

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados
con diferentes colores de plásticos**

AUTOR

Edwin Román Robayo Arcos

DIRECTOR

ING. FRANCISCO ESPINOSA CARRILLO. Msc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2012

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PRODUCCIÓN DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus*) EN
ACOLCHADOS CON DIFERENTES COLORES DE PLASTICOS.**

TESIS DE GRADO

**Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de
la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención
del título de**

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

ING. RAMON MACIAS PETTAO. _____

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. MARIANA REYES BERMEO, MSc. _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. JAVIER GUEVARA SANTANA, MSc. _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2012

CERTIFICACIÓN

Ing. M.Sc. Francisco Espinosa Carrillo, Director de la tesis de grado titulada **PRODUCCIÓN DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus*) EN ACOLCHADOS CON DIFERENTES COLORES DE PLÁSTICOS**, certifico que el señor egresado Edwin Román Robayo Arcos, ha cumplido bajo mi dirección con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. MSc. Francisco Espinosa Carrillo
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN

Yo, Edwin Román Robayo Arcos, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, el cual no ha sido presentado por ninguna institución dedicada a la investigación, ni grado o calificación profesional.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

Edwin Román Robayo Arcos

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi esposa Irma Leonor Cuenca Fernández por ser una persona buena, colaboradora, por estar siempre en los momentos que más apoyo necesite, por su constancia que me impulso para seguir hasta concluir mi carrera, por enseñarme a ser una persona responsable y trabajador, por a ver hecho de mi una persona de bien, gracias por tus enseñanzas, conocimientos y vivencias compartidas, por los sabios consejos que tan bien me han hecho, gracias por tu esfuerzo, sacrificio, paciencia querida esposa.

A mis hijos Kevin Ismael y Joselyn Alejandra por ser la luz que siempre me guio en esta trayectoria que no ha sido fácil pero que sin su apoyo no hubiese sido posible.

Edwin

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios por ser un amigo incondicional por ser mi maestro y porque siempre recibí sus bendiciones.

A mi esposa Irma Leonor, por su apoyo incondicional en todos momentos que requerí su ayuda.

A mis padres Rómulo Antonio y Teresa de Jesús, por darme siempre sus sabios consejos.

A mis hermanos, Jenny, Marco, Jeovanni, Mónica y Franklin, por brindarme siempre el apoyo que necesite.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a la Unidad de Estudios a Distancia.

A las Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira, MSc. Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna, MSc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su trabajo tesonero a favor de la educación a distancia

Eco. Roger Yela Burgos MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Quiero resaltar mi agradecimiento al director de tesis, el Ing. Francisco Espinosa Carrillo Msc, persona que siempre fue un maestro para guiar, apoyar y fortalecer este proceso de enseñanza.

Gracias a todas aquellas personas que contribuyeron durante la elaboración de mi tesis me brindaron su amistad, confianza, consejos de aliento y sobre todo confiaron en mí.

RESPONSABILIDAD

El presente trabajo de investigación es de responsabilidad exclusiva del autor.

Edwin Román Robayo Arcos

ÍNDICE GENERAL

Pág.

ÍNDICE GENERAL.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 General.....	2
1.1.2 Específicos.....	2
1.2 Hipótesis.....	3
I. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 La mora taxonomía.....	4
Bautista (2004). La clasificación taxonómica de la mora corresponde a:.....	4
Reino: Vegetal;.....	4
Clase: Angiospermae;.....	4
Subclase: Dicotyledoneae;.....	4
Orden: Rosae;.....	4
Familia: Rosaceae;.....	4
Género: Rubus. Cuenta con gran cantidad de especies entre las que se destaca Rubus Glaucus.....	4
2.2 Cultivo.....	4
2.2.1. Podas.....	5
2.2.2 Poda de formación.....	5
2.2.3 Poda de mantenimiento y/o producción.....	5
2.2.4 Poda de renovación.....	6
2.3 Fertilización.....	6
2.4 El riego.....	7
2.4.1 Uso del tensiómetro para decidir los riegos.....	7
2.5 Cosecha.....	9
2.6 El Acolchado.....	9
2.6.1. Ventajas del acolchado.....	10
2.6.2 Características de los plásticos para acolchado.....	11
2.6.2.1. Polietileno (PE).....	12
2.6.2.2. Policloruro de vinilo (PVC).....	12

2.6.3 Cobertura del suelo o acolchado	13
2.6.3.1 Plástico para acolchado negro.....	13
2.6.3.2 Plástico para acolchado negro / plateado.....	13
2.6.3.3 Plástico para acolchado verde selectivo	14
2.7 Investigaciones relacionadas.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1 Localización y duración del experimento	16
3.2 Condiciones meteorológicas	16
3.3 Materiales y equipos.....	17
3.4 Tratamientos.....	18
3.5 Unidades experimentales.....	18
3.6 Diseño experimental	19
3.7 Esquema del análisis de varianza.....	19
3.8 Mediciones experimentales.....	20
3.8.1 Altura de planta	20
3.8.2 Diámetro del tallo	20
3.8.3 Número de flores por racimo.....	20
3.8.4 Tamaño del fruto	20
3.8.5 Producción por planta (kg)	20
3.8.6 Producción por parcela (kg)	21
3.8.7 Rendimiento por hectárea (kg)	21
3.8.8 Costos de producción.....	21
3.9 Manejo del experimento	21
3.9.1 Análisis de suelos	21
3.9.2 Revisión y mantenimiento del sistema de riego por goteo.....	21
3.9.3 Incorporación del Abono orgánico.....	22
3.9.8 Control de malezas	23
3.9.9 Manejo integrado de plagas y enfermedades	23
3.9.10 Podas	24
3.9.11 Tutorio.....	24
3.9.12 Cosecha y comercialización.....	24
3.10. Análisis económico	24

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1 Altura de planta	26
4.2 Diámetro del tallo	28
4.3 Número de flores por racimo.....	30
4.4 Tamaño del fruto en centímetros.....	31
4.5 Rendimiento por planta en kilogramos.....	33
4.6 Producción por parcela en kilogramos.....	36
4.7 Producción por hectárea en kilogramos.....	38
4.8 Costos de producción	40
4.9 Análisis económico (\$).....	42
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
VII. RESUMEN	45
VIII. SUMMARY	46
IX. BIBLIOGRAFIA	47
X. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Interpretación de las lecturas del tensiómetro según el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos	8
2	Condiciones meteorológicas de Alobamba en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.	16
3	Esquema del experimento en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.	18
4	Esquema del análisis de varianza en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.	19
5	Fuentes y cantidades de fertilizante utilizado en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.	22
6	Altura de planta en metros en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.	27
7	Diámetro de tallo en centímetros en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	29
8	Número de flores por racimo en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	31
9	Tamaño del fruto en centímetros en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	33
10	Rendimiento por planta en kilogramos en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	35
11	Producción por parcela en kilogramos en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	37
12	Producción por hectárea en kilogramos en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	39

13	Costos de producción en dólares por hectárea en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	41
14	Utilidad y beneficio/costo por hectárea en, Producción de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i>) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012	42

I. INTRODUCCIÓN

La mora de Castilla (*Rubus glaucus*) es originaria de las zonas altas de América tropical, principalmente en Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y El 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. Las especies más conocidas son *Rubus idaeus* (frambuesa), *Rubus occidentalis* (mora cultivada) y *Rubus folius* (zarzamora), las cuales se cultivan en la zona templada.

La mora es una planta de fructificación continua, las épocas de cosecha están determinadas por el régimen de lluvias de las diferentes zonas productoras en las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Chimborazo y Tungurahua. De acuerdo con la información recogida y analizada, el comportamiento del abastecimiento de mora en los mercados mayoristas, se puede observar una mayor oferta de fruta en los meses de marzo, abril y mayo. En junio, julio, agosto y septiembre se presenta una época de normal abastecimiento en casi todos los mercados, mientras que en octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero se presenta escasez, la oferta en esos meses es inferior a los promedios establecidos por cada sector.

El cultivo de la mora de Castilla en Tungurahua ha tomado gran importancia, desde el punto de vista económico y social, ha creado fuentes de trabajo y ha mejorado los ingresos del productor.

Desde el punto de vista alimenticio, los frutos son muy ricos en nutrientes, especialmente en vitamina C, se lo utiliza en diversos preparados como son: jugos, helados, mermeladas, yogurt, entre otros.

La producción de mora está despertando la atención de los agricultores debido a la alta rentabilidad y sus bajos costos de producción, la mora posee un

excelente valor comercial y los productores la venden fácilmente en los mercados locales.

Sin embargo en el cultivo de la mora los sistemas de riego y fertilización no están bien utilizados, ya que no parten de un análisis de suelo para aplicar una correcta fertilización a través del riego (fertirriego) acorde a las necesidades nutricionales del cultivo y a las etapas fenológicas de desarrollo de la planta, lo cual repercute en una disminución de la productividad de la fruta.

