

Caracterización física del fruto en variedades de plátano cultivadas en la zona cafetera de Colombia

Physical characterization of the fruit of plantain varieties cropping in the coffee region of Colombia

Francisco Javier Castellanos Galeano^{1*}, y Juan Carlos Lucas Aguirre^{2†}

¹Departamento de Ingeniería, Facultad de Ingenierías, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia. ²Programa Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería, Universidad La Gran Colombia, Armenia, Quindío, Colombia.

*Autor para correspondencia: francisco.castellanos@ucaldas.edu.co; fjucasaguirre@gmail.com

Rec.: 18.05.11 Acept.: 05.10.11

Resumen

Se analizaron el peso, la longitud, el diámetro central y la densidad de frutos con cáscara y sin ella, y la materia seca (MS) de las variedades de plátano del grupo Plantain (AAB): África, Dominico Hartón, Cubano Blanco y Hartón, además las del grupo Bluggoe (ABB): Cachaco o Popocho, y los híbridos (AAAB): FHIA 20 y FHIA 21 repetidas dos veces, con excepción del híbrido FHIA 21 que tenía una repetición. Las variedades Cachaco, Cubano Blanco y Hartón se cosecharon en el área rural de los municipios de Padilla y Guachené (28 °C, 1500 mm/año, humedad relativa de 65%, a 1000 m.s.n.m.), departamento del Cauca, Colombia. Las demás variedades provenían del municipio de Palestina (22.5°C, 2100 mm/año, humedad relativa de 76%, 1050 m.s.n.m.) departamento de Caldas, Colombia. Las variables peso, longitud y diámetro central fueron mayores en las variedades África, Hartón y Dominico Hartón, mientras que las variedades FHIA 20 y Cachaco presentaron valores de estas variables por debajo del promedio del grupo en estudio, excepto en el contenido de cáscara donde presentaron los valores más altos. El contenido de materia seca fue más alto en los cultivares Cubano Blanco y Dominico Hartón y menores en las variedades Cachaco y FHIA 20. Se observó un comportamiento homogéneo en todas las variables físicas entre las variedades que pertenecen al grupo Plantain, por ello resaltan las variedades Hartón y Dominico Hartón como las más homogéneas en todas las variables físicas.

Palabras clave: Características agronómicas, frutales, *Musa*, plátano.

Abstract

We analyzed the weight, length, core diameter and density of fruit with and without shell, and the dry matter (DM) of the plantain varieties of the Plantain group (AAB): Africa, Dominico Harton, White Cuban and Harton; and also the group Bluggoe (ABB): Popocho or Cachaco, and hybrids (AAAB), FHIA 20 and FHIA 21 repeated twice, with the exception of the hybrid FHIA 21 had a recurrence. Cachaco varieties, White Cuban and Harton were harvested in the rural municipalities of Guachené and Padilla (28 ° C, 1500 mm / year, 65% relative humidity at 1000 m.a.s.l.), Department of Cauca, Colombia. The other varieties came from the town of Palestine (22.5 ° C, 2100 mm / year, relative humidity of 76%, 1050 m.a.s.l.) Department of Caldas, Colombia. The variables weight, length and central diameter were higher in the African varieties, Harton and Dominico Harton, while FHIA 20 and Cachaco values of these variables showed below average in the study group, except for shell content where they presented the highest values. The dry matter (DM) content was higher in White Cuban and Dominico Harton, and

minor in the varieties FHIA 20 and Cachaco. We found a homogeneous behavior in all physical variables among the varieties belonging to the group Plantain, highlighting the varieties Harton and Dominico Harton as the most homogeneous in all the physical variables.

Key words: Agronomic characters, fruit crops, *Musa*, plantains.

Introducción

La producción mundial de musáceas (bananos y plátanos de cocción) en 2007 se estimó en 104 millones de toneladas (MT). Entre los países con mayor producción se encuentran India 11.7; Uganda 9.7; Brasil 7.08; China 7.05; Filipinas 6.8; Ecuador 6.4 y Colombia 6 MT, respectivamente. El grupo de musáceas Plantain (AAB) aportan 25.4% (26 MT) de la producción mundial, donde Cuba y Colombia aportan 4.9 y 3.1 MT, respectivamente. Este grupo tiene a las variedades Hartón, Dominico Hartón y Dominico como las más representativas, son además las más exportadas y las más utilizadas en procesos agroindustriales (Lescot, 2008).

