



## FICHA TÉCNICA DE LA VARIEDAD DE MORA SIN ESPINAS (*Rubus glaucus* Benth) INIAP ANDIMORA-2013

1. **NOMBRE DE LA VARIEDAD:** INIAP ANDIMORA-2013
2. **ESPECIE:** Mora de Castilla sin espinas  
*Rubus glaucus* Benth
3. **FECHA DE OBTENCIÓN:** Enero, 2013
4. **OBTENTOR:** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, Programa Nacional de Fruticultura
5. **AUTORES:** Aníbal Martínez S.<sup>1</sup>  
Wilson Vásquez C.<sup>2</sup>  
Pablo Viteri D.<sup>2</sup>  
Rosendo Jácome.<sup>1</sup>  
Germán Ayala.<sup>1</sup>

### 6. ORIGEN DE LA VARIEDAD

La variedad de mora sin espinas (*Rubus glaucus* Benth) **INIAP ANDIMORA (Mora Andina)-2013**, proviene de una mutación de semilla sexual de mora de castilla con espinas, identificada en los semilleros de los segregantes donde se buscaba ampliar la variabilidad genética como parte del programa de mejoramiento en esta especie, misma que se identificó y seleccionó en Píllaro-San Miguelito, Tungurahua en el año 2007. Las plantas sin espinas fueron evaluadas, multiplicadas y distribuidas a diferentes localidades de la provincia del Tungurahua para observar su comportamiento agronómico y la permanencia de la característica de la ausencia de espinas.

El INIAP, a través del Programa Nacional de Fruticultura, y el apoyo de los Departamentos de Recursos Fitogenéticos, Biotecnología, y Nutrición y Calidad de la EESC, continuó a partir del 2008 una serie de investigaciones de campo y laboratorio relacionadas con la caracterización agronómica, molecular, físico-química, y de calidad de la fruta de la colección de moras, donde, la mora sin espinas correspondió a la accesión MA-0100, colectada en el sector de San Luis-Cantón Tisaleo, Tungurahua, misma que luego de cinco años de investigación, fue seleccionada por el Programa Nacional de Fruticultura-Zona Central y Granja Experimental Tumbaco en el año 2012 por presentar alta productividad y calidad de fruta; además, tiene como atributo importante la ausencia de espinas, característica que es de interés de los productores ya que facilita la poda y cosecha, que en este cultivo son periódicas. Finalmente, pruebas

---

<sup>1</sup> Técnicos Programa Nacional de Fruticultura – Zona Central-EESC-INIAP

<sup>2</sup> Técnicos Programa Nacional de Fruticultura – Granja Tumbaco-EESC-INIAP

sensoriales y agroindustriales permitieron concluir que, esta variedad reúne las características que demanda el mercado para el consumo en fresco e industrial.

## 7. INTRODUCCIÓN

En el país existen reportadas más de 20 especies del género *Rubus*, dentro de las cuales se encuentra la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.), que es una planta de origen andina, nativa de los climas fríos y moderados de los andes ecuatorianos y colombianos, que se ha extendido hasta Guatemala, Panamá y México (Franco y Giraldo, 2002; Romoleroux, 1996; Popenoe, 1924). En Ecuador, la mora de castilla está presente de forma silvestre o cultivada a lo largo de los valles del callejón interandino y en las estribaciones de la Sierra, entre 2 000 y 3 100 m de altura, siendo las provincias productoras de mayor importancia Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Pichincha, Imbabura y Carchi (SIGAGRO, 2010, PAVUC, 2007; Romoleroux, 1991).

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, por lo que tiene una gran aceptación en los mercados internos y externos, tanto en fresco como procesada (Salunkhe y Kadam, 1995) citado por Montalvo (2010).

En el Ecuador, se estima existe una superficie aproximada de 5 247 ha de mora, cultivada por 15 000 pequeños productores, quienes la tienen como rubro principal dentro de un sistema de producción de la finca, y dependen económicamente de este frutal, por lo que el cultivo ha mantenido un crecimiento sostenido en la producción en los últimos años, pasando de 4 480 t en el año 2000 a 12 603 t en el 2009; de igual forma, en el mismo período de tiempo señalado los rendimientos promedio anuales se han incrementado de 1,93 t ha<sup>-1</sup> a 4,73 t ha<sup>-1</sup> (SICA 2002 y SIGAGRO, 2010). Aunque los incrementos en la producción a nivel nacional son positivos, éstos aún siguen siendo bajos, si se toma en cuenta que se reportan producciones promedio de 8.8 t ha<sup>-1</sup>, y máximas de 20 t en Colombia, y 25 t en USA (Giraldo y Franco, 2002; García y García, 2001; Bejarano, 1992, citados por Mejía, 2011), siendo el ataque de plagas y el clima adverso las causas principales para el bajo rendimiento de las variedades comerciales (Jácome, 2010).

