

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

**TESIS DE GRADO**

Presentado al H. Consejo Directivo, como requisito  
previo para la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Evaluación de la altura optima de poda de formación en  
el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus bent*), en el  
cantón Pimampiro, provincia de Imbabura”

**AUTOR:**

Homero Leonel Moreno Terán

**DIRECTOR DE TESIS:**

Ing. Agr. MBA. Maribel Vera Suárez

El Ángel - Carchi - Ecuador

2012

# I. INTRODUCCIÓN.

La Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) es originaria de zonas altas de América y se encuentra principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos.

En el Ecuador, la mora de castilla se cultiva a una altitud de 1800 a 3000 metros en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Imbabura, Carchi y Bolívar, en una extensión de 5200 hectáreas, que producen entre 12 y 14 toneladas/ha al año.<sup>1</sup>

Los pequeños agricultores de la Parroquia Mariano Acosta en su mayoría se han dedicado a cultivar papas, maíz, cebada, arveja, entre otros cultivos de ciclo corto los mismos que han sido rotados cada año, es así que se ha conservado un calendario de siembras y un calendario de cosechas, todo esto implica que existe una temporada de sobreoferta de productos en el mercado y por ende los precios bajen, convirtiéndose en una práctica poco rentable para el productor, de esta manera se ha permitido que el intermediario imponga los precios y se explote de alguna manera al pequeño y mediano agricultor.

Hace mas de tres años se ha optado por buscar nuevas alternativas agrícolas lo que de alguna forma ya se lo viene realizando como es el cultivo de mora de castilla entre otros, el mismos que ha experimentado algunas dificultades en lo que respecta a técnicas para el cultivo, adquisición de plantas de calidad, falta de sistemas de riego entre otros.

La poda es una labor muy importante en el manejo del cultivo de mora ya que permite extender el periodo de cosecha, facilitando un adecuado proceso

---

<sup>1</sup> Disponible en <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/produccion-de-mora-se-incrementa-393355.html>

de recolección, lo que permite obtener frutos de mejor calidad. Si la planta de mora se deja crecer a su voluntad puede alcanzar varios metros de largo y producir en la punta un ramo floral o inflorescencia terminal formando una gran masa de cañas, ramas y follaje que dificulta la cosecha, por ello es recomendable podarlas a cierta altura y distancia al igual que las ramas laterales.

Existen distintos tipos de poda, cada una con sus propias características y circunstancias, dependiendo del objetivo buscado; tanto el momento propicio de llevarla a cabo, como la técnica que debe emplear dependen de la edad y el tipo de árbol.

Por lo expuesto es necesario plantear una alternativa de poda necesaria evaluando la altura más recomendable para realizar el despunte de los basales, tomando en cuenta el número de yemas, las mismas que darán origen a ramas secundarias y por ende a las futuros racimos florales, lo que es de gran importancia buscar la mejor altura de despunte de los basales para aumentar y mejorar la calidad de los frutos.

### **1.1. Objetivos**

#### **General**

Determinar la altura adecuada de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura.

#### **Específicos**

- Evaluar el comportamiento agronómico de la planta en las diferentes alturas de poda de formación en el cultivo de mora de castilla.
- Identificar la altura de poda más adecuada.
- Analizar económicamente los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Generalidades

Chancusig (2013), informa que la Mora de Castilla es una planta de vegetación perenne, de porte arbustivo semierecto, conformada por varios tallos espinosos que pueden crecer hasta tres metros. Las hojas tienen tres foliolos, ovoides de 4 a 5 centímetros de largo con espinas ganchudas. Los tallos son espinosos con un diámetro entre 1 a 2 centímetros y de 3 a 4 metros de longitud. Tanto los tallos como las hojas están cubiertos por un polvo blanquecino. Los peciolos también tienen espinas, de color blanco y son de forma cilíndrica. En la base de la planta se encuentra la corona de donde se forman los tallos la cual está conformada por una gran cantidad de raíces superficiales. El sistema radicular es profundo, puede llegar a profundizar más de un metro dependiendo del suelo y el subsuelo.

Las inflorescencias se presentan en racimos terminales aunque en ocasiones se ubican en las axilas de las hojas. La fruta es esférica o elipsoidal de tamaño variable, 1,5 a 2.5 cm. en su diámetro más ancho, de color verde cuando se están formando, pasando por un color rojo hasta morado oscuro cuando se maduran. El fruto, es una baya formada por pequeñas drupas adheridas a un receptáculo que al madurar es blanco y carnoso y hace parte del mismo.

Farinango (2010), manifiesta que la Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), fue descubierta por Hatw y descrita por Benth. Es una planta oriunda de la región Andina del Ecuador y de otros países de América intertropical. Además es considerada como una planta silvestre que los indígenas aprovechaban ocasionalmente, conocida como Mora Andina o Mora Negra, es de mayor importancia comercial y la más cultivada en el Ecuador, en regiones comprendidas entre 1200 a 3000 metros sobre el nivel del mar.

Montalvo (2010), afirma la clasificación botánica

Reino	: Vegetal
División	: Antofita
Clase	: Dicotiledónea
Subclase	: Arquiclamídea
Orden	: Rosales
Familia	: Rosácea
Genero	: <i>Rubus</i>
Especie	: <i>Glaucus</i>
Nombre científico	: <i>Rubus Glaucus</i> Benth
Nombre Vulgar	: Mora

La variedad conocida como Mora de Castilla (*Rubus glaucus*), es la que más se cultiva en el país y la presenta mayor consumo interno y externo. Los frutos son de forma larga y cónica, con un color morado brillante. Se le conoce también como Mora andina o Zaramora (Galviz - 1995). Otras variedades conocidas en el país, se presentan a continuación:

- *Rubus Bogotensis* HBk: Se encuentra sembrada en Antioquia, Valle, Santander y Cundinamarca, dentro de los rangos de altitud de 1700 a 3200 msnm. Los frutos son racimos muy apretados y con poco jugo.
- *Rubus giganteus* o Macrocarp Benth: Esta variedad se encuentra principalmente en el departamento de Cundinamarca sembrada en altitudes entre los 2600 a 3400 m.s.n.m. Se caracteriza porque el receptáculo interno del fruto es hueco y los frutos son grandes con aproximadamente 7 cm de largo.
- *Rubus Glaucus*: Se encuentra distribuida en el país desde el Putumayo hasta Magdalena, sembrada entre los 2000-3200 m.s.n.m. Los frutos son grandes. Como ya se mencionó es la variedad más comercial.

- *Megalococus*: Esta variedad se encuentra principalmente en Cundinamarca sembrada entre los 2300 y los 2700 m.s.n.m. Es una planta rústica cuyos frutos se caracterizan por ser pequeños.
- *Rubus nubigenus*: Este tipo de mora se encuentra sembrada principalmente en los departamentos de Caldas, Cundinamarca y Cauca a alturas comprendidas entre los 2600 y 3100 m.s.n.m. Se caracteriza por frutos grandes.

## **2.2. Propagación**

### **Métodos de Propagación**

Para establecer cultivos comerciales de mora se recomienda la propagación asexual; los métodos que más se destacan son los acodos de punta, acodos serpenteados o rastros y por estaca. La propagación sexual no se utiliza principalmente a que su germinación y desarrollo es lento y los frutos con poca semilla viable (autoincompatibilidad o polen no viable).

