

Caracterización morfológica de frutos y almendras de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región suroccidental de Venezuela

Morphological characterization the fruits and almonds plants of the cocoa (*Theobroma cacao* L.) in the south occidental region of Venezuela

I. Chacón¹, C. Gómez² y V. Márquez³.

¹CORPOZULIA – Centro de Investigación y Desarrollo de Cacaos Criollos.

²INIA-Zulia-Chama.

³Dirección de Investigación - UNESUR.

Km 41, vía Santa Bárbara de Zulia a El Vigía, estado Zulia. Hda. La Glorieta, Santa Bárbara de Zulia.

Resumen

Con la finalidad de describir morfológicamente frutos y almendras de cacao (*Theobroma cacao* L.) con características de criollo, se seleccionaron 32 plantas en los estados Táchira, Zulia y Mérida del Proyecto Agenda Cacao, evaluando 34 caracteres, usando la metodología de los descriptores morfológicos del CATIE. Los datos se procesaron utilizando la técnica de análisis de componentes principales, obteniendo como resultado la reducción a 17 descriptores, con un 63% de la explicación de la variabilidad, así como la conformación de tres grupos de criollos: uno con porcelana y los otros dos por materiales diferenciados entre si, conformando indicadores para la discriminación de caracteres morfológicos de plantas de cacao criollo con amplia variabilidad de los materiales ubicados en diferentes pisos altitudinales.

Palabras clave: Caracterización, Descriptores morfológicos, cacao criollo.

Abstract

With the purpose of describing morphologically fruits and almonds of cacao (*Theobroma cacao* L.) with creole characteristics, 32 plants were selected in the states Táchira, Zulia and Mérida of the Project Agenda Cacao, by evaluating 34 characters, through the use of the morphologic describers of the methodology

Recibido el 9-1-2007 ● Aceptado el 30-4-2007

Autor para correspondencia e-mail: iraimachaconl@cantv.net; cgomez@inia.gob.ve; vito@ula.ve.

of CATIE. Data was processed by using the analysis of principal components, obtaining the reduction to 17 descriptors, with 63 % of the variability explanation, as well as the conformation of three groups of creoles: one with porcelain and the other two for differentiated materials between themselves, by conforming indicators for the morphologic characters discrimination of plants of creoles cocoa with wide variability of the materials located in different altitudinal floors.

Key words: Characterization, morphological descriptors, Creole cocoa.

Introducción

El cacao, *Theobroma cacao* L. es de origen americano, es un árbol nativo de regiones húmedas tropicales del norte de Sur América y de acuerdo a algunos reportes del América Central, esta clasificado en tres grupos morfogeográficos: criollo, forastero y trinitario (3, 6), que presentan una gran variabilidad en cuanto a color, dimensiones y forma de las diferentes partes de flores, frutos y las semillas (5). En Venezuela, hasta principios del siglo XIX, el cacao producido en la totalidad de las plantaciones era criollo, que fue suplantado por la producción de los híbridos naturales originados por los cruces entre éstos y los cacaos forasteros, dadas las ventajas agronómicas que se transmiten a la descendencia; sin embargo, es uno de los pocos países donde se encuentran algunos de los legítimos cacaos criollos en peligro de extinción (3).

Comercialmente, la producción de cacao en el país, se concentra en tres regiones: Región Oriental con 24.396 Ha y una producción de 6.904 TN, Región Norte-Central Costera con 19.540 Ha y una producción de 4.064 TN y la Sur Occidental con 7.790 Ha y una producción de 3.583

TN (2). Esta ultima zona, ocupa el tercer lugar de producción, considerada como la de mayor potencialidad, conformada por los estados Táchira, Mérida, Zulia, Barinas, Portuguesa y Trujillo, donde existen plantas de plantas de cacao criollo como el Porcelana, Guasare, Criollos Andinos e híbridos de alta calidad en sabor y aroma, de gran demanda por los países productores de chocolate como Italia, Suiza, Francia, estados Unidos, entre otros. El presente trabajo, se realizo en los estados Zulia, Táchira y Mérida conocida como Sur del Lago de Maracaibo, posible nicho ecológico del origen del cacao criollo, representado hoy día por el cacao Porcelana, en sus colores blancos-verdosos, verdes oscuros, rosados y rojos de textura lisa, cacao Pentágona, de pericarpio rugoso y sin surcos, Criollos Andinos de frutos rugosos de Zea, Estanques, Novilleros, Hernández, entre otros, todo lo cual confirma una biodiversidad única en el mundo (5).