El Programa Nacional de Fruticultura, con la colaboración de los Departamentos de Recursos Fitogenéticos, Biotecnología, y Nutrición y Calidad de la EESC del INIAP, continuaron en el 2008 con el Plan de Mejoramiento en mora, con el fin de rescatar la variabilidad genética del género *Rubus*, y seleccionar a mediano y largo plazo nuevos materiales de mora con características agronómicas y calidad deseables; para ello se colectaron 108 accesiones, de las cuales 78 correspondían a accesiones cultivadas y 30 a especies silvestres, en altitudes comprendidas entre los 1 320 y 4 200 m (Garrido, 2009).

Con el empleo de marcadores microsatélites ISSRs (Inter secuencias simples repetidas) se determinó las accesiones duplicadas de la colección, quedando 29 accesiones como parte de la colección núcleo, mismas que posteriormente fueron caracterizadas con marcadores AFLPs (Polimorfismo en la longitud de los fragmentos amplificados). En el análisis grupal de la colección, se distinguieron dos grupos, A y B, el primero,

compuesto solamente por accesiones cultivadas, mientras que el segundo estuvo integrado por especies silvestres; a su vez, el grupo A, de cultivados, se subdividió en dos subgrupos denominados C1 y C2. El C1 incluye a tres accesiones sin espinas de origen colombiano, y tres accesiones sin espinas de origen ecuatoriano, entre las que se encontraba la accesión MA-0100; el C2 estuvo conformado por materiales cultivados ecuatorianos con espinas (Garrido, 2009).

Posteriormente, se realizó la caracterización morfo-agronómica de la colección núcleo y se identificaron los caracteres cuantitativos y cualitativos de alto poder discriminante, que permitieron seleccionar 14 accesiones promisorias en base a criterios de producción, tolerancia a factores bióticos, y calidad, siendo la accesión MA-0100 el único material sin espinas considerado en la selección (Proaño y Martínez, 2008). En vista que la accesión MA-0100 sin espinas, se presentaba como un material promisorio, se procedió a evaluar el rendimiento durante el período 2008-2012 en las localidades de Tisaleo y Ambato, periodo durante el cual el material demostró tener alta capacidad productiva, ya que superó las 18 t ha<sup>-1</sup> promedio, frente a la 14 t ha<sup>-1</sup> de la mora de castilla tradicional (INIAP, 2009; INIAP 2010; INIAP, 2011; INIAP, 2012).

Complementariamente, en el 2010 se realizó la evaluación de la calidad poscosecha de las 14 accesiones seleccionadas de mora, donde la accesión MA-0100 presentó como atributos alto contenido de sólidos solubles (12,6°Brix) y buen comportamiento poscosecha durante el almacenamiento (7 días al ambiente y 12 días bajo condiciones controladas, en fruta cosechada con 50% coloración morada) (Montalvo *et al.*, 2010).

Luego del proceso de caracterización y selección respectivo, el Programa Nacional de Fruticultura presenta la información para el registro y posterior entrega a los productores de la primera variedad de mora oficial, INIAP ANDIMORA (Mora Andina)-2013, misma que debido a características de alta producción, calidad, y ausencia de espinas, es una alternativa frente a los cultivares comerciales actuales con espinas, que no poseen una identidad genética y comercial propia, y para mejorar la economía del productor de mora, consolidar la seguridad alimentaria, y ampliar la oferta de productos para exportación de la Sierra.

## 8. CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD

### 8.1 Adaptación de la variedad INIAP ANDIMORA-2013

El Programa Nacional de Fruticultura realizó las evaluaciones de adaptación de la variedad INIAP ANDIMORA-2013 en tres localidades de la provincia de Tungurahua, en un rango de altitud de 2 810 a 2 950 m, y de temperaturas promedio de 12 °C a 14 °C (Tabla 1), por lo que zonas con características similares son aptas para el cultivo de la variedad. Adicionalmente, el Programa Nacional de Fruticultura ha establecido nuevas plantaciones en los valles de Cotacachi (2 400 m y 15 °C promedio) y Tumbaco (2 348 m y 17 °C promedio) donde se observa un buen desarrollo inicial del cultivo.

**Tabla 1.** Localidades donde se evaluaron parcelas de la variedad **INIAP ANDIMORA-2013**.

Provincia	Cantón	Parrpquia	Altitud m s.n.m.	Temperatura ° C promedio
Tungurahua	Píllaro	San Miguelito	2810	13°C
Tungurahua	Tisaleo	San Luis	2950	12°C
Tungurahua	Ambato	Huachi Grande	2820	14°C

Fuente: INIAP (2009).

