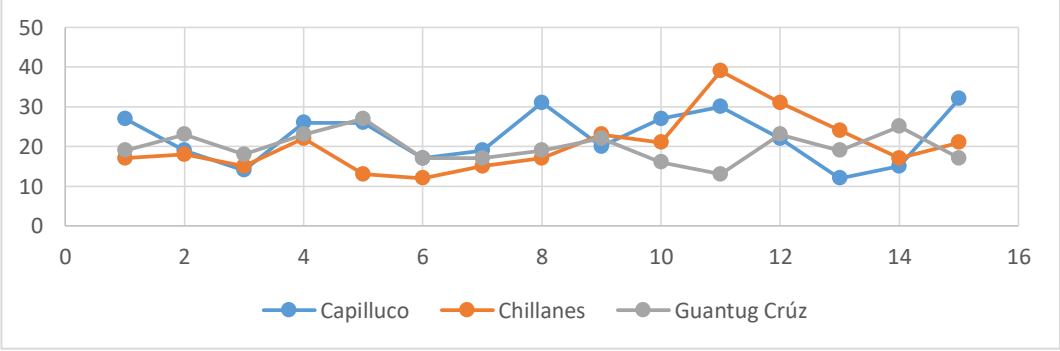
Planta	Tallos principales			Tallos secundarios			Tallos terciarios		
	CP	CH	GC	CP	CH	GC	CP	CH	GC
1	27	17	19	4	4	5	2	6	3
2	19	18	23	6	10	5	8	3	2
3	14	15	18	7	15	10	3	3	2
4	26	22	23	5	7	6	4	4	2
5	26	13	27	6	6	10	8	3	3
6	17	12	17	7	3	4	2	6	4
7	19	15	17	8	10	3	6	6	3
8	31	17	19	7	6	7	3	4	3
9	20	23	22	5	7	6	7	3	2
10	27	21	16	7	6	7	5	10	5
11	30	39	13	5	7	3	4	6	4
12	22	31	23	7	7	4	7	3	5
13	12	24	19	6	6	5	4	3	4
14	15	17	25	4	9	10	6	3	4
15	32	21	17	6	6	5	8	3	4
Promedio	**22.47**	**20.33**	**19.87**	**6.00**	**7.27**	**6.00**	**5.13**	**4.40**	**3.33**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 11.54 %

Gráfico 3: Número de tallos principales evaluados en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

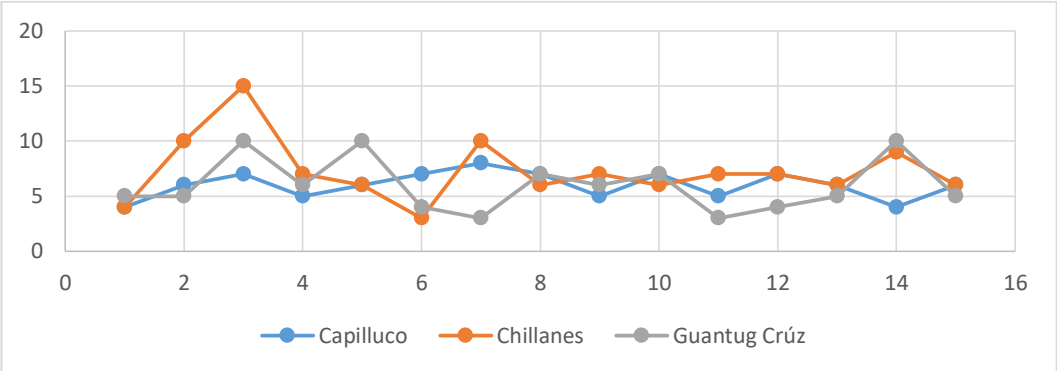


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El cuadro 4 y el gráfico N° 3 muestran los valores obtenidos en relación al número de tallos principales de las plantas evaluadas en las tres zonas agroecológicas. En lo relacionado a los tallos principales se aprecia que las plantas evaluadas en la zona de Capilluco presenta un promedio de 22.47 tallos principales por planta; en la zona de Chillanes un promedio 20.33 tallos principales por planta y mientras que en la zona de Guantug Cruz hay un promedio de 19.87 tallos por planta, de este modo la zona de Capilluco tiene mejores características en cuanto al número de tallos principales, pues las labores de mantenimiento del cultivo así como las condiciones ambientales favorecen las plantas de esta zona.

En relación al coeficiente de variación se establece que los datos de las tres zonas se encuentran dentro del rango de 8 a 14% por lo tanto al tener un coeficiente de variación de 11,54% se manifiesta que los valores obtenidos de las tres zonas no difieren en mayor medida y simplemente se destaca que la zona de Capilluco presenta el mejor números de tallos principales.

Gráfico 4: Número de tallos secundarios evaluados en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

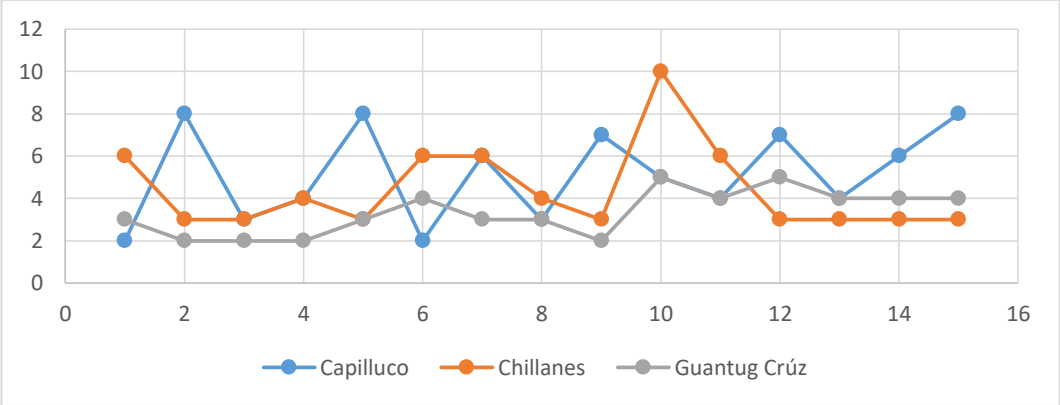


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

En relación a los tallos secundarios considerando los datos del cuadro 4 y lo expuesto en el gráfico N° 4 se puede manifestar que el número de tallos secundarios tienen mayor promedio en la zona de Chillanes con un valor de 7.27 y las zonas de Capilluco y Guantug Cruz tiene un promedio de 6.00,

entendiéndose que las plantas evaluadas en la zona de Capilluco presentan mejores características en relación a esta variable agromorfológica.

Gráfico 5: Número de tallos terciarios evaluados en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Los tallos terciarios evaluados en las plantas de las tres zonas agroecológicas presentan un valor promedio alto en la zona de Capilluco con 5.13 y para la zona de Chillanes con un promedio de 4.40 y el valor promedio de la zona de Guantug Cruz es de 3.33, que es un valor bajo en relación al número de tallos terciarios ya que dependerá en primera instancia del número de tallos secundarios, de la variedad de la planta y de las condiciones ambientales favorables. Lo importante que se debe considerar en esta evaluación es que existan los brotes correspondientes y no se quede simplemente en el desarrollo de espigas tardías y de tamaño inferior a los normal.

5.1.4. Número de centros de producción por tallo secundario y terciario.

La evaluación del número de centros de producción por tallo secundario y terciario se contabilizó por simple observación en cada una de las plantas seleccionadas; en las tres zonas agroecológicas y en cada una de ellas en una muestra de plantas, los resultados obtenidos de estas mediciones se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 5: Número de centros de producción por tallos primarios y secundarios de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

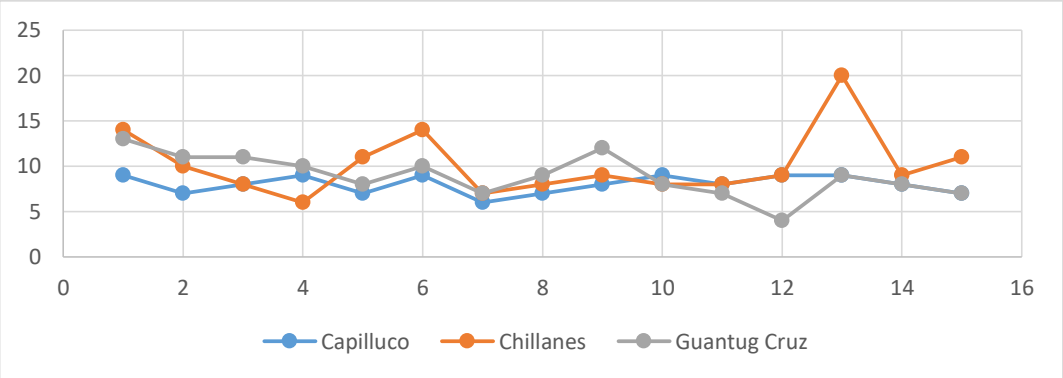
Planta	Número de centros de producción secundarios			Número de centros de producción terciarios		
	CP	CH	GC	CP	CH	GC
1	9	14	13	10	10	11
2	7	10	11	8	8	9
3	8	8	11	6	5	10
4	9	6	10	6	7	11
5	7	11	8	8	9	7
6	9	14	10	9	4	8
7	6	7	7	7	7	7
8	7	8	9	6	8	6
9	8	9	12	6	7	8
10	9	8	8	8	6	8
11	8	8	7	7	4	6
12	9	9	4	6	6	6
13	9	20	9	9	6	6
14	8	9	8	10	7	8
15	7	11	7	8	6	4
Promedio	**8.0**	**10.1**	**8.9**	**7.6**	**6.7**	**7.7**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 7.03%

Gráfico 6: Número de centros de producción por tallo secundario evaluados en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

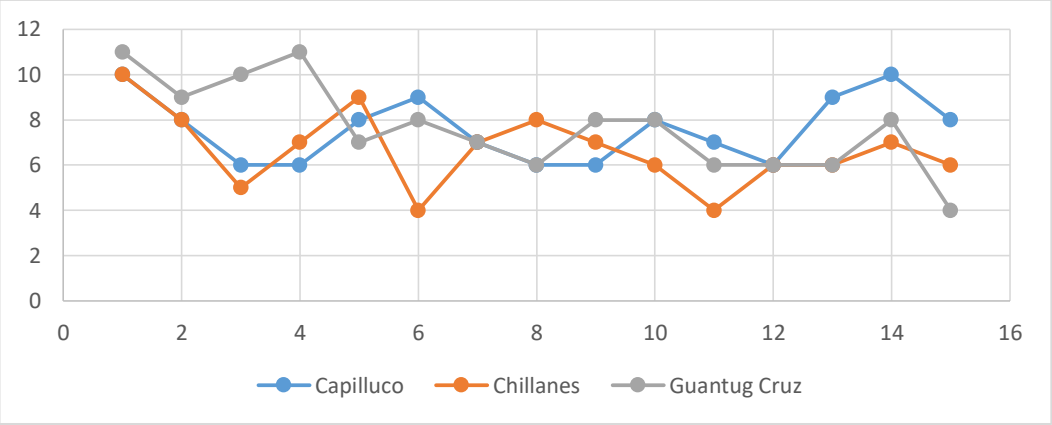


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Los datos presentados en cuadro 5 y la representación en el gráfico 6 muestran que los valores obtenidos en cuanto al número de centros de producción por tallos secundarios en las plantas evaluadas en las tres zonas agroecológicas de estudio, son en mayor promedio en la zona correspondiente a Chillanes con un valor de 10.1; mientras que en la zona de Guantug Cruz el promedio es de 8.9, complementando con un valor promedio de 8.0 en la zona de Capilluco.

Esta distribución de valores indica que la zona de Chillanes ofrece mejores características en cuanto a sus plantas, debiéndose a manejos adecuados del suelo, mantenimiento de cultivo y cuidados fitosanitarios de la planta. El coeficiente de variación de 7.03 % muestra que no existe mayor variabilidad en los datos de las zonas evaluadas lo que representa que no existe diferencia estadística significativa pues el valor no supera el 10 %, estableciéndose una variabilidad baja.

Gráfico 7: Número de centros de producción por tallo terciario evaluados en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico N° 7 muestra la dispersión de datos relacionados al número de centros de producción por tallo terciario evaluadas en las muestras de las plantas de las tres zonas agroecológicas; se puede evidenciar la tendencia que tienen las mediciones desarrolladas en estas zonas, donde destaca la zona de Guantug Cruz con un valor promedio de 7.7, seguido de la zona de Capilluco con un promedio de 7.6; estos valores muestran que entre estas dos zonas no existe diferencia estadística por presentar valores similares; la zona de Chillanes con un promedio

de 6.7 centros de producción por tallo terciario, lo que indica que la zona de Guantug Cruz y Capilluco destacan en cuanto a esta variable pudiendo atribuirse a los trabajos de mantenimiento y cuidados de las plantaciones por parte de los productores.

