



MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth)

Claudia Rocío Gómez P.

En los últimos años el consumo de mora fresca y procesada ha presentado un comportamiento creciente tanto en el mercado nacional como en el internacional. De la producción nacional de frutas en 2001, la mora representó el 1,6% (36). Según reporte del Ministerio de Agricultura, la producción de mora pasó de 17.700 toneladas en 1992 a 70.000 toneladas en 2000, que representa una tasa de crecimiento del 15,8% anual en este período, lo que está relacionado con el aumento en el área cultivada, que pasó de 2.585 hectáreas en 1992 a 6.900 hectáreas en 2000. Lo anterior indica que este producto es una alternativa importante para el desarrollo del sector hortifrutícola nacional.

La industria alimentaria en Colombia y en especial el subsector que procesa frutas, tuvo un gran dinamismo; es así como en 1999, la industria productora de jugos demandó 11.700 toneladas de frutas frescas mientras que la industria de pulpas requirió 23.500 toneladas de las cuales la mora representó el 20% (13).

Con relación a las exportaciones se observa el mismo comportamiento. En 1999 se exportaron 3.310 kg (US\$4.224) y para el 2002 aumentó a 8.700 kg (US\$12.712), siendo Cundinamarca el departamento de mayor participación con el 63%, seguido de Antioquia con el 36% (47).

Los principales departamentos productores son: Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca, Antioquia y Huila (Figura 12). La producción se obtiene de pequeños cultivos con áreas no mayores a 1,5 ha, en la mayoría de los casos con diferentes grados de tecnificación (2).

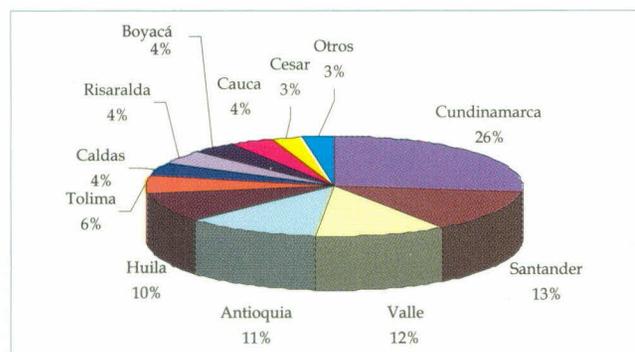


Figura 12

Producción nacional de mora de Castilla.

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a las evaluaciones realizadas en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia y Risaralda, debido a que eran las regiones donde se concentraba la mayor producción de mora de Castilla en el momento de llevar a cabo la investigación.

Los cultivos evaluados estaban ubicados en un rango altitudinal entre 1.800 m y 2.500 m, a una temperatura entre 11°C y 18°C.

ANÁLISIS DE CALIBRADO

Los frutos de mora presentaron una variación de tamaño entre 2 g y 16 g de peso, diámetro mayor entre 11 mm y 33 mm y longitud entre 10 mm y 40 mm.

El comportamiento de las medidas de longitud y diámetro respecto al peso es el siguiente (Figura 13):

- Las variables básicas presentan una relación directa con respecto al peso.
- La dispersión de los datos de la longitud indica que esta medida presenta más variación.