## 8.2 Rendimiento

Las evaluaciones del rendimiento se realizaron durante el periodo 2008-2012 en fincas de productores ubicadas en Tisaleo y Ambato. De los resultados obtenidos (Tabla 2), se desprende que los rendimientos de la variedad INIAP ANDIMORA-2013 varían entre años, pero los promedios generales son estadísticamente similares entre localidades, así en Tisaleo localizada a 2 950 m de altitud los rendimientos fueron crecientes año tras año, sobre todo en los dos últimos, en que se superó los rendimientos de la parcela de Ambato localizada a 2 820 m; además se observa que a medida que la planta tiene mayor edad es más productiva, debido al mayor volumen de raíces, y mayor número de ramas de producción. Por otro lado, la producción de la nueva variedad en las dos localidades evaluadas, es estadísticamente mayor a los rendimientos de la mora de castilla tradicional empleada como testigo, y superan ampliamente la media nacional de producción de 5 t ha<sup>-1</sup>.

Las altas producciones obtenidas por la variedad INIAP ANDIMORA-2013, bajo un buen manejo agronómico, durante cinco años de evaluación en las dos localidades en estudio, demuestran un comportamiento estable del nuevo material.

**Tabla 2.** Rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) anual y promedio de la variedad sin espinas INIAP ANDIMORA-2013 en dos localidades, 2008-2012.

Año	Meses cosecha	Rendimiento t ha <sup>-1</sup>		Rendimiento t ha <sup>-1</sup>
		Ambato	Tisaleo	Mora de castilla común
2008	12	14	12	11,8
2009	12	15	15	12,7
2010	12	20	19,7	15
2011	12	20	22	15,5
2012	12	22	24	16,3
Promedio		<b>18,20</b> **a	<b>18,54</b> **a	<b>14,26</b> ** b

\*\*Diferencias estadísticas altamente significativas.

Fuente: INIAP (2009, 2010, 2011, 2012); Libro de campo (2012).

## 8.3 Características morfológicas de la variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013

En la Tabla 3, se presentan las características morfológicas de la nueva variedad, siendo importante destacar la ausencia de espinas en los tallos, misma que facilita las labores de cosecha y poda del cultivo, y que es una demanda del productor.

**Tabla 3.** Características morfológicas de la variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013

Descriptor	Datos Morfológicos
Forma de tallos	Cilíndricos
Diámetro tallo principal (mm)	0,7 - 1,4
Nº yemas rama	40 - 50
Color yemas	Verde café
Diámetro yema (cm)	0,51 - 0,9
Longitud yema (cm)	0,6 - 1,1

Tamaño de yema	Mediana
Serosidad del tallo	Presente
Presencia de espinas en tallos	Vestigios
Tipo de hoja	Trifoliada
Forma de foliolo	Ovado elíptico
Ápice del foliolo	Acuminado
Margen del foliolo	Biserrado
Base del foliolo	Obtuso
Largo de hojas (cm)	10,9 – 15
Ancho de hojas (cm)	3,3 -6,5
Longitud del pecíolo (cm)	10,2 – 13
Color de hojas haz	Verde oscuro
Color hojas envés	Verde claro
Color de nervaduras	Verde
Presencia de espinas en hojas	nervadura principal
Presencia de vellosidades en la hoja	Ausentes
Tipo de inflorescencia	Corimbos
Tipo de flor	Compuesta
Color cáliz	Verde pardo
Color de la corola	Blanco
Forma de pétalo	Lanceolado
Longitud cm pétalo	0,7 - 0,92
Diámetro cm del pétalo	0,30 - 0,49
Color estambres	Verdes
Tipo de fruto	Agregado-Polidrupa
Forma del fruto	Redondeado-Oval media
Color del fruto	Morado oscuro
Número de semillas/fruto	102 – 110

**Fuente:** Proaño y Martínez (2008)

#### 8.4 Características agronómicas

Se presentan los rangos y promedios de las principales características agronómicas obtenidas en las localidades de Tisaleo y Ambato (Tabla 4).

**Tabla 4.** Características agronómicas de la variedad de mora **INIAP ANDIMORA-2013**.

<b>Carácter</b>	<b>Descripción</b>
Rango de adaptación (msnm)	2810-2950
Hábito de crecimiento	Semierecto
Altura de planta (m)	2,0
Diámetro de copa (m)	2,0
Días Plantación-Inicio floración (d)	210-220
Días a plena floración	215- 225
Días al cuajado de frutos	225- 235
Días a la cosecha	270 - 280
Días flor-cosecha	60-70
Número de flores/inflorescencia	5-8
Frutos cuajados por inflorescencia (n)	6
% de frutos cuajados	75
Rendimiento (kg/planta/año)	10 - 16
Reacción a <i>Oidium</i> sp.	Medianamente susceptible
Reacción a <i>Botrytis</i> sp.	Susceptible
Reacción a <i>Peronospora</i> sp.	Susceptible

**Fuente:** INIAP (2011); Proaño y Martínez (2008).

## 8.5 Características físicas del fruto

**8.5.1 Peso de fruto (g).** El peso del fruto está en un rango entre 4,16 y 5,48 g considerado un fruto entre mediano y grande (Tabla 5).