El cultivo de plátano en Colombia se desarrolla en todo el territorio nacional, desde el nivel del mar hasta 2000 m.s.n.m., por lo que es considerado como de gran importancia socioeconómica como generador de empleo en el sector rural. La producción en Colombia es de 87% como cultivo asociado con otros productos, y solo 13% como monocultivo tecnificado. Existen más de 30 variedades de musáceas de cocción (plátano) cultivadas en todas las zonas agroecológicas del país, los principales centros productivos de plátano se concentran en la región andina que contribuye con el 50% de la producción nacional, y en menor volumen en las regiones Caribe, Pacífico y Orinoquia. Entre las variedades más representativas figuran Hartón, Dominico Hartón, Dominico, Guayabo/Comino/Pompo y Guineo. El nivel de agroindustrialización del plátano en Colombia es bajo, solo el 0.5 % de la producción nacional es utilizado para este fin.

En América Latina y el Caribe las variedades de plátano tipo Plantain más cultivadas obedecen a los tipo French (Dominico), false Horn (Dominico Hartón) y al tipo Horn (Hartón), siendo los más comerciales los dos últimos, aunque muy susceptibles a enfermedades como la sigatoca negra y amarilla, que causan drásticas reducciones en la producción. La Fundación Hondureña

de Investigación Agrícola, FHIA, a través del mejoramiento genético del cultivo de plátano ha producido diferentes híbridos (AAAB) resistentes a las sigatocas, entre ellas, FHIA 20 y FHIA 21. A esta última se le reconocen buenos atributos sensoriales cuando se prepara frito en tajadas (chips) (Arcila, 2002). En Colombia, el tamaño, la calidad y la presentación de los frutos de plátano Dominico Hartón, producidos en la región cafetera central, son influenciados por la variación de las condiciones ambientales en las zonas de producción, principalmente por el estrés hídrico durante el período del desarrollo del racimo. Las musáceas responden de manera diferente al déficit de agua, observándose que los clones con genoma balbisiana (*Musa ABB*, grupo Bluggoe) son resistentes a la sequía, mientras que los plátanos (*Musa AAB*, grupo Plantain) son muy susceptibles, lo que genera una disminución en el peso final del racimo (Cayón *et al.*, 2000). La variedad de plátano África es un clon triploide AAB, originario de África y adaptado a nuestras condiciones. Este clon ha sido evaluado en la zona cafetera colombiana donde muestra una buena adaptación en diferentes altitudes y es una de las variedades más promisorias de la región cafetera, aunque el peso del racimo, el número de manos y de 'dedos' sean inferiores al de otras variedades como Dominico Hartón. Su pulpa contiene una consistencia suave y además su contenido de almidón es superior al de la variedad Dominico Hartón, tanto en estado verde como amarillo (Arcila, 2002). Las musáceas tienen un rol importante en la seguridad alimentaria en África subtropical (Uganda, Burundi, Rwanda, Gabón y Ghana) con un consumo promedio de 300 a 600 g/día por persona. En América Latina las poblaciones de mayor consumo son Ecuador, Cuba, República Dominicana y Colombia, con un aporte a la dieta de 320, 210, 200, 160 g/día por persona, respectivamente (MADR, 2006).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los cultivares de plátano más consumidos en el centro-occidente de Colombia, desde el punto de vista físico (peso, longitud, diámetro central, densidad de plátanos con cáscara y sin ella; además, materia seca y porcentaje de cáscara) como bases necesarias para el desarrollo de procesos de deshidratación y cocción en agua y fritura.

Materiales y métodos

Materia prima

Se analizaron las variedades del grupo Plantain (AAB): África, Dominico Hartón, Cubano Blanco y Hartón, además las del grupo Bluggoe (ABB): Cachaco o Popocho, y los híbridos (AAAB): FHIA 20 y FHIA 21 repetidas dos veces, con excepción del híbrido FHIA 21 que tenía una repetición. Las variedades Cachaco, Cubano Blanco y Hartón se cosecharon en el área rural de los municipios de Padilla y Guachené, departamento del Cauca, Colombia, cuya región se caracteriza por una temperatura, promedio, de 28 °C, 1500 mm/año, humedad relativa de 65%, a 1000 m.s.n.m., suelos ácidos y altos en aluminio. Las demás variedades provenían del municipio de Palestina, departamento de Caldas, Colombia, con una temperatura, promedio, de 22.5 °C, 2100 mm/año, humedad relativa de 76%, 1050 m.s.n.m. y suelos de origen volcánico (González *et al.*, 2007).