Dentro de los costos de producción el costo por control de malezas, enfermedades y ataque de insectos es alto con relación a las otras actividades, debido al uso creciente de mano de obra e insumos cada vez más difíciles de conseguir y que tienen precios caros.

Considerando la baja producción y productividad que experimentan los productores de este cultivo a causa del limitado recurso hídrico, económico y humano, y a la falta de investigaciones alternativas más eficientes para un óptimo desarrollo y producción de la mora; es oportuno realizar la presente investigación donde, se utilizaran plásticos de acolchado de diferentes colores para mejorar la producción y productividad de la mora.

1.1 Objetivos

1.1.1 General

Determinar la producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos

1.1.2 Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de mora de castilla en acolchados con diferentes colores de plásticos.

- Determinar el mejor acolchado para la producción de mora de entre los tratamientos en estudio
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

1.2 Hipótesis

- El acolchado en el que se utiliza plástico color plata, presenta mayor producción por hectárea de mora de castilla.
- De entre los tratamientos en estudio, con el acolchado en el que se utiliza plástico color plata se tiene la mejor utilidad.

I. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La mora taxonomía

Bautista (2004). La clasificación taxonómica de la mora corresponde a:

Reino: Vegetal;

Clase: Angiospermae;

Subclase: Dicotyledoneae;

Orden: Rosae;

Familia: Rosaceae;

Género: Rubus. Cuenta con gran cantidad de especies entre las que se destaca Rubus Glaucus.

2.2 Cultivo

Ingeniería agrícola (2001). La mora presenta tres etapas de desarrollo. La primera, en la que se obtienen las nuevas plantas ya sea en forma sexual o asexual. Una segunda o de formación y desarrollo vegetativo, donde se conforma la planta y una tercera etapa, la productiva que se inicia a los ocho meses después del trasplante y se mantiene constante durante varios años.

De acuerdo con el método de propagación utilizado, la obtención de una nueva planta, puede tomar de 10 hasta 30 días, desde el momento en que se realiza la propagación asexual. Posteriormente se inicia la etapa de vivero que puede tomar entre 45 y 60 días para que estén listas las plantas para el trasplante a sitio definitivo.

Proyecto Vifinex (2003). Contando desde el momento del trasplante, a los ocho meses se inicia la producción, la cual se va incrementando hasta estabilizarse en el mes 18. Se presentan uno o dos picos bien marcados de cosecha dependiendo de los periodos de lluvia en cada zona. Se estima una vida útil de 12 a 15 años dependiendo del manejo que se le dé.

Proyecto Vifinex (2003). En Colombia en zonas de Cundinamarca y Antioquia existen cultivos que tienen entre 15 y 20 años de edad, pero los rendimientos reportados son inferiores a los registrados en los cultivos más jóvenes.

2.2.1. Podas

Bautista (2004). Esta labor es muy importante en la mora, ya que de ella dependen en gran medida tanto el manejo sanitario como la productividad del cultivo. Se diferencian algunos tipos de poda:

2.2.2 Poda de formación

Bautista (2004). 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.

2.2.3 Poda de mantenimiento y/o producción

Gattoni (2008). 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.

2.2.4 Poda de renovación

Gattoni (2008). 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.

2.3 Fertilización

Incap y Fao (2004), Como ya se ha mencionado, el uso de los fertilizantes está supeditado a los análisis de suelo y foliares. En general, la cantidad de materia orgánica en el suelo debe ser alta, al igual que la de elementos como el fósforo y el potasio. La relación Ca:Mg:K (2:1:1) debe mantenerse, ya que estos elementos, junto con el boro, son fundamentales para el control de enfermedades.

La aplicación de los fertilizantes puede hacerse utilizando varios métodos, dentro de los cuales se distinguen el de banda lateral, media luna, corona, chuzo (6 a 12 huecos a 20-30 centímetros y 5-10 centímetros de profundo), fertirrigación o vía foliar.

La frecuencia de la fertilización depende del manejo del cultivo; sin embargo los intervalos no deben ser muy prolongados, ya que esta planta se caracteriza por presentar al mismo tiempo todas las etapas de desarrollo (crecimiento, floración y producción).

El nitrógeno es importante durante el tiempo de desarrollo de la planta, ya que está directamente relacionado con la formación de hojas y ramas; el fósforo tiene parte activa en el proceso de enraizamiento y en la formación y llenado del fruto, su deficiencia produce fruta de mala calidad. Igual pasará si el potasio

falta. Elementos menores como el cobre y el hierro también deben tenerse en cuenta, ya que la planta es muy sensible a la deficiencia de estos elementos.

2.4 El riego

Incap y Fao (2004), Una planta puede someterse a regímenes de cierta sequía, deteriorando su rendimiento. Es preferible ubicar la planta en suelos húmedos pero bien drenados, debido a que la planta sufre cuando el suelo se encharca.

Los métodos de riego más convenientes para el cultivo de la mora son el goteo, microaspersión y riego corrido, suministrándole una lámina equivalente a 3 milímetros diarios, (equivale a 3 litros de reposición de agua mediante el riego por m² de superficie de cultivo). El riego por microaspersión presenta el inconveniente de maltratar la floración y aumentar la humedad relativa dentro del cultivo.

2.4.1 Uso del tensiómetro para decidir los riegos

Medina (2000), indica que un tensiómetro (etimológicamente, medidor de tensión) mide la presión con que el suelo retiene el agua. Dicha tensión será mayor cuanto menor sea el contenido de agua en el suelo y variará con el tipo de suelo. La planta, para succionar el agua del suelo, debe vencer esa presión (tensión del agua del suelo).

Un tensiómetro no es más que un tubo lleno de agua cerrado herméticamente por uno de sus extremos y teniendo en el otro una cápsula de material cerámico poroso que es la que se pone en contacto con el suelo. Junto al extremo cerrado se coloca un medidor de presión que normalmente es un vacuómetro, para medir presiones inferiores a la atmosférica (depresiones).

Esta cápsula porosa permite que la succión del suelo se trasmita al agua del tensiómetro y la depresión es leída por el vacuómetro. La medida del

vacuómetro se da en centibares (1 cbar = 0.10 m de columna de agua) y su escala esta graduada de 0 a 100. Una lectura cero indica que el suelo no ejerce ninguna succión sobre el agua por lo que estará saturado o sobresaturado.

Realmente el vacuómetro no llegará a marcar nunca 100 pues alrededor de unos 80 cbar como máximo (en suelos de textura gruesa el límite es aún menor y además siempre disminuye con la altitud), al estar el tensiómetro herméticamente cerrado por su extremo superior cuando su depresión interior alcanza este límite comienza a entrar aire desde el suelo, desapareciendo la continuidad entre el agua del suelo y la del tubo, siendo erróneas las lecturas.

La presión acusada por el manómetro aumenta y por tanto disminuye la lectura.

Cuadro 1. Interpretación de las lecturas del tensiómetro según el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos

Lectura (cbar)	Interpretación
0-10	Suelo saturado o sobresaturado que se puede presentar hasta cuatro días tras un riego. Situación peligrosa cuando existen problemas de drenaje. Puede deberse a la rotura de la columna de agua.
11 - 30	Capacidad de campo Lecturas bajas para suelos arenosos y altas para arcillosos Durante este intervalo no se riega para evitar pérdidas por percolación profunda de agua y nutrientes.
31-60	INTERVALO DE RIEGO. El riego se inicia entre: -30 y 40 en suelos de arenosos a franco – arenosos -40 y 50 en suelos francos - 50 y 60 en suelos arcillosos
61-80	Es un intervalo de estrés en el que no necesariamente se producen daños para el cultivo; pero el nivel de agua fácilmente utilizable alcanza el límite peligroso para la máxima producción. Es el rango de máximas lecturas del tensiómetro con peligro de deshidratación severa de la planta donde será difícil su recuperación causando pérdidas en la cosecha.

Fuente: Medina (2000)

2.5 Cosecha

González (1999). La mora es una fruta no climatérica y de maduración escalonada, lo cual convierte a la cosecha en un verdadero problema, debido a su gran perecibilidad. La fruta debe ser cosechada cuando está dulce y aún firme, manejarse con cuidado y guardarse rápidamente en frío.

Se debe cosechar diariamente y a tempranas horas del día. El promedio de rendimiento en las zonas altas del Táchira es de 7 kg/planta al año, aproximadamente de 20 a 25 Tm/ha, con un buen manejo referido a podas eficientes, riegos oportunos, fertilización y tratamientos de protección sanitaria.

