

CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE LA COLECCIÓN DE GERMOPLASMA DE AHUYAMA (*Cucurbita moschata* Duchesne) DE LA REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA

Julio E. Muñoz-Falcon¹, Ender M. Correa-Álvarez¹, Rommel I. León-Pacheco¹,
Juan C. Gómez-Correa¹, Elias D. Florez-Cordero¹ y Hermes Aramendiz-Tatis²

RESUMEN

La ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne), es un cultivo de importancia estratégica para la región caribe de Colombia. Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar morfo-agronómicamente 57 accesiones de ahuyama colectadas en siete departamentos de la región Caribe de Colombia, las cuales hacen parte de la colección de germoplasma de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar en el Centro de Investigación Caribia ubicado en el municipio Zona Bananera, Magdalena, zona de vida de Bosque seco Tropical (bs-T). De cada una de las accesiones, se evaluaron 13 descriptores cualitativos y 18 descriptores cuantitativos. Para las variables cuantitativas se realizó un análisis de componentes principales para determinar las características con mayor contribución a la variabilidad total para así identificar grupos de genotipos. Para las variables cualitativas se realizó un análisis de correspondencia múltiple. A partir de los descriptores morfológicos se determinaron tres grupos conformados por 10, 14 y 33 accesiones, el primer grupo incluyó accesiones provenientes de cinco departamentos, el segundo de seis y el tercero de todos los departamentos. Los grupos dos y tres, sobresalieron ya que en estos se agruparon las accesiones con mayores valores para las variables peso y número de frutos, las cuales están asociados con altos rendimientos. Las variables asociadas al rendimiento, longitud y ancho de la hoja y fenología del cultivo explicaron más del 50 % del conjunto de datos en los tres primeros componentes principales.

Palabras clave: Cucurbitaceae, descriptores, recursos fitogenéticos, zapallo

ABSTRACT

Morphoagronomic characterization of pumpkin germplasm collection (*Cucurbita moschata* Duchesne) for the Caribbean region of Colombia

The objective of this research was to characterize morpho-agronomically 57 squash accessions collected in seven departments of the Caribbean region of Colombia, which are part of the germplasm collection of the Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. The experiment was established under a completely randomized design at the Caribia Research Center located in the Zona Bananera municipality, Magdalena, Tropical Dry Forest (bs-T) life zone. From each of the accessions, 13 qualitative descriptors and 18 quantitative descriptors were evaluated. For the quantitative variables, a principal component analysis was performed to determine the characteristics with the greatest contribution to the total variability and to identify groups of genotypes. For the qualitative variables, a multiple correspondence analysis was performed. From the morphological descriptors, were determined three groups conformed for 10, 14 and 33 accessions, the first group included accessions from five departments, the second from six and the third from all departments. The groups two and three are of interest because in them were grouped the accessions with higher values for the variables weight and number of fruits, which are associated with high yield. The variables associated with yield, leaf length and width, and crop phenology explained more than 50 % of the data set in the first three principal components.

Additional Keywords: Cucurbitaceae, descriptors, plant genetic resources, squash

Editor asociado: Dra. Georgina Vargas-Simón

INTRODUCCIÓN

En la región Caribe de Colombia, las especies *Cucurbita moschata* Duchesne y *C. maxima*

Duchesne son conocidas como ahuyamas, mientras que en el interior del país se les conocen como zapallos (Correa et al., 2019a). Las cifras

Recibido: Febrero 2, 2024

Aceptado: Agosto 1, 2024

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación Caribia, Zona Bananera. Magdalena, Colombia. e-mail: jemunozf@agrosavia.co (autor de correspondencia); ecorrea@agrosavia.co; rleon@agrosavia.co; jcgomez@agrosavia.co; edflorez@agrosavia.co

² Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba. Colombia. e-mail: haramendiz@correo.unicordoba.edu.co

oficiales de Colombia para el año 2021 en área cosechada, producción y rendimientos fueron de 12.726 ha, 137.940 t y 10,7 t·ha⁻¹, respectivamente, de las cuales, la región Caribe participó con el 65 % del área cosechada (8.303 ha) y con el 56 % de la producción nacional (77.367 t), lo que demuestra la importancia del cultivo en la región. Además, se estima que esta área cosechada corresponde aproximadamente a 2.880 productores en la región Caribe de Colombia (AGRONET, 2021).

El cultivo es frecuente en agroecosistemas de economía campesina, ya sea como cultivo principal, transitorio o en sistemas de producción intercalados y de relevo con frutales, ornamentales y forestales (Martínez, 2021). En esta región del país, las áreas de siembra han evolucionado progresivamente, pasando de pequeñas áreas destinadas para el autoconsumo, a áreas comerciales (~ 2 ha) como actividad económica para los pequeños productores. En la última década, este cambio le ha conferido a esta especie el estatus de “cultivo”, en razón a que las pequeñas áreas de autoconsumo implicaban solamente siembra y cosecha del producto, sin manejo agronómico; mientras que las actuales áreas comerciales con ánimo de lucro reciben manejo e inversión de insumos y jornales por parte de los pequeños agricultores (Correa, 2015).

Los recursos fitogenéticos constituyen la proporción de la variabilidad vegetal útil para la agricultura y son la base de la seguridad agroalimentaria. Las colecciones de germoplasma vegetal representan el principal insumo para la obtención de las variantes génicas que permitan responder a las necesidades de los sistemas productivos agrícolas; siendo para esto imprescindible conocer las características del germoplasma conservado (Vallejo y Estrada, 2013; Byrne et al., 2018). Esta necesidad se vuelve aún más evidente considerando la gran diversidad morfológica exhibida por los frutos de *Cucurbita* spp. tanto dentro como entre especies, con límites entre especies, tipos de fruta y sus usos, a menudo difusos (Gomes et al., 2020; Grumet et al., 2021).