El trabajo tiene como objetivo la caracterización morfológica de frutos y almendras de cacaos criollos e híbridos de la región Sur Occidental de Venezuela (estados Zulia, Táchira y Las Adjuntas de Mérida).

Materiales y métodos

Se utilizaron 32 plantas de cacao con características de criollo: forma y rugosidad del fruto, presencia de pilosidad en los brotes, color de hojas jóvenes y almendras, marcadas en las diferentes rutas establecidas en el Proyecto de la Agenda Cacao, ubicadas en los estados Zulia, Mepo Colón, sectores Km. 41, CORPOZULIA-CIyD de Cacaos Criollos Estación Chama, (CHA) 001, 002, 003, 005, 007, 008, 009, 010, Uvito (UVI) 001, 003, 004, 005, 006, 013, Caño Blanco (CBL) 002, 003, 004, 005, 006, Los Manguitos (GAB) 006, En Táchira, el Mepo Bolívar, Novillero (NOV) 005, 010, Mepo Córdoba, Santa Ana (SAN) 004, Mepo San Cristóbal, Macanillo (MAC) 020, 21, 022, 23, Mepo Lobatera, Lobatera (LOB) 017, Mepo Ayacucho, Caliche (CAL) 001, Mepo Samuel Darío Maldonado, Los Caños (LCA) 001 y en Mérida, Mepo Alberto Adriani, Las Adjuntas (ADJ) 002, 007, correspondiendo a dos zonas de vida bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano con altitudes de 0,5 a 1100 msnm, temperaturas de 24 a 28 °C y precipitación promedio de 1200 mm anuales respectivamente. Los suelos son profundos a excepción de Novillero que son lechos rocosos y con pH de 4,6 a 6,0, se evaluaron 34 caracteres morfológicos cualitativos (mediante escalas establecidas en la metodología) y cuantitativos de frutos y almendras según la metodología del CATIE (1). Se consideró a nivel de fruto 20 mazorcas por árbol, para determinar el peso en gr (Peso);

longitud en cm (lonf); ancho en cm (Ancho); relación longitud ancho (L/A); profundidad de los surcos primarios (psp) y secundarios (pss) en mm; grosor del surco primario (gsp), secundario (gss) y del lomo (gl) en mm; número de almendras por fruto (nalm); tipo de ápice (Apice); forma del fruto (forf); dureza del mesocarpio (Durez); textura (textu); pigmentación del lomo (Plomo); constricción basal de la mazorca (Cbasal); antocianina en fruto maduro (Afm) y peso de las almendras en gr (palm); relación número de óvulos sobre almendras (o/a). Respecto al nivel de almendras se evaluaron 100 por planta, seleccionando 5 almendras por fruto, al azar del grupo predominante, se evaluó longitud en cm (lonalm); ancho en cm (ancho); relación longitud ancho (lo/an); espesor (espesor); relación ancho espesor (a/e); forma (foral); peso fresco de 5 almendras por fruto en gr(pft); peso seco con testa en gr (psgr); peso seco sin testa en gr (psstgr); porcentaje del peso seco sin testa (psstp); peso de la testa por diferencia de las anteriores mediciones en gr (ptgr); índice de almendra (ia); peso seco con testa en porcentaje (psporc), peso seco testa en porcentaje (ptpore); necrosis (necrosis). En las dimensiones se utilizó un vernier digital y balanza digital. Las observaciones fueron procesadas en SPSS versión 11, se realizaron las estadísticas descriptivas univariantes y el SPAD versión 9.0, que se utilizó para el análisis de componentes principales (ACP).