Ingeniería agrícola (2001). Los rendimientos por hectárea bajo las condiciones de producción en Colombia varían ampliamente de seis a dieciséis toneladas, para un promedio nacional de 11 toneladas por hectárea, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por otro lado se han reportado rendimientos de 30 Ton/Ha en cultivos altamente tecnificados. Si se establecen 2500 plantas por hectárea, de los 18 meses en adelante y según los cuidados que se le proporcionen al cultivo, se pueden alcanzar producciones de 14 a 16 toneladas por hectárea en un año productivo.

Proyecto Vifinex (2003). Los frutos son de color rojo morado o morado oscuro, de 12 – 20 milímetros de largo y de 8 – 15 milímetros de grosor, drupeletes muy jugosos, tormentosos cuando jóvenes

2.6 El Acolchado

Gro.itesm.mx. (2009). En sus inicios, consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (pajas, hojas secas, cañas, hierba, etc.) disponibles en el campo. En la actualidad estos materiales se han vuelto costosos a más de que por su volumen, ocasionan que se invierta mucho tiempo y dinero en su transporte y colocación. Al momento estos materiales

están siendo sustituidos por películas delgadas y flexibles de material plástico como son: el polietileno (PE) y el polivinilcloruro (PVC).

Ospina (2001). El acolchamiento es una técnica empleada para proteger los cultivos y el suelo de la acción de los agentes atmosféricos, los cuales, entre otros efectos, reducen la calidad de los frutos, resecan el suelo, enfrían la tierra y arrastran los fertilizantes, incrementando los costos.

Ospina (2001). Para enfrentar estos problemas, la agricultura dispone del plástico, denominado polietileno para acolchado o mulch, con el cual se cubren las camas como capa protectora. Esta capa actúa como barrera de separación entre el suelo y el ambiente para amortiguar los efectos negativos.

Ospina (2001). Las camas cubiertas de polietileno ofrecen, además, otras ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compite por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundará en precocidad e incremento de los rendimientos.

2.6.1. Ventajas del acolchado

El Agro (2004), manifiesta que el acolchado es una técnica que permite conseguir mayor precocidad en los cultivos (debido al aumento de temperatura que se obtiene con el plástico), ahorro económico y de mano de obra (ya que se evitan escardas y riegos frecuentes), aumento de producción en las cosechas (ya que se consigue: conservación de la humedad del suelo. mantenimiento de la buena estructura del terreno, mejor utilización de los abonos, eliminación de malezas, menor número de frutos dañados y protección del cultivo contra ciertas plagas y enfermedades), disminución de los peligros de la escarcha (debido a que la temperatura acumulada en el suelo durante el

día se pierde lentamente por la noche, siendo difícil que se hiele el sistema radicular).

Ospina (2001). Señala las siguientes ventajas:

- a) Efectivo control de malezas.
- b) Mantenimiento de la humedad conservando la estructura del suelo.
- c) Incremento de la fertilidad de la tierra.
- d) Evita la erosión de la tierra.
- e) Reflexión de luz para beneficiar la fotosíntesis.
- f) Reducción de la mosca blanca y áfidos en general.
- g) Adecuación de las temperaturas del suelo.
- h) Reducción de los costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas.
- i) Reducción de los costos de agua y fertilizantes.
- j) Precocidad de la cosecha, para aprovechar ventanas de oportunidad.
- k) Calidad de los frutos.
- l) Protección de los frutos.
- m) Evita la erosión y el endurecimiento de la tierra.
- n) Alta productividad.
- o) Bajo costo. (Excelente relación costo-beneficio)

2.6.2 Características de los plásticos para acolchado

Infoagro (2007). Cada tipo de plástico posee determinadas características que dan lugar a diferentes efectos sobre los cultivos. En el acolchado de suelos son dos los tipos de plásticos que se utilizan: el policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno (PE), siendo este último el más utilizado a nivel mundial por el menor costo que tiene respecto al PVC.

Ospina (2001). Los más utilizados han sido los plásticos negros, pero se han descubierto grandes beneficios adicionales con el desarrollo de los polietilenos plata, plata/negro y blanco/negro, que además de bloquear el paso de luz producen también reflexión, con lo cual aportan luz al reverso de las hojas,

estimulando la fotosíntesis y por lo tanto la precocidad y el tamaño de los frutos, además de que inciden en la reducción de áfidos y por lo tanto de ciertos virus de los cuales los insectos son vectores.

Los polietilenos con propiedades fotoselectivas son la más reciente generación de plásticos para cobertura de suelos. Estos plásticos absorben la parte del espectro lumínico que estimula el proceso fotosintético y dejan pasar el resto de la radiación.

2.6.2.1. Polietileno (PE)

Infoagro (2007). El acolchado con plástico de polietileno ofrece las siguientes ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compite por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundará en precocidad e incremento de los rendimientos.

2.6.2.2. Policloruro de vinilo (PVC)

Infoagro (2007). En acolchado de suelos, se utiliza el PVC flexible. Las ventajas en cuanto a pigmentación son las mismas que se han mencionado para el polietileno. Se utiliza el PVC negro que es menos sensible a la oxidación. Respecto a durabilidad y propiedades espectrométricas, el PVC, es mejor que el polietileno. Sin embargo, este último es más barato y por lo mismo más utilizado en acolchado de suelos.

Todos los plásticos utilizados para acolchar pertenecen al grupo de los termoplásticos. Respecto a sus colores, los más comerciales son negro opaco e incoloro o transparente.

2.6.3 Cobertura del suelo o acolchado.

Infoagro (2007). Consiste en extender sobre el suelo un material plástico, generalmente polietileno, de forma que la planta va alojada en oquedades realizadas sobre dichas láminas.

La impermeabilidad del material evita la evaporación del agua del suelo lo que le convierte en un buen regulador hídrico y economizador de agua.

El sistema contribuye a incrementar la precocidad de la cosecha y la temperatura media de la zona donde se sitúan las raíces de la planta.

En caso de tratarse de plásticos negros, como son los habitualmente usados en Huelva, el acolchado evita el desarrollo de malas hierbas por la barrera que suponen a la radiación luminosa, pero su influencia sobre la precocidad y rendimiento es escasa. Existen plásticos de diferentes colores: de un solo color negro y verde; y bicolores negro-plata, blanco-negro, negro- amarillo, etc.

2.6.3.1 Plástico para acolchado negro

Poli-ag (2009). Elimina el crecimiento de la maleza, ayuda a mantener bajas las temperaturas de la tierra durante el verano, se puede utilizar en temporadas largas.

2.6.3.2 Plástico para acolchado negro / plateado

Poli-ag (2009). Conveniente para siembras, en áreas calurosas durante el verano. Elimina la maleza, mantiene el suelo mas frío y húmedo, incrementa la radiación solar en las partes inferiores de las plantas, elimina el sobre calentamiento de la semilla, repele insectos.

2.6.3.3 Plástico para acolchado verde selectivo

Poli-ag (2009). Este es un plástico verde semitransparente que previene el crecimiento de maleza (sin el uso de herbicidas). Por el contrario del plástico negro, el plástico verde transmite suficiente luz para calentar el suelo, en consecuencia se adelantan las cosechas de 3 a 4 semanas (tanto frutas como vegetales), los cuales se pueden vender a precios más altos en el mercado. El plástico verde es bueno para melones, sandías, fresas, lechuga, etc.

2.7 Investigaciones relacionadas

Martínez y Villacís (2003). “Evaluación del bioactivador del suelo (Bioway), acolchados y micro túneles para el cultivo de la fresa (*fragaria vesca* L.), en la zona de Huachi Grande. (Universidad Técnica de Ambato).

La investigación se realizó en la parroquia Huachi Grande provincia del Tungurahua, a una altura de 2761 m.s.n.m. con el objeto de evaluar el biorregulador del suelo (bioway), dos tipos de acolchado, con y sin macro túnel para el cultivo de la fresa.

Resultados: factor dosis de bioway demuestra que 6kg/m² del mencionado abono produce mayor crecimiento en la altura de la planta, mayor número promedio de frutas por planta, consecuentemente mayor rendimiento.

La incidencia de la larva (cutzo) del escarabajo y la enfermedad botritis es muy baja, debido a la acción del bioway que tiene una sustancia repelente, que produce ácido nicotínico; además con el plástico acolchado negro el ambiente del microtúnel se obtienen fresas más sanas, de buen tamaño, alto contenido de grados brix y de un color brillante.

Universidad Autónoma de Chapingo. (2007). El experimento se realizó en el campo de la Universidad Autónoma Chapingo. Donde se evaluó el mulch tipo artificial con colores de plástico transparente, blanco y negro opaco y un surco

sin acolchar (testigo). Las variables respuestas fueron temperatura, humedad de suelo y longitud de raíz; del cual se obtuvo que las mayores temperaturas y grado de humedad se presentan en el plástico transparente, seguido por el blanco y por ultimo tenemos al negro opaco. En la longitud de raíz para el brócoli el mejor acolchado es el blanco, en la col morada es el negro opaco y en la coliflor es el transparente.