Algunos autores han sugerido a México y el norte de Sudamérica como centros independientes de domesticación para *Cucurbita moschata* (Ferriol y Pico, 2008). Se han observado algunos rasgos morfológicos considerados primitivos en

variedades locales de Colombia, Panamá y Bolivia, pero la prueba de que esta región sea el centro de origen está a la espera del hallazgo del progenitor silvestre (López, 2021). La amplia diversidad de tipos locales que se pueden encontrar en Colombia explica la tradición productiva y de consumo en el país (Valdés, 2014; Kates et al., 2017). El uso de caracterización morfológica y agronómica para la determinación de variabilidad genética en colecciones de cucurbitáceas ha sido aplicado con éxito por autores como Orsenigo et al. (2018) y Seka et al. (2023); a pesar de ello, los estudios sobre la variabilidad fenotípica del germoplasma de ahuyama en Colombia se limitan a los desarrollados por Montes et al. (2004) y Vásquez et al. (2017). Por ello, dada la necesidad de ordenar y conservar la variabilidad genética constituida por los diversos cultivares locales cultivados por los agricultores, esta investigación tuvo como objetivo caracterizar morfo-agronómicamente el germoplasma de ahuyamas colectadas en la región Caribe de Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el Centro de Investigación Caribia de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, ubicado en el municipio Zona Bananera (Magdalena), con coordenadas 10°47' N, 74°10' W, a una altitud de 18 msnm, temperatura media de 28 °C, humedad relativa de 82 % y precipitación anual de 1280 mm, lo que lo sitúa en la zona de vida de Bosque seco Tropical (bs-T), de acuerdo con la clasificación climática de Holdridge (1964). En esta zona predominan los suelos del orden Inceptisol, con texturas finas a media y fertilidad baja a alta, situados geomorfológicamente en los planos de inundación y relieve plano a plano cóncavo (IGAC, 2009). El material vegetal correspondió a 57 accesiones de ahuyama pertenecientes a la colección de germoplasma de AGROSAVIA colectada en 2013 en siete departamentos de la región Caribe de Colombia (Cuadro 1).

Para cada accesión se registró la información en 11 plantas sembradas a distancias de 3 m x 4 m entre plantas y surcos respectivamente. Se utilizaron los descriptores para *Cucurbita* spp. (Esquinas, 1983), compuesto por 31 caracteres (13

cualitativos y 18 cuantitativos) que ilustran la morfología y características relacionadas con aspectos agronómicos (Cuadro 2). Se realizó un análisis descriptivo de las características cuantitativas, los cuales, correspondieron al promedio, valores máximo y mínimo, desviación estándar y el coeficiente de variación. Luego, con estas variables se realizó un análisis de componentes principales para determinar las características con mayor contribución a la variabilidad total para así identificar los grupos de los genotipos con el biplot de los componentes que más aportaron a la variabilidad del conjunto de datos a través del programa estadístico InfoStat versión 2018 (Universidad de Córdoba, Argentina) y R 2021 (Auckland University, New Zealand). Así mismo, para las variables cualitativas se realizó un análisis de correspondencia múltiple y generación del dendrograma con el uso del algoritmo R-cuadrado semi parcial mediante el empleo del programa estadístico SAS 2015 (Cary, NC, US).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características cualitativas

La Figura 1 muestra el agrupamiento de las accesiones a partir de variables cualitativas, mediante el cual se determinaron tres grupos con 10 (GI), 14 (GII) y 33 (GIII) accesiones. Al realizar el análisis se obtuvo que el GI agrupó a materiales de los departamentos de: Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena y Atlántico con 3, 2, 3, 1 y 1 accesiones respectivamente. Dentro de los caracteres cualitativos compartidos por la materiales que conforman este grupo se encuentran: color de las hojas (CLH): verde, color de las manchas de las hojas (CLM): ausente, margen foliar (MF): intermedio, forma de los frutos (FF): discoides y tipo bellota, cera (CR): cubriendo totalmente la superficie del fruto, moteado o color secundario (MT): frutos ausentes de color secundario y frutos moteados, textura de la cáscara (pericarpio) del fruto (TPF): lisa, forma del extremo basal del fruto (FEBF): redondeado, color predominante de la cáscara del fruto (CPPF): verde oscuro, profundidad de las hendiduras del fruto (PRF): superficial, intensidad del color de la pulpa (ICPF): intermedia, color de la pulpa del fruto (CPuF): anaranjado intermedio, y color de la semilla (CS): marrón claro. Estados

únicos o morfoalelos presentes en un único individuo de la colección de estudio, fueron encontrados en este grupo para los descriptores: FF cilíndrico (AHCo03) y cuello de ganso (AHSu10), cCPuF anaranjado claro (AHMa09) y anaranjado intenso (AHSu10) (Cuadro 3)

El GII estuvo conformado por accesiones de los departamentos de: Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, La Guajira y Cesar con 3, 2, 3, 2, 3 y 1 accesión respectivamente. Este grupo se caracterizó por agrupar materiales con características morfológicas como: CLH verde, CLM verde claro y plata, MF intermedio, FF achatados y tipo bellota, CR cubriendo totalmente la superficie del fruto, MT frutos ausentes de color secundario, TPF lisa y moderadamente rugosa, FEBF achatado, CPPF marrón, PRF superficial, ICPF intermedia, CPuF anaranjado intermedio y CS marrón claro. Además, este grupo registra estados únicos para los descriptores MT listas o velas (AHBo07) y CS crema suave (AHGu08) (Cuadro3).