**8.5.2 Largo y diámetro del fruto (cm).** Se midió el largo y diámetro de 10 frutos. El valor promedio obtenido en esta variedad fue de 21,71 y 20,47; respectivamente

**8.5.3 Relación largo/diámetro.** Los valores de la relación largo y diámetro están cercanos a uno (1,06), lo que implica, que el fruto tienen una forma redondeada.

**8.5.4 Firmeza (N).** La firmeza o textura se relaciona con la delicadeza de la fruta, factor de importancia en los cuidados que se debe tener con la misma durante el manejo poscosecha, se mide en Newtown. La firmeza del fruto de la variedad es de 3,24 N.

**8.5.5 Consistencia (cm/min).** Es la distancia (cm) que recorre la pulpa en la superficie del consistómetro en 1 min. La pulpa presentó una consistencia de 6,83 cm/min, valor considerado intermedio, ya que existen ecotipos de mora de Castilla con rangos entre 8 a 4.5 cm/min. A la industria le interesa frutas con consistencias bajas ya que tienen mayor contenido de pectina (Montalvo et al., 2010).

**8.5.6 Rendimiento de pulpa y semilla (%).** Se determinó en 100g de fruta, separando las semillas del fruto y pesando la pulpa y la semilla independientemente. La variedad en estudio alcanzó un valor de 11,81% de semillas, y de 88,19% de pulpa, considerado alto, ya que según estudios realizados por Esparza *et al.* (2004), el rendimiento de la pulpa de mora mínimo requerido por la industria es de un 80 %.

**Tabla 5.** Características físicas del fruto de la variedad de mora **INIAP ANDIMORA-2013.**

Carácter	Valor
Peso fruto (g)	5,32 ± 1,18
Largo-L (mm)	21,71 ± 2,36
Diámetro-D (mm)	20,47 ± 1,47
Relación L/D	1,06 ± 0,10
Firmeza (Newton)	3,24 ± 0,46
Consistencia (cm/min)	6,83 ± 0,29
Porcentaje de pulpa (100 g de fruta)	88,19 ± 2,75
Porcentaje de semillas (100g de fruta)	11,81 ± 2,75

Fuente: Montalvo, *et al.* (2010).

## 8.6 Características químicas y nutricionales del fruto

**8.6.1 Sólidos solubles:** La variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013 presenta sólidos solubles con un valor de 12,60 °Brix (Tabla 6) valor que supera en gran medida las normas de varios países, así, de acuerdo con la norma colombiana NTC 4106 (1997), se fija como valor máximo 8,5 °Brix; de igual manera la norma vigente en Costa Rica requiere que no sea menor a 8 °Brix. Según Farinango (2010), ésta llega a valores de 11,30 °Brix. En estudios realizados en Colombia según Barrero (2009), las mejores accesiones presentaron valores entre 6,6 y 8,2 °Brix. En Ecuador, Bejarano (1992) señala que las variedades Brazos con un valor de 8,62 °Brix y Comanche, con valores menores a 12 °Brix, fueron las mejores en contenido de °Brix.

**8.6.2 pH:** La variedad presentó valores altos de pH (2,93) (Tabla 6) comparados con  $2,79 \pm 0,10$  reportados para la mora de Castilla por Farinango (2010); y con 2,28 a 2,71 reportados por Barrero (2009).

**8.6.3 Acidez titulable:** Para el procesamiento de la mora las agroindustrias exigen que la fruta tenga una acidez entre 2,30 y 2,90 g/100 g y el valor de los sólidos solubles sea mayor a 8 °Brix (Medina, 2009). La variedad se encuentra dentro del rango con un valor de 2,62 g/100 g ácido cítrico y supera los 12°Brix (Tabla 6).

**8.6.4 Relación sabor:** Al comparar el sabor con el presentado por la norma colombiana NTC 1460 (1997) de 3,1 para el estado de madurez fisiológica, se observó que la variedad alcanzó un valor de 4,81, cuando la fruta fue cosechada con el 75 % de color rojo del fruto (Tabla 6).

**8.6.5 Vitamina C:** La variedad presentó 131,95 mg/100 g de vitamina C (Tabla 6), misma que se superan los valores reportados por Farinango (2010) de 106,12 mg 100g.