Métodos

Para la cosecha de los racimos se siguió la metodología propuesta por González *et al.* (2007). El almacenamiento se hizo en una cámara ambiental a 14 ± 2 °C de temperatura y 85% de humedad relativa. Al comienzo de las mediciones las ‘manos’ (‘gajas’) fueron separadas del raquis (vástago), registrando el peso respectivo de cada una y rotulando los dedos (plátanos) que fueron retirados de cada mano para ser pesados y medir sus longitudes y el perímetro central en forma individual. Para esta labor se utilizaron una balanza Metler AE 200 con ± 0.0001 g, y una cinta métrica con ± 1 mm de precisión. Igual procedimiento se usó para los plátanos sin cáscara. Para calcular el diámetro central se tomó la ecuación 1:

$$D = \frac{P}{\pi} \quad (1)$$

donde, P = perímetro (cm) y D = diámetro (cm). La densidad se calculó para cada mano utilizando tres dedos por medio del método del peso del volumen desplazado de agua (Dadzie y Orchard, 1996). El porcentaje de cáscara corresponde a la relación entre el peso de la cáscara y el peso total (cáscara y pulpa). El contenido de materia seca se determinó por triplicado usando la A.O.A.C. (1995) en una estufa Memmert y precisión de ± 1 °C, las muestras utilizadas fueron cortadas en rodajas finas de 1 mm de espesor y el contenido de materia seca se midió en una muestra compuesta de tres dedos de cada mano.

Análisis estadísticos

Se utilizó el software SPSS para Windows v.15 para la obtención de la estadística descriptiva (el promedio o media usada fue la mediana), test de normalidad (Shapiro - Wilk), comparación de medias (t -Student, Anova), el análisis de componentes principales y la prueba de Ward que busca la mínima variabilidad dentro de los conglomerados.

Resultados y discusión

Peso. El peso del racimo y el número de dedos del híbrido FHIA 20 presentó los valores más altos. Por el contrario, la variedad África se destacó por mostrar los menores pesos entre todas las variedades del estudio, esta tendencia concuerda con los hallazgos de Herrera y Aristizábal (2003). Los dedos en las variedades Dominico Hartón, Cubano Blanco y Hartón se distribuyen uniformemente entre ambas filas de la mano. Se destaca el hecho que la fila expuesta directamente con el ambiente presenta un llenado de frutos más homogéneos y tiene la mayor proporción de plátanos, 69; 72 y 71% respectivamente. Los cultivares Cachaco, FHIA 20 y FHIA 21 tienen menos proporción de plátanos en la fila externa, por el contrario, la variedad África posee un alto porcentaje de plátanos en la fila externa y muestra tendencia a formar una sola fila en la mano (Cuadro 1).

El peso del plátano con cáscara fue, en promedio, de 265 g, siendo mayor en las va-

Cuadro 1. Variables analizadas de los racimos de plátano en el estudio.

Variables	Cachaco		FHIA 20		FHIA 21		Africa		Dom. Hartón		Cubano Blanco		Hartón	
	P.	D.E.	P.	D.E.	P.	D.E.	P.	D.E.	P.	D.E.	P.	D.E.	P.	D.E.
Peso racimo (kg)	19	1.9	26	2.7	20	4.6	14	3.5	19	2.5	16	1	17	0.7
Manos	6	0.6	7	0.6	5	2.1	5	0.6	8	1.2	10	0.6	7	0.6
Dedos	69	1.0	96	15.7	60	22.6	22	3.1	62	5.5	66	4.5	41	9.2
Dedos fila A ^a	41	1.0	55	7.2	36	14.8	19	5.2	42	2.9	47	3.6	29	5.7
Proporción dedos en la Fila A (%)	59	1.2	58	2.6	59	2.8	87	12.2	69	2.6	72	1.2	71	10.3
Dedos fila B ^b	28	1.0	41	9.0	25	7.8	3	2.5	19	3.2	19	1.2	12	5.5
Proporción dedos en la Fila B (%)	41	1.2	42	2.6	41	2.8	13	12.2	31	2.6	29	1.5	29	10.6

a. Corresponde a la fila exterior del racimo. b. Corresponde a la fila interior del racimo.

