



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

FECHA DE PRESENTACIÓN	Mayo del 2009
ESTACIÓN EXPERIMENTAL	Santa Catalina
DEPARTAMENTO/PROGRAMA	Departamento de Nutrición y Calidad / Programa Nacional de Fruticultura
PROYECTO	Titulo Fortalecimiento INIAP: Mejoramiento de la productividad y calidad de la Fruticultura en la Región Litoral, Andina y Amazónica del Ecuador.
RESULTADO	R 3: Desarrollo de prácticas culturales y alternativas tecnológicas para el manejo integrado de frutales.
PROYECTO	Titulo FTG: Productores de naranjilla y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite, manejo integrado del cultivo y fortalecimiento de cadenas de valor.
RESULTADO	R 4: Se dispone de un estudio sobre los índices de madurez y almacenamiento para el material seleccionado de mora.
ACTIVIDAD	Determinación de las características fisicoquímicas y estudio de los índices de calidad en el comportamiento poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth) en el Ecuador.
UBICACIÓN	Provincia: Pichincha. Cantón: Mejía. Parroquia: Cutuglagua. Provincia: Tungurahua. Cantones: Pillaro, Tisaleo y Ambato. Provincia: Bolívar. Cantón: Chillanes y Corazón.
AUTOR	Srta. Daniela Montalvo
COAUTORES	Ing. Beatriz Brito, Ing. Aníbal Martínez
COLABORADORES	Grupos Gestores de Innovación Agroindustrial (GIAR), para la mora en la provincia de Tungurahua Planta Procesadora y Comercializadora de Productos Alimenticios (Planhofa) - Ambato
FECHA DE INICIACIÓN	Marzo 2009
FECHA DE TERMINACIÓN	Diciembre 2009
PRESUPUESTO	USD 8 114,00
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Fondos Fiscales INIAP. Proyecto 2100045001: 29 % FONTAGRO RF-0616-RG: 29 % Tesista: 42 %

1. ANTECEDENTES

Los incrementos en la productividad anual de las frutas en Latinoamérica y el Caribe están por debajo del 0,1%; no obstante, se ha registrado un incremento anual del 1,7% en la producción de frutas y hortalizas entre los años 1970 y 2000, principalmente por el incremento de las áreas plantadas. Por otro lado, la reducción de rentabilidad de los cultivos tradicionales ha promovido la diversificación y el desarrollo de alternativas económicas por parte de los agricultores. La producción de frutas demanda más mano de obra que la producción de cereales, por lo tanto constituye una alternativa para la generación de empleo y el desarrollo del sector rural (FONTAGRO, 2007).

Existen en el mundo más de 300 especies de mora, pero es posible que tan sólo tengan valor comercial unas nueve de ellas, que básicamente son del género *Rubus*. Se encuentran diseminadas en casi todo el mundo excepto en las zonas desérticas. La mora de castilla (*Rubus glaucus*) es una fruta silvestre originaria de las zonas tropicales altas de América. Es una planta perenne, arbustiva, semi recta y con tallos rastreros; la etapa productiva se inicia a los ocho meses después del trasplante, mientras que la vida útil aproximada oscila entre los 12 a 15 años, dependiendo del manejo agronómico. El fruto está formado por muchas drupas y cada una tiene una semilla. De acuerdo con su comportamiento respiratorio, se considera un producto no climatérico; es decir, no sigue madurando después de la cosecha, aunque puede tener cambios en la coloración, el contenido de azúcares, el sabor y la tasa respiratoria se mantienen constantes (Franco, G., Giraldo, M. 1999).

El consumo mundial de frutas frescas en el año 2005 fue de 74 millones de toneladas, creciendo del 2001 al 2005 un 3,6 %. Latino América es el principal proveedor de frutas fuera de la Unión Europea, por otro lado las exportaciones totales de mora a nivel mundial en el 2006 fueron de US \$ 429,8 miles de millones y alrededor de 105,7 millones de toneladas métricas. El crecimiento durante los años 2002 al 2006 fue del 26 %. Los principales países exportadores son: México, España, EEUU y Chile. La mora fresca tiene como principales mercados a EEUU con el 80 % y 20 % a la Unión Europea (Linares, H., 2008).