**8.6.6 Minerales, polifenoles, azúcares, carotenoides, carbohidratos, proteínas, ceniza y fibra:** En la tabla 6, se indican los promedios de los contenidos de los compuestos químicos y nutricionales determinados en los frutos de la variedad ANDIMORA, siguiendo los métodos establecidos por el Dpto. de Nutrición y Calidad de la EESC del INIAP.

**Tabla 6.** Características químicas y nutricionales del fruto de la variedad de mora INIAP- ANDIMORA-2013.

ANÁLISIS		VALOR
pH*		2,93 ± 0,05
Acidez titulable (% ác. cítrico)*		2,62 ± 0,08
Sólidos solubles (°Brix)*		12,60 ± 0,72
Humedad (%)		87,43 ± 0,30
Cenizas (%)		4,81 ± 0,04
Extracto etéreo (%)		3,20 ± 0,08
Proteína (%)		11,11 ± 0,07
Fibra (%)		3,47 ± 0,02
Carbohidratos totales (%)		77,42 ± 0,14
Azúcares totales (%)		42,58 ± 0,03
Azúcares reductores (%)		40,66 ± 0,57
Vitamina C (mg/100g)		131,95 ± 5,42
Polifenoles totales (mg/g)		48,39 ± 0,24
Carotenoides totales (µg/g)		5,27 ± 0,10
Relación sabor		4,81
Minerales (ug/g)	Calcio	1600
	Magnesio	2200
	Fósforo	2400
	Potasio	21000
	Sodio	500
	Hierro	18
	Zinc	48
	Manganeso	33
	Cobre	1

**Fuente:** Montalvo, *et al.* (2010).

En base seca, media ± DS (n = 3) \* En base fresca, media ± DS (n = 3)

De los resultados presentados, es importante destacar los contenidos altos de la variedad INIAP ANDIMORA-2013 respecto a proteínas, carbohidratos totales, azúcares reductores, polifenoles, magnesio, fósforo, potasio y manganeso en comparación con varias accesiones de mora de castilla evaluadas (Montalvo *et al.*, 2010)

### 8.7 Manejo poscosecha, y comportamiento en almacenamiento

Durante el almacenamiento al ambiente (18° C, 60% HR), los frutos de la variedad INIAP ANDIMORA 2013, cosechados con el 50% de color morado (E1), y 75% de color morado (E2), inician un proceso de deshidratación a los 5 días, mismo que se incrementa de forma rápida a los 7 días. Estos resultados permiten señalar que bajo estas condiciones de almacenamiento, alta temperatura y baja humedad relativa, se incrementa la tasa de transpiración de los frutos, por lo que para una mejor conservación de los mismos, se deberá determinar un área de almacenamiento más fría, y tomar medidas para incrementar la humedad relativa.

Por otro lado, la pudrición de los frutos durante el almacenamiento al ambiente, se inicia a los 5 días con incidencias bajas para E1 y E2, luego se incrementan a valores cercanos al 20% a los 9 días de almacenamiento para los dos estados de cosecha (Tabla 7), por lo que la fruta deberá conservarse no más allá de 7 días para reducir las pérdidas.

Bajo condiciones controladas (2 ± 1°C, 90 % HR), la deshidratación de la fruta cosechada en E1 y E2 es lenta y se inicia a los 6 días de almacenamiento, posteriormente se incrementa a los 12 días, y finalmente, se alcanzan tasas altas de transpiración a los 15 días. En frigoconservación, el aparecimiento de daños por pudriciones alcanza el 1% a los 9 días y el 2% a los 15 días cuando se cosecha con el 75% de color morado, mientras que al cosechar con el 50% de color morado, no se registra pudrición alguna en los dos periodos de conservación (Tabla 7), lo que determina que bajo este sistema de almacenamiento se reduce la deshidratación y la presencia de enfermedades poscosecha, y se amplía el tiempo de almacenamiento.

**Tabla 7.** Tipo y porcentaje de daño presentes en la fruta de la variedad de mora **INIAP ANDIMORA-2013**, durante el almacenamiento al ambiente (18° C, 60% HR), y frigoconservación (2 ± 1° C, 90 % HR) en cinco tiempos de almacenamiento.

ALMACENAMIENTO	Tiempo	TIPOS DE DAÑOS (%)			
		Deshidratación		Pudrición	
	Días	E1*	E2**	E1	E2
	3	0	0	0	0
	5	87	35	3	8
	7	98	92	6	12
	9	-	-	20	18

FRIGOCONSERVACIÓN	3	0	0	0	0
	6	1	8	0	0
	9	9	19	0	1
	12	25	30	0	1
	15	88	99	0	2

Fuente: Montalvo, *et al.* (2010)

\*Frutos cosechados en estado de madurez con el 50% de color morado.