### **Sistemas de Propagación Asexual**

- Acodo de punta: El sistema de acodamiento, que consiste en provocar la formación de raíces a un tallo unido aún a la planta madre es el más utilizado para la multiplicación de la mora en el país. El primer paso es seleccionar una rama macho que no sea "fuate" (rama delgada y débil); puede ser un tallo que proviene de la base de la planta, vigoroso, tierno, con hojas terminales juntas y cuyo diámetro sea mayor al de un lápiz. La longitud de la rama, debe ser suficiente que permita arquearla; este procedimiento se realiza enterrando su extremo, de 5 a 7 centímetros, dentro de una bolsa con capacidad de una libra con suelo, teniendo cuidado de mantenerla con buena humedad. Después de 30 o 40 días, las raíces ya deben haber aparecido y se han generado de dos a tres pares de hojas pequeñas en el acodo. En este momento se debe cortar la nueva planta entre 30 y 50 centímetros desde la base, dependiendo de la distancia a la cual se trasplantará.

- Acodo serpenteado o rastrero: La selección de la rama se hace con los mismos criterios para el acodo de punta. Esta rama debe tener una longitud de 1,5 a 2,5 metros. Se ubica sobre la superficie del terreno sin necesidad de desprenderla de la planta madre, se entierra en algunos tramos y se sostiene con estacas; finalmente se tapa con tierra para facilitar la producción de las raíces. Después de 30 - 40 días estos acodos se separan de la planta madre y se mantienen por 15 a 30 días más, para que se encuentren listos para el trasplante a su sitio definitivo. Con este método se pueden obtener de tres a cinco plantas por rama.
- Estacas: La selección de la planta madre debe ser muy cuidadosa, en la medida en que reproducirá las mismas características. Por esta razón los tallos escogidos deben ser vigorosos y con suficiente reserva para aguantar hasta que las estacas emitan sus raíces y puedan alimentarse. El diámetro debe ser superior al de un lápiz, tener mínimo tres yemas sanas y provenir de áreas no muy tiernas. Las ramas se cortan en trozos de 30 centímetros de largo; se realiza un corte en diagonal por la parte superior y uno recto en el área basal retirándoles medio centímetro de corteza, desinfectándolas y sumergiéndolas por la base en una hormona enraizadora. El paso siguiente es el secado y posteriormente embolsado, utilizando un sustrato de tierra y materia orgánica desinfectada.

Algunas entidades ya están realizando propagación "in vitro" a través de meristemas, lo que garantiza la obtención de plantas libres de algunas enfermedades vasculares. Ya existen cultivos establecidos con estas plantas y los resultados en rendimiento y calidad de fruta son promisorios.

En los últimos años el consumo de mora tanto fresca como congelada y procesada se ha incrementado en el mercado nacional e internacional. En el año 1996 la producción de mora alcanzó las 260000 toneladas según información de la FAO (Jiménez, 2006).

En el caso del Ecuador las exportaciones de mora se han dado en forma de fruta procesada, y en mínimo porcentaje como fruta fresca.

La demanda de fruta fresca y procesada ha aumentado a nivel mundial, dentro de las principales consumidores están EEUU, Europa Occidental (Francia, Inglaterra, Alemania) y Japón.

La mora es comercializada de manera tradicional, utilizando canastos de carrizo con papel periódico como material amortiguan te. También es muy común el uso de bolsas plásticas en supermercados y comisariatos se utilizan tarrinas plásticas, los canastos no son embalajes apropiados y en consecuencia las pérdidas pos cosechas que se han registrado son muy altas (fluctúan entre 70 y 100%, según Fernández y Moreno (1985) citado por Saltos 2001)

Bejarano (1992) menciona que se observa con frecuencia en el Ecuador que el propio productor lleva su fruta al mercado y entrega al intermediario, mayorista o consumidor directamente situación que hasta la fecha no ha cambiado.

### **2.3. Podas**

Angelfire (2001), sostiene que la poda es una labor muy importante en la mora, ya que de ella dependen en gran medida tanto el manejo sanitario como la productividad del cultivo una de las podas mas importantes en cultivos de frutales es la poda de formación.

El propósito de la poda de formación es la eliminación del material vegetativo de la planta madre, se seleccionan dos a o mas ejes que en lo sucesivo se llaman ejes primarios sanos con buen desarrollo y preferiblemente que broten de diferentes puntos de la base de la planta.



La importancia de este tipo de poda es, que al inicio del desarrollo el productor puede darle la forma que desee a la planta, esto dependerá del criterio del mismo. Se diferencian algunos tipos de poda:

### **Tipos de Podas**

- **De formación:** Esta poda tiene como función la de formar la planta; se realiza eliminando todos los tallos y ramas secas, torcidas, entre cruzadas, chupones bajeros. En las plantas recién trasplantadas, la parte del tallo que venía de la planta madre debe eliminarse en el momento en que los chupones o tallos principales hayan emergido. Cuando los tallos se encuentren vigorosos (lignificados), con una longitud de dos metros aproximadamente y con los brotes ya definidos, se poda al nivel del alambre en sitios donde se presenten brotes mayores de 20 centímetros producidos de las ramas primarias.
- **De mantenimiento y/o producción:** Se lleva a cabo eliminando las ramas secas improductivas, torcidas, quebradas, dejando tan solo las nuevas, las cuales se distribuyen uniformemente para la recepción de la luz solar; esto también facilita la recolección y el control de plagas y enfermedades. Cuando se realizan buenas prácticas de poda, complementadas con las de fertilización y fumigación, siempre existirán nuevas ramas que jugarán el papel de reemplazo de las viejas y de las improductivas, contribuyendo con la productividad del cultivo.
- **De renovación:** Se puede efectuar de manera total o parcial. La poda de renovación total se lleva a cabo cuando se han presentado daños severos debido a factores ambientales (heladas, granizadas o ataques severos de algún hongo o un insecto) y consiste en podar a ras de la corona (madera). La renovación parcial se realiza cuando se observa que el tallo primario termina su producción. En este caso el tallo se corta a ras de la corona, evitando dejar tocones que pueden pudrirse disminuyendo la producción.

Para Monteiro (2004), los tipos de podas son los siguientes:

- **Formación:** Se hace cuando la planta está en crecimiento y antes de la primera cosecha, consiste en la eliminación de ramas quebradas, torcidas y de aquellas que están en exceso, generalmente se dejan de seis a diez ramas por mata.
- **Fructificación:** Se realiza después de la cosecha cortando las frutas de las ramas que han producido frutos y que han sido cosechadas; esta poda estimula el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es necesario también podar las ramas vegetativas o machos, porque éstas no producen fruto, se distinguen fácilmente porque la punta es cerrada y en forma de látigo.
- **Renovación:** Se realiza a los diez años de vida de la planta y consiste en cortar todos los tallos a 10 cm del suelo, el corte se hace en sentido diagonal y éste se cubre con parafina a fin de evitar que el agua de lluvia penetre y aparezcan enfermedades. Luego de un año de esta práctica, la planta tendrá gran cantidad de ramas productoras.

Jaramillo (2009), aclara que la poda de formación, producción, mantenimiento y fitosanitaria de la planta de mora se realiza de la siguiente manera:

- **Poda de formación:** Con esta poda se le da a la planta deseada (forma de taza) para su mejor manejo y producción. Transcurridos 60 a 90 días después de la siembra, se deben observar los brotes del tallo provenientes de yemas que están debajo del suelo (en la raíz); de estos tallos, el podador selecciona 6 a 8, con los cuales conforman la unidad productiva. Una vez se haga esta selección se debe cortar el tallo que tenía la planta al momento de la siembra y que corresponde al que se acodó en el proceso de propagación, o el primer tallo emitido, cuando la

siembra se hizo por estacas. Se deben seleccionar por lo menos dos tallos tipo macho para regular la producción, pues las ramas hembras son las que producen los picos de cosecha y las ramas machos son las que dan fruta a través de todo el año. Si se hace esta selección, siempre habrá fruta para cosechar.