5.1.5. Longitud de la hoja por rama secundaria y terciaria.

Las mediciones realizadas para la medición de la longitud de la hoja por rama secundaria y terciaria fueron evaluadas a 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación secundaria y 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación terciaria, por planta seleccionada; por lo tanto los valores promedio obtenidos de estas mediciones se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 6: Longitud de la hoja en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

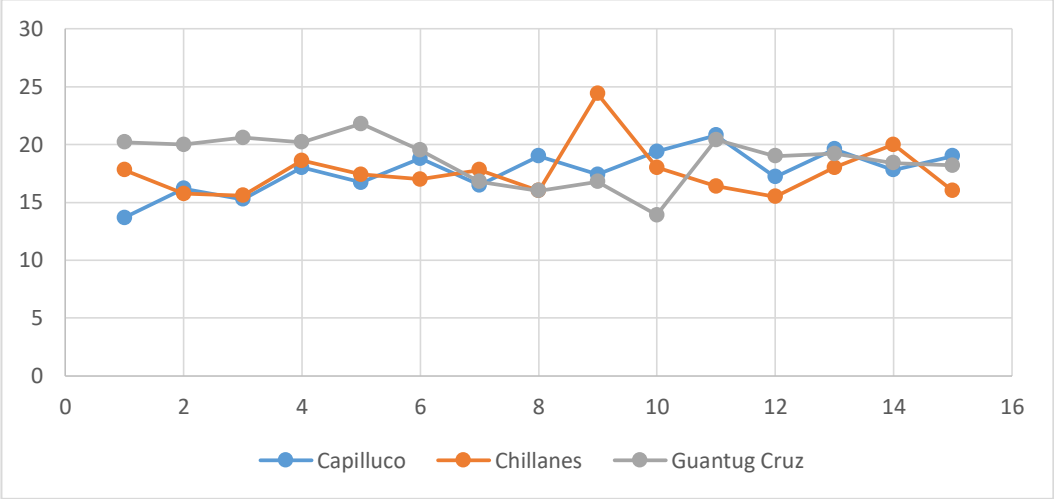
Planta	**Longitud de la hoja en el tallo secundario (cm)**			**Longitud de la hoja en el tallo terciario (cm)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	13.68	17.80	20.2	16.6	16.0	16.4
2	16.20	15.75	20.0	16.3	15.0	18.6
3	15.26	15.60	20.6	17.6	16.6	20.6
4	18.00	18.60	20.2	15.2	15.6	21.6
5	16.72	17.40	21.8	14.2	14.6	16.0
6	18.80	17.00	19.5	17.3	14.8	16.4
7	16.50	17.80	16.8	15.8	17.8	15.8
8	19.00	16.00	16.0	16.2	12.4	17.2
9	17.40	24.40	16.8	14.9	17.0	14.6
10	19.40	18.00	13.9	17.0	18.4	17.6
11	20.80	16.40	20.4	15.0	12.8	16.4
12	17.20	15.50	19.0	15.4	14.6	20.2
13	19.60	18.00	19.2	19.8	17.8	15.4
14	17.80	20.00	18.4	17.4	14.6	18.2
15	19.00	16.00	18.2	17.8	15.6	13.0
Promedio	17.69	17.62	18.73	16.43	15.57	17.20

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 8%

Gráfico 8: Longitud de la hoja en el tallo secundario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

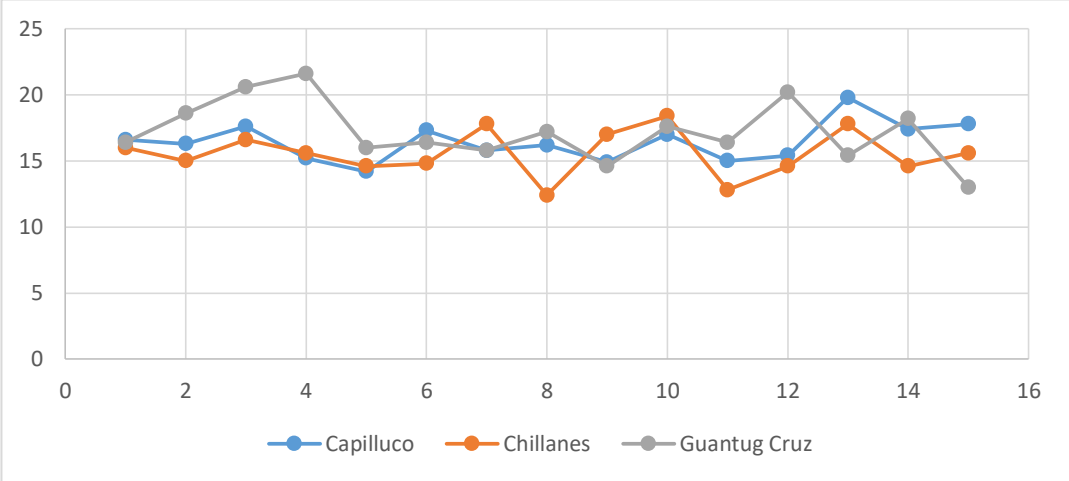


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El cuadro 6 detalla los valores de la longitud de la hoja en el tallo secundario, en la misma se puede evidenciar que el valor promedio de la longitud de la hoja en el tallo secundario tiene un promedio de 17,69 cm en la zona de Capilluco y 17.62 cm en la zona de Chillanes, al analizar estos promedios se establece que la diferencia entre los mismos no es significativa pues la variación en mínima estableciéndose que no existe una diferencia estadística, pues al analizar el coeficiente de variación de 8% señala que los valores medidos a esta variable no exceden el límite de 14 % para considerar como una variación considerable entre cada una de las zonas agroecológicas.

Además se tiene que el valor promedio de la longitud de la hoja en el tallo secundario en la zona de Capilluco es superior a los valores detallados anteriormente ya que presenta un promedio de 18.73 cm lo que señala que las labores de mantenimiento del cultivo han sido las más apropiadas y que las plantas en esta zona presentan mejores características agromorfológicas. Esta distribución se evidencia claramente en el gráfico 8, pues en este no se aprecia una diferencia amplia en la disposición de los valores de las tres zonas evaluadas.

Gráfico 9: Longitud de la hoja en el tallo terciario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Los valores de longitud de la hoja en el tallo terciario representados en el cuadro 6; correspondiente a la zona de Guantug Cruz con un promedio de 17.2 cm es el que mayores longitudes de la hoja presentan en cuanto al tallo terciario, dejando a la zona de Capilluco con un promedio de 16.43 cm y la zona de Chillanes con 15.57 cm en un segundo plano, por tanto las plantas en esta zona tienen mejores características debiéndose principalmente a las labores de cuidado y mantenimiento de las plantaciones.

El gráfico 9 muestra la distribución de valores de la longitud de la hoja en el tallo terciario, en este caso no existe una diferencia marcada entre las tres zonas agroecológicas evaluadas, pues la dispersión de los mismo se encuentran dentro de un límite establecido de datos, los mismos que en ninguna de las plantas se tiene una diferencia apreciable. Concluyendo que las zonas agroecológicas no influyen notablemente en la longitud de la hoja con respecto al tallo terciario.

5.1.6. Diámetro de la hoja por rama secundaria y terciaria.

Las mediciones realizadas para la medición del diámetro de la hoja por rama secundaria y terciaria fueron evaluadas a 5 hojas tomadas de la porción media de

una ramificación secundaria y 5 hojas tomadas de la porción media de una ramificación terciaria, por planta seleccionada. Los valores promedio obtenidos de estas mediciones se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 7: Diámetro de la hoja en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

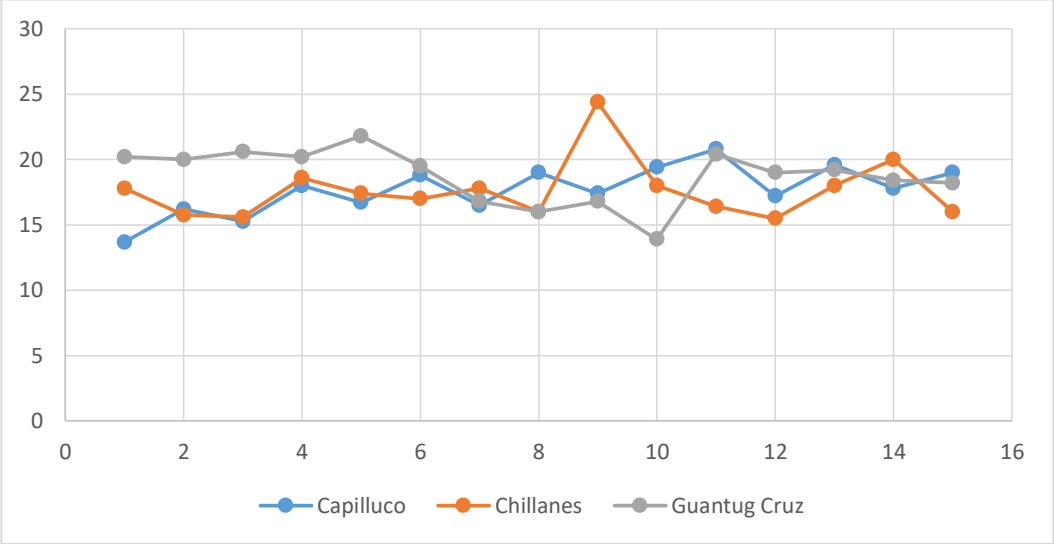
Planta	**Diámetro de la hoja en el tallo secundario (cm)**			**Diámetro de la hoja en el tallo terciario (cm)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	18.18	24.60	24.4	22.0	21.4	23.0
2	18.88	21.10	27.0	20.4	20.0	26.4
3	21.60	20.40	22.0	22.3	21.8	27.8
4	22.75	24.40	25.0	19.0	20.3	23.8
5	21.08	23.20	23.8	18.7	19.4	17.6
6	22.10	24.20	24.8	21.6	19.2	21.2
7	19.40	22.40	21.4	19.8	24.0	17.0
8	24.20	21.40	22.4	21.8	16.4	22.8
9	23.00	31.60	21.4	21.8	20.0	17.2
10	25.80	23.20	17.2	20.6	20.6	20.4
11	21.20	21.80	23.6	20.2	17.4	19.0
12	23.20	20.20	24.8	22.8	19.2	24.0
13	26.00	25.40	25.0	24.2	23.6	19.0
14	25.00	28.00	21.8	22.6	23.0	22.8
15	26.60	21.40	23.6	22.2	21.0	16.2
Promedio	17.69	17.62	18.73	16.43	15.57	17.20

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 7.69%

Gráfico 10: Diámetro de la hoja en el tallo secundario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

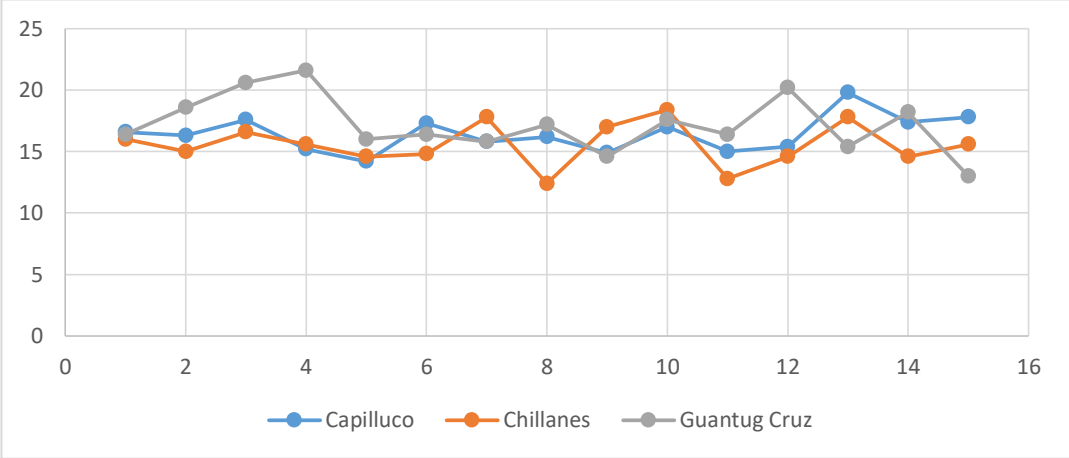


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

EL cuadro 7 detalla los valores del diámetro de la hoja en el tallo secundario, en la misma se puede evidenciar que el valor promedio del diámetro de la hoja en el tallo secundario tiene un promedio de 17,69 cm en la zona de Capilluco y 17.62 cm en la zona de Chillanes, al analizar estos promedios se establece que la diferencia entre los mismos no es significativa pues la variación es mínima debido al coeficiente de variación de 7.69%, estableciéndose que no existe una diferencia estadística.

En este análisis se debe destacar la zona de Guantug Cruz ya que su promedio es el más alto de las zonas de evaluación con 18.73 cm, lo que indica que las plantas de esta zonas son las mejores ya que sus hojas presentan los mejores rasgos agro morfológicos. Esta distribución se evidencia claramente en el gráfico 10, pues en este no se aprecia una diferencia amplia en la disposición de los valores de las tres zonas evaluadas.

Gráfico 11: Diámetro de la hoja en el tallo terciario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Los valores de longitud de la hoja en el tallo terciario representados en el cuadro 6; correspondiente a la zona de Guantug Cruz con un promedio de 17.2 cm es el que mayores longitudes de la hoja presentan en cuanto al tallo terciario, dejando a la zona de Capilluco con un promedio de 16.43 cm y la zona de Chillanes con 15.57 cm, lo que se ve representado por una similitud de valores y sobre todo una correspondencia de resultados en vista que es lógico y coherente que si la zona de Guantug Cruz presenta los mejores promedios en relación a esta variable, los resultados y valores de la longitud de la hoja en el tallo terciario tengan correspondencia o sean directamente proporcionales.