\*\*Frutos cosechados en estado de madurez con el 75% de color morado.

La variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013, comparada con dos accesiones de mora de Castilla común, presenta mejores características para el almacenamiento, tanto en condiciones al ambiente como en condiciones controladas. En el caso de almacenamiento al ambiente el estado de madurez de la fruta influye en el tiempo de conservación (Tabla 8).

**Tabla 8.** Tiempo de conservación en dos condiciones de almacenamiento de la variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013 y dos accesiones de mora de Castilla.

ALMACENAMIENTO	Tiempo de Conservación (días)			
	Ambiente natural 18 °C – 60 % HR		Ambiente controlado 2 °C – 90 % HR	
Estado de Madurez (%)	50	75	50	75
Accesión AP009	5	3	12	9
Accesión AP026	5	3	9	6
INIAP ANDIMORA-2013	7	3	12	12

Fuente: Montalvo, *et al.* (2010).

### 8.8 Escala de color para la variedad de mora sin espinas INIAP ANDIMORA-2013

En la figura 1, se presenta la escala de color del fruto (0-4) de la variedad de mora INIAP ANDIMORA-2013 durante el proceso de crecimiento y desarrollo del fruto, además se incluyen las características químicas de los frutos en cada uno de los estados evaluados (Montalvo *et al.*, 2010).

**Figura 1.** Escala de color de los frutos de la variedad INIAP ANDIMORA-2013 con características físico-químicas del fruto.



Fuente: Montalvo, *et al.* (2010).

## 9. MANEJO DEL CULTIVO

En la Tabla 9, se presenta un resumen de las principales actividades para el manejo técnico de la variedad ANDIMORA 2013, importantes para obtener plantas y frutas de calidad y maximizar los rendimientos del cultivo.

**Tabla 9.** Manejo de la Variedad de mora sin espinas **INIAP ANDIMORA-2013.**

<b>VARIEDAD:</b>	<b>INIAP ANDIMORA-2013</b>
<b>Tipo de planta</b>	Trepadora indeterminada
<b>Distancias de plantación</b>	2 m x 3 m
<b>Densidad</b>	1666 plantas/ha
<b>Requerimientos de fertilización</b>	N 330, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 60, K <sub>2</sub> O 300, Mg 24, Ca 45 kg/ha. Realizar el análisis de suelo antes de la siembra y una vez al año para establecer un programa de fertilización (Vayas, 2000; Martínez, 1999). Se recomienda realizar análisis foliar para diagnóstico de deficiencias y/o toxicidades.
<b>Requerimientos hídricos</b>	El cultivo en producción requiere la aplicación de 3-5 litros de agua diarios/m <sup>2</sup> de suelo, lo que representa 21-35 litros de agua/planta/semana. Las épocas críticas son la floración y cuajado de frutos.
<b>Sistemas de conducción</b>	Espaldera simple, espaldera doble, chiquero.
<b>Podas</b>	Se emplea para ralea el exceso de tallos de las plantas (5-10/planta), estimular la ramificación secundaria y terciaria productiva de las ramas vegetativas gruesas, podar las ramas que produjeron, y eliminar las ramas enfermas o rotas.
<b>Malezas</b>	Manual: Azadilla o desbrozadora, Químico: herbicida glifosato 1 l/200 l de agua + 2kg Urea
<b>Manejo y Control de Enfermedades</b>	Mildíu ( <i>Peronospora</i> spp.) ataca a las yemas y frutos. El control se realiza con productos a base de fosfito de potasio y fungicidas con principios activos como cymoxanyl +propamocarp, metalaxyl, fosetil aluminio, entre otros.  Moho gris ( <i>Botrytis</i> spp.), este hongo afecta principalmente a los frutos. El control se realiza con Caldo bordeles, <i>Bacillus</i> spp., <i>Trichoderma</i> spp., Procloraz, Iprodione, Carbendazim.  Oidio ( <i>Oidium</i> spp.), ataca principalmente a las hojas. El control se realiza con productos a base de Azufre, Penconazol, y Quelato de zinc.  El manejo de las enfermedades debe iniciarse con las distancias de plantación adecuadas, monitoreo permanente, controles preventivos y curativos, y complementarse con podas sanitarias continuas de los órganos afectados, retirando el material infectado del huerto, y efectuar cosechas oportunas.
<b>Manejo y control de Insectos plaga</b>	Ácaros o arañitas ( <i>Tetranychus</i> spp.), ataca a las hojas, para prevenir el ataque se recomienda realizar fertilizaciones adicionales (25%) de potasio al suelo. En infestaciones iniciales realizar aplicaciones con productos a base de azufre y en forma curativa el uso de <i>Beauveria bassiana</i> y acaricidas en base a jabones vegetales (Jabón prieto, conchibiol).  Cutzo ( <i>Phyllophaga</i> spp.), gusano alambre ( <i>Agriostes</i> spp.), afectan el sistema radicular, el control se puede realizar a través de la aplicación al suelo de Profenofos o Acephato (2cc/l) mediante la elaboración de 3 hoyos de 15 cm de profundidad por planta, y aplicando 200 cc de la solución preparada por hoyo.
<b>Cosecha</b>	Cosechar los frutos con 50% de color morado cuando se almacene al ambiente, y entre el 50 y 75% de color morado cuando se conserve en refrigeración.