Se estima que, en nuestro país existen 5.247 ha cultivadas, en 14.546 unidades productivas, lo que muestra que se encuentra en manos de pequeños productores, con alrededor de un tercio por hectárea por productor, por lo tanto el bienestar de muchas familias depende de su cultivo (SICA, 2007). Se registra una expansión constante del cultivo de la mora, lo que hace suponer que sus perspectivas son prometedoras y que es una excelente alternativa para diversificar las exportaciones. La mayor parte de la producción del Ecuador se encuentra en las provincias de Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, con 11.860 t registradas en el año 2007 (Cámara de Agricultura de la Primera Zona y Programa de Apoyo Alimentario PL 480, 2007).

La calidad y el valor nutritivo de los frutos están influenciados por cambios físicos y químicos que ocurren durante su maduración, conservación y posterior elaboración. Por tanto, los frutos que se recolecten inmaduros no alcanzarán las características organolépticas, mientras que los recolectados sobremaduros tendrán una vida poscosecha corta, obligando a una comercialización rápida. El estado de madurez también incide sobre la susceptibilidad del fruto a la deshidratación, las pudriciones y su aptitud para el transporte y el almacenamiento. Los indicadores de madurez más empleados para la mora son: el color, el aroma, el desprendimiento de la fruta, el tiempo transcurrido de floración a cosecha, otros indicadores están basados en las exigencias del mercado (García, M., García, H., 2001), (Yahía, E.; Higuera, I., 1992).

Pueden encontrarse algunas similitudes, pero las distintas especies de mora presentan sabores característicos y peculiares, su ingesta en fresco tiene un agradable sabor intenso, dulce con pequeños matices ácidos. Generalmente las frutas son fuente de sales minerales y vitaminas, constituyendo así un importante aporte nutricional. Esta fruta es de bajo valor calórico debido a su escaso aporte de hidratos de carbono, lo que la hace un alimento beneficioso para el metabolismo; posee gran actividad antioxidante, debido a su gran contenido de compuestos polifenólicos, betacarotenos y bioflavonoides. A nivel industrial tiene múltiples usos, ya sea para elaborar el yogur, tortas, licores, batidos, helados, gelatinas, mermeladas, jaleas, zumos, néctares, jugos, pulpas y fruta congelada. La mora procesada tiene gran aceptación en el mercado exterior como concentrado, congelado y deshidratado ([http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_\(fruta\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_(fruta))).

La importancia local y regional de la mora de castilla, a permitido que el Programa de Fruticultura del INIAP durante los últimos años realice varios estudios relacionados al conocimiento de esta fruta como: las colectas de germoplasma a nivel nacional, la caracterización molecular analizando la diversidad genética de 108 accesiones cultivadas y especies emparentadas, provenientes de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Loja, de las cuales se seleccionaron 28 accesiones de mora con los mejores atributos genéticos y se realizó la caracterización morfoagronómica in situ (Vásquez, W., 2009).

La presente investigación contribuye a determinar los parámetros de calidad óptimos para el consumo de la fruta en estado fresco y la que requiere la industria para el procesamiento. Ya que el gran limitante para la expansión hacia el mercado nacional e internacional de la mora es la productividad y la perecibilidad del producto una vez cosechado; debido al poco desarrollo tecnológico, ausencia de variedades resistentes y la falta de capacitación a los productores.

2. JUSTIFICACIÓN

La mora de castilla es uno de los frutales andinos con mayor presencia en los mercados nacionales e internacionales, es la especie más difundida en el Ecuador debido a su mayor capacidad de producción, tamaño, sabor y aroma, esto hace que sea una de las especies más requerida por las empresas procesadoras. Tanto los productores como los industriales demandan por nuevos materiales con mejores características productivas, agronómicas y de calidad.

Con esta investigación se complementarán los estudios relacionados al manejo integral del cultivo de la mora y que se encuentran encaminados al mejoramiento de todos los eslabones de la cadena productiva. Es de importancia establecer el punto óptimo de cosecha debido a que el estado de madurez es uno de los principales factores que determinan la calidad de la fruta y su valor nutritivo.