P = Promedio. D.E. = Desviación estándar.

riedades África y Hartón, mientras que las variedades Cachaco, Dominico Hartón y FHIA 21 presentaron pesos similares al promedio, y Cubano Blanco y FHIA 20 mostraron pesos inferiores. El promedio del peso de los dedos sin cáscara fue de 148.3 g formando grupos similares a los grupos anteriores, a diferencia del Cubano Blanco que presentó pesos en los dedos similares a los de la variedad Cachaco (Figura 1). La menor variabilidad en peso de dedos en todo el racimo, la presentaron las variedades Dominico Hartón, FHIA 21 y Cubano Blanco, con coeficientes de variación menores al 19% en ambos estados del plátano.

Longitud. El promedio de longitud de los dedos con cáscara fue de 25 cm, y de 21 cm para dedos sin cáscara. Las variedades África, Hartón, Dominico Hartón y FHIA 21 revelaron longitud superior al promedio, seguidas de las variedades FHIA 20 y Cubano Blanco y por último, la variedad Cachaco, que fue la más pequeña en ambos estados del plátano (Figura 2). Los coeficientes de

variación fueron menores del 10% tanto para el plátano con cáscara como sin ella, lo que representa una alta homogeneidad.

Diámetro. El diámetro central del fruto fue, en promedio, de 5 cm para plátano con cáscara y de 3.8 cm sin cáscara. Las variedades África, Cachaco y Hartón presentaron los mayores diámetros, mientras que FHIA 21, Dominico Hartón, Cubano Blanco y FHIA 20 mostraron diámetros inferiores al promedio en ambos estados del plátano (con cáscara y sin ella) (Figura 3). La homogeneidad es alta debido a que los coeficientes de variación fueron menores a 9% en plátanos con cáscara y sin ella.

Densidad. Los plátanos tanto con cáscara como sin ella mostraron promedios de 1 g/cm³, con coeficientes de variación menores que 8.4%. La variedad Cachaco fue la única que mostró un valor inferior al promedio (0.93 g/cm³), con igual homogeneidad que las demás.

Porcentaje de cáscara. Las variedades FHIA 20 y Cachaco presentaron los porcen-

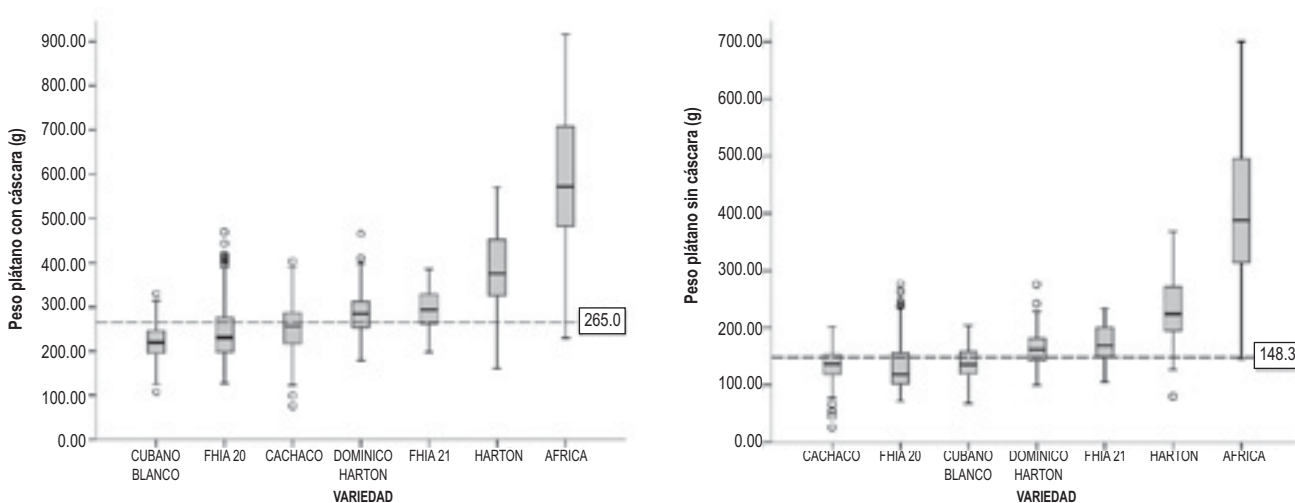


Figura 1. Peso promedio de plátanos con cáscara y sin ella.