## 10. COSTOS DE PRODUCCIÓN

En la Tabla 10, se presenta los costos de producción aproximados para el establecimiento y mantenimiento de 1 hectárea de la variedad INIAP ANDIMORA, considerando un distanciamiento de 2 x 3 m, y densidad de 1666 plantas.

**Tabla 10.** Costos de producción y beneficios (US ha<sup>-1</sup>) para el cultivo de la variedad de mora sin espinas INIAP ANDIMORA-2013.

Costos Directos	Costos de establecimiento (año1)				Costo de mantenimiento (año2)				
	Labor/actividad	Unidad	Cant.	Costo	Subtotal/ha	Cant.	Costo	Subtotal/ha	Total/ha
<b>1. Análisis de suelo</b>	análisis	1	25	25	2	25	50	75	
<b>2. Preparación de suelo</b>	tractor- horas	6	15	90			0	90	
<b>3. Plantación</b>	jornal	10	15	150			0	150	
	plantas	1666	2	3332			0	3332	
<b>4. Fertilización</b>	jornal	5	15	75	10	15	150	225	
	kg	700	0,8	560	1400	0,8	1120	1680	
<b>5. Poda</b>	jornal	5	15	75	30	15	450	525	
<b>6. Tutoreo</b>	jornal	8	15	120	4	15	60	180	
	tutor	300	1	300			0	300	
	alambre qq	2	100	200			0	200	
<b>7. Control malezas</b>	jornal	10	15	150	30	15	450	600	
<b>8. Control fitosanitario</b>	jornal	10	15	150	15	15	225	375	
	litro	8	25	200	15	25	375	575	
<b>9. Cosecha</b>	jornal	40	15	600	100	15	1500	2100	
	jabas	50	7	350			0	350	
<b>10. Poscosecha</b>	jornal	6	15	90	20	15	300	390	
<b>Total C. D.</b>				6467				4680	11147
<b>Costos Indirectos</b>									
<b>11. renta tierra</b>	ha/año			1000			1000	2000	
<b>12. costo dinero</b>	%	1	12	776,04	1	12	561,6	1337,64	
<b>13. Administración</b>	%	1	5	323,35	1	5	234	557,35	
<b>Total C.I.</b>				2099,39				1795,6	3894,99
<b>Costo Total CD+CI</b>				8566,39				6475,6	15041,99
<b>14. Rendimiento</b>	kg	3000	1,5	4500	15.000	1,5	22500	27000	
<b>15. Beneficio neto</b>				<b>-4066,39</b>				<b>16024,4</b>	<b>11958,01</b>

## 11. AGRADECIMIENTO

El Programa Nacional de Fruticultura agradece por la colaboración y participación en el desarrollo de la variedad de mora sin espinas INIAP ANDIMORA-2013, a los

profesionales Beatriz Brito (Nutrición y Calidad), William Viera, Mercy Villares (Fruticultura), Marcelo Tacán, Álvaro Montero, César Tapia (DENAREF), Eduardo Morillo, Jacqueline Benítez (Biotecnología), Franklin Valverde (Manejo de Suelos y Aguas), Patricio Gallegos (Protección Vegetal), Alonso González (CIAT), Doris Proaño, Jimmy Barrionuevo, Fernando Rodríguez. A los egresados/as Patricia Garrido, Daniela Montalvo, Paúl Mejía. A los agricultores Abelino Ramírez, Esturdo Morales, Juan Lino. A las instituciones FONTAGRO, CIAT, PLANHOFA, ASOFRUT, MAGAP Tungurahua y Bolívar, Gobierno Provincial de Tungurahua.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrero, L., 2009. Caracterización, evaluación y producción de material limpio de mora con alto valor agregado, publicado por Corpoica, Cundinamarca-Colombia, [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2009122101453\\_Caracterizacion\\_mora.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2009122101453_Caracterizacion_mora.pdf) (Enero, 2010).

Bejarano, W 1992. Manual de mora (*Rubus glaucus* Benth). Quito. PROEXANT. 69 p.