Se realizará la caracterización física, química y sensorial en las 14 accesiones seleccionadas, luego de la caracterización morfoagronómica in situ, las cuales se encuentran ubicadas en las provincias de Tungurahua y Bolívar, para luego realizar una selección final de las que reúnan las mejores características de calidad. En estos materiales se estudiará el comportamiento a dos estados de madurez en la conservación al ambiente y en cámara frigorífica.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar los índices de calidad en el comportamiento poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla del Ecuador.

3.2. ESPECÍFICOS

- Realizar el análisis físico, químico y sensorial en 14 accesiones seleccionadas de mora, cosechadas en su estado de madurez organoléptica, e identificar las que reúnan las mejores características de calidad.
- Determinar el índice óptimo de cosecha para mantener la calidad de las mejores accesiones de mora, con base al comportamiento durante el almacenamiento al ambiente bajo cubierta y en frigoconservación.
- Caracterizar química y nutricionalmente las mejores accesiones y establecer una tabla de color descriptiva para cada material seleccionado.

4. HIPÓTESIS:

Ho: No existen diferencias significativas en la calidad poscosecha entre las accesiones seleccionados de mora.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. Materia Prima

Representan los frutos de las accesiones seleccionadas de mora (ver Cuadro 2).

5.1.2. Equipos

- Balanzas
- pH Metro
- Refractómetro
- Refrigeradora y congeladora
- Cuarto de Conservación
- Penetrómetro manual
- Medidor de temperatura y humedad
- Consistómetro
- Medidor de color
- Licuadora
- Nonio o calibrador digital
- Cronómetros
- Termómetros

5.1.3. Materiales

- Vasos de precipitación
- Balones
- Probetas
- Bureta
- Cajas petri
- Gavetas, bandejas

5.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos establecidos, la investigación se realizará en dos fases:

Fase I: Realizar el análisis físico, químico y sensorial de 14 accesiones de mora seleccionadas, por el Programa de Fruticultura del INIAP, e identificar los materiales que reúnan las mejores características de calidad.

Fase II: Analizar el comportamiento poscosecha en dos estados de madurez de las accesiones de mora seleccionadas en la fase I durante la conservación.

5.2.1. Características del sitio experimental

Campo y Laboratorio

Cuadro 1. Ubicación de los sitios experimentales

	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Provincia	Tungurahua	Bolivar	Pichincha
Cantón	Pillaro, Tisaleo, Ambato	Chillanes	Quito
Parroquia	San Francisco	Jashi	Cutuglagua
Sitio	Huerto de Productores GIAR	Huerto de Productores GIAR	Estación Experimental Santa Catalina
Altitud	2761m	2160m	3.050 m.
Latitud	01° 18' 10"	01° 56' 31"	00° 22' 00"
Longitud	78° 07' 15"	79° 01' 34"	78° 33' 00"

Fuente Bibliográfica: INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

5.2.2. FASE I: Realizar el análisis físico, químico y sensorial de 14 accesiones de mora seleccionados, por el Programa de Fruticultura del INIAP, e identificar los materiales que reúnan las mejores características de calidad.

5.2.2.1. Factores de estudio: 14 Accesiones de mora.

5.2.2.2. Tratamientos

Cuadro 2. Tratamientos y procedencia

N.	Código	Cantón de Procedencia
1	*AP002	Mocha
2	*AP003	Tisaleo
3	*AP009	Cevallos
4	*AP025	Chillanes
5	*AP026	Chillanes
6	*AP028	Pilalo
7	*AP034	Corazón
8	*AP036	Corazón
9	*AP037	Ambato
10	*AP040	Ambato
11	*AP045	Tisaleo
12	*AP073	Mocha
13	**MA099	Tisaleo
14	**MA0100	Tisaleo

Nombre del Colector: *AP - Patricia de los Ángeles Garrido, **MA – Aníbal Martínez

5.2.2.3. Procedimiento

Diseño experimental

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA).

Número de repeticiones: tres

Unidad Experimental: estará constituido por 2 Kg. de fruta de cada accesión.

Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza de las accesiones de mora.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	41
Tratamientos	13
Error	28

Análisis funcional: Se realizará la Prueba de significación de Tukey al 5% y se determinará el Coeficiente de Variación (%).

Variables y métodos de evaluación

Determinaciones Físicas: Fruta entera

- **Firmeza de la pulpa:** Se medirá en kgf la fuerza de penetración en la fruta utilizando un penetrómetro manual. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Peso:** En una balanza semi-analítica se tomará el peso en gramos, de la fruta entera fresca. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Dimensión:** Se medirá en milímetros usando un calibrador para medir el diámetro axial y ecuatorial (longitud y diámetro), obteniéndose la relación L/D. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Rendimientos:** Se pesará en 100 gramos la fruta entera, luego la pulpa y la semilla por separado, y así se podrá establecer las diferentes relaciones.

Determinaciones Físico – Químicas: Pulpa de la fruta

- **pH:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta licuada, utilizando un medidor de pH (A.O.A.C., 1998).
- **Acidez titulable:** Se determinará en un peso de muestra llevada a un volumen conocido, se titulará con una solución de Hidróxido de Sodio estandarizada hasta un pH 8,2 correspondiente al indicador fenolftaleína (A.O.A.C., 1998).
- **Sólidos solubles:** Se medirá como ° Brix utilizando un refractómetro manual (A.O.A.C., 1998).
- **Color:** Se utilizará un equipo marca ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) y la Cromaticidad (C) (Alvarado, J.; Aguilera, J., 2001), (Manual ColorTec PCM/PSMTM, 2000).
- **Consistencia:** Se utilizará un consistómetro Bostwick.
- **Vitamina C:** se cuantificará por reflectometría.

Determinaciones sensoriales: Jugo de mora

- **Sabor:** El sabor, es la denominación de un fruto dado principalmente por su contenido de azúcares (dulzor) y ácidos (acidez).
- **Aroma:** Serie de compuestos fitoquímicos percibidos por el sentido del olfato.
- **Dulzor:** Es el contenido de azúcares presentes.
- **Color:** Es la diferencia en las diferentes tonalidades visuales entre el rojo al vino tinto.

5.2.2.4. Métodos específicos de manejo del experimento

La investigación conjuntamente entre el Programa de Fruticultura y el DENAREF inició en marzo del 2009, seleccionando de entre 28 accesiones de mora de castilla, para lo cual se ingresó 60 variables morfoagronómicas con el uso del programa estadístico INFOSTAT/P, realizándose un análisis de conglomerados Goger y Ward, un análisis de discriminantes multivariado y la selección de acuerdo a los rangos óptimos que cada variable presentaba. De esta manera fueron seleccionadas las 14 accesiones que presentaron el mayor número de variables óptimas y que se estudiarán en la presente investigación.

Se visitaron los huertos de los productores de mora en las provincias de Tungurahua y Bolívar, para constatar la existencia de las 14 accesiones en las localidades y establecer los dos estados de madurez con base al viraje de color de la fruta, ya que algunas accesiones se presentan dos tonalidades, terminando en color negro o rojo en su estado de madurez organoléptico (100% maduro).

Se realizará la selección final de los materiales que presenten las mejores características de calidad, con la información que aporte la caracterización física en la fruta entera, físico-químicas en la pulpa de la fruta y sensorial. Utilizándose las frutas completamente maduras.

Fruta y procedencia

Para el presente estudio se utilizará 14 accesiones de mora, en su estado de madurez comestible, cosechadas en campo de productores de las provincias de Tungurahua y Bolívar.