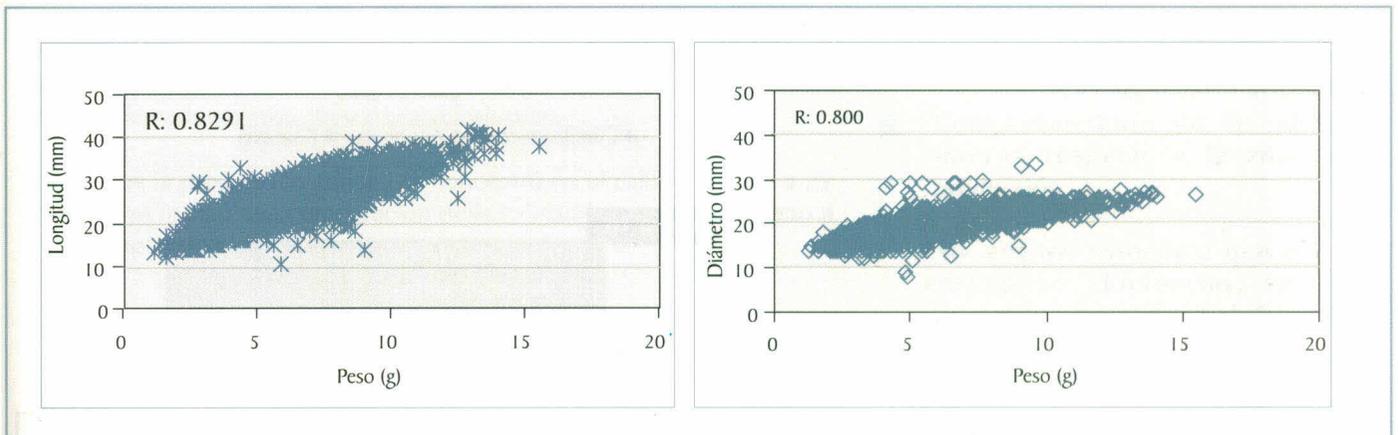


Figura 13 Comportamiento de la longitud y del diámetro respecto al peso.

El fruto de la mora es más largo que ancho y termina en punta hacia el ápice, por lo cual se clasifica como un fruto cónico; esta clasificación se realiza mediante las comparaciones geométricas que permiten determinar las formas de los productos vegetales (44) (Figura 14).

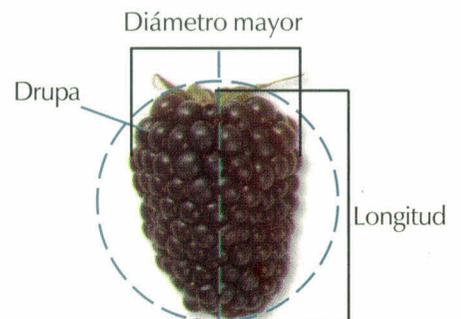


Figura 14 Fruto de mora de Castilla.

De otra parte, el diámetro mayor es la medida que se utiliza para comercializar este fruto. Con base en esta medida se establecieron los calibres, los cuales presentan diferentes valores promedio de peso (Tabla 6).

Tabla 6
Rangos de diámetro que determinan los calibres y peso promedio para la mora de Castilla.

RANGO DE DIÁMETRO (mm)	PESO PROMEDIO (g)
≤ 13	4,24
14 - 18	4,25
19 - 22	6,24
23 - 26	8,77
≥ 27	9,17

Al comparar la producción de los departamentos evaluados en la distribución de frecuencia, Cundinamarca presentó una tendencia a producir frutos más grandes. Para el calibre 23 mm a 26 mm reportó 33%, mientras que para Antioquia y Risaralda su proporción fue de 4,8% y 9,5%, respectivamente (Figura 15).

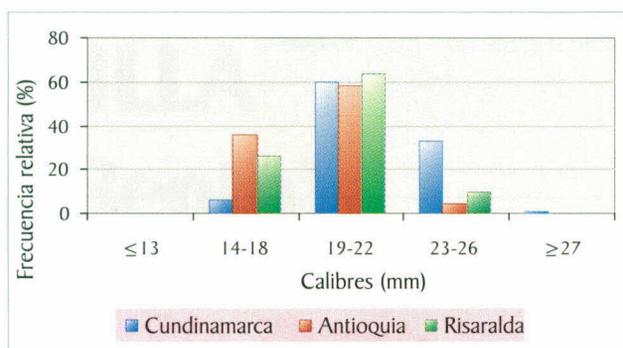


Figura 15
Distribución de frecuencia de calibres por departamentos.