Resultados y discusión

La evaluación de las 32 plantas, permitió identificar las diferentes características de frutos y almendras que agrupan los cacaos tipo criollo localizados en diferentes zonas de los estados Zulia, Táchira y las Adjuntas de Mérida. El análisis de componentes principales (ACP) con todas las variables estudiadas, presento en los dos primeros ejes un porcentaje de varianza de 34,00; sin embargo, se descartaron, aquellas que su contribución a la formación de los ejes fue menor del 5%. Se uso esta cota ya que la máxima contribución que se encontró fue de 11% y en igualdad de condiciones todas contribuirían en un 2%, obteniendo una varianza acumulada para el primer plano factorial del 63,23%, al reducir de 34 a 17 las variables, por lo tanto se puede caracterizar diferentes plantas de cacao, usando dos nuevas variables (descriptoras), las cuales son combinación lineal de las 17 variables originales (figura 1). Los resultados obtenidos son similares a los reportados previamente en caracterización de cacaos criollos ubicados en el Occidente del país (4). El color de la semilla es uno de los principales descriptores, que en este estudio no se incluyó debido a que las plantas evaluadas presentan el 80% de almendras blancas.

En la figura 1, se presenta la distribución de las variables en la contribución de los ejes (Eje 1 y Eje 2), el primer eje separa los cacaos, principalmente por las características de peso, ancho y grosores de la mazorca y todas las características de la almen-

dra, y el segundo eje, incluye las características como la dureza, constricción basal, longitud, textura y relación largo/ancho que representan la apariencia.

La figura 2, muestra el ordenamiento de las plantas, observándose tres grupos, el primero ubicado en el lado izquierdo de la figura, representado por las características morfológicas con promedios de profundidad de surco primario (psp) $0,32\pm 0,02$; profundidad de surco secundaria (pss) $0,21\pm 0,01$; Peso del fruto $449,75\pm 19,20$; longitud de fruto (lonf) $17,58\pm 0,42$; Ancho del fruto $7,68\pm 0,10$; relación largo/ancho del fruto (L/A) $2,28\pm 0,04$; Dureza del mesocarpio $4,21\pm 0,18$; Textura $3,75\pm 0,27$; constricción basal (Cbasal) $1,86\pm 0,27$, representado por híbridos con tendencia a criollo, acepción del criollo novillero 010. El segundo grupo ubicado en el centro-sur de la figura 2, caracterizados por las siguientes variables con promedios de psp $0,14\pm 0,01$; pss $0,09\pm 0,01$; Peso del fruto $466,51\pm 16,33$; lonf $15,50\pm 0,23$; Ancho del fruto $8,20\pm 0,08$; L/A $1,89\pm 0,02$; Dureza $3,12\pm 0,08$; Textura $2,36\pm 0,20$; Cbasal $0,07\pm 0,05$; índice de almendra (ia) $1,36\pm 0,03$, conformado por los porcelana. Entre el límite del grupo 1 y 2, se presentan las plantas de ADJ 007 y SAN 004 que se acercan al grupo 2 por no presentar constricción basal y LCA 001, NOV 005 y UVI 001, por su rugosidad. El tercer grupo ubicado al lado derecho de la figura, circunscrito por los promedios de las variables de grosor del surco prima-

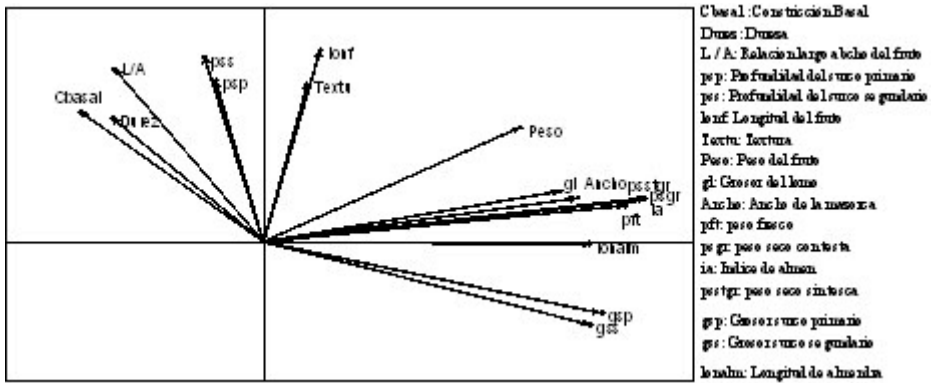


Figura 1. Distribución de las variables morfológicas en el primer plano de ordenamiento.