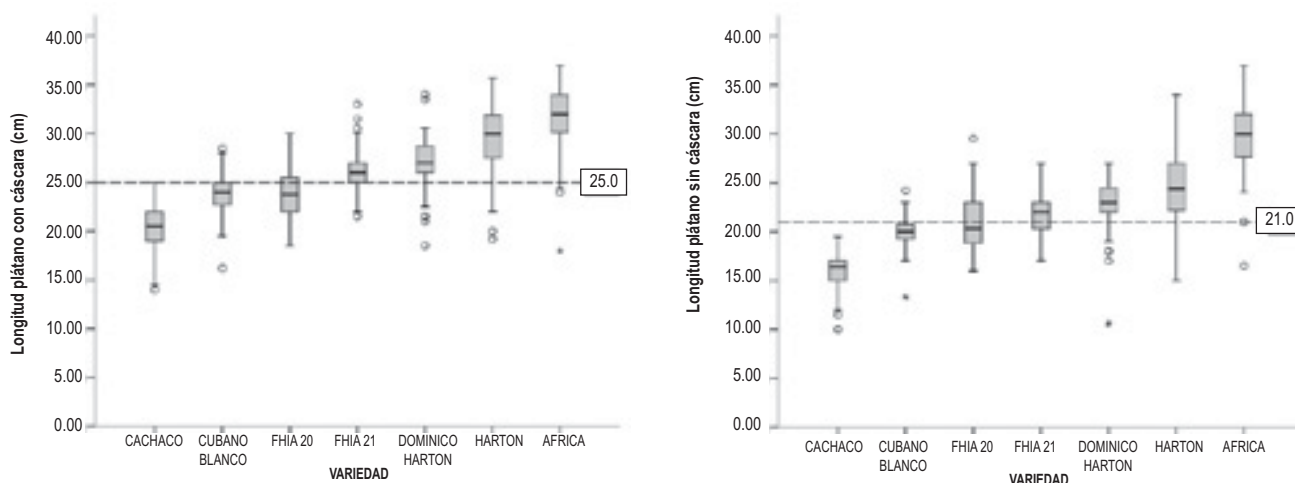


Figura 2. Longitud promedio de los plátanos con cáscara y sin ella.

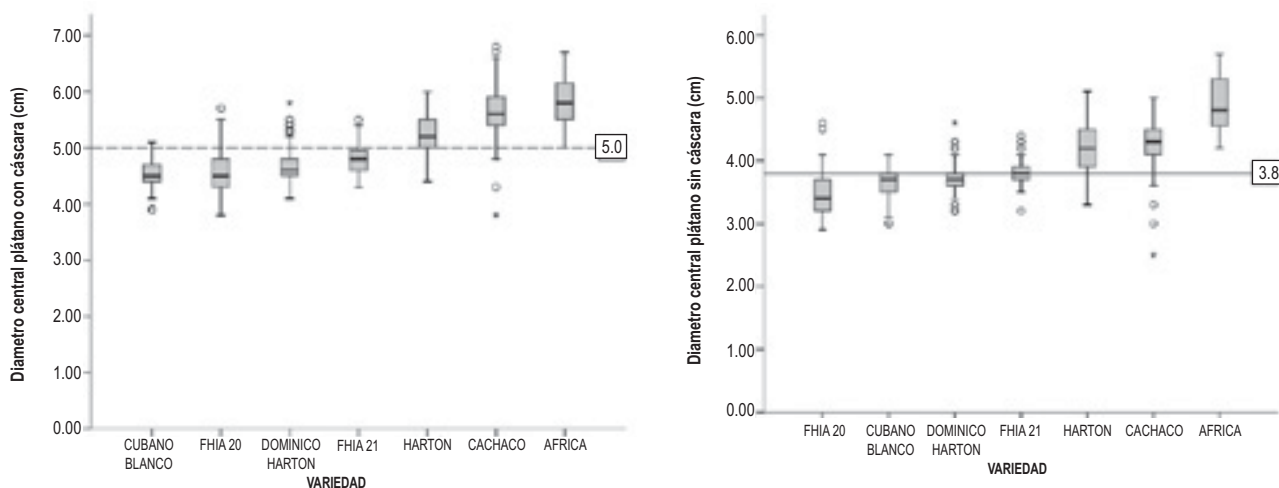


Figura 3. Diámetro central promedio de los plátanos con cáscara y sin ella.