Con relación a la producción general, ésta se concentró principalmente en los frutos con diámetro mayor entre 14 mm y 22 mm (86%), predominando el calibre 19 mm a 22 mm el cual representó el 60% de la producción total (Figura 16).

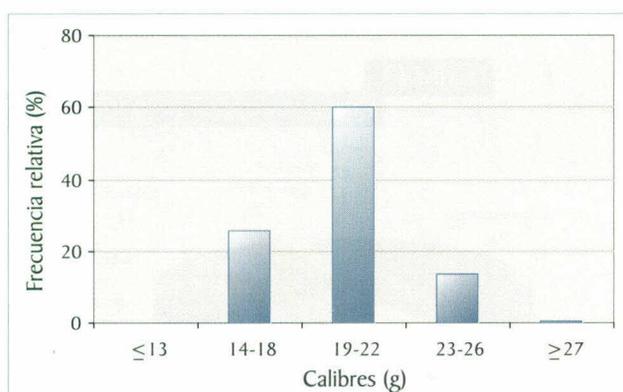


Figura 16
Distribución de frecuencia por calibres.

CAMBIOS EN LA MADURACIÓN

□ TABLA DE COLOR

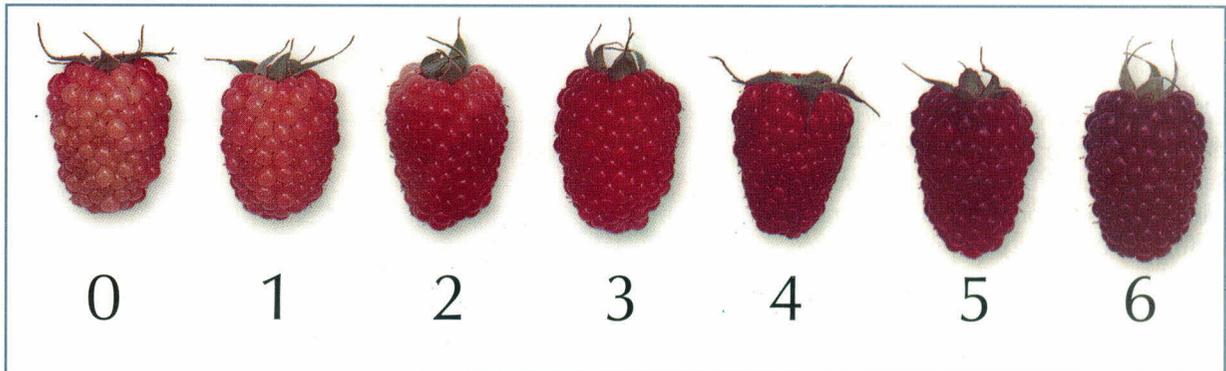


Figura 17

Tabla de Color de la mora de Castilla.

Teniendo en cuenta que la mora de Castilla está clasificada como un fruto no climatérico, es importante definir antes de realizar la recolección, el estado de madurez de los frutos de acuerdo con los criterios establecidos con el mercado objetivo (fresco o agroindustria).

Dado que la producción general se concentró en el calibre 19 mm a 22 mm, no se realizó una comparación de la calidad interna con respecto a los calibres.

□ ANÁLISIS DE LA CALIDAD INTERNA

■ Comportamiento de la calidad interna respecto a la zona de producción

Este análisis evidenció que no se encuentran diferencias en las características de calidad. En la Figura 18 se observa este comportamiento.