- **Poda de producción:** Con esta poda se conforma una planta con suficiente número de tallos que tengan capacidad de dar ramas fructíferas y vigorosas. Se realiza de manera diferente para cada tipo de rama y se inicia a partir de los seis meses y sirve para programar las cosechas. Después de escoger las ramas que van a conformar la unidad productiva, procede así: Las ramas hembras se dejan crecer, pero se cortan cuando sobrepasen demasiado el alambra superior, de lo contrario florecerían a una altura inadecuada. Los machos productivos se cortan sobre la última rama lateral productiva emitida. Los machos vegetativos y látigos se cortan desde su punto de origen.
- **Poda de mantenimiento y fitosanitaria:** Con esta poda se promueve la emisión de ramas productoras de fruta y la sanidad del cultivo. Consiste en cortar permanentemente todos aquellos tallos y ramas que ya produjeron fruta, y se eliminan los látigos, ramas secas o enfermas y se podan las ramas machos a la altura indicada. Cuando elimine materiales desde la base de la planta, haga los cortes a ras del suelo, sin dejar tocones, así evitará el embalconamiento de la planta y el ataque de plagas y enfermedades. Conserve libres de hojas los primeros 40 centímetros de la planta (la base de la planta), para mejorar la aireación y entrada de luz, estimulando el crecimiento de brotes de reemplazo y contribuyendo al control de plagas y enfermedades. Realice esta poda cada 20 a 30 días, para mantener el cultivo tecnificado y con alta producción. Además, facilita el trabajo y disminuye los costos por eliminación de material de poda.

Fundación Táchira (2012), divulga que la planta de mora produce varios tipos de ramas:

- **Ramas látigo:** son delgadas, con hojas muy pequeñas, que crecen horizontalmente, buscando el suelo y tienden a enterrarse, no deben ser utilizadas como material de siembra y deben cortarse desde la base pues no son productivas.
- **Ramas vegetativas o machos:** Son ramas gruesas, con muchas espinas y con las hojas terminales cerradas, se deben cortar cuando alcanzan el alambre inferior para estimular la emisión de nuevas ramas vegetativas o productivas.
- **Ramas productivas:** So ramas más gruesas que los látigos pero más delgadas que las ramas vegetativas o machos el crecimiento es vertical y las hojas terminales son abiertas. Si al llegar a la altura del último alambre estas ramas no han florecido se pueden podar. La poda es una práctica necesaria para activar el desarrollo de ramas productivas y evitar el entrecruzamiento de ramas que dificulta las labore de cosecha.

Además expresa que en el cultivo de la Mora de Castilla se realizan varios tipos de poda:

- **Poda de formación:** Consiste en eliminar ramas extras, una vez se haya determinado cuantas ramas por planta se van a dejar, esta cantidad de ramas oscila entre 6 y 8. Esta poda se realiza después de 2 meses de sembrada la planta. Una vez que las ramas seleccionadas alcanzan una altura del segundo alambre, si no han florecido se podan. Las ramas vegetativas se podan a una altura de 50 cm para estimular la emisión de ramas secundarias que pueden ser vegetativas o productivas, si resultan

vegetativas se podarán al llegar al último alambre, para inducir la producción de ramas terciarias que florecerán.

- **Poda de mantenimiento:** Se van eliminando las ramas que ya produjeron, así como las ramas secas, quebradas y leñosas, para estimular en engrosamiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es esencial estar podando continuamente para mantener el cultivo limpio y estimular el brote de nuevas ramas productivas procurando mantener de 6 a 8 ramas por planta. Las mejores ramas productivas son las de aspecto vigoroso, fuertes y deben podarse después de cosechar la fruta para estimular los renuevos. Esta poda debe realizarse cada 30 días.
- **Poda de renovación:** Consiste en eliminar las ramas principales cuando hayan agotado su producción o se puede coartar la planta completa a ras del suelo cuando los rebrotes producidos no muestren una buena producción, lo cual puede ocurrir después de varios años de producción continua. La poda de renovación también debe realizarse cuando existe un ataque fuerte de plagas o enfermedades, siempre y cuando no esté afectado el sistema radicular, en cuyo caso debe eliminarse la planta completa desde la raíz. La poda de renovación debe realizarse de forma que coincida con la entrada de lluvias.

El corte de la poda debe ser hecho en bisel y si el corte es grande se recomienda aplicar Cobrex (30 gr en 10 L de agua) después de la poda. Se recomienda desinfectar las tijeras de podar entre una planta y otra cuando se está podando, remojándolas en una solución de cloro (5 cc) y agua (10 L) para evitar la transmisión de enfermedades entre las plantas. (Fundación Táchira, 2012).

Farinango (2010), indica que la poda es una labor muy importante en la mora, puesto que de ella dependen, en gran medida, tanto el manejo sanitario como la productividad del cultivo. Se diferencian algunos tipos de poda:

- **De formación:** esta poda tiene como función formar la planta; se realiza eliminando todos los tallos y ramas secas, torcidas, entre cruzadas y chupones bajeros.
- **De mantenimiento y/o producción:** se lleva a cabo eliminando las ramas secas improductivas, torcidas, quebradas, dejando tan solo las nuevas, las cuales se distribuyen uniformemente para la recepción de la luz solar; esto también facilita la recolección y control de plagas y enfermedades.
- **De renovación:** esta puede ser total o parcial. La poda de renovación total se lleva a cabo cuando se han presentado daños severos, baja productividad y envejecimiento de la planta. Los tallos se cortan a una altura máxima de 10 cm del suelo, el corte se debe hacer en bisel.

Montalvo (2010), informa que la mora por naturaleza posee una bioarquitectura vegetal desordenada, por ello la poda es indispensable para permitir la penetración de luz, el control de plagas y enfermedades, estimula el desarrollo de nuevos brotes, facilita las labores del cultivo y una poda a tiempo mejora el rendimiento y calidad de los frutos.

Existen algunos tipos de ramas, las de látigo, las vegetativas o machos y las productivas o hembras. Luego del despunte, que consiste en cortar la punta del tallo principal de la planta cuando esta alcance una altura de 1,50 m y de eliminar las hojas de los primeros 40 cm de la planta, se recomienda aplicar varios tipos de poda:

- **Poda de formación:** se realiza de 30 a 60 días después de la siembra, le da a la planta una forma de taza, en la cual se dejan de 6 a 8 tallos basales por planta y se debe eliminar la parte del tallo que viene de la planta madre. Se debe dejar por lo menos dos ramas secundarias macho ya que estos dan una producción continua mientras que las hembras dan los picos de cosecha.
- **Poda de producción:** se cortan las ramas improductivas, las hembras se cortan si sobrepasan 1,50 m para que no florezcan adecuadamente, los machos semileñosos se cortan de 10 a 15 cm encima de 0,50 m para incentivar el crecimiento de las ramas productivas. Se realiza a partir de los 4 a 6 meses de plantación.
- **Poda de mantenimiento o sanitaria:** se realiza cada mes para eliminar las ramas enfermas, improductivas y las que ya produjeron fruto.
- **Poda de renovación:** deben realizarse cuando las ramas principales han agotado su capacidad de producción, con un corte en bisel o cuando existe un fuerte ataque de plagas y enfermedades, cuando los rebrotes no muestren el vigor requerido, se corta toda la planta a ras del suelo. También se recomienda luego de un alto pico de producción o en época seca. (Montalvo, 2010).