El GIII abarca accesiones provenientes de los siete departamentos donde se realizó la colecta: Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, La Guajira, Cesar y Atlántico con 5, 5, 5, 3, 5, 2 y 8 accesiones, respectivamente. Los atributos cualitativos por lo que se caracteriza este grupo son: CLH verde, CLM plata, MF intermedio, FF tipo bellota, CR cubriendo totalmente la superficie del fruto, MT frutos ausentes de color secundario, TPF lisa, FEBF achatado, CPPF marrón claro, PRF superficial, ICPF intermedia, CPuF anaranjado intermedio y CS marrón claro. Además, este grupo registra estados únicos para los descriptores FF oblongo elipsoide (AHSu03) y pesa de gimnasia (AHSu07), MT punto o mancha (AHGu12) y CPPF crema (AHGu06) (Cuadro 3).

Las accesiones con estados únicos adquieren relevancia en la conservación de germoplasma, ya que estos pueden corresponder a atributos o características poco frecuentes en el germoplasma de la especie y que podrían ser de utilidad para los programas de fitomejoramiento, contribuyendo a ampliar la base genética de las colecciones de trabajo (Correa et al., 2019b). Así mismo, el polimorfismo único puede ser útil como marcador de otros atributos estrechamente ligados, es decir, que bajo esta condición algunos atributos morfológicos pueden ser considerados como marcadores genéticos (Osawaru et al., 2015).

Cuadro 1. Accesiones de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribibia

Municipio, Departamento	Código Accesoión [CF]				LN	LW	Altitud (msnm)	Temp (°C)	Pma (mm)	C.C
Lorica, Córdoba	AHCo03 [1]				09°15'58,5"	75°51'29,0"	14	27,6	1.270	Aw
Cereté, Córdoba	AHCo05 [2]	AHCo15 [9]			08°52'06,9"	75°51'01,0"	15	27,7	1.264	Aw
Canalete, Córdoba	AHCo07 [3]	AHCo08 [4]	AHCo11 [5]	AHCo09 [56]	08°46'16,2"	76°11'20,4"	52	26,8	1.338	Aw
Buenavista, Córdoba	AHCo12 [6]	AHCo13 [7]			08°04'04,3"	75°21'59,4"	55	27,5	2.007	Aw
Planeta Rica, Córdoba	AHCo14 [8]				08°22'37,1"	75°34'24,9"	85	27,2	1.603	Aw
Montería, Córdoba	AHCo17 [10]				08°49'01,2"	75°49'03,7"	20	27,4	1.225	Aw
Buenavista, Sucre	AHSu01 [11]				09°19'15,4"	74°58'26,5"	95	27,4	1.152	Aw
Ovejas, Sucre	AHSu02 [12]	AHSu03 [13]			09°29'59,9"	75°02'18,4"	255	26,3	1.294	Aw
Majagual, Sucre	AHSu04 [14]				08°32'24,0"	74°37'46,9"	21	27,7	2.685	Am
San Marcos, Sucre	AHSu06 [15]	AHSu07 [16]			08°40'55,0"	75°15'18,6"	25	27,8	1.858	Aw
Sincelejo, Sucre	AHSu09 [17]	AHSu10 [18]	AHSu08 [57]		09°14'49,0"	75°20'32,1"	202	26,6	1.164	Aw
Mompox, Bolívar	AHBo01 [19]	AHBo02 [20]	AHBo03 [21]	AHBo04 [22]	09°01'57,3"	74°36'54,7"	16	27,5	1.568	Aw
	AHBo06 [23]	AHBo07 [24]	AHBo09 [25]	AHBo10 [26]						
	AHBo12 [27]	AHBo13 [28]	AHBo15 [29]							
Zona Bananera, Magdalena	AHMa01 [30]	AHMa02 [31]			10°45'47,9"	74°08'48,4"	26	27,8	1.356	Aw
Santa Marta, Magdalena	AHMa07 [32]	AHMa08 [33]			11°17'04,8"	74°00'15,6"	9	28,3	512	BSh
Fundación, Magdalena	AHMa09 [34]	AHMa10 [35]			10°31'20,5"	74°11'15,8"	45	27,9	1.390	Aw
Barrancas, La Guajira	AHGu02 [36]				11°00'01,9"	72°44'59,9"	158	27,5	1.172	Aw
Dibulla, La Guajira	AHGu06 [37]	AHGu08 [38]	AHGu09 [39]		11°16'02,3"	73°18'49,5"	10	28,3	1.426	Aw
La Jagua del Pilar, La Guajira	AHGu10 [40]				10°31'01,8"	73°05'02,3"	200	27,6	1.122	Aw
Urumita, La Guajira	AHGu11 [41]	AHGu12 [42]			10°29'18,6"	72°58'11,1"	237	27,3	1.099	Aw
Villanueva, La Guajira	AHGu13 [43]				10°35'43,5"	72°58'59,9"	237	27,2	1.058	Aw
El Copey, Cesar	AHCe01 [44]	AHCe02 [45]			10°07'21,7"	73°52'40,2"	136	27,5	1.369	Aw
Curumaní, Cesar	AHCe03 [46]				09°10'47,5"	73°30'52,5"	57	28,0	1.983	Am
Repelón, Atlántico	AHAt02 [47]				10°31'38,5"	75°06'48,2"	10	28,2	972	Aw
Santa Lucia, Atlántico	AHAt04 [49]				10°18'31,6"	74°56'30,0"	10	28,5	1.075	Aw
Suán, Atlántico	AHAt05 [49]	AHAt08 [51]			10°20'25,7"	74°52'43,1"	7	28,5	1.079	Aw
Campo de la Cruz, Atlántico	AHAt07 [50]	AHAt10 [52]	AHAt11 [53]	AHAt12 [54]	10°22'35,7"	74°54'05,3"	8	28,4	1.063	Aw
	AHAt13 [55]									

LN: latitud norte; LW: longitud oeste; Temp: temperatura; Pma: precipitación media anual; C.C: clasificación climática de Köppen – Geiger.