El gráfico 11 muestra la distribución de valores de la longitud de la hoja en el tallo terciario, en este caso no existe una diferencia marcada entre las tres zonas agroecológicas evaluadas, pues la dispersión de los mismos se encuentran dentro de un límite establecido de datos, lo que significa que en ninguna de las plantas se tiene una diferencia apreciable. Concluyendo que las zonas agroecológicas no influyen notablemente en la longitud de la hoja con respecto al tallo terciario.

5.2. Variables de evaluación en el fruto

5.2.1. Peso del fruto en el tallo secundario y terciario.

Esta medición se realizó tomando como referencia la porción media de una ramificación secundaria y terciaria por planta seleccionada, los datos obtenidos se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 8: Peso del fruto en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Peso del fruto en el tallo secundario (g)**			**Peso del fruto en el tallo terciario (g)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	6.73	4.60	7.78	6.48	5.46	7.58
2	6.44	4.52	7.66	7.54	4.98	7.64
3	5.82	7.14	8.00	5.80	5.54	8.58
4	7.90	6.28	6.42	7.68	4.80	6.90
5	5.82	6.50	7.48	5.98	5.52	6.78
6	5.83	5.90	5.92	6.64	4.78	6.72
7	5.30	5.38	5.52	5.58	5.36	6.72
8	8.48	6.16	5.80	8.42	5.78	5.04
9	7.28	5.26	5.92	7.40	5.08	4.92
10	6.64	5.52	4.76	6.12	6.04	4.62
11	7.36	5.72	5.24	6.30	6.52	5.50
12	5.16	5.84	5.76	6.78	6.10	6.02
13	5.18	6.28	6.04	5.90	5.98	5.72
14	4.56	7.58	5.04	5.42	6.78	6.28
15	7.92	5.40	5.04	7.46	7.10	6.24
Promedio	6.43	5.87	6.16	6.73	5.72	6.35

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

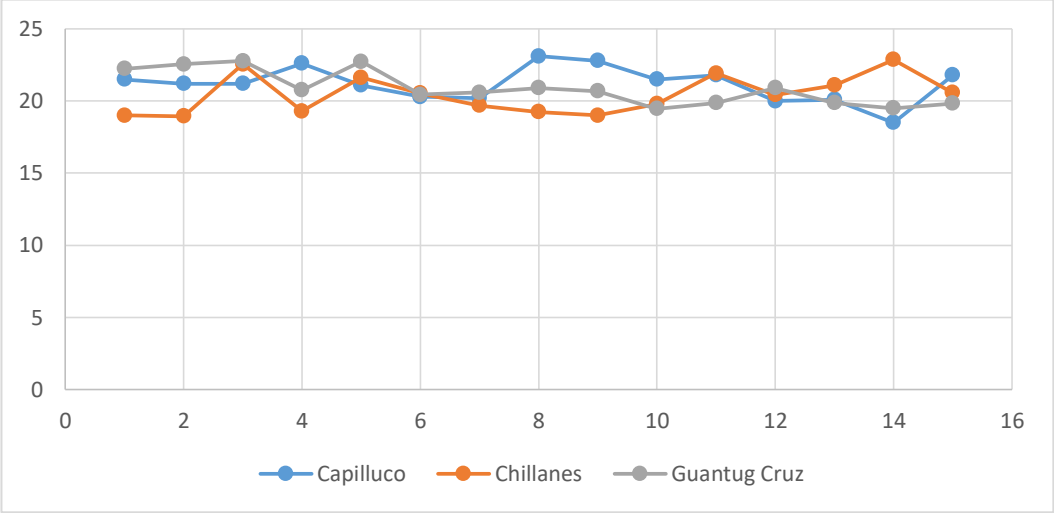
CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 5.75 %

El cuadro 8 muestra los valores obtenidos en relación al peso del fruto en el tallo secundario y terciario; con respecto al tallo secundario el promedio de 6.43 g

considerado el más alto corresponde a la zona de Capilluco, seguido de la zona de Guantug Cruz con un promedio de 6.16 g y por último la zona de Chillanes con un valor promedio de 5.87 g, lo que muestra que la zona de Capilluco es la que mejores resultados se obtiene en relación al peso del fruto considerándola a esta zona como la mejor para la producción de la mora debido al peso del fruto ya que será más apreciado por el productor y por ende el consumidor; además estos valores promedio da la pauta que las plantas en esta zona están en mejores características agromorfológicas y de rendimiento pues permite conseguir mejores pesos en plantas con las mismas condiciones que las demás zonas.

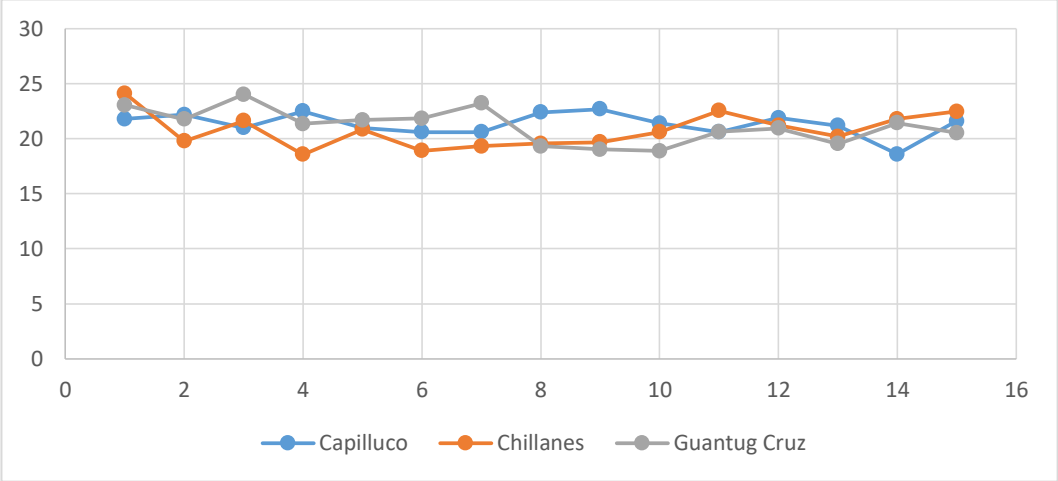
Gráfico 12: Peso del fruto en el tallo secundario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico 12 muestra la distribución de los valores obtenidos en las mediciones del peso del fruto en el tallo secundario, en el mismo se puede evidenciar que a pesar que existe una diferencia matemática en cuanto a los promedios, la dispersión gráfica no muestra una notable diferencia entre las tres zonas de estudio, lo cual indica que el peso del fruto no tiene una diferencia muy marcada entre las tres zonas evaluadas en lo que corresponde al tallo secundario.

Gráfico 13: Peso del fruto en el tallo terciario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Con relación al tallo terciario se puede notar claramente en el cuadro 8 que la zona de Capilluco presenta un valor promedio de 6.73 g; la zona de Guantug Cruz tiene un promedio de 6.35 g y la zona de Chillanes un promedio de 5.72 g, lo cual señala que entre las tres zonas no existe una diferencia estadística marcada en cuanto al peso del fruto pues en ninguno de los casos se tiene una diferencia mayor de 1 g.

Con este antecedente se establece que las zonas agroecológicas en estudio no tienen diferencias marcadas en cuanto al peso del fruto en el tallo terciario; lo cual respaldado por el coeficiente de variación de 5.75% y que es muy evidente el gráfico 13 puesto que la dispersión de los datos no es marcada en ninguna de la zonas agroecológicas estudiadas.

5.2.2. Diámetro del fruto en el tallo secundario y terciario.

Esta medición se realizó tomando como referencia la porción media de una ramificación secundaria y terciaria por planta seleccionada, los datos obtenidos se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 9: Diámetro del fruto en el tallo secundario y terciario de las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Diámetro del fruto en el tallo secundario (mm)**			**Diámetro del fruto en el tallo terciario (mm)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	21.5	19.01	22.23	21.80	24.12	23.07
2	21.2	18.94	22.55	22.20	19.78	21.78
3	21.2	22.56	22.78	21.00	21.62	24.02
4	22.6	19.30	20.76	22.50	18.58	21.37
5	21.1	21.62	22.73	21.00	20.86	21.70
6	20.3	20.54	20.44	20.60	18.92	21.86
7	20.2	19.68	20.60	20.60	19.32	23.22
8	23.1	19.24	20.90	22.40	19.57	19.32
9	22.8	19.00	20.68	22.70	19.69	19.04
10	21.5	19.80	19.47	21.40	20.61	18.88
11	21.8	21.93	19.87	20.60	22.56	20.63
12	20.0	20.42	20.90	21.90	21.21	20.96
13	20.1	21.09	19.87	21.20	20.20	19.55
14	18.5	22.86	19.51	18.60	21.80	21.44
15	21.8	20.58	19.83	21.60	22.49	20.54
Promedio	21.18	20.44	20.87	21.34	20.76	21.16

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

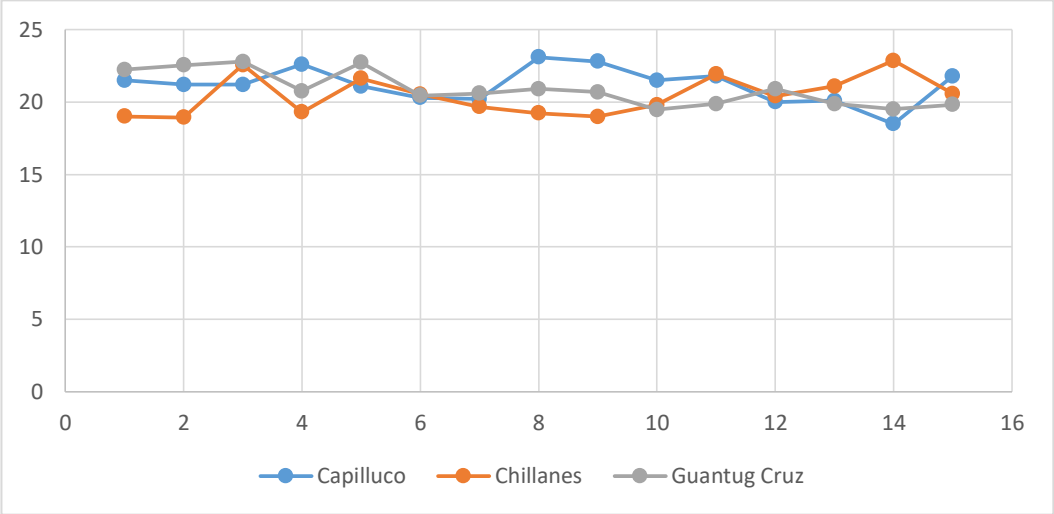
CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 4.86%

El cuadro 9 muestra los valores obtenidos en relación al diámetro del fruto en el tallo secundario y terciario; con respecto al tallo secundario el promedio de 21.18 mm considerado el más alto corresponde a la zona de Capilluco, seguido de la zona de Guantug Cruz con un promedio de 20.87 mm y por último la zona de Chillanes con un valor promedio de 20.44 mm, lo que muestra que la zona de Capilluco es la que mejores resultados se obtiene en relación al diámetro del fruto.

Con este antecedente esta zona está considerada como la mejor para la producción de la mora debido al diámetro del fruto ya que será más apreciado por el productor y por ende el consumidor.

Gráfico 14: Diámetro del fruto en el tallo secundario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.

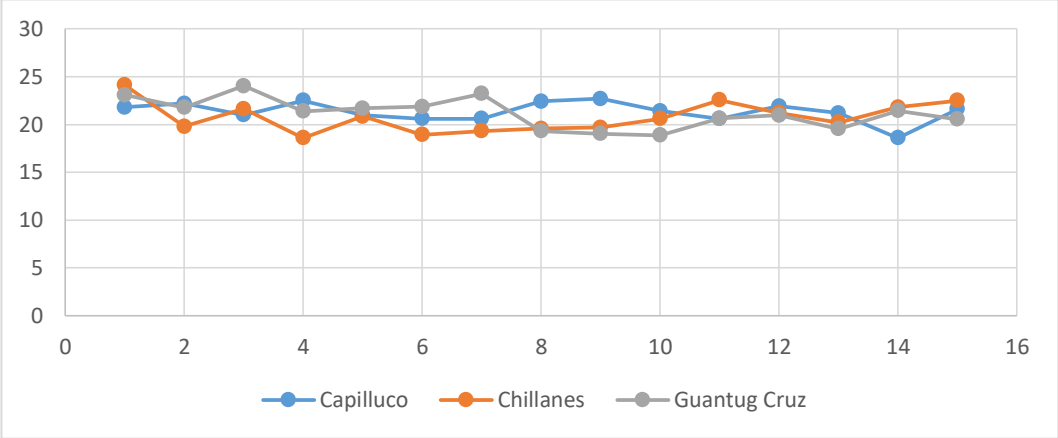


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico 14 muestra la distribución de los valores obtenidos en las mediciones del diámetro del fruto en el tallo secundario, en el mismo se puede evidenciar que a pesar que existe una diferencia matemática en cuanto a los promedios, la dispersión gráfica no muestra una notable diferencia entre las tres zonas de estudio, lo cual indica que el diámetro del fruto no tiene una diferencia muy marcada entre las tres zonas evaluadas en lo que corresponde al tallo secundario.