Lugar y pruebas del ensayo

En las accesiones de mora, se realizará la caracterización física, química y sensorial. Se realizará en los laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina. Se procederá a realizar los siguientes análisis que se describen a continuación:

Determinaciones Físicas: Fruta entera

- Firmeza (kg-f)
- Peso (g)
- Dimensión: longitud y diámetro (cm)
- Rendimientos de fruta a: pulpa, semilla, cáscara (%)

Determinaciones Físicas y Químicas: Pulpa de la fruta

- pH
- Acidez titulable (% Ácido cítrico)

- Sólidos solubles (° Brix)
- Color interno (° H)
- Vitamina C
- Consistencia

Determinaciones Sensoriales: Jugo de Fruta

- Sabor
- Aroma
- Dulzor
- Color

5.2.3. FASE II: Análisis del comportamiento poscosecha de las accesiones de mora seleccionadas en la Fase I.

Este estudio comprende dos investigaciones:

- En ambiente natural bajo cubierta
- En ambiente con frío controlado

5.2.3.1. AMBIENTE NATURAL BAJO CUBIERTA

Factores en estudio

- Accesiones en estudio (a): se determinarán en la Fase I
- Periodos de almacenamiento (b): 5

Días	Código
1	b ₁
3	b ₂
5	b ₃
7	b ₄
9	b ₅

- Estados de Madurez (c): 2

Estado de madurez	Código
≈ 50% viraje de color: amarillo verdoso a rojo, o rojo a negro	C ₁
≈ 75% viraje de color: amarillo verdoso a rojo, o rojo a negro	C ₂

Tratamientos

Los tratamientos constituyen la combinación de los factores en estudio, a x b x c = total de tratamientos.

Procedimiento

Diseño Experimental

Tipo de diseño: Diseño bloques completamente al azar (BCA) en arreglo factorial a x b x c
 Número de repeticiones: 3

Unidad experimental: Estará constituida por 5 Kg. de fruta de mora de cada accesión

Análisis estadístico

Esquema del análisis de varianza para conservación al ambiente.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.
Total	$(a \times b \times c \times r) - 1$
Repeticiones (r)	$r - 1$
Materiales (a)	$a - 1$
Días de almacenamiento (b)	$b - 1$
Estados de Madurez (c)	$c - 1$
Interacciones:	
a x b	$(a - 1) (b - 1)$
a x c	$(a - 1) (c - 1)$
b x c	$(b - 1) (c - 1)$
a x b x c	$(a - 1) (b - 1) (c - 1)$
Error Experimental	Diferencia

Análisis funcional: Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación y se calculará el Coeficiente de Variación (%).

5.2.3.2. AMBIENTE CONTROLADO (1° C, 90 % H.R.)

Factores en estudio

- Accesiones en estudio (a): se determinaran en la Fase I
- Periodos de almacenamiento (b): 5

Días	Código
3	b_1
6	b_2
9	b_3
12	b_4
15	b_5

- Estados de Madurez (c): 2

Estado de madurez	Código
≈ 50% viraje de color: amarillo verdoso a rojo, rojo a negro	c_1
≈ 75% viraje de color: amarillo verdoso a rojo, rojo a negro	c_2

Tratamientos

Los tratamientos constituyen la combinación de los factores en estudio, $a \times b \times c =$ Total de tratamientos.

Procedimiento

Diseño Experimental

Tipo de diseño: Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial: $a \times b \times c$

Número de repeticiones: 3

Unidad experimental: Estará constituida por 5 Kg. de fruta de cada accesión

Análisis estadístico

Esquema del análisis de varianza para frigoconservación

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.
Total	$(a \times b \times c \times r) - 1$
Repeticiones (r)	$r - 1$
Materiales (a)	$a - 1$
Días de almacenamiento (b)	$b - 1$
Estados de Madurez (c)	$c - 1$
Interacciones:	
a x b	$(a - 1) (b - 1)$
a x c	$(a - 1) (c - 1)$
b x c	$(b - 1) (c - 1)$
a x b x c	$(a - 1) (b - 1) (c - 1)$
Error Experimental	Diferencia

Análisis funcional: Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación, y se calculará el Coeficiente de Variación (%).