Aw: clima de sabana tropical; Am: clima tropical del monzón; BSh: clima semiárido caliente. [CF]: código de las accesiones representadas en las Figuras 1 y 2

Muñoz et al. Caracterización morfo-agronómica de germoplasma de ahuyama

Cuadro 2. Descriptores para la caracterización morfo-agronómica de *Cucurbita* spp. (Esquinas, 1983) que conforman la colección de germoplasma de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano de Agrosavia C.I. Caribia

Descriptor	Categorías/idades		Tipo de variable
Morfológicos			
Hojas			
Color de hojas	CLH	1: Verde claro; 2: Verde; 3: Verde oscuro	QN
Color de las manchas en hojas	CLM	1: Ausente; 2: Verde claro; 3: Plata; 4: Verde claro y plata; 5: Otro	QN
Margen foliar	MF	1: Entero; 2: Dentado; 3: Otro (intermedio entre entero y dentado)	QN
Ancho de la hoja	AnH	cm	CC
Longitud de hoja	LonH	cm	CC
Longitud de entrenudos	LonE	cm	CC
Frutos			
Forma de los frutos	FF	1: Redondo (globular); 2: Achatado; 3: Discoide; 4: Cilíndrico; 5: Achatado por los polos; 6: Elíptico (oval); 7: Elíptico elongado; 8: Oblongo elipsoide; 9: Forma de corazón/bellota; 10: Forma de corazón/ovado; 11: Piriforme; 12: Pesa de gimnasia; 13: Formas elongadas; 14: Cónico superior; 15: Corona; 16: Cónico inferior; 17: Curvado; 18: Cuello de ganso; 19: Unión al pedúnculo ahusado; 20: Ahusado en la parte basal del fruto; 21: Otras	QN
Cera	CR	3: Cubriendo parcialmente el fruto; 5: Intermedio; 7: Cubriendo totalmente la superficie del fruto	QO
Moteado	MT	1: Ausencia de color secundario; 2: Punto, mancha (mancha menor de 5 cm); 3: Moteado (manchas más largas de 5 cm); 4: Rayas (son bandas que corren desde el pedúnculo a la cicatriz basal; 5: Listas o velas (rayas cortas o marcas que no son continuas	QN
Textura de la cáscara (pericarpio) del fruto	TPF	1: Lisa; 2: Ligeramente rugosa; 3: Modernamente rugosa; 4: Rugosa; 5: Ondulada; 6: Con verrugas; 7: Con espinas; 8: Otros	QN
Color predominante en piel del fruto	CPPF	2: Verde; 3: Azul; 4: Crema; 5: Amarillo; 6: Naranja; 7: Rojo; 8: Rosado; 9: Marrón; 10: Gris; 11: Negro; 12: Otros [40: Verde oscuro; 56: Marrón; 65: Amarillo dorado; 69: Anaranjado; 71: Marrón claro; 75: Crema]	QN
Forma extremo basal del fruto	FEBF	1: Deprimido; 2: Achatado; 3: Redondeado; 4: Puntigudo	QN
Profundidad de hendiduras del fruto	PRF	1: Ausente; 3: superficial; 5: Intermedio; 7: Profundo	QO
Intensidad color de pulpa	ICPF	3: Clara; 5: Intermedia; 7: Oscura	QO
Longitud polar del fruto	LPF	cm	CC
Diámetro ecuatorial del fruto	DEF	cm	CC
Longitud del pedúnculo	LonPF	cm	CC
Ancho del pedúnculo	AnPF	mm	CC

...Cuadro 2 (Continuación).

Descriptor		Categorías/unidades		Tipo de variable
Semilla	Color de semilla	CS	51: Marrón claro; 58: Verde amarillento; 73: Crema claro	QN
	Número semillas por fruto	NSF	#	CC
	Tamaño de semilla	TSem	cm	CC
	Días a fructificación	Dfruc	Días	CD
Calidad del fruto	Diámetro cavidad placentaria	DCP	mm	CC
	Grosor cáscara (pericarpio) del fruto	GCF	mm	CC
	Grosor pulpa del fruto	GPuF	mm	CC
	Color pulpa del fruto	CPuF	1: Blanco; 2: Verde; 3: Amarillo; 4: Naranja; 5: Salmón; [64: Amarillo dorado; 65: Anaranjado claro; 66: anaranjado intermedio; 67: Anaranjado oscuro; 68: Anaranjado intenso].	QN
Producción	Número frutos por planta	NFP	#	CD
	Producción por planta	PPlant	g	CC
	Peso fresco del fruto	PFF	g	CC