Esta aseveración es respaldada por el coeficiente de variación de 4.86 % demostrando que las diferencias de diámetros de las zonas de estudio en cuanto a las moras no es significativa, en la cual se destaca la zona de Guantug Cruz.

Gráfico 15: Diámetro del fruto en el tallo terciario evaluado en las plantas en cada una de las zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Con relación al tallo terciario se puede notar claramente en el cuadro 9 que la zona de Capilluco presenta un valor promedio de 21.34 mm; la zona de Guantug Cruz tiene un promedio de 21.16 mm y la zona de Chillanes un promedio de 20. 76 mm, lo cual señala que entre las tres zonas no existe una diferencia estadística marcada en cuanto al diámetro del fruto pues en ninguno de los casos se tiene una diferencia mayor de 1 mm.

Con este antecedente se establece que las zonas agroecológicas en estudio no tienen diferencias marcadas en cuanto al diámetro del fruto en el tallo terciario; lo cual es muy evidente el gráfico 15 puesto que la dispersión de los datos no es marcada en ninguna de la zonas agrupándose mayormente entre un rango de 20 a 25 mm.

5.2.3. Forma del fruto maduro secundario y terciario.

Para establecer la forma del fruto maduro secundario y terciario se determinó si los frutos presentan forma cónica o redondeada, para ello se dividió la longitud para el diámetro del fruto, si el resultado es mayor a 1 la forma es cónica, si el resultado es igual o inferior a 1 la forma es redondeada; los datos obtenidos se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro 10: Forma del fruto maduro secundario y terciario en las plantas de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Forma del fruto maduro secundario**			**Forma del fruto maduro terciario**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
2	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
3	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
4	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
5	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
6	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
7	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
8	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
9	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
10	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
11	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
12	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
13	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
14	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
15	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica	Cónica
Promedio	**Cónica**	**Cónica**	**Cónica**	**Cónica**	**Cónica**	**Cónica**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Cómo se puede observar en el cuadro 10, los resultados de los promedios de la forma del fruto maduro secundario y terciario en las plantas evaluadas en cada una de las zonas agroecológicas dan como resultado la forma cónica, pues se determinó su forma dividiendo la longitud del fruto para el diámetro del fruto, en estos casos la totalidad de los frutos evaluados dieron como resultado un número mayor a 1, por lo tanto se definió la forma cónica. Esta categorización se realizó en base a lo propuesto por (Mejía, P. 2011)

5.2.4. Acidez titulable

La medición de la acidez en el fruto de la mora representa una relación inversa con el pH puesto que es la medida de la acidez que presenta la fruta y da la medida del contenido de ácidos libres, que en este caso es el contenido del ácido cítrico, expresada en porcentaje (%). Los valores obtenidos esta medición se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 11: Acidez titulable de la mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Acidez titulable (%)**		
	Capilluco	**Chillanes**	**Guantug Cruz**
1	1.542	1.985	1.753
2	1.795	1.991	1.985
3	1.774	2.323	1.690
4	1.313	2.344	1.795
5	1.732	2.112	1.647
6	1.964	2.028	1.938
7	1.859	1.964	1.837
8	2.028	1.859	2.070
9	1.837	2.344	2.006
10	2.196	2.006	2.260
11	1.837	1.837	2.049
12	1.690	1.943	2.112
13	2.028	1.795	2.070
14	1.859	2.133	2.006
15	1.795	1.798	2.070
Promedio	1.80	2.03	1.95

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

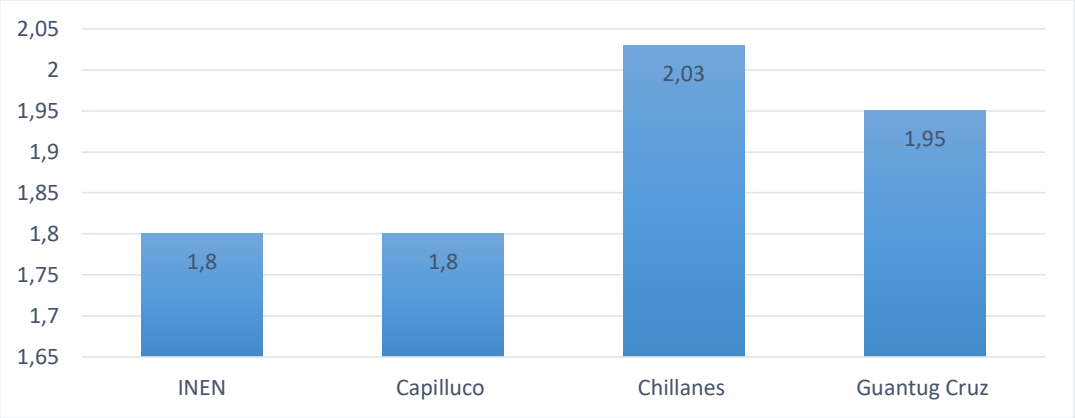
Coeficiente de variación = 4.72 %

En el cuadro 11 se presentan los valores obtenidos de la acidez titulable realizada a los frutos de mora de cada una de las 15 plantas evaluadas por cada zona agroecológica, en base a los valores promedio obtenidos de acidez de cada zona, y al ser comparadas con la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2427 – 2015, se establece que las moras evaluadas en el sector de Capilluco cumplen con lo

establecido en la normativa, ya que la mismas señala que la acidez titulable expresada en porcentaje % debe tener como máximo 1,8%, por ende la acidez de las moras de las zonas de Chillanes y Guantug Cruz salen fuera de este rango de calidad permitido.

Este criterio de calidad químico es solo un parámetro de referencia, más no establece la aceptación de un producto en el mercado pues los valores promedio obtenidos de las demás zonas agroecológicas no difieren en mayor proporción, por ende no se podría decir que las moras de estas zonas son de calidad deficiente.

Gráfico 16: Porcentajes promedio de la acidez de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Como se pueden observar de manera clara en el gráfico 16; el valor promedio de acidez de las moras en el sector de Capilluco con su valor de 1.8 % cumplen con el parámetro de referencia establecido por la normas técnica ecuatoriana NTE INEN 2427 – 2015, por tanto los frutos de esta zona son considerados como los más adecuados en cuanto a su calidad química.

Además se puede manifestar que en general no existe una variación significativa pues con un coeficiente de variación bajo (4.72%) los valores de acidez no tienen

diferencias apreciables en cada una de las zonas agroecológicas evaluadas en esta investigación.

5.2.5. Sólidos solubles (° Brix)

La medición de los sólidos solubles expresados en términos de grados Brix representa una medida de los azúcares como la glucosa, sacarosa y fructosa, los valores obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Cuadro 12: Sólidos solubles de la mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Sólidos solubles en el tallo secundario (° Brix)**			**Sólidos solubles en el tallo terciario (° Brix)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	9.1	9.3	11	8.0	10.2	9.8
2	8.1	8.5	11	9.8	9.7	10.5
3	8.8	12.5	11	8.0	11.0	10.0
4	9.3	9.1	11	9.7	8.7	11.7
5	9.3	10.8	11	8.4	11.1	10.1
6	8.8	10.7	10	9.4	9.3	9.1
7	9.1	9.0	8	8.9	8.7	8.6
8	6.4	9.9	8	7.2	9.9	8.6
9	7.7	9.6	9	8.4	9.9	7.6
10	7.5	9.6	8	7.9	9.7	9.1
11	7.9	10.2	11	7.8	9.5	10.4
12	7.9	9.1	12	7.5	9.3	9.6
13	7.5	9.8	11	7.6	10.6	11.4
14	7.7	9.3	11	7.2	9.0	11.6
15	8.5	9.8	10	7.1	10.3	10.5
Promedio	**8.2**	**9.8**	**10.0**	**8.2**	**9.8**	**9.9**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

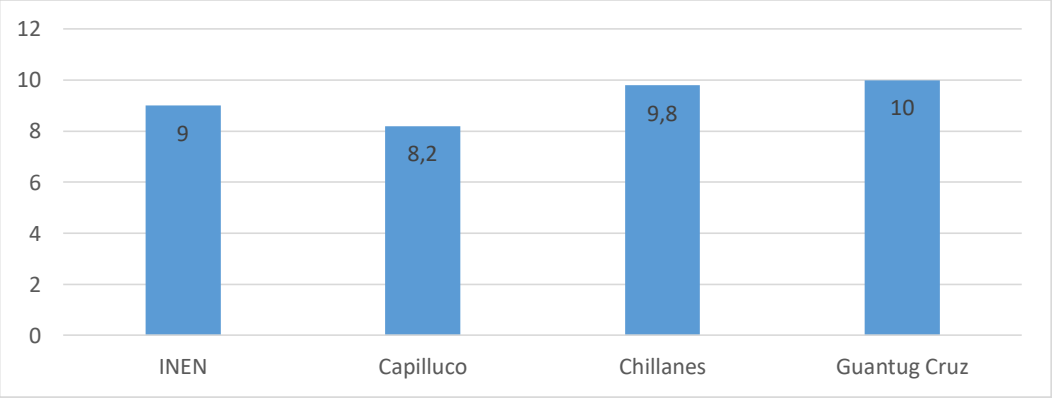
Coeficiente de variación = 9.34%

El cuadro 12 presenta los valores de sólidos solubles expresados en grados Brix correspondientes a los frutos de la mora evaluados a las plantas de mora (*Rubus*

glaucus Benth) en las tres zonas agroecológicas, en la misma se puede observar que se realizaron mediciones de sólidos solubles a los frutos en el tallo secundario y terciario, los mismos que fueron comparados con estándares presentados en la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2427 – 2015 establece que los sólidos solubles en la mora tienen como valor mínimo 9 grados Brix; por ende los grados Brix de la mora de las zonas de Chillanes con un promedio de 9.8 y Guantug Cruz con un promedio de 10; por lo tanto las moras de estas zonas cumplen con el parámetro de calidad química exigida en la norma.

Mientras tanto que las moras evaluadas en la zona de Capilluco no cumplen con el parámetro mínimo establecido, lo cual no es un indicio de mala calidad sino es un indicativo que los frutos quizá por su estado de madurez no llegan a concentrar el porcentaje ideal de sólidos solubles, por lo tanto esta variable no representa una causal de baja calidad del producto.

Gráfico 17: Porcentajes promedio de sólidos solubles del fruto en el tallo secundario de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

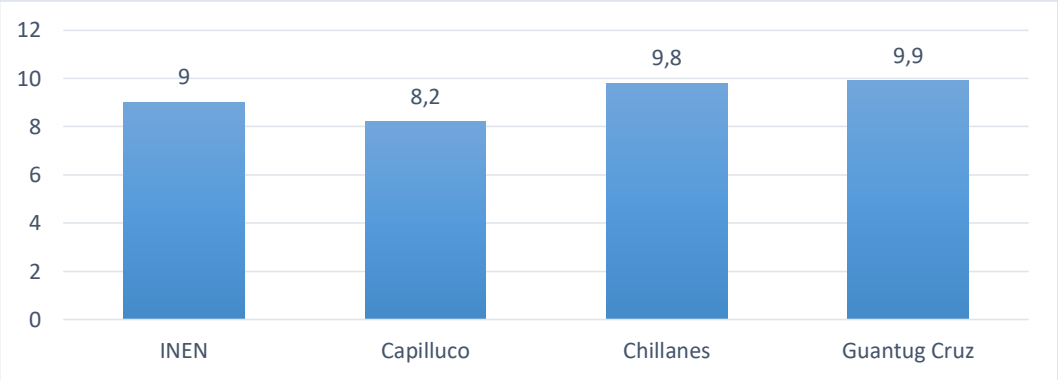
La representación gráfica muestra lo mencionado anteriormente en la cual los promedios de grados Brix de la zona de Chillanes y Guantug Cruz cumplen con el estándar establecido por la norma INEN.

En relación a los sólidos solubles de los frutos de mora en el tallo terciario se puede evidenciar que los valores promedio de la zona de Chillanes con 9.8 y la

zona de Guantug Cruz con 9.9 cumplen con el parámetro de calidad química establecido por la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2427 – 2015 que establece que el contenido de solidos solubles en el fruto de mora debe ser mayor a 9 grados Brix.

En este caso y al igual que los sólidos solubles del fruto en el tallo secundario no cumplen con este parámetro mínimo de calidad química, lo cual no señala que la mora no se encuentre en condiciones aptas para el consumo humano o que no sea aceptable por el consumidor, pues al tener un valor de grados Brix bajo simplemente la sensación al gusto será de una calificación ácida o poco dulce.

Gráfico 18: Porcentajes promedio de sólidos solubles del fruto en el tallo terciario de las moras evaluadas en las tres zonas agroecológicas.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico N° 18 muestra la distribución de los porcentajes de grados Brix de los frutos de mora en el tallo terciario que en el caso similar de los frutos del tallo secundario solo las moras provenientes de la zona de Capilluco no cumplen el estándar definido por la norma mientras que los promedios de la zona de Chillanes y Guantug Cruz están dentro de los parámetros normales. En este sentido la diferencia entre zonas no es ampliamente diferente puesto que el coeficiente de variación es bajo con un valor de 9.34 %, en las cuales se destacan las dos zonas mencionadas anteriormente.