Esparza, E.; Paladines, X.; Arias, H. 2004. Evaluación económica, financiera y social de la instalación de una planta de pulpa de mora y tomate de árbol. Proyecto de titulación previo a la obtención del título de licenciado en ciencias Económicas, Escuela Superior del litoral Guayaquil, Ecuador. P.7.

Farinango, M., 2010. Estudio de la fisiología poscosecha de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) y de la mora variedad brazos (*Rubus sp.*). Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. pp. 58-104.

García, M., y García H. 2001. Manejo cosecha y poscosecha de mora, lulo, y tomate de árbol. Bogotá (Colombia). CORPOICA. 105 p.

Garrido, P. 2009. Evaluación de la diversidad genética de la mora cultivada (*Rubus glaucus* Benth) y especies emparentadas en zona productivas del Ecuador mediante marcadores moleculares RAPDs, ISSRs, AFLPs. Tesis Ingeniería en Biotecnología. Sangolquí (Ecuador). ESPE. 80 p.

Giraldo, M., y Franco, G. 2002. El cultivo de la mora, Manizales (Colombia) CORPOICA-PRONATTA. pp. 1-36.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). 2009. Informe Anual 2008, Zona Central. Programa Nacional de Fruticultura. Ambato. 40 p.

----- 2010. Informe Anual 2009, Zona Central. Programa Nacional de Fruticultura. Ambato. 42 p.

----- 2011. Informe Anual 2010, Zona Central. Programa Nacional de Fruticultura. Ambato. 38 p.

----- 2012. Informe Anual 2011, Zona Central. Programa Nacional de Fruticultura. Ambato. 46 p.

Jácome, R. 2010. Estudio de la Línea Base de la Cadena productiva de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) en las provincias Bolívar, Cotopaxi y Tungurahua. Universidad Estatal de Bolívar. Tesis de Ingeniería Agronómica. Guaranda (Ecuador). 148 p.

Martínez, A. 1999. Informe sobre el Diagnóstico de la extracción nutrimental de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth). INIAP. Programa Nacional de Fruticultura. Ambato. 23 p.

Medina, H. 2009. “Requerimientos de calidad de la mora de Castilla de la empresa Planhofa y otras industrias alimenticias” (entrevista, Gerente Técnico de Planhofa) (mail:gerenciaplanofha@andinanet.net).

Mejía, P. 2011. Caracterización morfoagronómica de genotipos de mora (*Rubus glaucus* Benth) en la Granja Experimental Tumbaco – INIAP. Instituto Agropecuario Superior Andino, IASA-ESPE. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. El Prado, Sangolquí (Ecuador). 277 p.

Montalvo, D. 2010. Evaluación de la calidad poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) provenientes de las provincias de Tungurahua y Bolívar. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrias. Tesis de Ingeniería Agroindustrial. Quito (Ecuador). 195 p.

-----; Brito, B; Vásquez, W; Martínez, A. 2010. Informe de Evaluación de la calidad poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) provenientes de las provincias de Tungurahua y Bolívar. INIAP. Quito. 23p.

Norma Técnica Colombiana NTC 4106, 1997. “Frutas frescas, mora de castilla”, INCONTEC, Colombia. pp. 1-13.

PAVUC, 2007. “Andean Blackberry (*Rubus* spp.)”, publicado por Centro de cultivos subutilizados de la Universidad de Southampton. [www.pavuc.soton.ac.uk/public\\_documents/Newsletter\\_july\\_final.pdf](http://www.pavuc.soton.ac.uk/public_documents/Newsletter_july_final.pdf) (Sep 2012).

Popenoe, W. 1924. Economic fruit-bearing plants of Ecuador. U.S. National Herbarium. Contributions 24(5): 101-134.

Proaño, D; Martínez, A. 2008. Informe Técnico sobre la Caracterización agromorfológica *in situ* de los Rubus en el Ecuador, Ambato 45p.

Romoleroux, K. 1991. Caracterización morfológica de *Rubus* en Ecuador, pp10-15.

----- . 1996. “Flora of Ecuador”. Herbario, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador. pp 5-6.

Salunke, D. y Kadam, S. 1995. ” Handbook of fruit science and technology: production, composition, storage and processing”. New York (USA). pp 320-321.

SICA (Servicio de Información de Censos Agropecuarios, EC), 2002.  
<http://www.sica.gov.ec/censo/> (Octubre 2012).

SIGAGRO (Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria), 2010. MAGAP.  
[www.sigagro.flunal.com/index](http://www.sigagro.flunal.com/index) (Octubre 2012).

Vayas, J. 2000. Efecto de la fertilización fraccionada con N, P, K, en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth). Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. Tesis Ing. Agr. Ambato, EC. 131 p.