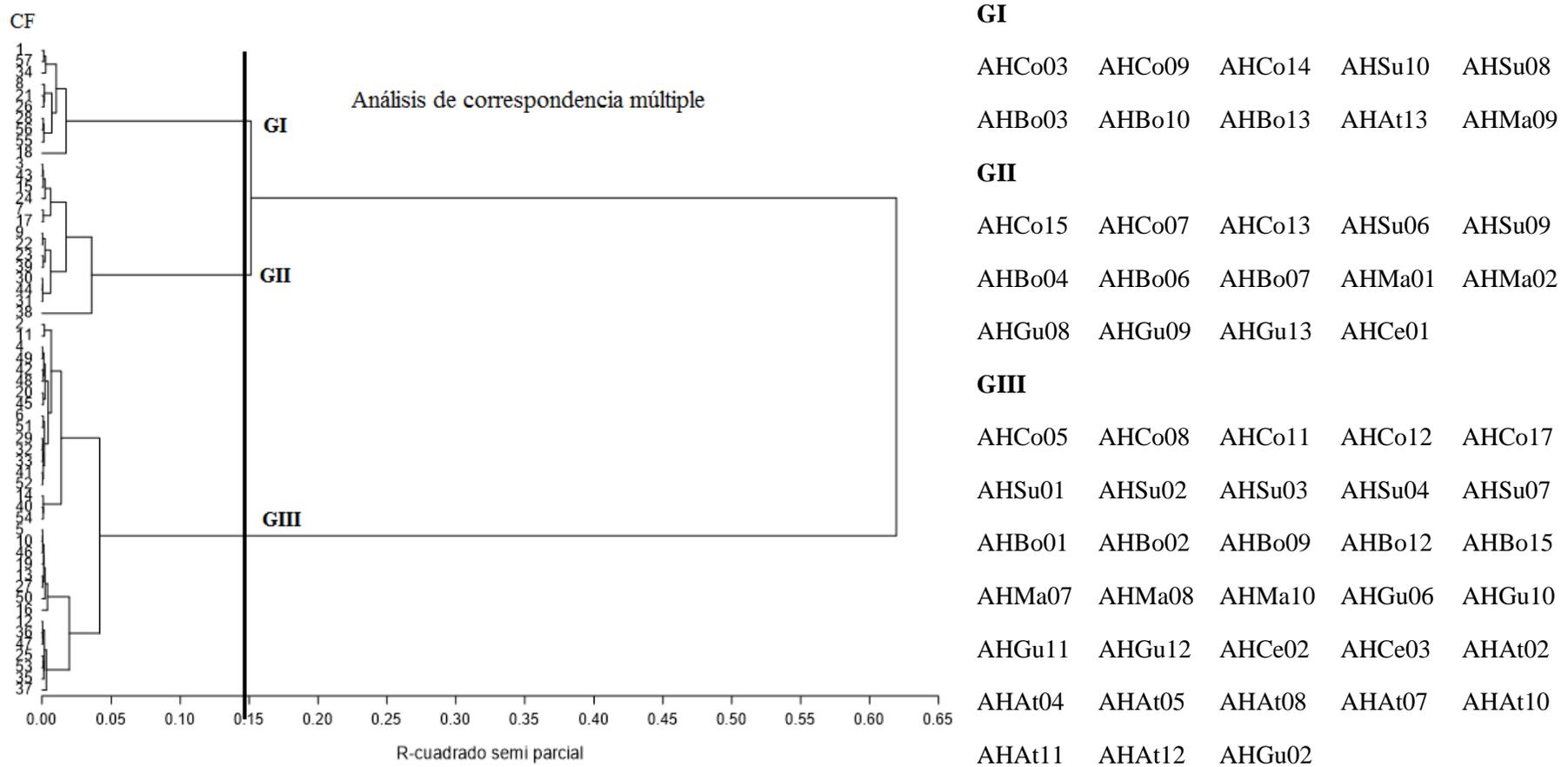


Figura 1. Dendrograma para las 57 accesiones de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia, obtenido mediante el método de análisis de correspondencia múltiple, varianza mínima de Ward, R-cuadrado semiparcial

Cuadro 3. Descriptores cualitativos registrados en los grupos (GI, GII y GIII) determinados en las 57 accesiones de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia

DT	Categoría	Grupos			EU (accesión)
		GI	GII	GIII	
		10	14	33	
Color de las hojas					
1	Verde claro	1		5	
2	Verde	8	13	28	
3	Verde oscuro	1	1		
Color de las manchas de las hojas					
1	Ausente	4	4	10	
3	Plata	3	4	15	
4	Verde claro y plata	3	6	8	
Margen foliar					
2	Dentado	1	5	5	
3	Otro: intermedio	9	9	28	
Forma de los frutos					
1	Redonda	1	1	4	
2	Achatado	1	4	5	
3	Discoide	2	1	4	
4	Cilíndrico	1*			AHCo03*
5	Achatado por los polos		2	1	
6	Elíptico	1	1	4	
8	Oblongo elipsoide			1*	AHSu03*
9	Corazón/Bellota	2	4	9	
11	Piriforme	1	1	4	
12	Pesa de gimnasia			1*	AHSu07*
18	Cuello de ganso	1*			AHSu10*
Cera					
3	Cubriendo parcialmente el fruto			2	
5	Intermedio	1	3	8	
7	Cubriendo totalmente la superficie del fruto	9	11	23	
Moteado					
1	Ausencia de color secundario	5	7	19	
2	Punto o mancha (< 5 cm)			1*	AHGu12*
3	Moteado	5	6	13	
5	Listas o velas		1*		AHBo07*
Textura de la cáscara (pericarpio) del fruto					
1	Lisa	8	7	30	
3	Moderadamente rugosa	2	7	3	

... Cuadro 3 (continuación).