5.2.6. Firmeza del fruto en el tallo secundario y terciario.

La medición de la firmeza del fruto de la mora representa un estándar la calidad y vida útil en almacenamiento y afecta el manejo poscosecha, el transporte y el mercadeo; además, conociendo las mediciones de madurez, es un punto central de la tecnología de poscosecha, se determinó la firmeza o la resistencia que ofrece la fruta a la penetración, evaluado a 5 frutos por rama secundaria y terciaria. La medición se realizó en el extremo a nivel del eje ecuatorial de la fruta mediante el uso de un penetrómetro, los resultados obtenidos de las mediciones experimentales se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 13: Firmeza del fruto en el tallo secundario y terciario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Firmeza del fruto en el tallo secundario (Newtons)**			**Firmeza del fruto en el tallo terciario (Newtons)**		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	5.3	18.0	8	8.0	1.6	11.0
2	21.9	18.9	7	33.2	27.2	12.8
3	4.6	40.7	6	9.4	32.9	9.6
4	2.5	30.8	12	7.4	34.2	7.0
5	6.5	31.9	6	13.0	33.3	4.9
6	32.5	22.8	13	26.6	28.7	17.9
7	16.7	50.9	21	11.3	40.0	18.8
8	16.7	27.7	25	35.7	28.9	17.8
9	10.8	43.1	11	4.4	24.0	21.3
10	15.5	27.7	25	24.8	36.8	17.9
11	7.5	7.2	10	19.5	10.3	12.6
12	13.9	9.9	51	11.4	11.2	37.8
13	16.4	5.5	42	13.8	6.3	38.7
14	2.8	10.1	15	21.4	22.6	9.9
15	4.1	10.9	34	10.9	16.4	35.1
Promedio	**11.9**	**23.7**	**19**	**16.7**	**25.0**	**18.2**

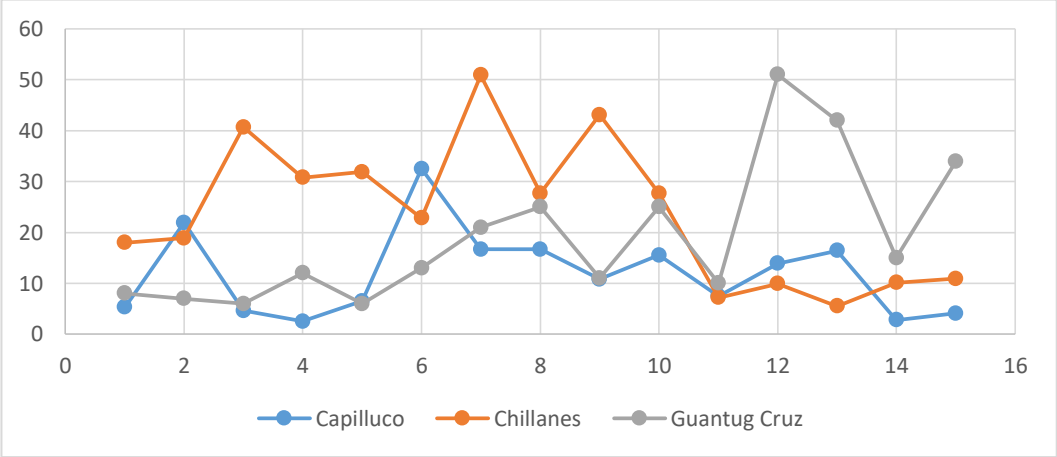
Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 16.91%

El cuadro 13 presenta los valores promedio de la firmeza del fruto en el tallo secundario relacionados a las plantas evaluadas en la zona de Chillanes tienen un promedio de 23.7 Newtons, la zona de Guantug Cruz 19 Newtons y la zona de Capilluco con 11.9 Newtons, lo que muestra que en esta zona las plantas presentan índices bajos de firmeza, lo que puede deberse a mal manejo del cultivo o falta de nutrientes en las planta puesto que tiene un cierto grado de debilidad, en este sentido es marcada la diferencia pues el coeficiente de variación es alto y por ende las plantas con malas características son las del sector de Capilluco.

Gráfico 19: Firmeza del fruto en el tallo secundario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

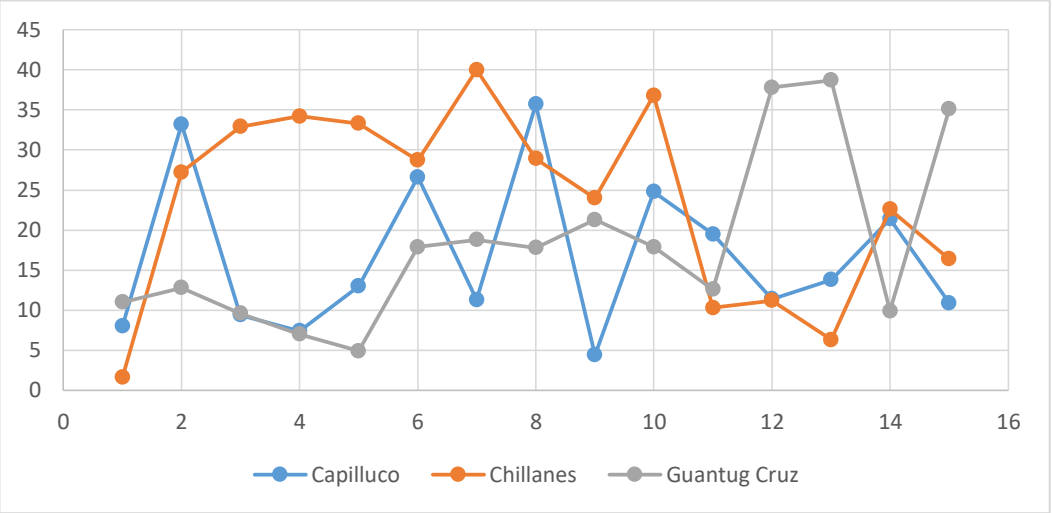


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

En el gráfico 19 se puede apreciar la distribución de valores correspondientes a las plantas evaluadas en las tres zonas agroecológicas; en la misma se puede evidenciar la asimetría de datos que presenta esta distribución.

Los valores correspondientes a la zona de Chillanes (color naranja) son los que despuntan en esta mediciones pues presentan en términos generales mayor valores que las otras dos zonas, lo que indica que en esta zona las plantas presentan mejores características en cuanto a la firmeza del tallo.

Gráfico 20: Firmeza del fruto en el tallo terciario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

La firmeza del tallo terciario en la zona de Chillanes representa la más alta ponderación por ende la línea de tendencia es mayor en las plantas de esta zona, gráficamente se aprecia la superioridad de los datos frente a las otras dos zonas, estableciéndose que a medida que la firmeza del tallo secundario es mayor, tiene un efecto directamente proporcional sobre el tallo terciario.

5.2.7. Color de fruto maduro en el tallo secundario y terciario.

La medición del color en las moras contribuye a la evaluación de la calidad de éstas debido a los cambios químicos como el índice de madurez, o el efecto de factores externos como la temperatura y humedad en las diferentes etapas de poscosecha. Se midió el color según la escala establecida en la norma NTE INEN 2427, 2015.

Cuadro 14: Color del fruto maduro en el tallo secundario y terciario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Color del fruto maduro en el tallo secundario			Color del fruto maduro en el tallo terciario		
	CP	**CH**	**GC**	**CP**	**CH**	**GC**
1	3.2	5.0	3.0	5.0	3.6	4.4
2	4.0	3.2	2.8	5.2	5.0	4.0
3	3.8	3.2	4.6	4.4	4.2	4.8
4	3.8	4.4	3.2	3.6	5.0	4.0
5	4.6	4.0	3.4	3.4	4.8	4.8
6	3.6	4.4	2.8	4.8	4.0	4.2
7	3.8	3.6	2.6	5.2	4.6	4.6
8	4.2	3.8	5.0	4.8	5.0	5.0
9	3.6	5.2	3.6	4.4	5.6	3.8
10	3.4	4.4	3.8	4.8	4.8	4.8
11	4.4	2.6	2.6	4.6	5.0	4.8
12	4.2	5.4	2.8	5.0	5.4	4.6
13	4.4	4.0	3.8	5.2	4.8	4.8
14	3.2	4.2	2.2	4.4	4.8	5.6
15	4.4	4.6	3.4	5.4	4.6	5.2
Promedio	**3.91**	**4.13**	**3.31**	**4.68**	**4.75**	**4.63**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

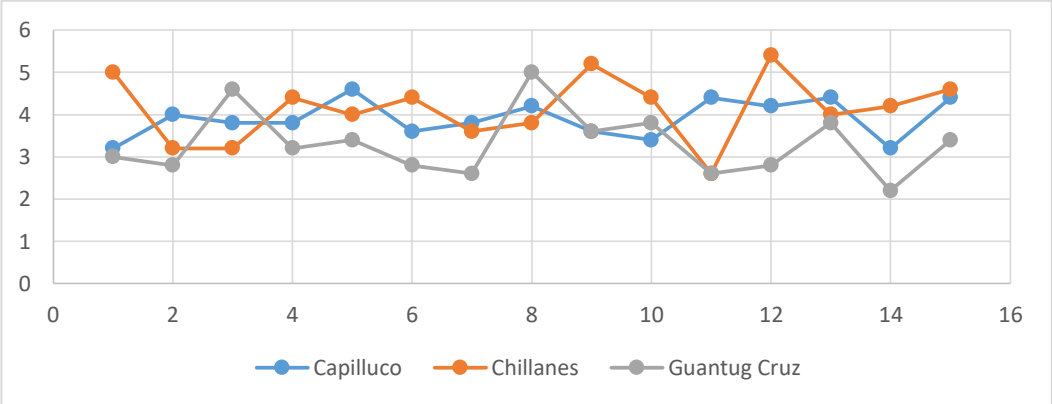
CP = Capilluco; CH= Chillanes; GC= Guantug Cruz

Coeficiente de variación = 5.75 %

El cuadro 14 muestra los valores promedio del color del fruto maduro en el tallo secundario y terciario; en relación al color del fruto maduro en el tallo secundario podemos apreciar que los valores promedio de las mediciones a las plantas en las tres zonas de estudio dan como color del fruto en la zona de Capilluco un promedio de 3.91, y la zona de Chillanes con un promedio de 4.13 correspondiente a 4, promedios que al ser comparados con la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2427-2015, corresponden a “fruto de color rojo oscuro” el mismo que está acorde a las condiciones de madurez y es apto para la comercialización y el consumo humano.

Del mismo modo se comparó el valor promedio del color de la mora en la zona de Guantug Cruz con 3.31 correspondiente a 3 en la escala de evaluación de la norma INEN, esa escala corresponde a "fruto de color rojo claro", por tanto este valor está acorde a su nivel de madurez y pH que presenta.

Gráfico 21: Color del fruto maduro en el tallo secundario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

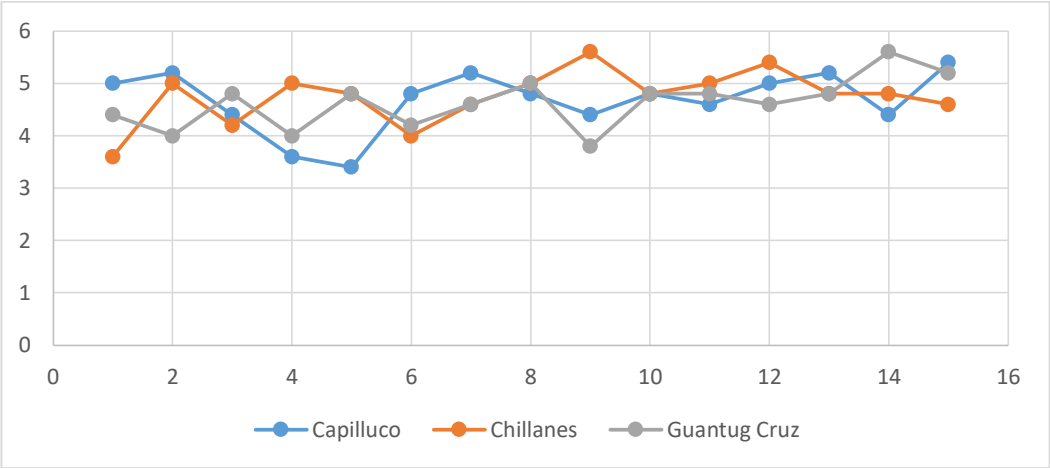


Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

En el gráfico 21 se puede evidenciar la distribución de datos relacionados a la escala de color del fruto maduro en el tallo secundario, se evidencia la variación de los datos de la zona de Capilluco y (azul) y Chillanes (naranja), los cuales representan a un color en común que es "fruto de color rojo oscuro" y un poco más abajo los valores correspondientes a las plantas del sector de Guantug Cruz correspondiente a "fruto de color rojo claro" lo que no es un indicativo de baja calidad físico química sino simplemente un estándar de madurez propio de la planta o del estado del cultivo.

Al analizar el coeficiente de variación (5.75%) se observa que los valores numéricos en estas tres zonas de estudio no difieren en gran medida pues las mismas presentan buenas características en cuanto al color y que el mismo no representa un factor apreciable de calidad física o química sino es un indicativo de calidad sensorial.