Temperatura. En lo que respecta a la Temperatura el acolchado transparente fue el que presento las más altas temperaturas, seguido por el blanco, después el negro opaco y por último el testigo

Humedad. El acolchado que presento mayor porcentaje de humedad fue el transparente como se presenta

Tamaño de raíz. En el caso de brócoli el mejor acolchado es el blanco, en la col morada es el negro opaco y en la coliflor es el transparente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevo a efecto en el barrio Alobamba, parroquia Alobamba, cantón Tisaleo, Provincia Tungurahua, cuya ubicación geográfica es 01° 21' de latitud sur y 78° 41' de longitud Oeste a una altura de 2850 m.s.n.m.

El trabajo de campo tuvo una duración de 180 días.

3.2 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del sector donde se realizó la investigación se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de Alobamba en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.

Parámetros	Promedio anual
Temperatura (°C)	12,6
Humedad relativa (%)	68
Precipitación (mm)	880
Heliofanía (horas luz/ año)	1690
Evaporación promedio anual (mm)	1690,5
Zona ecológica	bh-M

Fuente: Universidad Técnica de Ambato UTA., 2011

3.3 Materiales y equipos

En la investigación se utilizaron los materiales que a continuación se detallan:

Equipos y materiales	Cantidad
Material vegetal	
Plantas de mora	160
Equipos	
Equipo de fumigación	1
Sistema de riego por goteo	1
Herramientas	
Pala	1
Azadón	2
Rastrillo	2
Tijera de podar	2
Materiales	
Plástico acolchado color negro m.	200
Plástico acolchado color plata m.	200
Plástico acolchado color verde m.	200
Grapas para sujeción plástico	90
Libreta de campo	1
Flexómetro	1
Cámara fotográfica	1
Insumos	
Humus de lombriz qq	15
Abono de Higuera	15
Materia orgánica qq	30
Fertilizantes qq	4
Insecticidas lt.	1
Fungicidas kg	2

3.4 Tratamientos

Los tratamientos que se emplearon en esta investigación son los plásticos de acolchado de diferentes colores los que se ubicaron en las parcelas como se indica a continuación:

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1	Sin acolchado (testigo)
T2	Acolchado color negro
T3	Acolchado color plata
T4	Acolchado color verde

3.5 Unidades experimentales

El ensayo se realizo en un cultivo de mora de castilla ya establecido con 128 plantas que se distribuyeron de la siguiente manera:

Cuadro 3. Esquema del experimento en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.

Tratamientos	Unidades experimentales.	Repeticiones	Total plantas
T1	8	4	32
T2	8	4	32
T3	8	4	32
T4	8	4	32
TOTAL			128

3.6 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, donde se determinó diferencias entre medias de tratamientos, se emplearon las pruebas de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad y el coeficiente de variación se expresan en porcentaje.

3.7 Esquema del análisis de varianza.

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.

Fuentes de variación		Grados de libertad
Repeticiones	$r-1$	3
Tratamientos	$t-1$	3
Error	$(t-1)(r-1)$	9
Total	$(t \times r) - 1$	15

3.7 Características de las parcelas

Ancho:	2,50 m
Largo:	12,00 m
Área total de la parcela:.....	30,00 m ²
Separación entre plantas:	1.50 m
Separación entre parcelas:.....	0.50 m
Parcela Neta.....	30,00 m ²
Área total de la investigación.....	480,00 m ²
Nº de parcelas:.....	16,00
Nº de plantas por parcela:.....	8,00

3.8 Mediciones experimentales

Se realizaron las siguientes mediciones:

3.8.1 Altura de planta

En cinco plantas tomadas al azar en cada tratamiento, a intervalos de 30, 60, 90, 120 y 150 días se midió la altura de la planta, desde el cuello del tallo hasta el punto de inserción de la hoja más alta y se expreso en centímetros.

3.8.2 Diámetro del tallo

En cinco plantas tomadas al azar en cada tratamiento, a intervalos de 30, 60, 90, 120 y 150 días se midió el diámetro del tallo a 15 centímetros del suelo y se expreso en centímetros.

3.8.3 Número de flores por racimo

En cinco plantas tomadas al azar en cada tratamiento, se contabilizo el número de flores por racimo floral a intervalos de 15 días después del inicio de la floración, se expreso en número de flores por racimo floral.

3.8.4 Tamaño del fruto

De cada tratamiento se tomaron 100 frutos maduros al azar, se midieron con un calibrador pie de rey y su promedio se expresa en centímetros.

3.8.5 Producción por planta (kg)

Se peso la cantidad de fruta cosechada en cinco plantas tomadas al azar en cada tratamiento y se registro el rendimiento obtenido en kilos por planta.

3.8.6 Producción por parcela (kg)

Se peso la cantidad de fruta cosechada por tratamiento y se analizo el rendimiento obtenido.

3.8.7 Rendimiento por hectárea (kg)

Se peso la cantidad de fruta cosechada por tratamiento y se cuantifico para analizar el rendimiento por hectárea.

3.8.8 Costos de producción

Durante la ejecución del proyecto se registro cada uno de los gastos realizados en materiales, equipos e insumos en cada uno de los tratamientos en estudio, obteniendo de esta manera el costo de producción, el mismo que se expreso en dólares americanos.

3.9 Manejo del experimento

3.9.1 Análisis de suelos

Previo al inicio de la investigación, se tomo muestras de suelo del lugar del experimento y se envió al laboratorio para su análisis químico de contenido de nutrientes. Anexo 1.

3.9.2 Revisión y mantenimiento del sistema de riego por goteo

El sistema de riego por goteo ya se encontraba instalado en esta parcela del ensayo, se procedió a reponer los goteros que no estaban funcionando y se revisaran todas las instalaciones a fin de asegurar su perfecto funcionamiento.

3.9.3 Incorporación del Abono orgánico

Los fertilizantes y materia orgánica se aplicaron en función de los resultados del análisis de suelo.

El abono orgánico se depósito en la corona de cada planta y sobre él se ubico el acolchado, la cantidad de materia orgánica aplicada fue de 8 libras por planta. Esta misma cantidad se aplico a los 3 meses de iniciado el ensayo, en total se aplicaron 16 libras de abono de cuy. En el tratamiento testigo (sin acolchado), el abono orgánico se incorporó al suelo en la corona de la planta.

3.9.4 Fertilización química

La mezcla de fertilizantes detallada en el cuadro 5 Se aplicó junto con la abonadura a inicio del ensayo a razón de 150 gramos por planta, esta misma dosis se volvió a repetir 3 meses después.

Cuadro 5. Fuentes y cantidades de fertilizante utilizado en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.

Elemento	Fuente	% Nutrientes	kg/ha ⁻¹
Nitrógeno	Urea	46	125,00
Fósforo	Súper fosfato triple	18-46-00	72,92
Potasio	Muriato de potasio	0 – 0 -60	181,25
Microelementos	Vital Power Micro	Fe, Cu,Mg.Mn,B	20,83
Total			400,00

3.9.5 Instalación del acolchado

Se instaló el plástico acolchado de acuerdo a las parcelas definidas tanto el de color negro, negro-plata y el verde, en el testigo no se colocó ningún tipo de acolchado.

3.9.6 Fertirrigación

Para estimular el crecimiento de nuevos brotes foliares, a través del sistema de riego por goteo, se aplicó durante los 3 primeros meses, una vez por semana 800 gramos de Hakaphos fórmula (20-5-5 + Mg y S).

A partir del cuarto mes se aplicó una vez por semana la cantidad de 800 gr Hakaphos fórmula (7-12-40+ Mg y S), para ayudar al engrose de la fruta.

3.9.7 Riego

Para el riego se instaló en cada planta cuatro goteros de un caudal de 4 litros/hora. Los riegos se efectuaron 2 veces por semana durante una hora, a razón de 16 litros por planta, en total cada planta recibía 32 litros de agua por semana.

3.9.8 Control de malezas

En el tratamiento sin acolchado se eliminaron las plantas no deseables a intervalos de 45 días manualmente con una azada por tres ocasiones.

3.9.9 Manejo integrado de plagas y enfermedades

Se realizó 2 tratamientos de prevención y 1 de control de plagas y enfermedades en el cultivo durante el ensayo; el primero se aplicó 50 cc de New Mectin en 100 litros de agua para prevención y control de ácaros, una segunda aplicación se utilizó Bavistin 100 cc en 100 litros de agua para

prevención de Botritis y una tercera aplicación curativa para Botritis se utilizó Strobby 30 gramos en 100 litros de agua.

3.9.10 Podas

Al arranque del ensayo, se realizó una poda de renovación; que consistió en eliminar ramas que ya habían cargado, ramas secas, ramas vegetativas y ramas ciegas. Luego se realizó en forma permanente podas de fructificación a partir de las 4 semanas que consistía en quebrar los brotes apicales con la mano para favorecer el crecimiento de ramas secundarias y terciarias que es donde se produce la floración y formación de frutos.