Forma del extremo basal del fruto					
1	Deprimido		2		
2	Achatado	4	8	23	
3	Redondeado	5	3	6	
4	Puntiagudo	1	1	4	
Color predominante de la cáscara (pericarpio) del fruto					
40	Verde oscuro	10			
56	Marrón		14		
65	Amarillo dorado			3	
69	Anaranjado			2	
71	Marrón claro			27	
75	Crema			1*	AHGu06*
Profundidad de las hendiduras del fruto					
1	Ausente		1	2	
3	Superficial	8	11	26	
5	Intermedio	2	2	5	
Intensidad del color de la pulpa					
3	Clara			4	
5	Intermedia	8	14	27	
7	Oscura	2		2	
Color de la pulpa del fruto					
64	Amarillo dorado			2	
65	Anaranjado claro	1*			AHMa09*
66	Anaranjado intermedio	6	9	17	
67	Anaranjado oscuro	2	5	14	
68	Anaranjado intenso	1*			AHSu10*
Color de la semilla					
51	Marrón claro	6	7	22	
58	Verde amarillento	4	6	11	
73	Crema claro		1*		AHGu08*

DT: descriptor; EU: estados únicos; GI, GII, GIII: grupos obtenidos a partir del método análisis de correspondencia múltiple, varianza mínima de Ward, R-cuadrado semiparcial; *Corresponden a estados únicos encontrados en el germoplasma de estudio.

A pesar de que desde la época precolombina se han realizado selecciones de variantes relacionadas con características de fruto, en la actualidad la selección de forma y color de fruto siguen siendo objetivos relevantes para los programas de mejoramiento. En este sentido, autores como Ortiz et al. (2016); Vallejo et al. (2010), Tobar et al. (2010) y Valdés et al. (2010), indican que para el mercado de consumo fresco de ahuyama en Colombia se cuenta con referentes de requerimientos de calidad de fruto tales como:

peso fresco de fruto entre 2 y 3 kg, grosor de pulpa del fruto > 39 mm, materia seca de la pulpa > 10 %, pulpa > 40 %, diámetro de cavidad placentaria < 130 mm y colores para la pulpa entre amarillo y salmón.

Dentro de los atributos cualitativos de interés agronómico para la obtención de cultivares dirigidas hacia el mercado de consumo en fresco en la región Caribe de Colombia, se encuentran las formas de fruto tipo achatado y discoides (AHC012, AHSu01, AHSu04, AHSu09,

AHMa01, AHMa02, AHMa07, AHGu11, AHCe01, AHAt13, AHCo13, AHBo13, AHGu10, AHGu12, AHAt05, AHAt08 y AHSu08), intensidad del color de la pulpa oscura (AHCo12, AHSu10, AHBo01 y AHBo03) y el color de la pulpa del fruto anaranjado oscuro y anaranjado intenso (AHCo03, AHCo05, AHCo12, AHCo15, AHSu01, AHSu02, AHSu03, AHSu10, AHBo02, AHBo04, AHBo06, AHBo15, AHMa02, AHGu02, AHGu06, AHGu09, AHAt04, AHAt05, AHAt08, AHAt10, AHAt12 y AHAt13).

Características cuantitativas

De acuerdo con el análisis multivariado, el primer componente principal explicó el 20 % de la variabilidad contenida en el conjunto de datos, por lo que, aplicando el criterio de selección de componentes principales de Kaiser (Pla, 1986) se utilizaron los tres primeros componentes con más del 50 % de la variabilidad explicada. Para adoptar una decisión definitiva en la selección de

las variables, es necesario examinar los vectores propios entre las variables originales y los componentes principales, indicando que las variables con los valores más altos en los componentes seleccionados serán las de mayor importancia. En este mismo orden de ideas, Matus et al. (1999) indican que del análisis multivariado se deben seleccionar las variables que más aportan a las varianzas de cada eje o componente principal, es decir, aquellas cuyo coeficiente de correlación sea superior a 0,6. A pesar de ello, Lorello et al. (2016) reportaron un 80 % de la variabilidad explicada en el primer componente para 61 poblaciones de accesiones de ahuyama, lo que indica que los materiales evaluados en esta investigación tienen poca variabilidad entre los genotipos dentro de las poblaciones, tal como se muestra en los estadísticos de dispersión en los Cuadro 4 y 5.

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos obtenidos en las 57 accesiones de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia

Descriptor		UND	M	DS	VMin	VMax	CV
Longitud de la hoja	LonH	cm	19,38	± 1,85	12,17	22,37	9,57
Ancho de la hoja	AnH	cm	26,16	± 2,67	16,94	31,08	10,21
Longitud de entrenudos	LonE	cm	17,49	± 2,43	13,08	24,33	13,90
Longitud polar del fruto	LPF	cm	18,36	± 3,74	13,62	32,96	20,37
Diámetro ecuatorial del fruto	DEF	cm	16,81	± 2,03	12,91	22,52	12,09
Longitud pedúnculo del fruto	LonPF	cm	9,25	± 2,06	4,50	13,70	22,29
Ancho del pedúnculo del fruto	AnPF	mm	14,37	± 1,69	11,04	18,08	11,75
Número de semillas por fruto	NSF	#	443,52	± 95,43	252,11	656,60	21,52
Tamaño de la semilla	TSem	cm	1,51	± 0,07	1,38	1,66	4,57
Días a floración masculina	DFM	día	55,32	± 1,35	53,00	59,00	2,44
Días a floración femenina	DFF	día	70,74	± 4,70	61,00	83,00	6,64
Días a fructificación	Dfruc	día	83,70	± 11,96	66,00	101,00	14,28
Diámetro cavidad placentaria	DCP	mm	108,29	± 14,31	75,42	155,41	13,22
Grosor de la cáscara del fruto	GCF	mm	2,88	± 0,39	2,13	3,72	13,70
Grosor de la pulpa del fruto	GPuF	mm	23,03	± 4,35	15,02	32,04	18,89
Número de frutos por planta	NFP	#	3,02	± 0,83	1,25	5,33	27,53
Peso fresco del fruto	PFF	g	2.161,7	± 482,19	1.365,8	3.732,9	22,31
Producción por planta	PPlant	g	6.374,0	± 1.927,1	2.431,6	11.354,4	30,23