rio (gsp) $1,03 \pm 0,02$; grosor de surco secundario (gss) $1,19 \pm 0,03$; grosor del lomo (gl) $1,37 \pm 0,03$; Peso del fruto $601,75 \pm 21,62$; lonf $17,32 \pm 0,36$; Ancho $8,78 \pm 0,10$; L/A $1,97 \pm 0,03$; Dureza

$3,20 \pm 0,08$; Textura $4,16 \pm 0,27$; Cbasal $0,30 \pm 0,12$; longitud de la almendra (lonalm) $2,81 \pm 0,02$; peso fresco de almendra (pft) $19,33 \pm 0,41$; peso seco (psgr) $8,95 \pm 0,16$; ia $1,79 \pm 0,03$; peso

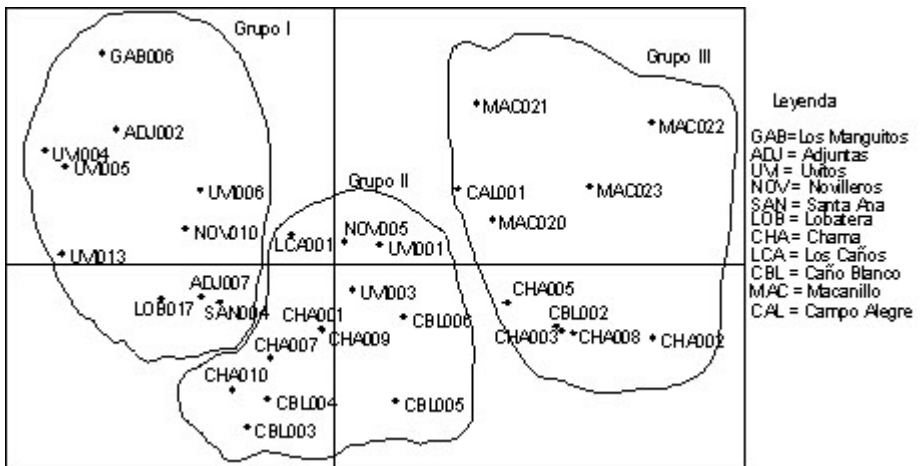


Figura 2. Ordenamiento de las plantas de cacao criollos con respecto a los ejes 1 y 2 del análisis de componentes principales.

seco sin testa (psstgr) $8,12 \pm 0,15$, representado por los criollos del Táchira diferenciados por los mayores valores en las variables de almendra y peso y ancho del fruto y por plantas de cacao porcelana en la parte inferior por el grosor de la cáscara del fruto. Estos resultados se corresponden con los obtenidos en la caracterización morfológicas de plantas de cacao ubi-

cadadas en el estado Mérida (4), con respecto a características como longitud y ancho de frutos y longitud e índice de almendras para los grupos 2 y 3; sin embargo, contrastan con los observados en el grupo 1; lo cual demuestra que los cacaos criollos difieren en cuanto a sus características morfológicas (5).

Conclusiones

Existe una amplia variabilidad en las características morfológicas del fruto y de la almendra de plantas de

cacao criollo en los estados Zulia, Táchira y Adjuntas – Mérida.

Agradecimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento a FONACIT–Fundacite Aragua. por el

cofinanciamiento a este proyecto No. G10-97003D11.

Literatura citada

1. Engels, J., B. Bartley y G. Enríquez. 1979. Descriptores de cacao, sus clases y modus operando. CATIE, Costa Rica.
2. MAC. 1998. Sexto Censo Agrícola Nacional. Resultados preliminares. Caracas. www.venescopio.org.ve/detalle.asp?ID=159.
3. Motamayor, J.C. 2002. Cacao domestication I: the origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity* 89. 380-386.
4. Ramos, G., A. Gómez y A. De Ascencao. 2004. Caracteres morfológicos determinantes en dos poblaciones de cacao criollo del occidente de Venezuela. *Agronomía Tropical*. V. 54. n 1. p.45-62. ISSN 002-192X.
5. Reyes, H y R. de Carriles. 2000. El Cacao en Venezuela. Venezuela, moderna tecnología para su cultivo. Ed. Chocolate El Rey, C.A. Caracas, Venezuela. 270 p.
6. Soria, J. 1970. Principal varieties of cocoa cultivated in tropical America. *Cocoa Growers' Bulletin* 19:12-21.