3.9.11 Tutoreo

Esta labor se realizó guiando las ramas al sistema de tutores ya existente, evitando que las ramas y frutas topen el suelo y se deteriore la calidad de los frutos.

3.9.12 Cosecha y comercialización

La recolección de los frutos producidos en los tratamientos en estudio se inició a los 4 meses de haber aplicado los fertilizantes y colocado los acolchados correspondientes a cada tratamiento, la cosecha se efectuó manualmente cada semana durante 8 semanas conforme los frutos presentaban madurez fisiológica. El producto se empacó en recipientes (canastas de carrizo) de 15 libras de capacidad.

3.10. Análisis económico

El análisis económico lo realizó en función del nivel de rendimiento y de los costos de los tratamientos en estudio.

- Se determinó la relación beneficio costo mediante la siguiente fórmula.

Relación B/C = ingresos totales / costos totales

Los costos totales se obtienen de la sumatoria de los costos en los que se incurrió en cada tratamiento.

Los ingresos totales se obtienen de la multiplicación de la producción de mora obtenida en cada tratamiento por el precio de venta en el mercado.

- Se calculó la utilidad neta mediante la siguiente fórmula:

Utilidad Neta = Ingreso Bruto – Costo de producción

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los datos de campo obtenidos en la investigación se tiene los siguientes resultados:

4.1 Altura de planta

El análisis estadístico realizado a los resultados de campo en la variable altura de planta de mora de castilla no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días, si presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas a los 120 y 150 días.

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad realizada para los tratamientos en estudio permite observar en el cuadro 6, que las medias de los tratamientos evaluados, se encuentran en un solo rango a, en las evaluaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días, sin embargo el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde presenta las mayores alturas en cada una de las evaluaciones realizadas.

En la evaluación de altura de planta realizada a los 120 días se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en dos rangos de distribución, en los que la mayor altura 2,47 m se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y la menor altura 2,20 m se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de altura de planta realizada a los 150 días (cuadro 6), se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en cuatro rangos de distribución, en los que la mayor altura 2,82 m se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y la menor altura 2,48 m se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado para el cultivo de mora de castilla.

Los coeficientes de variación para cada una de las evaluaciones realizadas se consideran buenos en este tipo de investigación.

Los resultados reportados en el cuadro 6, en donde se tiene que el tratamiento T4 en el que se utiliza el acolchado color verde es que presenta la mayor altura de planta en todas las evaluaciones realizadas concuerdan con el autor, **Poli-ag (2009)**. Este es un plástico verde semitransparente que previene el crecimiento de maleza (sin el uso de herbicidas). Por el contrario del plástico negro, el plástico verde transmite suficiente luz para calentar el suelo, en consecuencia se adelantan las cosechas de 3 a 4 semanas (tanto frutas como vegetales), El plástico verde es bueno para melones, sandias, fresas, lechuga, etc. Esto es debido entre otros, al efecto de la luz que participa mejorando los procesos fisiológicos de división y crecimiento celular de la planta.

Cuadro 6. Altura de planta en metros en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012.

Tratamiento	Periodos en días				
	30	60	90	120	150
T1	1.00 a	1.46 a	1.91 a	2.20 b	2.48 c
T2	0.93 a	1.45 a	1.92 a	2.35 a	2.63 bc
T3	0.98 a	1.47 a	1.96 a	2.35 a	2.65 ab
T4	1.06 a	1.52 a	2.02 a	2.47 a	2.82 a
CV %	7.55	3.70	2.94	2.50	2.95

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.2 Diámetro del tallo

Al realizar el análisis estadístico a los resultados de campo en la variable diámetro de tallo de la planta de mora de castilla no se encuentra diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días, se tienen diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas a los 120 y 150 días.

La prueba de Tukey realizada al 5% de probabilidad para los tratamientos en estudio, permite observar en el cuadro 7, que las medias de los tratamientos evaluados se encuentran en un solo rango a en las evaluaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días, sin embargo el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde presenta el mayor diámetro de tallo (1,45 y 1,98 cm) a los 30 y 90 días; y, el tratamiento T1 tiene el mayor diámetro de tallo 1,72 cm, en la evaluación realizada a los 60 días.

En la evaluación de diámetro de tallo realizada a los 120 días se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en tres rangos de distribución, en los que el mayor diámetro de tallo 2,18 cm se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor diámetro de tallo 2,00 cm se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de diámetro de tallo realizada a los 150 días (Cuadro 7), se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en tres rangos de distribución, en los que el mayor diámetro de tallo 2,27 cm se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor diámetro de tallo 2,05 cm se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado para el cultivo de mora de castilla.

Los coeficientes de variación para cada una de las evaluaciones realizadas se consideran buenos en este tipo de investigación.

Los resultados reportados en el cuadro 7, en donde se tiene que el tratamiento T4 en el que se utiliza el acolchado color verde presenta el mayor diámetro de tallo en todas las evaluaciones realizadas concuerdan con el autor, **Poli-ag (2009)**. Este es un plástico verde semitransparente que previene el crecimiento de maleza (sin el uso de herbicidas). Por el contrario del plástico negro, el plástico verde transmite suficiente luz para calentar el suelo, en consecuencia se adelanten las cosechas de 3 a 4 semanas (tanto frutas como vegetales), El plástico verde es bueno para melones, sandías, fresas, lechuga, etc.

También concuerda con **Universidad Autónoma de Chapingo. (2007)**. El experimento donde se evaluó el mulch tipo artificial con colores de plástico transparente, blanco y negro opaco y un surco sin acolchar (testigo). En la longitud de raíz en la coliflor el mejor acolchado es el transparente. Esto es debido entre otros, al efecto de la luz que participa mejorando los procesos fisiológicos de división y crecimiento celular de la planta.

Cuadro 7. Diámetro de tallo en centímetros en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en días				
	30	60	90	120	150
T1	1.45 a	1.72 a	1.95 a	2.00 b	2.05 c
T2	1.42 a	1.70 a	1.97 a	2.11 ab	2.16 b
T3	1.41 a	1.68 a	1.93 a	2.06 ab	2.16 b
T4	1.45 a	1.70 a	1.98 a	2.18 a	2.27 a
CV %	7.15	4.87	3.55	3.07	1.08

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.3 Número de flores por racimo

El análisis estadístico de los resultados de campo en la variable número de flores por racimo en la planta de mora de castilla no reporta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio, en las evaluaciones realizadas en las cuatro semanas siguientes al inicio de la floración

La prueba de Tukey realizada al 5% de probabilidad para los tratamientos en estudio, permite observar en el cuadro 8, que las medias de los tratamientos evaluados se encuentran en un solo rango α de distribución, en las evaluaciones realizadas en las cuatro semanas, sin embargo el tratamiento T2 que corresponde al acolchado color negro presenta el mayor número de flores por racimo 39,88 flores, el tratamiento T1 tiene el menor número de flores por racimo 35,52 flores en la evaluación realizada en la primera semana.

En la evaluación de número de flores por racimo realizada en la segunda semana después de la floración, se tiene que el mayor número de flores por racimo 44,00 flores se tiene con el tratamiento T3 que corresponde al acolchado color plata y, el menor número de flores por racimo 36,38 se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

La evaluación de número de flores por racimo realizada en la tercera semana después de la floración, el mayor número de flores por racimo 39,29 flores se tiene con el tratamiento T2 que corresponde al acolchado color negro y, el menor número de flores por racimo 34,77 flores se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado para el cultivo de mora de castilla.

En la evaluación de número de flores por racimo realizada en la cuarta semana después de la floración, el mayor número de flores por racimo 42,75 flores la presenta el tratamiento T3, que corresponde al acolchado color plata y, el menor número de flores por racimo 35,38 se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Los coeficientes de variación para cada una de las evaluaciones realizadas se consideran aceptables en este tipo de investigación.

Analizando el promedio de las cuatro evaluaciones de flores por racimo, con los datos que se presenta en el cuadro 8, se tiene que el tratamiento T3 que corresponde al acolchado con plástico color plata, presenta el mejor promedio general de floración con 39,84 flores por racimo.

Cuadro 8. Número de flores por racimo en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en semanas			
	1	2	3	4
T1	35.52 a	36.38 a	34.77 a	35.38 a
T2	39.88 a	39.25 a	39.29 a	38.38 a
T3	36.56 a	44.00 a	36.04 a	42.75 a
T4	39.42 a	39.63 a	38.96 a	39.25 a
CV %	11.53	20.77	11.34	19.42

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.4 Tamaño del fruto en centímetros

El análisis estadístico realizado en la variable tamaño del fruto de mora de castilla en centímetros, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas en las cinco semanas de cosecha que inicio el 26 de agosto del 2011.