UND: Unidad; M: Media; DS: Desviación estándar; VMin: Valor mínimo; VMax: Valor máximo; CV: Coeficiente de variación

En la Figura 2 se presentan los tres primeros componentes principales por accesión y para las diferentes variables, entre ellas se puede destacar que la variable días a floración masculina estuvo asociado a la producción por planta y al número de frutos por planta, mientras que los días a fructificación y floración estuvieron relacionados entre sus vectores con las variables asociadas a la calidad de la fruta, a la producción de semillas y al

peso de fruto por planta; esto debido a que aquellos genotipos que iniciaron producción más rápidamente fueron aquellos que también alcanzaron los mayores valores para producción y calidad de fruta. Por su parte la longitud y ancho de la hoja estuvieron relacionadas entre sí y negativamente con las variables asociadas a la producción.

Cuadro 5. Estadísticos descriptivos de cuatro grupos de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia

Descriptor	Unidad	Grupos				
		I	II	III	IV	
Longitud de la hoja	LonH	cm	20,64 ± 1,60	20,02 ± 1,46	18,51 ± 1,14	17,97 ± 2,18
Ancho de la hoja	AnH	cm	2,29 ± 8,20	27,37 ± 2,07	24,71 ± 1,82	24,12 ± 2,72
Longitud de entrenudos	LonE	cm	17,31 ± 2,16	16,48 ± 2,80	18,52 ± 2,51	17,01 ± 2,18
Longitud polar del fruto	LPF	cm	20,05 ± 5,88	18,20 ± 2,11	17,19 ± 3,06	18,49 ± 2,28
Diámetro ecuatorial del fruto	DEF	cm	15,08 ± 1,10	18,51 ± 1,86	17,53 ± 1,75	15,59 ± 1,09
Longitud pedúnculo del fruto	LonPF	cm	9,35 ± 1,73	10,80 ± 1,73	7,94 ± 0,83	9,01 ± 2,44
Ancho pedúnculo del fruto	AnPF	mm	14,60 ± 1,24	15,11 ± 1,97	13,59 ± 1,40	13,87 ± 1,81
Número de semillas por fruto	NSF	#	465,81 ± 95,60	487,16 ± 94,58	426,20 ± 79,70	387,18 ± 92,64
Tamaño de la semilla	TSem	cm	1,49 ± 0,06	1,50 ± 0,06	1,54 ± 0,07	1,51 ± 0,07
Días a floración masculina	DFM	día	54,21 ± 1,25	55,28 ± 1,06	56 ± 1,11	55,66 ± 1,37
Días a floración femenina	DFF	día	69,21 ± 6,12	72,07 ± 3,51	71 ± 4,88	70,91 ± 4,01
Días a fructificación	Dfruc	día	80,92 ± 11,79	88,85 ± 11,11	82,29 ± 12,61	85,25 ± 13,26
Diámetro cavidad placentaria	DCP	mm	94,96 ± 11,04	111,99 ± 10,90	117,24 ± 14,89	105,69 ± 7,66
Grosor de la cáscara del fruto	GCF	mm	2,74 ± 0,39	3,11 ± 0,37	2,98 ± 0,34	2,62 ± 0,31
Grosor de la pulpa del fruto	GPuF	mm	20,60 ± 3,13	26,60 ± 3,45	24,97 ± 3,45	19,09 ± 2,60
Número de frutos por planta	NFP	#	2,64 ± 0,65	2,62 ± 0,75	3,38 ± 0,81	3,57 ± 0,60
Peso fresco del fruto	PFF	g	1861,8 ± 373,3	2602,9 ± 461,5	2231,8 ± 375,5	1865,2 ± 360,6
Producción por planta	PPlant	g	4954,2 ± 1685,3	6548,7 ± 1456,8	7480,7 ± 1946,6	6341,5 ± 1529,6

GI (14): AHCo03, AHCo07, AHCo05, AHCo11, AHCo13, AHCo14, AHCo15, AHSu02, AHSu03, AHSu10, AHBo01, AHBo02, AHBo03 y AHMa01

GII (14): AHCo12, AHSu09, AHBo06, AHCo17, AHSu01, AHSu04, AHSu07, AHBo04, AHBo12, AHMa09, AHGu11, AHAt05, AHAt13 y AHSu08

GIII (17): AHBo10, AHMa01, AHMa02, AHMa07, AHMa08, AHMa10, AHGu02, AHGu08, AHGu09, AHGu10, AHGu12, AHCe01, AHAt02, AHAt04, AHAt07, AHAt11 y AHAt12

GIV (12): AHCo08, AHBo07, AHBo09, AHBo12, AHBo13, AHBo15, AHGu06, AHGu13, AHCe02, AHCe03, AHAt08 y AHCo09

Como puede apreciarse en el Cuadro 5, los genotipos del grupo 1 se diferenciaron del resto del grupo por las variables LongH, AnH, LPF con valores de 20,64 cm, 2,69 cm y 20,05 cm, respectivamente. El grupo 2 estuvo relacionado con las variables DEF, Longf, AnPF, Dfruc, GCF, Gpuf, PFF y NSF con valores de 18,51 cm, 10,8

cm, 15,11 mm, 80,85 días, 3,11 mm, 26,6 mm, 2602 g y 487,16 semillas, respectivamente, lo que lo hace un grupo sumamente importante, ya que es uno de los grupos con los mayores valores para las variables asociadas al fruto, con altos valores para el peso del fruto y por ende en el rendimiento, así como en el número de semillas por fruto en

comparación con el resto del grupo. El grupo 3 estuvo asociado a las variables LonE, DFM, NFP, Pplant y Tsem, con valores de 18,52 cm, 56 días, 3,38 frutos, 7480,68 g y 1,54 cm, respectivamente, lo que lo hace un grupo con gran

importancia, ya que, a pesar de ser el grupo más tardío para iniciar floración masculina fue el que tuvo el mayor número de frutos y por ende el mayor peso de frutos por planta. El cuarto grupo no se asoció con ninguna variable.