Mariño (2005), señala que las podas son de tres tipos:

- **Poda de formación.-** Se hace cuando está en crecimiento y antes de la primera cosecha, consiste en la eliminación de ramas quebradas, torcidas y aquellas que están en exceso, procurando que el número esté acorde con la fertilidad del suelo que las nuevas reciban la suficiente luz y ventilación, generalmente se dejan diez ramas por planta.

- **Poda de fructificación.**- Se realiza después de la cosecha cortando las puntas de las ramas que han producido fruto y que han sido cosechadas; esta poda estimula el engrosamiento de las ramas laterales y la formación de ramas productivas. Es necesario podar las ramas vegetativas o “ciegas”.
- **Poda de renovación.**- Se la realiza a los diez años de vida de la planta y consiste en cortar todos los tallos a 10 cm del suelo. Luego de un año de esta labor se obtendrán gran cantidad de ramas productoras.

Vifinex (2003), expresa que la poda es posiblemente la práctica más importante del manejo del moral. Sin ella, la planta tiende a extenderse y cerrarse mucho, disminuyendo la producción y aumentándose las enfermedades. La poda de formación que se practique en el moral depende de la variedad (arbustiva o de guía) y del sistema de plantaciones general en el país; esta poda no se realiza o se hace cuando la planta esta muy desarrollada. En las variedades criollas esta poda debe hacerse durante el primer año de crecimiento, en un primer ciclo y cuando el tallo tiene una altura no mayor de 2,0 m; la forma de hacerlo es por “despunte” o “capa” del brote terminal.

En variedades híbridas se realiza de la siguiente manera: en las de guía se despuntan los tallos a 1,80 m de alto, luego se dejan crecer las ramas primarias a 50 o 60 cm; en otro ciclo se podan dichas ramas a 30 cm y se eliminan todas las ramas en los primeros 50 cm; esto estimula el crecimiento de brotes secundarios florales. Después de la cosecha, se poda hasta la siguiente yema que no brotó, para estimularla y así sucesivamente hasta agotar toda la rama secundaria, esto traerá como consecuencia el agotamiento de todo el tallo, que se eliminará posteriormente podándolo desde la base. Con el tiempo la planta sustituirá el tallo eliminado por otro, y así sucesivamente. Normalmente estos cortes se realizan durante el primer año y luego continuamente.



En el caso de las arbustivas, los tallos se podan a 1,80m lo que estimula las yemas laterales primarias para que florezcan y fructifiquen; una vez pasada la cosecha, se poda el tallo desde la base y la planta emite nuevos tallos. (Vifinex, 2003).

De acuerdo a Jaramillo (2009), las ventajas de las podas de la planta de mora se detallan a continuación:

- Evitan que las plantas y las ramas se entrecrucen, facilitando las labores del cultivo y reduciendo el número de jornales para su realización.
- Permite producir fruta de buena calidad, de manera abundante y constante.
- Mejoran la aireación del cultivo, ayudando a prevenir y controlar las enfermedades y plagas.

Sin embargo para Vifinex (2003), las ventajas de la poda de son las siguientes:

- Se obtienen plantas de porte bajo, de fácil manejo.
- Se obtiene un mejor tamaño de frutos.
- Existe mayor facilidad para las labores culturales.
- Se puede recoger toda la cosecha.
- Se adelanta la entrada en producción.

De acuerdo a Casaca (2013), los objetivos de la poda son:

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

- Producir fruta de buena calidad en vez de mucha fruta pequeña o de mala calidad.

Además el mismo autor indica que los tipos y propósitos de cortes de poda son:

- Poda de Formación: Se hace cuando la planta está en crecimiento y antes de la primera cosecha, consiste en la eliminación de ramas quebradas, torcidas y de aquellas que están en exceso, generalmente se dejan de seis a diez ramas por mata.
- Poda de Fructificación: Se realiza después de la cosecha cortando las frutas de las ramas que han producido frutos y que han sido cosechadas; esta poda estimula el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es necesario también podar las ramas vegetativas o machos, porque éstas no producen fruto, se distinguen fácilmente porque la punta es cerrada y en forma de látigo.
- Poda de Renovación: Se realiza a los diez años de vida de la planta y consiste en cortar todos los tallos a 10 cm. del suelo, el corte se hace en sentido diagonal y éste se cubre con parafina a fin de evitar que el agua de lluvia penetre y aparezcan enfermedades. Luego de un año de esta práctica, la planta tendrá gran cantidad de ramas productoras.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

La presente investigación se efectuó en la parroquia Mariano Acosta del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, la misma que presenta las siguientes características:

Altura	:	2800 msnm
Temperatura	:	12°c
Precipitación	:	896.2 mm
Velocidad del viento	:	12.7 km/h
Humedad relativa	:	75 %
Evaporación	:	1600 mm

#### 3.2. Material genético.

Se utilizó el cultivo de mora de castilla ya establecido. Cabe indicar que el mencionado cultivo tiene dos años de plantación, las plantas son provenientes de la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato.

#### 3.3. Factores estudiados.

Variable independiente: cultivo de mora de castilla

Variable dependiente: diferentes alturas en la poda de formación de despunte de los basales.

#### 3.4. Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por los diferentes tipos de poda, los mismos que se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*), en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

<b>Tratamientos</b> <b>(Alturas de despunte de basales)</b>	
T1	0,30 m
T2	0,60 m
T3	0,90 m
T4	1,20 m
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.

### 3.5. Métodos.

Se utilizaron los métodos inductivo - deductivo, análisis - síntesis y experimental.

### 3.6. Diseño experimental.

En la presente investigación se empleará el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y cinco tratamientos.

Todas las variables serán sometidas al análisis de la varianza para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, utilizando la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad.

### 3.6.1. Esquema del ANDEVA.

Fuente de variación.	Grados de libertad.
• Repeticiones	2
• Tratamientos	4
• Error experimental	8
• Total	14

### 3.6.2. Características del lote experimental.

Numero de plantas por parcela: 25

Distancia entre filas : 2 m

Distancia entre plantas : 2 m

Parcela experimental : 104 m<sup>2</sup>

Numero de parcelas : 15

Área total del experimento : 1560 m<sup>2</sup>

### 3.7. Manejo del ensayo.

Antes del inicio de la investigación se efectuó una poda de renovación para estimular nueva brotación de basales, para esto se utilizó una tijera podadora Felco N° 2, luego un desinfectante para los cortes (oxicloruro de cobre al 600%) en forma de pasta con brocha y la aplicación de un bio estimulante (Enzipron al 0.125 %) vía drench en una dosis de 3 litros/planta.

Luego se efectuaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de Mora de Castilla para su normal desarrollo.

#### 3.7.1. Análisis de suelo

Cuando las plantas alcanzaron una altura de 30 cm después de realizada la poda de renovación se realizó el respectivo análisis de suelo. Se tomaron muestras de diferentes sitios del lugar del experimento y se mezcló,

obteniéndose una muestra compuesta de un kg de suelo que se envió al “Laboratorio del Norte” para su respectivo análisis.

### **3.8.1 Emergencia de basales**

A los quince días después de la poda de renovación se procedió a identificar 10 plantas al azar y se seleccionó dos basales por cada planta en cada uno de los diferentes tratamientos.

### **3.8.2 Altura de basales**

Desde los 45 días después de la poda de renovación se midió los basales seleccionados para proceder a realizar el despunte a la altura pertinente según cada uno de los tratamientos propuestos.