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad realizada para los tratamientos en estudio permite observar en el cuadro 9, que las medias de los tratamientos evaluados, se encuentran en cuatro rangos de distribución, en la evaluación realizada en la primera semana de cosecha, el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde presenta el mejor tamaño del fruto de mora 2,63 cm, el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado presenta el menor tamaño del fruto de mora con 1,93 cm.

En la evaluación de tamaño del fruto de mora realizada en la segunda semana de cosecha, se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en tres rangos de distribución, en los que el mayor tamaño del fruto de mora 2,73 cm, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor tamaño del fruto de mora 1,92 cm, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

La evaluación de tamaño del fruto de mora realizada en la tercera semana de cosecha, presenta las medias de los tratamientos en cuatro rangos de distribución, en los que el mayor tamaño del fruto de mora 2,94 cm, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor tamaño del fruto de mora 2,14 cm, se tiene en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de tamaño del fruto de mora realizada en la quinta semana de cosecha, presenta las medias de los tratamientos ubicadas en tres rangos de distribución, en los que el mayor tamaño del fruto de mora 2,88 cm, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor tamaño del fruto de mora 2,03 cm, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Los resultados que se presentan en el cuadro 9, reportan que con el acolchado color verde se tiene los mejores tamaños de fruta; y, son superiores a lo que reporta **Proyecto Vifinex (2003)**. Los frutos son de color rojo morado o morado

oscuro, de 12 – 20 milímetros de largo y de 8 – 15 milímetros de grosor, drupeletes muy jugosos, tormentosos cuando jóvenes.

Cuadro 9. Tamaño del fruto en centímetros en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en semanas				
	1	2	3	4	5
T1	1.93 c	1.92 c	2.14 c	2.03 c	1.95 c
T2	2.29 bc	2.44 b	2.38 bc	2.40 b	2.46 bc
T3	2.40 b	2.50 b	2.60 ab	2.61 b	2.64 b
T4	2.63 a	2.73 a	2.94 a	2.88 a	2.82 a
CV %	5.35	3.87	6.40	4.91	3.60

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Los coeficientes de variación para cada una de las evaluaciones realizadas se consideran buenos en este tipo de investigación.

4.5 Rendimiento por planta en kilogramos

La variable rendimiento por planta en kilogramos, en su análisis estadístico presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones en las cinco semanas de cosecha que inicio el 26 de agosto del 2011.

En el cuadro 10, donde se reporta la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para los tratamientos en estudio permite observar, que las medias de los tratamientos evaluados, se encuentran en tres rangos de distribución en la evaluación realizada en la primera semana de cosecha, el tratamiento T4 que

corresponde al acolchado color verde presenta el mejor rendimiento de fruto por planta de mora con 0,77 Kg, el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado presenta el menor rendimiento de fruto por planta de mora con 0,31 kilos.

En la evaluación de rendimiento de fruto por planta de mora realizada en la segunda semana de cosecha, se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en cuatro rangos de distribución, en los que el mejor rendimiento de fruto por planta de mora 0,78 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor rendimiento de fruto por planta de mora 0,47 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

La evaluación de rendimiento de fruto por planta de mora realizada en la tercera semana de cosecha, presenta las medias de los tratamientos en cuatro rangos de distribución, en los que el mayor rendimiento de fruto por planta de mora 0,79 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor rendimiento de fruto por planta de mora 0,51 kg, se tiene en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de rendimiento de fruto por planta realizada en la cuarta semana de cosecha, presenta las medias de los tratamientos ubicadas en tres rangos de distribución, en los que el mayor rendimiento de fruto por planta de mora 0,80 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor rendimiento de fruto por planta de mora 0,53 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Las medias de los tratamientos se ubican en tres rangos de distribución, en la evaluación de rendimiento de fruto por planta realizada en la quinta semana de cosecha, en los que el mayor rendimiento de fruto por planta de mora 0,80 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el menor rendimiento de fruto por planta de mora 0,56 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Los coeficientes de variación para cada una de las evaluaciones realizadas se consideran buenos en este tipo de investigación.

Los resultados de rendimiento de fruto por planta que se reportan en el cuadro 10, permiten determinar que la utilización de acolchados plásticos si mejoran el rendimiento de frutos por planta, y es mucho mejor el acolchado color verde, los resultados de rendimiento de fruto por planta concuerdan con **Infoagro (2007)**. El acolchado con plástico de polietileno contribuye notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redunda en precocidad e incremento de los rendimientos.

Los resultados reportados en el cuadro 10, son superiores a lo que manifiesta **González (1999)**. El promedio de rendimiento en las zonas altas del Táchira es de 7 kg/planta al año; pues, en esta investigación se tienen rendimientos de 11,56 kg/planta/año en el tratamiento T1 que es el testigo, llegando hasta 19,625 en el tratamiento T4 que es el de mejor rendimiento de frutos de mora por planta.

Cuadro 10. Rendimiento por planta en kilogramos en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en semanas				
	1	2	3	4	5
T1	0.31 c	0.47 c	0.51 c	0.53 c	0.56 b
T2	0.52 b	0.59 b	0.60 b	0.62 bc	0.62 b
T3	0.50 b	0.61 ab	0.65 ab	0.68 ab	0.69 ab
T4	0.77 a	0.78 a	0.79 a	0.80 a	0.80 a
CV %	9.42	9.80	8.82	8.53	10.60

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.6 Producción por parcela en kilogramos

La variable producción por parcela en kilogramos, en su análisis estadístico presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas en las cinco semanas de cosecha.

En el cuadro 11, se reporta la prueba de Tukey al 5% de probabilidad realizada a las medias de los tratamientos en estudio, en el que se observa que, en la evaluación realizada en la primera semana, las medias de los tratamientos evaluados se encuentran en tres rangos de distribución, el tratamiento T4 (acolchado color verde), presenta el mejor rendimiento de fruto por parcela con 6,14 Kg, el tratamiento T1 (sin acolchado), presenta el menor rendimiento de fruto por parcela con 2,46 kilos.

En la evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la segunda semana, se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en cuatro rangos de distribución, en los que el mejor rendimiento de fruto por parcela de mora 6,20 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por parcela 3,72 kg, se presenta en el tratamiento T1 (sin acolchado).

La evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la tercera semana, presenta las medias de los tratamientos en cuatro rangos de distribución, en los que el mayor rendimiento de fruto por parcela 6,31 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por parcela 4,01 kg, se tiene en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la cuarta semana, presenta las medias de los tratamientos ubicadas en cuatro rangos de distribución, en los que el mayor rendimiento de fruto por parcela 6,35 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y el

menor rendimiento de fruto por parcela 4,28kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Las medias de los tratamientos se ubican en tres rangos de distribución, en la evaluación de rendimiento de fruto por planta realizada en la quinta semana, en los que el mayor rendimiento de fruto por parcela 6,43 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por parcela 4,44 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Los resultados de rendimiento de fruto por parcela que se reportan en el cuadro 11, permiten determinar que la utilización de acolchados plásticos si mejoran el rendimiento de frutos por parcela, y es mucho mejor el acolchado color verde en la producción de mora de castilla, los resultados obtenidos en rendimiento de fruto por parcela concuerdan con **Infoagro (2007)**. El acolchado con plástico de polietileno contribuye notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundan en precocidad e incremento de los rendimientos.

Cuadro 11. Producción por parcela en kilogramos en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en semanas				
	1	2	3	4	5
T1	2.46 c	3.72 c	4.01 c	4.28 c	4.44 b
T2	4.16 b	4.73 bc	4.81 bc	4.93 bc	4.94 b
T3	4.00 b	4.90 b	5.19 b	4.41 ab	5.46 ab
T4	6.14 a	6.20 a	6.31 a	6.35 a	6.43 a
CV %	9.34	9.69	8.44	8.67	10.52

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.7 Producción por hectárea en kilogramos

El análisis estadístico de la variable producción por hectárea en kilogramos, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas en las cinco semanas de cosecha.

En el cuadro 12, se reporta la prueba de Tukey al 5% de probabilidad realizada a los tratamientos en estudio en el que se observa; en la evaluación realizada en la primera semana, las medias de los tratamientos evaluados se encuentran en tres rangos de distribución, el tratamiento T4 (acolchado color verde), presenta el mejor rendimiento de fruto por hectárea con 1533,75 kg, el tratamiento T1 (sin acolchado), presenta el menor rendimiento de fruto por parcela con 615,83 kilos.

En la evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la segunda semana, se tiene que las medias de los tratamientos se encuentran en cuatro rangos de distribución, en los que el mejor rendimiento de fruto por hectárea de mora 1550,00 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por hectárea 931,00 kg, se presenta en el tratamiento T1 (sin acolchado).

La evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la tercera semana, presenta las medias de los tratamientos en cuatro rangos de distribución, en los que el mejor rendimiento de fruto por hectárea 1577,00 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por hectárea 1016,75 kg, se tiene en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

En la evaluación de rendimiento de fruto por parcela realizada en la cuarta semana, presenta las medias de los tratamientos ubicadas en cuatro rangos de distribución, en los que el mayor rendimiento de fruto por hectárea 1586,00 kg, se tiene con el tratamiento T4 que corresponde al acolchado color verde y

el menor rendimiento de fruto por hectárea 1586,00 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Cuadro 12. Producción por hectárea en kilogramos en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Tratamiento	Periodos en semanas				
	1	2	3	4	5
T1	615.83 c	931.00 c	1016.75 c	1096.00 c	1109.00 b
T2	1040.00 b	1181.00 bc	1201.00 bc	1233.00 bc	1235.00 b
T3	1000.00 b	1225.00 b	1296.00 b	1352.00 ab	1365.00 ab
T4	1533.75 a	1550.00 a	1577.00 a	1586.00 a	1606.00 a
CV %	9.36	7.71	8.73	8.71	10.54

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Las medias de los tratamientos se ubican en tres rangos de distribución, en la evaluación de rendimiento de fruto por hectárea realizada en la quinta semana, en los que el mayor rendimiento de fruto por hectárea 1606,00 kg, se tiene con el tratamiento T4 (acolchado color verde) y el menor rendimiento de fruto por hectárea 1109,00 kg, se presenta en el tratamiento T1 en el que no se utiliza acolchado.

Los resultados de rendimiento de fruto por parcela que se reportan en el cuadro 12, permiten determinar que la utilización de acolchados plásticos si mejoran el rendimiento de frutos por hectárea, y es mucho mejor el acolchado color verde en la producción de mora de castilla, los resultados obtenidos en rendimiento de fruto por hectárea concuerdan con **Infoagro (2007)**. El acolchado con

plástico de polietileno contribuye notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundando en precocidad e incremento de los rendimientos.

4.8 Costos de producción

Los costos de producción se que reportan en el cuadro 13, se registraron por tratamiento y por parcela⁻¹, a partir de los cuales se realizó la inferencia numérica para expresarlos también por hectárea⁻¹.

Cuadro 13. Costos de producción en dólares por hectárea en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Concepto	T1	T2	T3	T4
Plantas de mora	27,20	27,20	27,20	27,20
Equipo de fumigación	0,06	0,06	0,06	0,06
Sistema de riego por goteo	43,65	43,65	43,65	43,65
Plástico acolchado color negro	-	9,00	-	-
Plástico acolchado color plata	-	-	9,00	-
Plástico acolchado color verde	-	-	-	9,00
Insumos				
Abono de Cuy	20,44	20,44	20,44	20,44
Urea	1,42	1,42	1,42	1,42
Súper fosfato triple	2,49	2,49	2,49	2,49
Muriato de potasio	4,76	4,76	4,76	4,76
Vital Power Micro	0,96	0,96	0,96	0,96
Hakaphos inicio	4,70	4,70	4,70	4,70
Hakaphos producción	5,38	5,38	5,38	5,38
New Mectin	1,00	1,00	1,00	1,00
Bavistin	1,50	1,50	1,50	1,50
Stroby	3,25	3,25	3,25	3,25
Agua	5,53	5,53	5,53	5,53
Mano de obra				
Colocación acolchado	8,00	8,00	8,00	8,00
Abonado y fertilización	8,00	8,00	8,00	8,00
Poda	4,00	4,00	4,00	4,00
Deshierba	8,00	1,00	1,00	1,00
Controles sanitarios	2,00	2,00	2,00	2,00
Cosecha	6,00	6,00	6,00	6,00
Total costos por parcela en USD	158,33	160,33	160,33	160,33
Total costos por hectárea en USI	13.194,41	13.361,07	13.361,07	13.361,07

Fuente: El autor, Noviembre 2011.

El mayor costo de producción/ha⁻¹ \$13.361,07 USD, lo presentan los tratamientos en los que se utiliza el acolchado plástico. El menor costo de producción \$13.194,41 USD, lo presenta el tratamiento testigo en el no se utilizó acolchado.

4.9 Análisis económico (\$)

Como se explicó anteriormente el análisis económico para esta investigación, comprende el cálculo de la utilidad y la relación costo beneficio para cada uno de los tratamientos en estudio, considerando los costos de producción, el precio de venta y los ingresos que se generan en los tratamientos en estudio.

Cuadro 14. Utilidad y beneficio/costo por hectárea en, Producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos. 2012

Parametros	T1	T2	T3	T4
Total costos por hectárea en USD	13.194,41	13.361,07	13.361,07	13.361,07
Producción kilos / hectarea/ año	19.735,80	24.856,44	26.136,60	33.497,52
Precio de venta/kilo en USD	1,67	1,67	1,67	1,67
Ingreso por venta en USD	32.893,00	41.427,40	43.561,00	55.829,20
Utilidad en USD	19.698,59	28.066,33	30.199,93	42.468,13
Relación Benficio/Costo	2,49	3,10	3,26	4,18

Fuente: El autor, Noviembre 2011.

La mayor utilidad presenta el tratamiento T4 en que se utiliza el acolchado color verde con \$ 42.468,13 USD/ha⁻¹ y la menor utilidad la presenta el tratamiento T1 (testigo) en la que se presenta una ganancia de \$ 19.698,59 USD/ha⁻¹.

Estos resultados económicos se tienen con el precio de venta de \$1,67 dólares el kilo de mora.

Con los resultados económicos obtenidos en esta investigación, se rechaza la hipótesis que dice: de entre los tratamientos en estudio, con el acolchado en el que se utiliza plástico color plata se tiene la mejor utilidad.

V. CONCLUSIONES

- El uso de acolchado plástico y principalmente el color verde actúan en forma positiva incrementando la producción de mora de castilla.
- El tratamiento T4 en el que se utiliza el acolchado color verde presenta la mayor altura de planta 1,06 m, 1,52 m, 2,02 m, 2,47 m y 2,82 m en las evaluaciones realizadas.
- El acolchado color verde presenta el mayor diámetro de tallo 1,45 cm, 1,98 cm, 2,18 cm y 2,27 cm en las evaluaciones realizadas.
- El tratamiento T3 que corresponde al acolchado con plástico color plata, presenta el mejor promedio general de floración con 39,84 flores por racimo.
- El tratamiento T4 en el que se utiliza el acolchado color verde, presenta el mejor promedio general de tamaño de fruto con 2,8 cm.
- La utilización de acolchados plásticos si mejoran el rendimiento de frutos por planta, y es mucho mejor el acolchado color verde que alcanza un promedio de 0,79 kilos por planta en las cinco evaluaciones realizadas.
- La utilización de acolchados plásticos si mejoran el rendimiento de frutos por hectárea, y es mucho mejor el acolchado color verde que alcanza un promedio de 1.570,4 kilos por hectárea en las cinco evaluaciones realizadas.
- El mayor costo de producción/ha⁻¹ \$ 13.361,07 USD, lo presentan los tratamientos en los que se utiliza el acolchado plástico.
- La mayor utilidad presenta el tratamiento T4 en que se utiliza el acolchado color verde con \$ 42.468,13 USD/ha⁻¹.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Para lograr mayor altura de planta, mayor diámetro de tallo, utilizar acolchado plástico color verde.
- ✓ Utilizar acolchado color verde para obtener mejor de tamaño de fruto de mora de castilla
- ✓ Ocupar acolchado verde para obtener una mejor producción por planta de mora de castilla.
- ✓ Para obtener un mejor rendimiento de frutos, mejor producción por hectárea y una mejor rentabilidad con el cultivo de mora de castilla, plantar 2.667 plantas ha⁻¹, fertilizar con urea 125 kg ha⁻¹, fosforo 79,92 kg ha⁻¹, potasio 181,25 kg ha⁻¹ y microelementos 20,83 kg ha⁻¹, abonar con 8 kilos de abono de cuy a cada planta y utilizar acolchado color verde.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el barrio Alobamba, parroquia Alobamba, cantón Tisaleo, Provincia Tungurahua, cuya ubicación geográfica es 01° 21' de latitud sur y 78° 41' de longitud Oeste a una altura de 2850 m.s.n.m. El trabajo de campo tuvo una duración de 180 días.