Variables y métodos de evaluación

Para determinar la madurez y calidad de la fruta, se realizarán evaluaciones a la cosecha y al término de cada periodo de almacenamiento. Se tomarán datos en campo como en laboratorio. A la cosecha y después de cada período de almacenamiento, al ambiente y en frigoconservación, se tomará los siguientes datos:

- **Pérdida de peso:** En una balanza semi-analítica se tomará el peso fresco en gramos, para cada uno de las repeticiones y se calculará la pérdida de peso en relación al peso inicial de la fruta.
- **Descripción visual de daños:** deshidratación, pudrición, físicos. mediante la siguiente escala:

Descripción	Puntuación
Sano	0
Leve	1
Moderado	2
Severo	3

Escala Propuesta por: B Brito, J. Ochoa. 1997

- **Color de la pulpa:** Será medido en un equipo ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H), y la Cromaticidad (C). (Alvarado, J.; Aguilera, J., 2001), (Manual ColorTec PCM/PSMTM, 2000).
- **Firmeza de la pulpa:** este índice se determinará mediante un penetrómetro manual y los resultados se expresarán en kg-f. Las mediciones se realizarán en cada unidad experimental, removiendo previamente la piel del fruto durante todo el periodo de almacenamiento.
- **pH:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta licuada, utilizando un medidor de pH.
- **Sólidos solubles:** Con la pulpa que se extraiga de cada unidad experimental, se determinarán los sólidos solubles. Las mediciones se realizarán con un refractómetro y el resultado será expresado en grados Brix.
- **Acidez titulable:** La acidez se determinará mediante un volumen conocido de jugo de fruta, partiendo de un peso, se titulará con NaOH 0.1 N estandarizado, hasta un pH 8,2, utilizando un potenciómetro, y los resultados se expresarán en porcentaje de ácido cítrico.
- **Relación de madurez:** Se obtendrá un valor adimensional, dividiendo los sólidos solubles en grados Brix sobre el valor de la acidez titulable.

Métodos Específicos de Manejo del Experimento.

Índices de Madurez

Con el fin de obtener un estado apropiado para su comercialización, cada accesión estará relacionando los siguientes índices de cosecha: Viraje con un $\approx 50\%$ y $\approx 75\%$ del color de la fruta de amarillo verdoso a rojo y de rojo a negro (según la accesión).

Accesión y procedencia

La presente investigación se llevará a cabo en las provincias de Tungurahua y Bolívar, dependiendo la procedencia de las accesiones seleccionadas de mora.

Lugar del ensayo

El almacenamiento al ambiente bajo cubierta se realizará en las instalaciones de la Planta Procesadora y Comercializadora de Productos Alimenticios (Planhofa) y el almacenamiento en frigoconservación en la Planta de Procesamiento de Frutas del Departamento de Nutrición y Calidad.

Duración del ensayo

La investigación comenzará en el mes de Mayo del 2009, con la cosecha de los frutos de las accesiones en estudio y finalizará con el último análisis después del almacenamiento.

Condiciones de almacenamiento

Una vez que las accesiones de mora se cosechen, a dos estados de madurez, se almacenará en tarrinas plásticas con 150 gramos, cada repetición.

El almacenamiento al ambiente bajo cubierta, será a la temperatura propia de la zona productora y serán monitoreadas con un hidrotermógrafo digital. Se considerará cinco periodos de almacenamiento los cuales fluctuarán de 0 a 9 días.

El almacenamiento en frío, será en una cámara a las siguientes condiciones: temperatura de $1^{\circ}\text{C} \pm 1$ y 90% de humedad relativa. Se considerará siete periodos de almacenamiento los cuales fluctuarán de 3 a 15 días.

Después de cada período de almacenamiento se realizarán las evaluaciones de la calidad física y química. Información que se utilizará para seleccionar los mejores materiales.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2009											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Revisión bibliográfica, preparación de anteproyecto	■	■										
2. Aprobación en el INIAP y la EPN.			■	■	■							
3. Selección de accesiones de mora.		■	■	■								
4. Fase 1. Caracterización física y química de accesiones y selección por calidad					■	■	■					
5. Fase 2.1. Cosecha y conservación al ambiente							■	■				
6. Fase 2.2. Cosecha y conservación en frío							■	■	■			
7. Control Físico-Químico en Ambiente y Frío							■	■	■			
8. Análisis estadístico e interpretación de resultados						■	■	■	■			
9. Escritura de tesis e informe final de la investigación.										■	■	
10. Revisión de la tesis en INIAP y EPN.											■	■

7. PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO US	P. TOTAL US \$
MANO DE OBRA PROYECTO				
Tesista	mes	10	323,80	3238,00
INSUMOS Y MATERIALES				
REACTIVOS Y MATERIALES PROYECTO				
Fruta	kg	150	3,00	450,00
Tirillas para vitamina C	caja	2	50,00	100,00
Material de aseo	unidad	5	10,00	50,00
Guantes quirúrgicos no estériles	caja	2	15,00	30,00
Plástico: envases, cernideras, bandejas	unidad	100	1,00	100,00
Tijeras	unidad	2	20,00	40,00
MOVILIZACIÓN PROYECTO				
Subsistencias	USD \$	30	20,00	600,00
Subsistencia (unida al viático)	USD \$	10	40,00	400,00
Viáticos	USD \$	10	80	800,00
Combustible	galones	250	2,00	500,00
Peajes	unidad	50	1,00	50,00
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PROYECTO				
Cuarto frío	unidad	1	400,00	400,00
Cuarto congelación	unidad	1	500,00	500,00
MATERIAL DE OFICINA PROYECTO				
Copias, empastado tesis	unidad	8	40,00	320,00
CD Rw	unidad	6	1,00	6,00
Papel bond	resmas	6	4,00	24,00
Cartucho de impresora	unidad	2	60,00	120,00
SUBTOTAL				7.728,00
IMPREVISTOS (5%)				386,00
TOTAL				8.114,00
FUENTES DE FINANCIAMIENTO				
Organización			Porcentaje aporte (%)	
Fondos Fiscales Proyecto 2100045001			29	2.357,00
FONTAGRO RF-0616-RG			29	2.357,00
Tesista			42	3.400,00
		TOTAL \$	100	8.114,00

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J.; Aguilera, J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas e industriales de alimentos. Madrid, EC, Acribia. p.157, 329.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemist). 1998. Peer verified methods: Manual on policies and procedures. Arlington, US, Adaptado en el Departamento de Nutrición y Calidad de la E. E. Santa Catalina-INIAP, s.p.
- Brito, B.; Ochoa, J. 1997. Escala propuesta para la actividad de Evaluación de Índices de Madurez para Conservación de Durazno (*Prunus persica* L.)
- Cámara de Agricultura de la Primera Zona y Programa de Apoyo Alimentario PL480 (USDA), 2007. Video sobre la Producción de mora para exportación.
- FONTAGRO RF-0616-RG. 2007. Proyecto "Productores de lulo y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite, manejo integrado del cultivo y fortalecimiento de cadenas de valor". p. 56
- Franco, G.; Giraldo, M. 1999. El cultivo de la mora. Pereira, CO, Feriva. p. 1-4.
- García, M.; García, H. 2001. Manual de CORPOICA "Manejo Cosecha y Postcosecha de mora, lulo y tomate de árbol". Colombia. p. 107
- INAMHI (Instituto Nacional de Metereología e Hidrología). Ec. 2005. Boletín meteorológico. Quito. EC.
- Linares, H. 2008. Mora: Apoyo a mypes, promoción de inversiones e intercambios comerciales, apoyo a la micro y pequeña empresa en Guatemala. Consultado febrero 13 2009. Disponible en <http://export.com.gt/Portal/Documents/Documents/200810/6250/2086/Ficha27%20-%20Mora.pdf>
- Manual ColorTec PCM/PSM™. 2002. Basic Instrument User Manual. U.S. p. 68.
- SICA (Sistema de Integración Centroamérica). 2007. / INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) / MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) / Censo Nacional Agropecuario 3: Resultados Nacionales y Provinciales. s.l., EC, s.e., s.p.
- Vásquez, W. 2009. Trabajos realizados por el Programa de Fruticultura en mora de castilla. (Entrevista personal). Quito, EC. INIAP. (wilovasquez@yahoo.com)
- Wikipedia. Mora (fruta), 2008, es una marca registrada de la organización sin ánimo de lucro Wikimedia Foundation, Inc. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_\(fruta\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_(fruta)))
- Yahía, E.; Higuera, I. 1992. Fisiología y tecnología postcosecha de productos hortícolas. México: Limusa. ISBN 968-18-4147.6