Gráfico 22: Color del fruto maduro en el tallo terciario de la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.



Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El gráfico 22 muestra la distribución de los datos obtenidos en las mediciones realizadas al color del fruto en las tres zonas agroecológicas de estudio. En este caso se puede destacar que la mayoría de los datos se encuentran dentro de la escala 4 a 5, lo que es confirmado por los valores numéricos presentados en la tabla N° 14; de este modo el color del fruto maduro en el tallo terciario en los tres casos presentan promedio de 4,68; 4.75; 4.63 para las zonas de Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz respectivamente.

En general para las 3 zonas se establece en le escala 5 correspondiente a "fruto de color intenso, con algunas drupas de color morado" que en términos generales es un color aceptable por el consumidor y que en relación al contenido de sólidos solubles es más alto que el promedio de 9 que exige la norma en el que simplemente la sensación de gusto es en un mayor dulzor.

5.2.8. Rendimiento de mora por planta

El rendimiento (Kg) de la mora fue establecido en cada una de las muestras de plantas en las tres zonas de estudio mediante la utilización de una balanza, esta

permite establecer el peso del producto por zona de evaluación, los valores obtenidos se presenta a continuación:

Cuadro 15: Rendimiento por planta de la mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	**Rendimiento (Kg)**		
	Capilluco	**Chillanes**	**Guantug Cruz**
1	3.53	9.15	6.79
2	9.77	5.39	3.75
3	3.82	5.92	7.79
4	3.62	3.61	5.57
5	12.46	5.76	4.64
6	5.45	1.93	4.00
7	8.52	13.14	1.31
8	5.91	4.81	3.64
9	7.38	3.90	2.22
10	6.40	7.32	3.12
11	2.65	3.15	1.12
12	6.26	3.78	2.90
13	6.22	4.20	2.87
14	4.34	6.91	8.04
15	9.92	3.01	1.53
Promedio	**6.42**	**5.47**	**3.95**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Coeficiente de variación = 17.05 %

El cuadro 15 muestra los valores promedio del rendimiento del fruto en la que se aprecia claramente que la zona de Capilluco tienen los mejores rendimientos (Kg) por planta con 6.42 Kg, la zona de Chillanes con 5.47 Kg y la zona de Guantug Cruz con 3.95 Kg; según el coeficiente de variación se establece que existe una diferencia marcada en la producción de estas zonas, por lo tanto y en base a los valores obtenidos la mejor zonas productiva es la zona de Capilluco. En este sentido el manejo agronómico ha sido realizado de una manera eficiente a cada una de las plantas, además las condiciones climatológicas han favorecido que las plantas se desarrollen de una manera adecuada.

5.3. Variables fitopatológicas

5.3.1. Incidencia y severidad de Botrytis

Se determinó la incidencia y severidad de Botrytis de manera visual en cada planta seleccionada utilizando una escala de calificación del CYMMIT; los valores obtenidos de la evaluación se presentan en la tabla a continuación:

Cuadro 16: Incidencia y severidad de Botrytis en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	si	1.6	si	1.6	si	1.0
2	si	1.6	si	1.6	si	0.8
3	si	2.5	si	0.8	si	1.0
4	si	0.8	si	2.0	si	1.0
5	si	1.6	si	2.0	si	1.3
6	si	1.6	si	1.6	si	2.1
7	si	2.5	si	1.6	si	1.6
8	si	2.0	si	1.6	si	2.0
9	si	2.5	si	2.5	si	1.6
10	si	1.6	si	2.0	si	1.3
11	si	2.5	si	1.3	si	2.0
12	si	1.6	si	2.5	si	1.6
13	si	1.6	si	4.1	si	1.3
14	si	1.3	si	1.6	si	2.0
15	si	2.5	si	2.0	si	1.3
Promedio		**1.85**		**1.92**		**1.46**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El cuadro muestra los valores correspondientes al nivel incidencia y severidad de de Botrytis utilizando la escala de calificación del CYMMIT; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los promedios de las mediciones realizadas determinan que las plantas de mora en las zonas agroecológicas presentan valores promedio similares pues los mismos al ser

aproximados a su inmediato superior recaen en la escala 2, correspondiente a "sano", lo que indica que las labores de siembra y mantenimiento han sido las correctas y esto ha repercutido en que las plantas no tengan una mayor incidencia de ataque de Botrytis o también conocido como moho gris. Esto da la pauta que el nivel de humedad es el correcto pues al no haber un nivel de humedad alto en el ambiente este moho no se ha desarrollado plenamente y en términos generales las condiciones climáticas de las zonas de evaluación han sido las más adecuadas.

5.3.2. Incidencia y severidad de Oídio

Se determinó la incidencia y severidad de Oídio visualmente en cada planta utilizando la escala del CYMMIT, según los datos presentados en la siguiente tabla:

Cuadro 17: Incidencia y severidad de Oídio en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	si	0.8	no	-	no	-
2	si	0.8	no	-	no	-
3	si	1.3	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	si	0.8
12	no	-	no	-	si	0.8
13	si	08	no	-	no	-
14	no	-	no	-	si	0.8
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		**0.9**		**-**		**0.8**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

El cuadro 17 muestra los resultados de las mediciones realizadas a las plantas de las zonas agroecológicas estudiadas, la presencia del Oídio fue evaluada utilizando la escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los datos muestran que en la zona de Capilluco existe un ligero ataque de Oídio a 4 plantas, en la zona de Chillanes ninguna de las plantas tiene presencia de Oídio y la zona de Guantug Cruz apenas tres plantas presentan un leve incidencia, por lo tanto según la escala mencionada, las zonas de Capilluco y Guantug Cruz se encuentran en la escala correspondiente a 1 correspondiente a "sano", lo cual indica que las condiciones de temperatura y humedad igual que la enfermedad anterior fueron las óptimas para que este hongo no pueda desarrollarse.

5.3.3. Incidencia y severidad de Peronospora

Cuadro 18: Incidencia y severidad de Peronospora en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	si	1.6	si	1.3	si	1.0
2	si	1.6	no	-	si	0.6
3	si	2.5	no	-	si	1.0
4	si	0.8	si	0.8	si	1.1
5	si	1.6	si	1.3	si	1.3
6	si	1.6	si	0.8	si	2.0
7	si	1.6	si	1.3	si	1.6
8	si	2.0	si	1.3	si	1.3
9	si	2.5	si	1.1	si	1.6
10	si	1.6	si	1.3	si	1.3
11	si	2.0	si	0.8	si	1.3
12	si	2.5	si	1.6	si	1.3
13	si	1.3	si	1.6	si	0.8
14	si	1.3	si	1.6	si	1.3
15	si	2.0	si	1.6	si	1.1
Promedio		**1.8**		**1.3**		**1.2**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

En el cuadro 18 se presentan los resultados de la evaluación de Peronospora, ésta fue evaluada utilizando una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5, donde: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. El valor promedio 1.8 de la zona de Capilluco correspondiente a la escala 2 "regular" indica que no se tiene una fuerte evidencia de afectación o daño a la planta; para las zonas de Chillanes y Guantug Cruz su valor promedio fue de 1.3 y 1.2 correspondiente a 1 "sano" por lo tanto el ataque del microorganismo *Plasmopara vitícola* está controlado y no representa una amenaza para la planta.

5.3.4. Incidencia y severidad de Marchitez Descendente

Se determinó la incidencia y severidad de marchitez descendente de manera visual en cada planta, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 19: Incidencia y severidad de marchitez descendente en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	no	-	no	-	no	-
2	no	-	no	-	no	-
3	no	-	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	no	-
12	no	-	no	-	no	-
13	no	-	no	-	no	-
14	no	-	no	-	no	-
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		-		-		-

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Las mediciones realizadas a las plantas de mora en las tres zonas de estudio fueron establecidas mediante la utilización de una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los resultados de las apreciaciones visuales muestran que no existe ningún tipo de ataque por marchitez descendente correspondiente a la escala "sano" entendiendo que los procesos de mantenimiento del cultivo fueron los adecuados.

5.3.5. Incidencia y severidad de daño por pulgones

Se determinó la incidencia y severidad de daño por pulgones de manera visual en cada una de las plantas, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 20: Incidencia y severidad de daño por pulgones en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	no	-	no	-	no	-
2	no	-	no	-	no	-
3	no	-	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	no	-
12	no	-	no	-	no	-
13	no	-	no	-	no	-
14	no	-	no	-	no	-
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		**-**		**-**		**-**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Las mediciones realizadas a las plantas de mora en las tres zonas de estudio fueron establecidas mediante la utilización de una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los resultados de las apreciaciones visuales muestran que no existe ningún tipo de daño por ataque de pulgones, evidencia que corresponde a la escala "sano" entendiendo que los procesos de mantenimiento del cultivo fueron los adecuados para evitar el ataque de estas plagas.

5.3.6. Incidencia y severidad de daño por ácaros

Se determinó la incidencia y severidad de daño por ácaros de manera visual en cada una de las plantas, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 21: Incidencia y severidad de daño por ácaros en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	no	-	no	-	no	-
2	no	-	no	-	no	-
3	no	-	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	no	-
12	no	-	no	-	no	-
13	no	-	no	-	no	-
14	no	-	no	-	no	-
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		**-**		**-**		**-**

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Las mediciones realizadas a las plantas de mora en las tres zonas de estudio fueron establecidas mediante la utilización de una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los resultados de las apreciaciones visuales muestran que no existe ningún tipo de daño por ataque de ácaros, evidencia que corresponde a la escala "sano" entendiendo que los procesos de mantenimiento del cultivo fueron los adecuados para evitar el ataque de esta plaga.

5.3.7. Incidencia y severidad de daño por cutzo

Se determinó la incidencia y severidad de daño por cutzo de manera visual en cada una de las plantas, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 22: Incidencia y severidad de daño por cutzo en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	no	-	no	-	no	-
2	no	-	no	-	no	-
3	no	-	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	no	-
12	no	-	no	-	no	-
13	no	-	no	-	no	-
14	no	-	no	-	no	-
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		-		-		-

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Las mediciones realizadas a las plantas de mora en las tres zonas de estudio fueron establecidas mediante la utilización de una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los resultados de las apreciaciones visuales muestran que no existe ningún tipo de daño por ataque de cutzo, evidencia que corresponde a la escala "sano" entendiendo que los procesos de mantenimiento del cultivo fueron los adecuados para evitar el ataque de esta plaga.

5.3.8. Incidencia y severidad de daño por Barrenador

Se determinó la incidencia y severidad de daño por barrenador de manera visual en cada una de las plantas, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 23: Incidencia y severidad de daño por barrenador en la planta de mora de castilla (***Rubus glaucus*** *Benth*) correspondiente a las zonas agroecológicas Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz.

Planta	Capilluco		Chillanes		Guantug Cruz	
	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad	Presencia	Severidad
1	no	-	no	-	no	-
2	no	-	no	-	no	-
3	no	-	no	-	no	-
4	no	-	no	-	no	-
5	no	-	no	-	no	-
6	no	-	no	-	no	-
7	no	-	no	-	no	-
8	no	-	no	-	no	-
9	no	-	no	-	no	-
10	no	-	no	-	no	-
11	no	-	no	-	no	-
12	no	-	no	-	no	-
13	no	-	no	-	no	-
14	no	-	no	-	no	-
15	no	-	no	-	no	-
Promedio		-		-		-

Elaborado por: (Cáceres S y Corro F. 2017)

Las mediciones realizadas a las plantas de mora en las tres zonas de estudio fueron establecidas mediante la utilización de una escala de calificación del CYMMIT que va de 1 a 5; tomando como referencia de (Molina, R. 2010); acorde a los siguientes rangos: 1 = sano; 2 = regular; 3 = semi enfermo; 4 = enfermo; 5 = muy enfermo. Los resultados de las apreciaciones visuales muestran que no existe ningún tipo de daño por ataque de barrenador, evidencia que corresponde a la escala “sano” entendiendo que los procesos de mantenimiento del cultivo fueron los adecuados para evitar el ataque de esta plaga.

VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

6.1 Planteamiento de la hipótesis

La investigación desarrollada en este trabajo de titulación planteó las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Nula (Ho):** Las características morfo - agronómicas de las plantas de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*), no son diferentes en las tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar.

- **Hipótesis Alternativa (Ha):** Las características morfo - agronómicas de las plantas de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*) son diferentes en las tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar.

El trabajo investigativo fue realizado en un material biológico como fue la planta de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*), la misma que consistió de variables de evaluación en la planta y en el fruto y en base a los resultados expuestos en cada una de las mediciones realizadas por cada variable de estudio se puede establecer que las características de evaluación que presentan las plantas en cada una de las zonas agroecológicas no son diferentes por lo tanto se acepta la hipótesis nula que dice:

"Las características morfo - agronómicas de las plantas de mora (***Rubus glaucus*** *Benth*), no son diferentes en las tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar"

Esta consideración se la realiza debido a los coeficientes de variación de cada una de las variables de estudio en las que no exceden en su gran mayoría el 10 %.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Se caracterizó agromorfológica y productivamente la mora (***Rubus glaucus*** *Benth*) en tres zonas agroecológicas de la Provincia Bolívar que fueron Capilluco, Chillanes y Guantug Cruz, en las cuales se aplicó variables de medición a la planta, variables de medición en el fruto y variables fitopatológicas; las mismas que tuvieron como objetivo extraer parámetros de calidad física, química y patológica para ser contrastadas con normas y referencias bibliográficas que ayuden a emitir criterios de calidad y sanidad vegetal encaminadas a establecer parámetros de referencia sobre el manejo de los cultivos y su incidencia en la calidad del fruto.