La investigación se planteó como objetivo general: Determinar la producción de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en acolchados con diferentes colores de plásticos, con los objetivos específicos de: Evaluar el comportamiento agronómico de mora de castilla en acolchados plásticos de diferentes colores, determinar el mejor acolchado para la producción de mora de entre los tratamientos en estudio y analizar económicamente los tratamientos. Los tratamientos estudiados fueron: T1 sin acolchado (testigo), T2 acolchado color negro, T3 acolchado color plata y T4 acolchado color verde. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, donde se determinó diferencias entre medias de tratamientos, se emplearon las pruebas de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad y el coeficiente de variación que se expresan en porcentaje. Se analizaron las variables altura de planta, diámetro del tallo, número de flores por racimo, tamaño del fruto, producción por planta (kg), producción por parcela (kg), rendimiento por hectárea (kg), y costos de producción de los tratamientos, utilidad y relación beneficio/costo.

El uso de acolchado plástico y principalmente el color verde actúan en forma positiva incrementando la producción de mora de castilla. Para obtener una mejor producción y rendimiento de frutos por hectárea y una mejor rentabilidad con el cultivo de mora de castilla, plantar 2.667 plantas ha⁻¹, fertilizar con urea 125 kg ha⁻¹, fósforo 79,92 kg ha⁻¹, potasio 181,25 kg ha⁻¹ y microelementos 20,83 kg ha⁻¹, abonar con 8 kilos de abono de cuy a cada planta y utilizar acolchado color verde.

VIII. SUMMARY

The present investigation was carried out in the Alobamba neighborhood, Alobamba parish, Tisaleo town, Tungurahua County whose geographical location is 01° 21' of south latitude and 78° 41' of longitude west to a height of 2850 m.s.n.m. The field work had a 180 days of duration.

The investigation thought about as general objective: To determine the production of castilla blackberry (*Rubus glaucus*) in padded with different colors of plastics, with the specific objectives of: To evaluate the agronomic behavior of castilla blackberry in padded plastics of different colors, to determine the best padded for the production of blackberry of among the treatments in study and to analyze the treatments economically. The studied treatments were: T1 without padded (witness), T2 padded black color, T3 padded color silver and T4 padded green color. You uses a design of blocks totally at random at random (DCA) with 4 treatments and 4 repetitions, where you determines differences among stockings of treatments, the tests of multiple ranges were used from Tukey to 95% of probability and the variation coefficient that are expressed in percentage. They were analyzed the variable plant height, diameter of the shaft, number of flowers for cluster, size of the fruit, production for plant (kg), production for parcel (kg), yield for hectare (kg), and costs of production of the treatments, utility and relationship benefi/coast.

The use of padded plastic and mainly the green color acts in positive form increasing the production of castilla blackberry. To obtain a better production and yield of fruits for hectare and a better profitability with the cultivation of castilla blackberry, to plant 2.667 plants ha⁻¹, to fertilize with urea 125 kg ha⁻¹, match 79,92 kg ha⁻¹, potassium 181,25 kg ha⁻¹ and microelementos 20,83 kg have⁻¹, to pay with 8 kilos of guinea pig payment to each plant and to use padded green color.

IX. BIBLIOGRAFIA

- BAUTISTA, D. 2004.** Germinación y ciclo de fructificación en el cultivo de la mora, *Rubus glaucus* Benth. Trabajo de ascenso U.L.A. Fac. Cs. For Mérida, Via. 57 p.
- EI AGRO. 2000.** El Acolchado. Consultado el 15 de febrero del 2010. Disponible en www.gro.itesm.mx/agronomia2/extensivos.
- GATTONI, I A. 2008.** *Rubus glaucus*, una mora silvestre cultivada Agric. en El Salvador 3 (3): 3-8.
- GONZÁLEZ MOLINA, 1999.** La producción de mora de castilla en el Táchira FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira. Bramón.
- GRO.ITESM.MX. 2009.** El Acolchado. Disponible en: www.gro.itesm.mx/agronomía2/extensivos. Consultado el 15/01/2010
- INGENIERIA AGRICOLA. 2001.** Producción de mora de castilla. Colombia. Consultado el 13 de abril del 2012. Disponible en <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.Htm>
- INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMERICA Y PANAMÁ (INCAP) Y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). (2004).** Tabla de composición de alimentos. ICBF. Sexta edición. Pp.
- INFOAGRO.COM. 2007.** Polietileno. Consultado el 15 de enero del 2010. Disponible en: www.infoagro.com.

POLI-AG.COM. 2009. Plásticos para el Acolchado. Consultado el 15 de enero de 2010. Disponible en: www.poli-ag.com.

PROYECTO REGIONAL DE FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA FITOSANITARIA EN CULTIVOS DE EXPORTACIÓN NO TRADICIONAL (PROYECTO VIFINEX). 2003. Buenas prácticas agrícolas en mora orgánica. Guatemala. P37.

TPAGRO.COM 2010. Como obtener alta productividad en cultivos de invernadero. Consultado el 03 de marzo del 2010. Disponible en: [www.tpagro.com /espanol /transferencia /investigaciones . htm](http://www.tpagro.com/espanol/transferencia/investigaciones.htm).

MARTINEZ Y VILLACIS. 2003. Evaluación del bioactivador del suelo (Bioway), acolchado y microtuneles para el cultivo de la fresa (fragaria vesca l.) en la zona de Huachi Grande. Universidad Técnica de Ambato pagina 13-14.

OSPINA F. H. 2001. Acolchamiento de suelos con polietileno. Consultado el 25 de diciembre del 2010. Disponible en www.tpagro.com

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. 2007. Efectos de acolchado en temperatura, humedad y longitud de raíz en coliflor, col morada y brócoli. Chapingo. México.

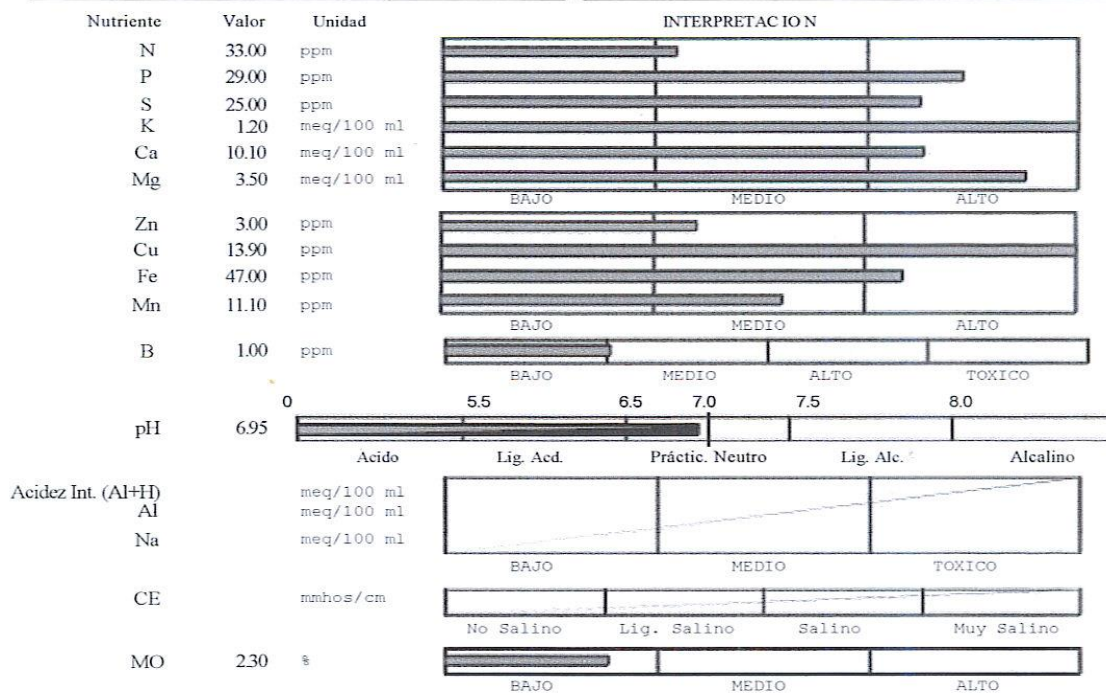
X. ANEXOS

Anexo 1. Resultados del análisis de suelos


 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	--	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : EDWIN ROBAYO Dirección: TISALEO Ciudad : Teléfono: Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Provincia : TUNGURAHUA Cantón : TISALEO Parroquia : ALOBAMBA Ubicación :
DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : MORA Cultivo Anterior : MORA Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : LOTE 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 25.590 N° Muestra Lab. : 87863 Fecha de Muestreo: 17/03/2011 Fecha de Ingreso : 17/03/2011 Fecha de Salida : 29/03/2011



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	□ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
2.9	2.9	11,3	14,8						



 RESPONSABLE LABORATORIO



 LABORATORISTA

Anexo 2. Fotografías de la investigación



Poda sanitaria y de fructificación



Preparación para el acolchado.



Colocación del acolchado



Abonadura con abono de cuy



Fertilización química



Tutorado



Mantenimiento del sistema de goteo



Equipo de fertirrigación



Evaluación de altura de planta



Evaluación de diámetro de tallo



Frutos maduros para ser cosechados



Cosecha de la mora de castilla