### **3.8.3 Poda de fructificación**

Esta poda se la realizó en los tratamientos con despunte de 0,60 y 0,30 m y el largo de las ramas secundarias de 0,80 m, que no presentaron racimos florales.

Al mismo tiempo se realizó un raleo de ramas secundarias mal distribuidas en la planta, que sirve de ventilación y saneamiento

### **3.8.4 Riego.**

Se realizaron dos riegos mediante el sistema por goteo, con manguera de goteros que van distribuidos dos por planta separados a 50 cm uno del otro colocados a lo largo de las filas de plantas.

### **3.8.5 Control de malezas.**

Se lo realizó de dos formas

1. Aplicando herbicida (Paraquat al 0,5%) de manera dirigida a las malezas.

2. Utilizando moto guadaña en los caminos entre las filas de plantas, cuando las malezas tuvieron una altura de 0,20 m.

### 3.8.6 Fertilización

Se incorporó materia orgánica (humus más tierra de paramo) en una cantidad de 5 kg por planta, adicional al fertilizante químico, fraccionado en dos partes, el mismo que se detalla de la siguiente manera:

Fertilizante	Cantidad (kg)
18-46-0	9
Urea 46%	18
Sulfato de Amonio	18
Sulpomag	18
Sulfato de potasio	9

### 3.8.7 Control fitosanitario.

Se realizaron aplicaciones para el control de los principales insectos plaga y enfermedades, tal como se detalla a continuación:

Producto	Aplicaciones	Dosis/200 L de H <sub>2</sub> O	Control
Benomil	3	100 g	Botritis
Penconazol	3	100 cc	Oídium
Acefato	3	100 g	Pulgones (afidos)
Azufre	8	450 g	Oídium
Metalaxil	6	250 g	Belloso
Dimetomorf	4	125 g	Mildiu polvoso
Difeconazol	2	100 cc	Oídium

### 3.8.8 Cosecha.

La recolección de frutos se realizó a partir de los 45 días después de la floración o cuando el fruto tuvo el color típico de la variedad. La cosecha se

efectuó manualmente y los frutos cosechados de cada tratamiento se colocaron en tarrinas plásticas para su posterior evaluación.

### **3.9. Datos evaluados.**

Para estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos:

#### **3.9.1 Altura de Planta.**

Esta variable se obtuvo a los 60 y 90 días después de la poda de las ramas basales, considerando la distancia entre la parte basal y el ápice de la rama correspondiente, en diez plantas tomadas al azar del área útil de las parcelas experimentales. Sus promedios se expresaron en m.

#### **3.9.2 Número de yemas por basales**

Al momento de efectuar el despunte de las ramas basales se procedió a contar el número de yemas existentes en diez plantas tomadas al azar de cada parcela experimental.

#### **3.9.3 Número de ramas secundarias**

A los 30 días de efectuado el despunte de los basales en cada tratamiento se contó el número de ramas secundarias obtenidas en cada basal de cada una de las plantas seleccionadas.

#### **3.9.4 Porcentaje de brotación**

Se obtuvo al relacionar el número de ramas secundarias obtenidas por el despunte efectuado en cada tratamiento con el número de yemas dejadas en cada basal según el respectivo tratamiento obteniendo el porcentaje de brotación.



### **3.9.5. Número de racimos por planta.**

En diez plantas tomadas al azar se contó el número de racimos cosechados en cada uno de los tratamientos

### **3.9.6. Numero de frutos por racimo.**

Se contó el total de frutos por racimo producidos en las diez plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento.

### **3.9.7. Rendimiento por planta**

Se consideró el rendimiento total de los frutos maduros cosechados hasta agotar la cosecha existente, ya sea en ramas secundarias y/o en ramas terciarias en las diez plantas tomadas al azar correspondientes a cada tratamiento y se promedió el rendimiento total para obtener el rendimiento individual por planta, el peso se lo expresó en kg/planta.

### **3.9.8. Rendimiento por Hectárea.**

Considerando el promedio de rendimiento por planta obtenido en cada uno de los tratamientos, se extrapoló hacia el rendimiento por hectárea, considerando un marco de plantación de 2x2 metros el cual nos entrega una población de 2500 plantas por hectárea. Esta variable se expresó en kg/ha.

### **3.9.9. Análisis económico.**

Para este cálculo se consideró los costos de producción hasta la primera cosecha, estableciendo la relación costo – beneficio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 60 y 90 días después de la poda, se observan en el Cuadro 2. El análisis de varianza, obtuvo diferencias altamente significativas en las evaluaciones efectuadas. Los promedios generales fueron 0,99 y 1,04 m y los coeficientes de variación 2,13 y 0,86 %, respectivamente.

En esta variable, a los 60 días después de la poda, el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m registró el mayor valor, con 1,59 m; estadísticamente superior al resto de tratamientos, obteniendo el menor valor la altura de despunte basal de 0,30 m; con 0,55 m de altura de planta.

En altura de planta a los 90 días, se determinó que el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m reportó el mayor valor; con 1,63 m; estadísticamente superior a los demás tratamientos, presentando la altura de despunte basal de 0,30 m el menor valor, con 0,61 m.

Cuadro 2. Altura de planta a los 60 y 90 días después de la poda, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		Altura de planta	
		60 ddp	90 ddp
T1	0,30 m	0,55 e	0,61 e
T2	0,60 m	0,72 d	0,77 d
T3	0,90 m	0,78 c	0,84 c
T4	1,20 m	1,31 b	1,36 b
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	1,59 a	1,63 a
Promedio		0,99	1,04
F. Calc.		**	**
C.V.		2,13	0,86

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

\*Significante al 5 %

\*\* significancia al 1 %

#### 4.2. Número de yemas por basales.

En el Cuadro 3, se encuentran los valores promedios de número de yemas por basales. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas, el promedio general fue 34,40 yemas por basales y el coeficiente de variación 4,42 %.

En esta evaluación, el mayor valor lo consiguió el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; con 53,00 yemas, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo la altura de despunte basales de 0,30 m la que alcanzó el menor valor; con 10,67 yemas.

### 4.3. Número de ramas secundarias.

Los valores promedios de número de ramas secundarias, se presentan en el Cuadro 3. El análisis de varianza logró diferencias altamente significativas. El promedio general fue 27,60 ramas y el coeficiente de variación 6,46 %.

En la variable número de ramas secundarias, el empleo de despuntes de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m, registró el mayor valor (42,67 ramas), estadísticamente superior al resto de tratamientos, siendo la altura de despunte basal de 0,30 m el tratamiento que obtuvo el menor valor (8,33 ramas).

Cuadro 3. Número de yemas por basales y número de ramas secundarias, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		Número de yemas por basales	Número de ramas secundarias
T1	0,30 m	10,67 e	8,33 e
T2	0,60 m	26,33 d	19,33 d
T3	0,90 m	34,00 c	29,00 c
T4	1,20 m	48,00 b	38,67 b
T5 (Testigo)	Despuntes de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	53,00 a	42,67 a
Promedio		34,40	27,60
F. Calc.		**	**
C.V.		4,42	6,46

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

\*Significante al 5 %

\*\* significancia al 1 %

#### 4.4. Porcentaje de brotación.

En el Cuadro 4, se reportan los valores promedios de porcentaje de brotación. El análisis de varianza no registró diferencias significativas, el promedio general fue de 80,05 % y el coeficiente de variación 8,85 %.