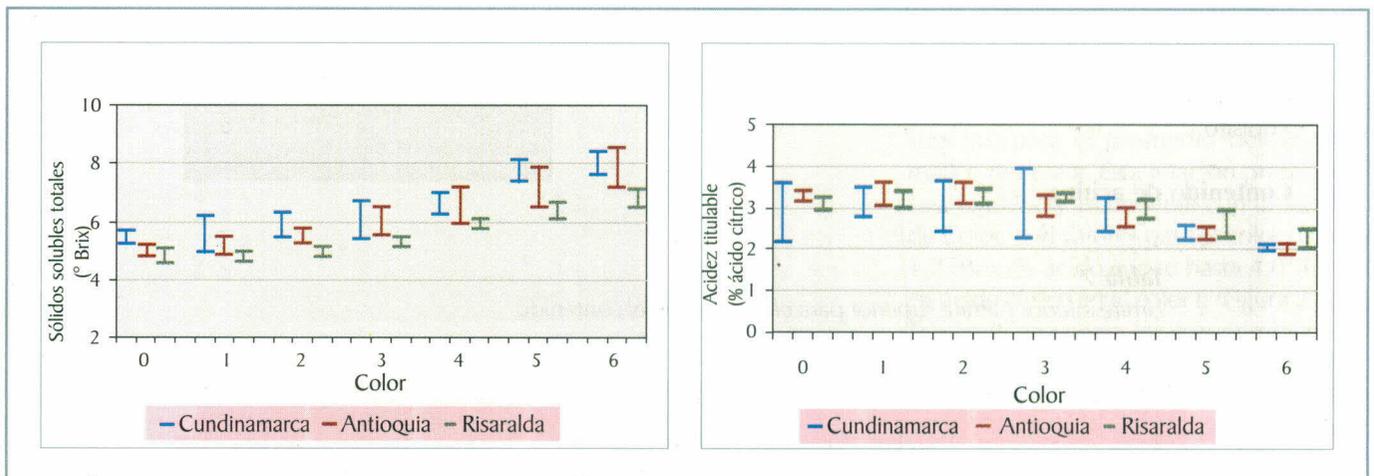


Figura 18

Intervalos de confianza para el promedio de las variables asociadas a la calidad interna de la mora de Castilla respecto a las zonas de producción.

Los resultados que se presentan a continuación son las características que permiten estimar y evaluar la calidad de este producto:

■ **Contenido de jugo**

Con el avance de la madurez los frutos presentan una mayor hidratación, lo que se relaciona con el ablandamiento y llenado de las drupas, con un límite inferior para el promedio en el color 0 de 43,4% y un límite superior de 59,1% para el color 6 (Figura 19).

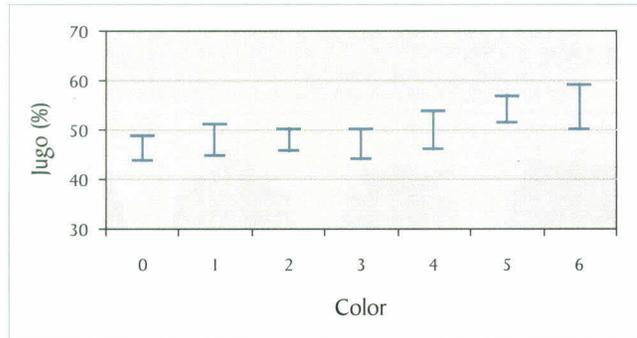


Figura 19
Intervalos de confianza para el promedio del contenido de jugo por color.

■ **Contenido de azúcar**

La acumulación de azúcares en los frutos carentes de almidón como la mora y la fresa, proviene de las reservas de carbohidratos de la planta debido a la baja capacidad fotosintética del fruto (3).

El contenido de sólidos solubles, aumentó con el avance de la madurez (Figura 20), con límites inferiores para el promedio en el color 0 de 5,4° Brix y de 7,7° Brix para el color 6 (Tabla 7).

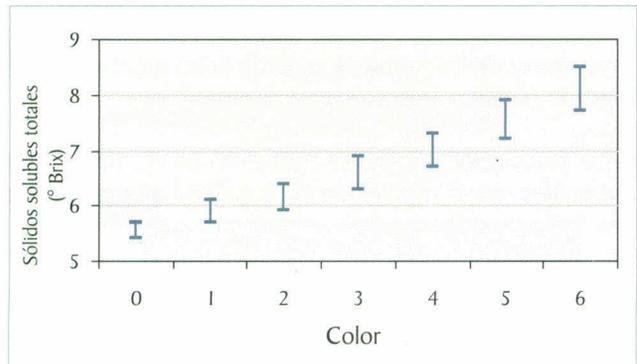


Figura 20
Intervalos de confianza para el promedio del contenido de azúcar por color.