tajes más altos de cáscara (40.5%), seguidos de las variedades Dominico Hartón, FHIA 21, mientras que Hartón, Cubano Blanco y África presentaron valores menores que el promedio, este último con un coeficiente de variación alto (15.3%) como se observa en la Figura 4a. La homogeneidad es alta en las demás variedades con coeficientes de variación menores que 9%. Para determinar los porcentajes de cáscara no se tuvo en cuenta el vástago.

Materia seca. Las variedades Hartón, Dominico Hartón y Cubano Blanco presentaron contenidos de MS (39.6%) superiores al promedio. Las variedades FHIA 20, Cachaco, África y FHIA 21 mostraron contenidos infe-

riores. Los coeficientes de variación fueron menores que 8.3%, lo cual indica una alta homogeneidad en cada variedad (Figura 4b). Estos resultados concuerdan con estudios anteriores en plátanos sembrados en La Tebaida, Quindío (Cayón *et al.*, 2000).

El análisis multivariado en la Figura 5 muestra los promedios aritméticos de las características físicas y da como resultado tres grupos, en el primero se encuentra la variedad África, en el siguiente la variedad Cachaco y en el tercero, el de mayor homogeneidad en todas las características analizadas, conformado por Cubano Blanco, Dominico Hartón, Hartón, FHIA 21 y FHIA 20.

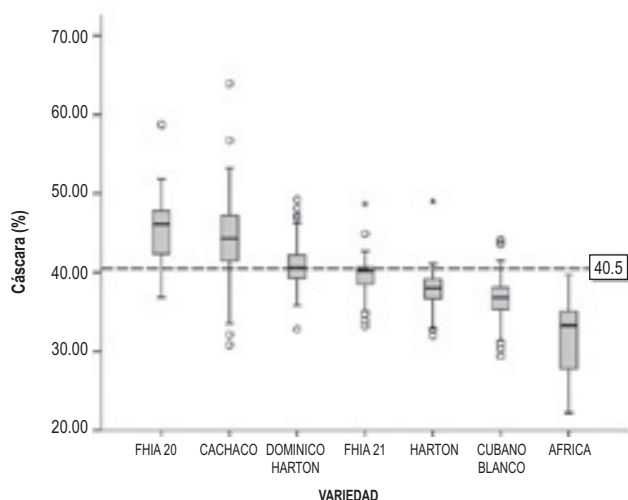


Figura 4 a. Porcentaje de cáscara de los plátanos evaluados.

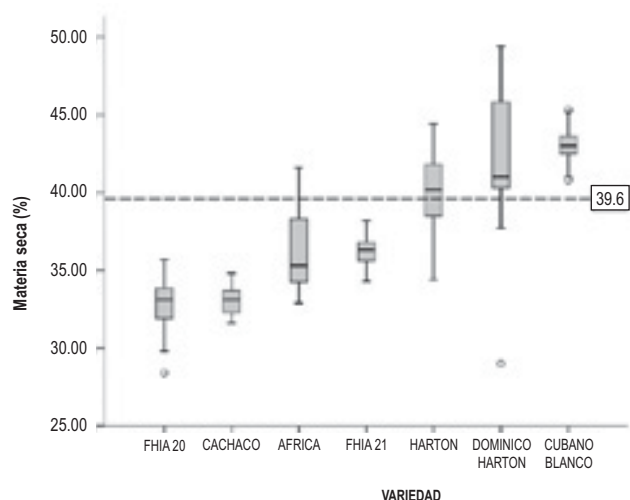


Figura 4 b. Materia seca de los plátanos evaluados.