En esta evaluación, el tratamiento que con altura de despunte basal de 0,90 m presentó el mayor valor; con 85,23 % y el menor valor la altura de despunte basal de 0,60 m, con 73,33 %

Cuadro 4. Porcentaje de brotación, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		Porcentaje de brotación
T1	0,30 m	81,00
T2	0,60 m	73,33
T3	0,90 m	85,23
T4	1,20 m	80,33
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	80,33
Promedio		80,05
F. Calc.		ns
C.V.		8,85

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

\*Significante al 5 %

\*\* significancia al 1 %

#### **4.5. Número de racimos por planta.**

Los valores promedios de número de racimos por planta, se muestran en el Cuadro 5. El análisis de varianza consiguió diferencias altamente significativas. El promedio general fue 32,20 racimos y el coeficiente de variación 8,05 %.

En esta variable, la realización de altura de despunte basales de 1,20 m registró el mayor valor (37,33 racimos), estadísticamente igual a la altura de despunte basales de 0,60 m y al despuntes de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; y estos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, alcanzando la altura de despunte basales de 0,90 m el menor valor (26,33 racimos).

#### **4.6. Número de frutos por racimo.**

En el Cuadro 5, se registran los valores promedios de número de frutos por racimo. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas, el promedio general fue 23,47 frutos y el coeficiente de variación 4,40 %.

En cuanto al número de frutos por racimo, se puede observar que la altura de despunte basales de 0,30 m mostró el mayor valor; con 35,00 frutos, superior estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el despuntes de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m, el que logró el menor valor, con 14,00 frutos.

Cuadro 5. Número de racimos por planta y número de frutos por racimo, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		Número de racimos por planta	Número de frutos por racimo
T1	0,30 m	30,33 bc	35,00 a
T2	0,60 m	34,67 ab	29,00 b
T3	0,90 m	26,33 c	25,00 c
T4	1,20 m	37,33 a	14,33 d
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	32,33 ab	14,00 d
Promedio		32,20	23,47
F. Calc.		**	**
C.V.		8,05	4,40

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

\*Significante al 5 %

\*\* significancia al 1 %

#### 4.7. Rendimiento/planta.

En el Cuadro 6, se encuentran los valores promedios de rendimiento por planta. En el análisis de varianza encontró diferencias altamente significativas, el promedio general fue 4,40 kg/planta y el coeficiente de variación 15,08 %.

En esta evaluación, la altura de despunte basal de 0,30 m alcanzó el mayor valor (7,23 kg/planta), igual estadísticamente a la altura basal de 0,60 m y estos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, obteniendo el menor valor el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m (2,23 kg/planta).

#### 4.8. Rendimiento/ha.

Los valores promedios de rendimiento por hectárea, se informan en el Cuadro 6. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas. El promedio general fue 8800 kg/ha y el coeficiente de variación 15,18 %.

En la variable rendimiento/ha, el mayor valor se observó en la altura de despunte basal de 0,30 m; con 14453,33 kg/ha, estadísticamente igual a la altura de despunte basal de 0,60 m y todos ellos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, mostrando como menor valor el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; con 4466,67 kg/ha.

Cuadro 6. Rendimiento por planta y por hectárea, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales)		Rendimiento (kg)	
		Planta	Ha.
T1	0,30 m	7,23 a	14453,33 a
T2	0,60 m	6,34 a	12666,67 a
T3	0,90 m	3,54 b	7080,00 b
T4	1,20 m	2,67 bc	5333,33 b
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	2,23 c	4466,67 b
Promedio		4,40	8800,00
F. Calc.		**	**
C.V.		15,08	15,18

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

\*Significante al 5 %

\*\* significancia al 1 %



#### **4.9. Análisis económico.**

En el Cuadro 7, se presenta el análisis económico del rendimiento anual/ha, en función al costo de los tratamientos. En esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo la altura de despunte de basales de 1,20 m; con \$ 16348,00 y el menor valor la altura de despunte de basales de 0,30 m, con \$ 13261,60

El mayor beneficio neto lo reportó a altura de despunte de 0,30 m; con \$ 8418,40 anuales debido al costo de producción durante la investigación, seguido del tratamiento que se aplicó altura de despunte de basales de 0,60 m, con \$ 4832,00; mientras que los demás tratamientos obtuvieron efectos de rentabilidad negativos.

Cuadro 7. Análisis económico anual/ hectárea, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos		Rend. kg/ha	Costo Variable			Costo fijo	Costo Total	Beneficio Bruto	Beneficio Neto
Nº	(Alturas de despunte de basales )		Jornales	Cosecha + Transporte	Total				
T1	0,30 m	14453,33	2400,00	433,60	2833,60	10428	13261,60	21680,00	8418,40
T2	0,60 m	12666,67	3360,00	380,00	3740,00	10428	14168,00	19000,01	4832,00
T3	0,90 m	7080,00	4800,00	212,40	5012,40	10428	15440,40	10620,00	-4820,40
T4	1,20 m	5333,33	5760,00	160,00	5920,00	10428	16348,00	8000,00	-8348,00
T5	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	4466,67	5760,00	134,00	5894,00	10428	16322,00	6700,01	-9622,00

**Costo de alturas de poda**

0,30 m = 20 jornales/mes

0,50 m = 28 jornales/mes

0,90 m = 40 jornales/mes

1,20 m = 48 jornales/mes

Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m. = 48 jornales/mes

**Costos**

Jornal: \$ 10,00

Cosecha + Transporte (kg): \$ 0,03

Venta Mora (kg): \$ 1,50

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación sobre la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus bent*), en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, se pudo determinar que en la altura de planta a los 60 y 90 días, número de yemas y número de ramas el mejor tratamiento fue la aplicación de despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m, ya que Montalvo (2010), informa que la mora por naturaleza posee una bioarquitectura vegetal desordenada, por ello la poda es indispensable para permitir la penetración de luz, el control de plagas y enfermedades, estimula el desarrollo de nuevos brotes, facilita las labores del cultivo y una poda a tiempo mejora el rendimiento y calidad de los frutos. Existen algunos tipos de ramas, las de látigo, las vegetativas o machos y las productivas o hembras. Luego del despunte, que consiste en cortar la punta del tallo principal de la planta cuando esta alcance una altura de 1,50 m y de eliminar las hojas de los primeros 40 cm de la planta.

En la variable rendimiento, la altura de despunte basal de 0,30 m sobresalió en la investigación, contradiciendo a lo manifestado por la Fundación Táchira (2012), que la poda de formación consiste en eliminar ramas extras, una vez se haya determinado cuantas ramas por planta se van a dejar, esta cantidad de ramas oscila entre 6 y 8. Las ramas vegetativas se podan a una altura de 50 cm para estimular la emisión de ramas secundarias que pueden ser vegetativas o productivas, si resultan vegetativas se podarán al llegar al último alambre, para inducir la producción de ramas terciarias que florecerán.

En cuanto al análisis económico, la alturas de despuntes basales entre 0,90 y 1,50 m obtuvieron resultados negativos ya que según Fernández y Moreno (1985) citado por Saltos (2001), la mora es comercializada de manera tradicional, y en consecuencia las pérdidas pos cosechas que se han registrado son muy altas (fluctúan entre 70 y 100%).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la interpretación de los resultados experimentales, se concluye lo siguiente:

- La evaluación de la altura óptima de poda de formación, obtuvieron resultados favorable en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura.
- En la altura de planta a los 60 y 90 días después de la poda, sobresalió el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.
- El mayor valor de numero de yemas por basales y número de ramas secundarias se observó en el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; con 53,00 yemas y 42,67 ramas secundarias, respectivamente.
- La altura de despunte de basales de 0,30 m registró el mayor porcentaje de brotación, con 81,00 %; así como el mayor rendimiento, con 14453,33 kg/ha.
- En el análisis económico se destacó la altura de despunte de basales de 0,30 m, con mayor beneficio neto \$ 8418,40

Por las conclusiones expuestas se recomienda:

- Utilizar la altura de despunte basal de 0,30 m como altura optima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus bent*), en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura.