- Se seleccionó el huerto con mayor productividad dentro de las tres zonas agroecológicas productoras de mora de la Provincia Bolívar, la misma que predominó sobre la zona de Capilluco, zona en la cual se establece como promedio de productividad en términos de rendimiento de 6.42 Kg por planta; seguido de la zona de Chillanes con 5.47 Kg y la zona de Guantug Cruz con 3.95 Kg, por ende la zona de Capilluco tiene la plantas con mejor productividad por planta evaluada.

- Se identificaron y seleccionaron las plantas con mejores características productivas y de calidad, las mismas que en el caso de productividad incurre en la zona de Capilluco y en relación a calidad las zonas de Capilluco y Chillanes muestran mejores resultados de la evaluación de las variables de investigación, recalcando que estadísticamente no tienen una variación considerables pues los coeficientes de variación calculados en la mayoría de los casos no exceden el 10% de error o significancia.

- Las plantas seleccionadas por cada zona agroecológica en estudio fueron seleccionadas in situ, considerando variables propias de la planta como, variables en el fruto y variables fitopatológicas, recalcando que las variables

en la planta no difieren en mayor medida entre las zonas de evaluación; en cuanto a las variables en el fruto fueron contrastadas con normas INEN las mismas que establecieron que cumplen los requerimientos mínimos de calidad físico química y las variables fitopatológicas demostraron que en términos generales las plantas evaluadas se encuentran sanas debiéndose en gran medida al adecuado manejo de los cultivos y las labores de labranza de los mismos.

7.2 Recomendaciones

- Utilizar más y mejores instrumentos de medida para caracterizar agromorfológica y productivamente tanto a la planta como al fruto, puesto que de esta manera se tendrán resultados mucho más precisos que ayuden a tomar mejores decisiones en cuanto a los procesos a desarrollar en los cultivos de la mora.

- Seleccionar otros huertos o zonas agroecológicas dentro de la provincia Bolívar para disponer de mejores elementos de juicio en cuento a la calidad de la mora para de esta forma sugerir paquetes tecnológicos que sean mucho más eficaces para lograr que el producto cumpla con los parámetros mínimos de calidad que establecen las normas.

- Seleccionar muestras que contengan un mayor número de plantas que contribuyan a identificar características productivas de calidad con un campo más amplio de acción y en diferentes sectores dentro de una misma zona de evaluación.

- Caracterizar en situ las plantas seleccionadas de una manera permanente para disponer de resultados que ayuden a disminuir la variabilidad y sobre todo reducir la incertidumbre de posibles errores debido a las apreciaciones visuales.

BIBLIOGRAFÍA

Aguinaga, M y Guanotuña, L. 2013. Evaluación Agronómica y Pomológica de Clones Experimentales de Mora de Castilla (*Rubus Glaucus Benth*) en Cotacachi". Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. P 123.

Andrade, R. 2009. Caracterización agromorfológica y molecular de la colección de chirimoya Abona cherimola Mill en la Granja Experimental Tumbaco INIAP- Ecuador. Tesis de Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí (Ecuador). ESPE. P 156.

Alarcón, J. 2008. Manejo Integrado de la mora. Quindío, CO. ICA. P 37.

Álvarez, J. 2014. Los alimentos (La mora). http://alimentos.org.es/

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.

Cadena, J.2005. El cultivo de la mora. Manual para el capacitador. Instituto Nacional de capacitación Campesina (INCCA).Quito, Ecuador. P 88.

Calero, V. 2010. Estudio de pre factibilidad para la producción de mora (*Rubus lanciniatus*) variedad brazos, en Atuntaqui-Imbabura. Tesis Ingeniero en Agro empresas. Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. P 134.

Cerón, F. 2012. Evaluación agro pomologica de 8 accesiones clonadas, seleccionadas de mora (*rubus glaucus benth*) en Yanahurco, provincia

de Tungurahua. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba, Ecuador. P 189.

CICO (Centro de Información Inteligencia Comercial**,** EC). 2009. Perfil de Mora. Quito, Ecuador. P 45.

Durán, F. 2009. Producción de mora. Grupo latino editores, Bogotá, Colombia. P 42.

Espinoza, N. 2011. Evaluación morfoagronómica y caracterización molecular de la colección de mora de corpoica y materiales del agricultor. Tesis Mg Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Bogota, Colombia. P 165.

FAO (Food Agricultural Organizatation, IT). 2013. La mora de castilla en el mundo. P 23.

Franco, G. 2001. El cultivo de la mora. Manizales, Colombia. CORPOICA. P 130.

Gamba, L. 2007. Manejo Agronómico y pos cosecha de Hierbas Aromáticas Culinarias. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. P 133.

Garrido, P . 2010. Análisis de la diversidad genética de la mora cultivada (Rubus glaucus benth) y especies emparentadas en zonas productivas del Ecuador mediante marcadores moleculares. Tesis Ing. Biotec. Escuela Superio Politecnica del Ejercito. Quito, Ecuador. P 123.

Grijalba, C., Calderón, L., y Pérez, 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. Revista Facultad de Ciencias Básicas 1 (6): P 24 – 41.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC). 2000. Tercer Censo Nacional Agropecuario. Quito, Ecuador. P 4.

INEN (Instituto Ecuatoriano de Estandarización y Normalización, EC). 2010. Norma Técnica Ecuatoriana. Frutas frescas. Mora. Requisitos. Quito, Ecuador. P 12.

INEN (Instituto Ecuatoriano de Estandarización y Normalización, EC). 2015. Norma Técnica Ecuatoriana 2427. Frutas frescas. Mora. Requisitos. Quito, Ecuador. P 4.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, EC). 2008. Guía técnica de cultivos de mora de castilla. Quito, Ecuador. P 82.

INFOAGRO.2012. Generalidades del cultivo de mora. En línea. http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_i_.asp.

Jácome, R. 2010. Estudio de línea base de la cadena productiva de la mora (Rubus Benth) en las Provincias de Bolívar, Cotopaxi y Tungurahua. Tesis Ingeniero Agrónomo. Guaranda, EC. Universidad Estatal de Bolívar. P 181.

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, EC). 2013. Análisis productivo de las provincias del país. Mora. Quito, Ecuador. P 5.

Martínez, A y Beltrán, O. 2007. Manual del cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*). Primera Edición, INIAP. Ambato, Ecuador. P 45.

Mejia, P. 2011. Caracterización morfo agronómica de genotipos de mora (*rubus glaucus benth*) en la Granja Experimental Tumbaco – INIAP. Tesis Ing. Agropecuario. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Quito, Ecuador. P 230.

Molina. R. 2010. Evaluación de seis híbridos de maíz amarillo duro; Iniap H-601, Iniap H 553, hzca 315, hzca 317, hzca 318, austro 1, frente a dos testigos, agri 104 y dekalb dk-7088, sembrados por el agricultor local, en San Juan - Cantón Pindal –Provincia de Loja. Tesis Ing. Agropecuario Industrial. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. P121.

Montalvo, D. 2011. Evaluación de calidad poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) provenientes de la provincia de Tungurahua y Bolívar. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. P 171.

Moralejo, D. 2010. Evaluación de apomixis en germoplasma seleccionado de mora de castilla rubus glaucus benth . Tesis Mg. En Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia. P 167.

Moreno, M. 2010. Caracterización "in situ" de genotipos silvestres y cultivados de mora rubus spp en el municipio de Pasto. Revista de Ciencias Agrícolas. Pasto, Colombia. P 67.

Moreu, M. 2010. Las moras. Editorial Puleva Salud. Madrid, España. P 31.

Pérez, M. 2010. Rendimiento y calidad de la fruta en mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*), con y sin espinas, cultivada en campo abierto en Cajicá. Universidad Militar Nueva Granada. Nueva Granada, Colombia. 6(1): P 14 -24

SINAGAP (Sistema de Información del Agro, EC). 2012. Reporte de Resultados del Censo Provincial Completo en excel (Todas las Provincias). Quito, Ecuador. P 67.

Robayo, M. Gonzales, L. Castro, M. Morillo, A. Morillo, Y. 2016. Análisis de la diversidad genética de la mora (Rubus spp.) en el departamento de Boyacá. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol 14 (2). P 4-5.

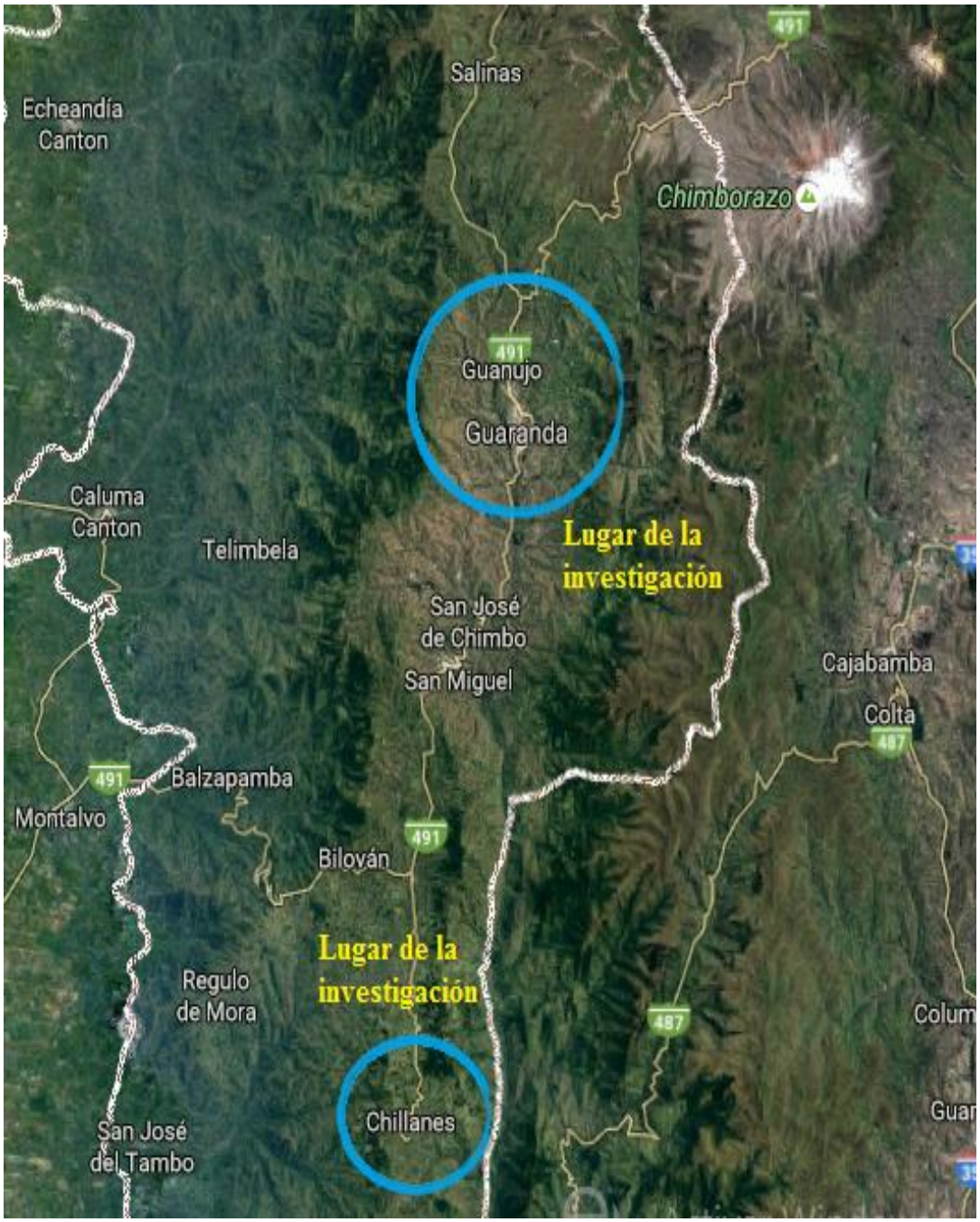
Soria, N. Padilla, F. y Larrea, G**.** 2014. Guía para el cultivo de la mora de castilla (Rubus glaucus Benth*).* Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Superior Politecnica del Ejercito. Sangolqui, Ecuador. P 167.

TERRANOVA. 2010. Enciclopedia Agropecuaria. Tomo I. Terranova Editores S.A. Santa Fe, Bogotá, Colombia. P 243.