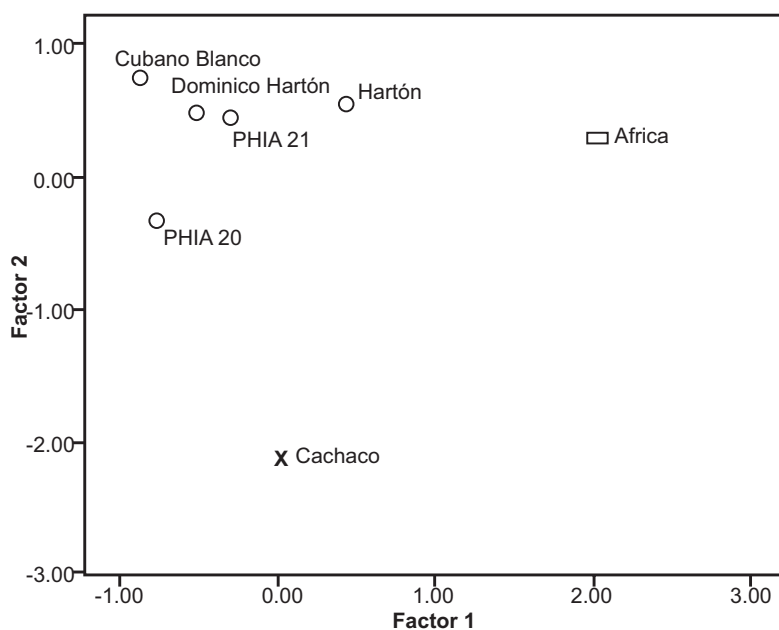


Figura 5. Análisis de multicomponentes para las variedades en estudio.

Conclusiones

En el estudio se destacan las variedades África y el Hartón por un comportamiento superior al promedio en las variables peso, longitud y diámetro central del plátano con cáscara y sin ella, lo que las convierte en un cultivo promisorio para la agroindustria

del plátano por su gran llenado de fruto; además, tienen la tendencia a formar menos cáscara. No obstante se debe indicar que, son su baja homogeneidad en peso, con coeficientes de variación entre 21% y 28% para plátanos con cáscara y sin ella; además, la variedad África tiene un porcentaje de materia seca por debajo del promedio obtenido,

a diferencia de Hartón que está por encima de este promedio.

La variedad Dominico Hartón y su híbrido FHIA 21 mostraron comportamientos similares en todas las variables analizadas, a excepción de la materia seca en la cual el Dominico Hartón fue superior que el promedio encontrado en el estudio.

La industria de productos procesados busca materiales con mayor contenido de materia seca para disminuir la cantidad de aceite en el producto final, por tanto las variedades Cubano Blanco, Dominico Hartón y Hartón se presentan como las mejores opciones para esta agroindustria en Colombia.

Agradecimientos

Los autores le agradecen a la Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Alimentos, y a la Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Fitotecnia.

Referencias

Arcila, P. 2002. Aceptabilidad por el consumidor de los plátanos África 1 y FHIA 21 en el departamento del Quindío, Colombia. Memorias XV 578 - 811.

A.O.A.C. (Official methods of analysis). 199516 ed., Washington: Association of official Analytical Chemists.

Cayón, D.; Giraldo, G. G. A.; y Arcila, M. I. 2000. Postcosecha y agroindustria del plátano en el eje cafetero de Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) - Comité de Cafeteros del Quindío - Universidad del Quindío - Asociación para la investigación del plátano (Asiplat) - Colciencias.

Dadzie, B. K. y Orchard, J. E. 1996. Post-harvest criteria and methods for routine screening of banana/plantain hybrids international Network for the Improvement of banana and plantain INIBAP, IPGRI, Montpellier, FR. 3 - 10.

González, H.; Giraldo, L. M.; y Villa, P. 2007. Respuesta de materiales de plátano al clima de la región de Santágueda (Palestina, Caldas, Colombia). Segundo Seminario Internacional de Plátano. Manizales, Caldas, Colombia.

Herrera, M. y Aristizábal, L. M. 2003. Caracterización del crecimiento y producción de híbridos y cultivares y variedades de plátano en Colombia. Infomusa 12(2):22 - 24.

MARD (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). 2006. Encuesta Nacional Agropecuaria. Corporación Colombia Internacional (CCI).

Lescot, T. 2008. La diversité génétique des bananiers en chiffres. Les Dossiers de Fruitrop 155: 29 - 33.