- Continuar estudios sobre podas de formación en cultivos de género *Rubus*, para incrementar los rendimientos.
- Efectuar investigaciones con otras alturas de poda, en zonas de la provincia de Imbabura

## VII. RESUMEN

La presente investigación se efectuó en la parroquia Mariano Acosta del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, empleando como material genético un cultivo de mora de castilla ya establecido de dos años de plantación. Los tratamientos estuvieron constituidos por alturas de despunte de basales de 0,30; 0,60; 0,90; 1,20 y despuntes de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m. Se empleó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y cinco tratamientos, y la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad. Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de Mora de Castilla para su normal desarrollo, como emergencia de basales; altura de basales; poda de fructificación; riego; control de malezas; fertilización; control fitosanitario y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluó la altura de planta a los 60 y 90 días después de la poda de las ramas basales; número de yemas por basales; número de ramas secundarias; porcentaje de brotación; número de racimos por planta; número de frutos por racimo; rendimiento por planta y por hectárea y análisis económico.

De acuerdo a los resultados experimentales, se concluye que la evaluación de la altura óptima de poda de formación, obtuvieron resultados favorable en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura; en la altura de planta a los 60 y 90 días después de la poda, sobresalió el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; el mayor valor de número de yemas por basales y número de ramas secundarias se observó en el despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m; con 53,00 yemas y 42,67 ramas secundarias, respectivamente y la altura de despunte de basales de 0,30 m registró el mayor porcentaje de brotación, con 81,00 %; así como el mayor rendimiento, con 14453,33 kg/ha.

## VIII. SUMMARY

The present investigation was made in the parish Mariano Acosta of the canton Pimampiro, county of Imbabura, using as genetic material a cultivation of Moorish of castilla already established of two years of plantation. The treatments were constituted by heights of it blunts of basal of 0,30; 0,60; 0,90; 1,20 and blunt of tips of basal, secondary and tertiary branches, around 1,50 m. the experimental design of Complete Blocks was used at random with three repetitions and five treatments, and the test of Multiple Ranges from Duncan to 5% of probability. They were carried out all the necessary agricultural works in the cultivation of Moorish of Castile for their normal development, as emergency of basal; height of basal; fructification pruning; watering; control of overgrowths; fertilization; control fitosanitario and it harvests. To estimate the effects of the treatments, the plant height was evaluated to the 60 and 90 days after the pruning of the basal branches; number of yolks for basal; number of secondary branches; brotación percentage; number of clusters for plant; number of fruits for cluster; yield for plant and for hectare and economic analysis.

According to the experimental results, you concludes that the evaluation of the good height of formation pruning, they obtained favorable results in the cultivation of Moorish of castilla, in the canton Pimampiro, county of Imbabura; in the plant height to the 60 and 90 days after the pruning, the one stood out it blunts of tips of basal, secondary and tertiary branches, around 1,50 m; the biggest value of I number of yolks for basal and number of secondary branches was observed in the you blunt of tips of basal, secondary and tertiary branches, around 1,50 m; with 53,00 yolks and 42,67 secondary branches, respectively and the height of it blunts of basal of 0,30 m it registered the biggest brotación percentage, with 81,00%; as well as the biggest yield, with 14453,33 kg/ha.

## IX. LITERATURA CITADA

- Angelfire. 2001. Mora de castilla. Disponible en [http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm#\\_Toc461855339](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm#_Toc461855339)
- Casaca, A. 2013. El cultivo de Mora en el Ecuador. Disponible en [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_mora\\_\\_parte\\_ii\\_.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_ii_.asp)
- Chancusig, E. 2013. Cultivo de la Mora de Castilla. *Rubus glaucus*. Heifer Ecuador. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cultivo-mora-castilla/cultivo-mora-castilla.pdf>
- Farinango, M. 2010. Estudio de la fisiología postcosecha de la Mora de Castilla. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1668/1/CD-2639.pdf>
- Fundación Táchira. 2012. Manual Técnico para el cultivo de Mora de Castilla. Disponible en [http://www.fundacitetachira.gob.ve/doc\\_pub/pub\\_7.pdf](http://www.fundacitetachira.gob.ve/doc_pub/pub_7.pdf)
- Jaramillo, J. 2009. Preguntas frecuentes sobre frutales. Disponible en [http://www.corpoica.org.co/sitioweb/libreria/libropreg.asp?id\\_libro=6&id\\_capitulo=10](http://www.corpoica.org.co/sitioweb/libreria/libropreg.asp?id_libro=6&id_capitulo=10)
- Mariño, D. 2005. Determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en dos cantones de la provincia de Tungurahua. Disponible en



<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2573/1/T-ESPE-IASA%20I-002826.pdf>

- Montalvo, D. 2010. Evaluación de la calidad postcosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2653/1/CD-3336.pdf>
- Monteiro, M. 2004. Moras. Disponible en <http://usuarios.netgate.com.uy/cmonteiro/moras.htm>
- Servicio de Información para la Agricultura Familiar Campesina. 2012. Disponible en <http://www.indap.gob.cl/Docs/Documentos/Fruticultura/Mora/PRODUCCION%20DE%20MORA%20HIBRIDA.pdf>
- Vifinex. 2003. Buenas prácticas agrícolas en mora orgánica. Disponible en <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/BuenasPracticasMoraOrganica.pdf>

## X. ANEXOS

### 10.1. Cuadros de resultados del ensayo y análisis de varianza.

Cuadro 8. Altura de planta a los 60 días después de la poda, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales)		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	0,58	0,57	0,49	0,55
T2	0,60 m	0,7	0,75	0,7	0,72
T3	0,90 m	0,78	0,8	0,77	0,78
T4	1,20 m	1,3	1,32	1,3	1,31
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	1,58	1,6	1,58	1,59

Cuadro 9. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días después de la poda, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALT PL 60 D	15	1,00	1,00	2,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,31	6	0,39	873,47	<0,0001
TRAT	2,31	4	0,58	1307,95	<0,0001
REP	0,00	2	0,00	4,53	0,0484
Error	0,00	8	0,00		
Total	2,32	14			

Cuadro 10. Altura de planta a los 90 días después de la poda, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales)		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	0,62	0,61	0,6	0,61
T2	0,60 m	0,78	0,79	0,75	0,77
T3	0,90 m	0,85	0,85	0,83	0,84
T4	1,20 m	1,35	1,38	1,35	1,36
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	1,63	1,64	1,62	1,63

Cuadro 11. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días después de la poda, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALT PL 90 D	15	1,00	1,00	0,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,24	6	0,37	4660,19	<0,0001
TRAT	2,24	4	0,56	6985,62	<0,0001
REP	0,00	2	0,00	9,33	0,0081
Error	0,00	8	0,00		
Total	2,24	14			

Cuadro 12. Número de yemas por basales, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	11	10	11	10,67
T2	0,60 m	27	27	25	26,33
T3	0,90 m	36	34	32	34,00
T4	1,20 m	50	48	46	48,00
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	55	50	54	53,00

Cuadro 13. Análisis de varianza de número de yemas por basales, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° YEMAS BASALES	15	0,99	0,99	4,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3493,07		6	582,18	251,30 <0,0001
TRAT	3478,27		4	869,57	375,35 <0,0001
REP	14,80	2	7,40	3,19	0,0956
Error	18,53	8	2,32		
Total	3511,60		14		