ANEXOS

ANEXO 1

MAPA DE UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA
Dir. Av. San Simón www.ueb.edu.ec
CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Franklin Corro Portilla
Santiago Cáceres Bonilla

Descripción de las muestras:

Producto: Mora de castilla

Tipo de envase: Tarrinas plásticas		N° muestras: 45	
Conservación:	Ambiente (x)	Refrigeración	Congelación
Cierres de Seguridad:	Ninguno (x)	Intacto	Otros

Fecha de recepcion: 28 de Octubre del 2016
Fecha de entrega: 4 de Noviembre del 2016

RESULTADOS OBTENIDOS

MUESTRA	CÓDIGO	ENSAYOS SOLICITADOS	MÉTODOS UTILIZADOS	UNIDADES	RESULTADOS
1	GAP1	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,753
2	GAP2	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,985
3	GAP3	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,690
4	GAP4	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,795
5	GAP5	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,647
6	GAP6	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,938
7	GAP7	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,837
8	GAP8	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,070

9	GAP9	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,006
10	GAP10	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,260
11	GAP11	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,049
12	GAP12	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,112
13	GAP13	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,070
14	GAP14	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,006
15	GAP15	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,070



Ing. Víctor Cortez
Técnico Docente



Ing. Marlon Villares
Ayudante de Investigación

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA

Dir. Av. San Simón www.ueb.edu.ec

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Franklin Corro Portilla
Santiago Cáceres Bonilla

Descripción de las muestras:

Producto: Mora de castilla

Tipo de envase: Tarrinas plásticas		N° muestras: 45	
Conservación:	Ambiente (x)	Refrigeración	Congelación
Cierres de Seguridad:	Ninguno (x)	Intacto	Otros

Fecha de recepcion: 28 de Octubre del 2016
Fecha de entrega: 4 de Noviembre del 2016

RESULTADOS OBTENIDOS

MUESTRA	CÓDIGO	ENSAYOS SOLICITADOS	MÉTODOS UTILIZADOS	UNIDADES	RESULTADOS
1	CHMP1	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,985
2	CHMP2	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,991
3	CHMP3	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,323
4	CHMP4	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,344
5	CHMP5	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,112
6	CHMP6	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,028
7	CHMP7	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,964
8	CHMP8	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,859

9	CHMP9	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,344
10	CHMP10	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,006
11	CHMP11	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,837
12	CHMP12	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,943
13	CHMP13	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,795
14	CHMP14	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,133
15	CHMP15	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,798

Ing.: Victor Cortez
Técnico Docente

Ing. Marlon Villares
Ayudante de Investigación

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA

Dir. Av. San Simón www.ueb.edu.ec

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Información del solicitante:

Solicitantes: Franklin Corro Portilla
Santiago Cáceres Bonilla

Descripción de las muestras:

Producto: Mora de castilla

Tipo de envase: Tarrinas plásticas		N° muestras: 45	
Conservación:	Ambiente (x)	Refrigeración	Congelación
Cierres de Seguridad:	Ninguno (x)	Intacto	Otros

Fecha de recepcion: 28 de Octubre del 2016
Fecha de entrega: 4 de Noviembre del 2016

RESULTADOS OBTENIDOS

MUESTRA	CÓDIGO	ENSAYOS SOLICITADOS	MÉTODOS UTILIZADOS	UNIDADES	RESULTADOS
1	CBP1	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,542
2	CBP2	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,795
3	CBP3	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,774
4	CBP4	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,313
5	CBP5	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,732
6	CBP6	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,964
7	CBP7	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,859
8	CBP8	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,028

9	CBP9	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,837
10	CBP10	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,196
11	CBP11	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,837
12	CBP12	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,690
13	CBP13	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	2,028
14	CBP14	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,859
15	CBP15	Acides titulable	Titulación con hidróxido de sodio	%	1,795

Ing. Victor Cortez
Técnico Docente

Ing. Marlon Villares
Ayudante de Investigación

ANEXO 3

BASES DE DATOS

Longitud de la hoja tallo secundario					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**MEDIA**
15	14	12	13.6	13.8	13.68
20	16	19	13	13	16.20
15	15.3	16	15	15	15.26
17	16	19	18	20	18.00
16	13.7	17.5	19.4	17	16.72
20	19	20	16	19	18.80
16	16.5	17	15	18	16.50
22	20	16	16	21	19.00
16	17	18	17	19	17.40
20	19	21	20	17	19.40
18	20	16	23	27	20.80
19	14	20	19	14	17.20
21	22	20	18	17	19.60
19	16	17	18	19	17.80
20	20	18	20	17	19.00

Longitud de la hoja tallo terciario					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**MEDIA**
18	18	18	12	17	16.6
15	18.5	17	16.6	14.5	16.32
14.2	15	16	28	15	17.64
13	14	16	15	18	15.2
15	12	16	13	15	14.2
16.5	17	18	20	15	17.3
18	16	15	17	13	15.8
14	17	15	16	19	16.2
18	15.5	13	16	12	14.9
16	18	17	18	16	17
16	14	12	17	16	15
15	16	15	15	16	15.4
26	18	19	20	16	19.8
15	16	18	19	19	17.4
16	17	20	19	17	17.8

Diámetro de la hoja tallo secundario					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**MEDIA**
18,6	20	15.2	19.5	18	18.18
23.5	19	25	16.5	16.5	18.88
21	21	20	23	23	21.60
23	20	24	25	22	22.75
19.5	18.4	23	22	22.5	21.08
21.5	23	25	24	17	22.10
20	20	19	18	20	19.40
28	27	25	22	19	24.20
21	23	26	21	24	23.00
26	23	31	26	23	25.80
24	27	18	19	18	21.20
27	20	27	25	17	23.20
27	28	25	26	24	26.00
25	22	27	26	25	25.00
27	28	25	28	25	26.60

ANEXO 4

FORMATOS DE FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO	Diámetro de copa	Vigor de planta	Número de tallos			Número de centros de producción	
			Principales	Secundario	Terciario	Secundario	Terciario

CÓDIGO	Longitud de la hoja									
	Tallo Secundario					Tallo Terciario				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

CÓDIGO	Diámetro de hoja									
	Tallo Secundario					Tallo Terciario				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

CÓDIGO	Peso de Fruto									
	Tallo Secundario					Tallo Terciario				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

CÓDIGO	Diámetro de fruto									
	Tallo Secundario					Tallo Terciario				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

ANEXO 5

Proceso de la investigación

Visita y socialización del proyecto de investigación con los miembros de las comunidades





Selección de los huertos más representativos de los productores para realizar la investigación





Variables de evaluación en la planta

Codificación de la plantas de mora





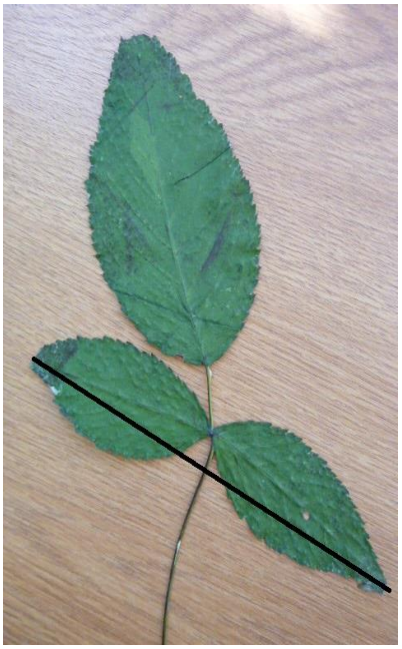
Registro de datos



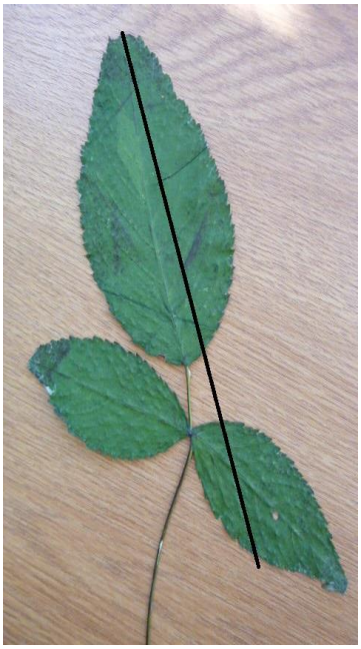
Evaluación de estados Fenológicos



Diámetro de la hoja



Longitud de la hoja



Variables de evaluación en el fruto



Selección de frutos



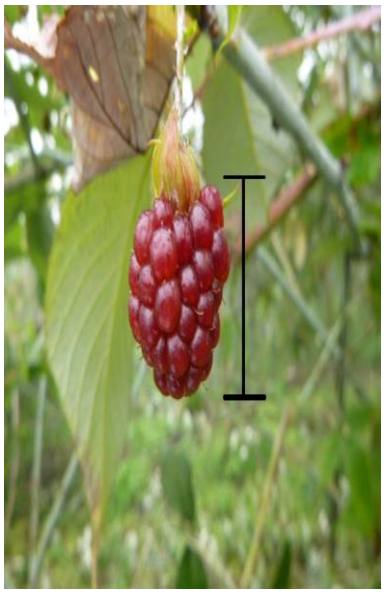
Balanza digital



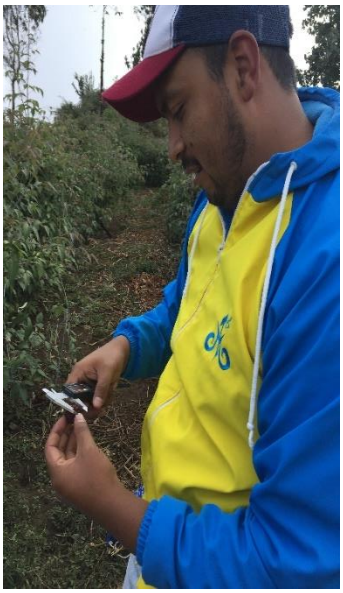
Medición del diámetro de fruto, calibrador



Diámetro de fruto



Longitud de fruto



Medición del fruto

ANEXO 6

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acidez titulable.- Representa a los ácidos orgánicos presentes que se encuentran libres y se mide neutralizando el medio con una base fuerte, en el caso de productos lácteos se expresa en porcentaje de ácido láctico.

Agroecología.- Diseño, desarrollo y manejo de agro ecosistemas sostenibles sobre la base de la aplicación de principios ecológicos y la consideración de factores sociales, culturales y económicos existentes en las comunidades agrícolas.

Apomixis.- En Botánica, se denomina apomixis o apomixia a la reproducción asexual por medio de semillas.

Clima.- Conjunto de factores y fenómenos atmosféricos y meteorológicos que caracterizan una región

Drupas.- En botánica una drupa es un fruto monospermo de mesocarpio carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpio leñoso ("carozo", a veces llamado "hueso") con una sola semilla en su interior.

Fenotipo.- Conjunto de caracteres que manifiestan los individuos de una especie en un ambiente determinado.

Forma Ovoide.- Generalmente un fruto presenta una curva cerrada simétrica con respecto a su eje cóncava hacia él, y conformada por cuatro arcos de circunferencia. Su nombre deriva de su parecido con la sección longitudinal de un huevo.

Germoplasma.- Se utiliza comúnmente para designar el cuadro genético de las especies vegetales silvestres y no las genéticamente modificadas que sean de interés para la agricultura.

Híbridos.- Planta producida por la fecundación cruzada de dos especies o de dos variedades de una especie, para conferir unas propiedades determinadas.

Hidrogeniones.- Es un indicativo del pH pues expresa la concentración de los hidrogeniones de la muestra a analizar.

Índice de madurez.- Corresponde al estado de madurez que poseen los productos vegetales, frutas y hortalizas al ser cosechados, es específicamente importante para su manejo, transportación y comercialización ya que repercute directamente en su calidad y potencial de conservación de fresco.

Larva.- Fase de desarrollo de ciertos animales que continúa después de la eclosión del huevo del que procede. A los cambios que se producen desde la fase de larva hasta adulto se denomina metamorfosis.

Materias extrañas.- Hojas o porciones de planta de arándanos y otras materias vegetales innocuas semejantes.

Mora.- *Morus* alba, arbusto o árbol mediano de la familia de las moráceas, originaria de Asía Occidental

Organolépticas.- Son atributos que puede medir el hombre, los cuales se establecen mediante los sentidos como olfato, vista, gusto, tacto y textura.

Pétalos.- Es un antófilo que forma parte de la corola de una flor. Es la parte interior del perianto, el cual comprende las partes estériles de una flor. En una flor "típica" los pétalos son llamativos y coloreados, y rodean las partes reproductivas.

Productividad.- Relación entre el producto obtenido y los insumos empleados, medidos en términos reales; en un sentido, la productividad mide la frecuencia del trabajo humano en distintas circunstancias.

Propagación.- Se llama propagación al conjunto de fenómenos físicos que conducen a las ondas del transmisor al receptor.

Receptáculo.- Es el eextremo del pedúnculo donde se asientan las hojas o verticilos de la flor.

Rendimiento.- Producto o utilidad de una cosa. Productividad.

Sólidos solubles.- Constituyen un parámetro empleado comúnmente en el análisis de alimentos y bebidas, en especial en las áreas de frutas y vinos.

Subsolado.- Es trabajar en suelos más profundos que necesitan ser removidos debido a la necesidad de romper capas endurecidas por tráfico o también para una mayor fertilidad del suelo y humedad.

Taxonomía.- Ciencia que estudia la clasificación de los seres vivos utilizando criterios paleontológicos, morfológicos, anatómicos, fisiológicos, citológicos, embriológicos, bioquímicos y genéticos.

Tecnología.- Conjunto de conocimientos, descubrimientos científicos, innovaciones, etc., que se aplican en un proceso productivo.

Trifoliadas.- Término utilizado para describir a las hojas compuestas de tres folíolos, así como de las plantas que tienen esas hojas.