En la agroindustria, los requerimientos mínimos de sólidos solubles totales son de 6,5° Brix lo que indica que la mora a partir del color 3, cumple con este requisito.

■ **Contenido de acidez**

Tabla 7
Límite inferior y límite superior para el promedio del contenido de azúcar por color.

COLOR	0	1	2	3	4	5	6
LI (°Brix)	5,4	5,7	5,9	6,3	6,7	7,2	7,7
LS (°Brix)	5,7	6,1	6,4	6,9	7,3	7,9	8,5

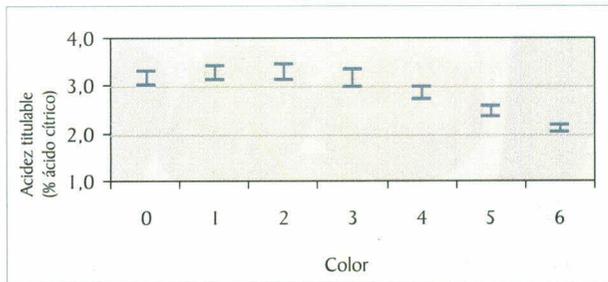


Figura 21
Intervalos de confianza para el promedio del contenido de acidez por color.

El contenido de ácido en este fruto es constante hasta el color 3 y luego su tendencia es a disminuir (Figura 21).

La acidez de la mora se expresa como ácido málico debido a que es el ácido predominante en este fruto, y en cítrico para la industria Tabla 8.

En lo referente a los requerimientos de la industria de procesados, éstos exigen que la fruta contenga un máximo de 3,1% de ácido cítrico, de acuerdo con esto, la mora cumple el requisito a partir del color 3.

Tabla 8

Límites superiores para el promedio del contenido de acidez por color.

COLOR	0	1	2	3	4	5	6
LI (% ácido málico)	3,3	3,4	3,5	3,4	3,1	2,8	2,5
LS (% ácido cítrico)	3,3	3,4	3,4	3,3	3,0	2,5	2,1

■ Índice de Madurez

El sabor de la mora está determinado por un conjunto de características dentro de las cuales se destaca la relación entre el contenido de azúcar y el contenido de ácido (42) (índice de madurez), característica que

presentó relación con los diferentes estados de madurez.

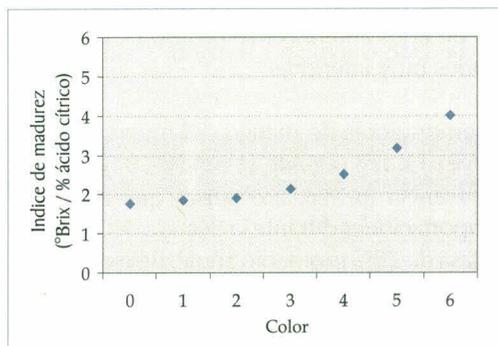


Figura 22
Relación del contenido de azúcar y el contenido de acidez por color.

El índice de madurez, se determinó con el límite inferior para el promedio de los sólidos solubles totales y el límite superior para el promedio del ácido málico por color. Esta relación presenta una tendencia ascendente con la Tabla de Color, con valores para el color 0 de 1,7 °Brix /% ácido cítrico hasta 4,0°Brix /% ácido cítrico en el color 6 (Figura 22). Teniendo en cuenta los requerimientos en las plantas procesadoras de frutas el índice que deben presentar los frutos es de 2,2, es decir, a partir del color 4 la mora cuenta con la calidad interna exigida.