Cuadro 14. Número de ramas secundarias, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	9	8	8	8,33
T2	0,60 m	20	20	18	19,33
T3	0,90 m	28	29	30	29,00
T4	1,20 m	40	38	38	38,67
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	40	42	46	42,67

Cuadro 15. Análisis de varianza de número de ramas secundarias, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° RAMAS SEC 2 BASAL		15	0,99	0,98 6,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2374,13		6	395,69	124,30 <0,0001
TRAT	2372,93		4	593,23	186,36 <0,0001
REP	1,20	2	0,60	0,19	0,8318
Error	25,47	8	3,18		
Total	2399,60		14		

Cuadro 16. Porcentaje de brotación, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	91,00	80,00	72,00	81,00
T2	0,60 m	74,00	74,00	72,00	73,33
T3	0,90 m	77,70	85,00	93,00	85,23
T4	1,20 m	80,00	79,00	82,00	80,33
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	72,00	84,00	85,00	80,33

Cuadro 17. Análisis de varianza de porcentaje de brotación, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% BROT RAMAS SECUNDA	15	0,36	0,00	8,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	228,72	6	38,12	0,76	0,6209
TRAT	219,13	4	54,78	1,09	0,4226
REP	9,59	2	4,79	0,10	0,9100
Error	401,54	8	50,19		
Total	630,26	14			

Cuadro 18. Número de racimos por planta, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	28	31	32	30,33
T2	0,60 m	36	35	33	34,67
T3	0,90 m	25	24	30	26,33
T4	1,20 m	40	36	36	37,33
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	35	32	30	32,33

Cuadro 19. Análisis de varianza de número de racimos por planta, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Nº RACIMOS/PL		15	0,80	0,65 8,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	214,67	6	35,78	5,33	0,0170
TRAT	211,07	4	52,77	7,86	0,0071
REP	3,60	2	1,80	0,27	0,7715
Error	53,73	8	6,72		
Total	268,40	14			



Cuadro 20. Número de frutos por racimo, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	34	36	35	35,00
T2	0,60 m	29	30	28	29,00
T3	0,90 m	25	24	26	25,00
T4	1,20 m	14	14	15	14,33
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	15	14	13	14,00

Cuadro 21. Análisis de varianza de número de frutos por racimo, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° FRUTOS/RACIMO	15	0,99	0,99	4,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1017,20	6	169,53	158,94	<0,0001
TRAT	1017,07	4	254,27	238,38	<0,0001
REP	0,13	2	0,07	0,06	0,9399
Error	8,53	8	1,07		
Total	1025,73	14			

Cuadro 22. Rendimiento por planta, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	6,36	7,9	7,42	7,23
T2	0,60 m	5,22	6,18	7,62	6,34
T3	0,90 m	3,12	3,6	3,9	3,54
T4	1,20 m	2,8	2,52	2,7	2,67
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	2,6	2,2	1,9	2,23

Cuadro 23. Análisis de varianza de rendimiento por planta, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
REND/PL	15	0,95	0,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	61,74	6	10,29	23,33	0,0001
TRAT	60,51	4	15,13	34,30	<0,0001
REP	1,23	2	0,61	1,39	0,3028
Error	3,53	8	0,44		
Total	65,26	14			

Cuadro 24. Rendimiento por hectárea, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Tratamientos (Alturas de despunte de basales )		I	II	III	Prom.
T1	0,30 m	12720	15800	14840	14453,33
T2	0,60 m	10400	12360	15240	12666,67
T3	0,90 m	6240	7200	7800	7080,00
T4	1,20 m	5600	5000	5400	5333,33
T5 (Testigo)	Despunte de puntas de ramas basales, secundarias y terciarias, alrededor de 1,50 m.	5200	4400	3800	4466,67

Cuadro 25. Análisis de varianza de rendimiento por hectárea, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
KG/HA	15	0,95	0,90	15,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	246957653,33	6	41159608,89	23,07	0,0001
TRAT	241995733,33	4	60498933,33	33,91	<0,0001
REP	4961920,00	2	2480960,00	1,39	0,3031
Error	14271146,67	8	1783893,33		
Total	261228800,00	14			

Cuadro 26. Costos fijos por hectárea, en la evaluación de la altura óptima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla, en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB, 2012.

Actividades	Unidad	Cantidad	(\$ / Unidad)	Valor Total
<b>1. Labores</b>				
<b>1.1. Preparación del suelo</b>				
Arada			30,0	30,0
Cruzada			30,0	30,0
Nivelación del suelo			30,0	30,0
Hoyado 2x2x2	jornales	10,0	10,0	100,0
<b>1.2. Adquisición de plantas</b>				
Compra de plantas		2.000,0	1,5	3.000,0
<b>1.3. Transplante</b>				
Adquisición Materia Orgánica	kg	5.000,0	0,1	500,0
Aplicación de M O	Jornales	8,0	10,0	80,0
Trasplante	Jornales	15,0	10,0	150,0
<b>1.4. Riego</b>				
Riego	Jornal	12,0	10,0	120,0
<b>1.5. Tutoreo</b>				
Alambre	Rollo	4,0	72,0	288,0
postes	Poste	500,0	2,0	1.000,0
Colocación	Jornal	15,0	10,0	150,0
<b>1.6. Fertilización</b>				
Adquisición de Fertilizante	qq	20,0	45,0	900,0
Aplicación fertilizantes trimestrales	Jornal	45,0	10,0	450,0
<b>1.7. Control de plagas y enfermedades</b>				
Insumos Agrícolas	Tanque	30,0	24,0	720,0
Aplicaciones Quincenales	Jornal	48,0	10,0	480,0
una poda mensual	Jornal	120,0	10,0	1.200,0
control de malezas	Jornal	120,0	10,0	1.200,0
<b>Total</b>				<b>10.428,0</b>

## 10.2. Fotografías durante el ensayo



Poda de formación corte 0,60 m



Planta cortada 0,30 m de altura



Poda de formación corte 1,20 m



Despunte de 1,20 m



Control fitosanitario



Testigo con poda a 1,50 m



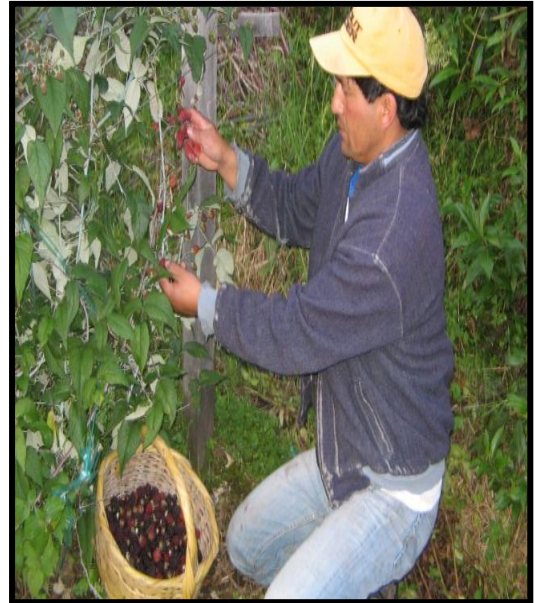
Realizando poda de mantenimiento (deshoje)



Racimos de planta podada a 1.20 m



Tratamientos dando los primeros frutos.



Recolección de frutos



Diferencia en tamaño de fruta entre el testigo y el tratamiento de poda con altura de 0,60 m