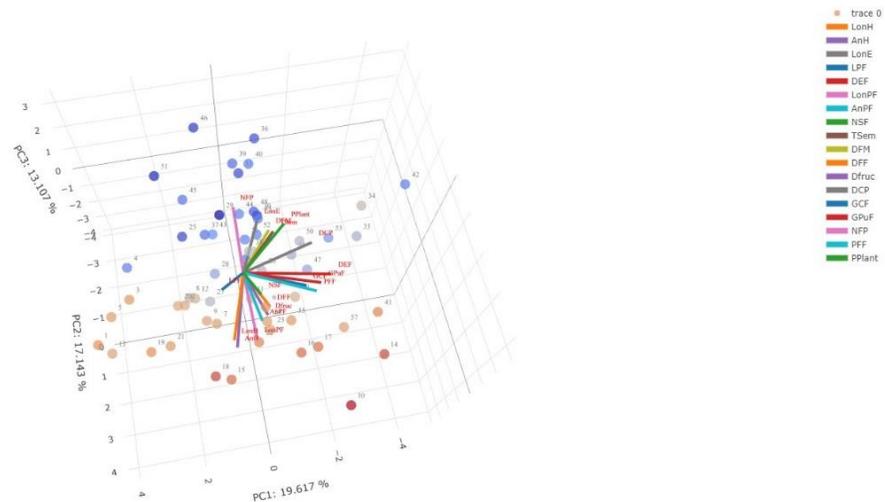


Figura 2. Biplot 3D del análisis multivariado de componentes principales en 57 accesiones de ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia y 18 variables cuantitativas.

Al evaluar los vectores propios de la matriz de correlación (Cuadro 6), se observaron altos valores para DEF, GPuf, DCP, PFF, GCF, AnH y LonH, esto indica que fueron las variables con mayor relevancia para la caracterización, tal como lo reporta Borges et al. (2011) para las variables asociadas a los frutos, mientras que, las variables NFP y LonE, mostraron un aporte exiguo en todos los componentes principales, por lo que, no aportaron significativamente a la variabilidad observada, tal como se observa en el Cuadro 6, ya que los valores entre grupos fueron similares para las variables. Resultados semejantes reportaron Lorello et al. (2016) para las variables longitud de semilla e intensidad de color de la corteza en los Valles Andinos de Argentina

Lo anterior da indicios que las variables asociadas al rendimiento son las que más aportan a la variabilidad entre los grupos para el componente principal 1, este mismo comportamiento lo reporta Belém et al. (2008) excepto para diámetro de la corteza, diámetro de

la cavidad interna del fruto, firmeza de pulpa y acidez titulable, mientras que para el componente 2 la longitud y ancho de hoja fueron los que más aportaron a la variabilidad explicada, seguido por las variables asociadas a la fenología del cultivo para el componente 3. Por su parte, al estudiar la variabilidad de características morfológicas de frutos y semillas de accesiones de *C. moschata* y *C. argyrosperma* subsp. *sororia* (L.H. Bailey) Merrick & D.M. Bates, pertenecientes a la colección de germoplasma del Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, se detectó un amplio rango de variación dentro y entre accesiones en características relacionadas con rendimiento, con valores para el número de frutos por planta de 7,33, peso promedio de fruto de 4,80 kg y peso de frutos por planta de 34,22 kg lo cual confirma el importante aporte de este tipo de caracteres en la variación de caracteres morfo-agronómicos de colecciones de ahuyama (Valdés et al., 2014).

Por su parte, Borges et al. (2011) al igual que en esta investigación, a través de descriptores

cuantitativos logró identificar cuatro grupos. Sin embargo, en esta investigación la mayoría de los grupos tuvieron alta influencia por la geografía en la que fueron colectados, obteniendo en su mayoría grupos con departamentos cercanos, por ejemplo, Bolívar, Sucre y Córdoba y otros con

Magdalena, Guajira y Atlántico, a pesar de que hay varios factores adicionales que afectan la distribución de la variabilidad de las especies sobre sus áreas de colecta, tales como, la reproducción, migración, selección natural y deriva genética.

Cuadro 6. Vectores propios de la matriz de correlación de las variables evaluadas en ahuyama (*Cucurbita moschata* Duchesne) del Caribe colombiano que conforman la colección de germoplasma de Agrosavia C.I. Caribia

VARIABLES		CP 1	CP 2	CP 3
Longitud de la hoja	LonH	-0,22	0,78	-0,34
Ancho de la hoja	AnH	-0,20	0,81	-0,23
Longitud de entrenudos	LonE	0,18	-0,21	-0,54
Longitud polar del fruto	LPF	-0,25	0,27	-0,27
Diámetro ecuatorial del fruto	DEF	0,89	0,15	0,02
Longitud del pedúnculo del fruto	LonPF	0,04	0,55	0,36
Ancho del pedúnculo del fruto	AnPF	0,12	0,42	0,23
Número de semillas por fruto	NSF	0,09	0,45	-0,45
Tamaño de la semilla	TSem	0,39	-0,40	0,02
Días a floración masculina	DFM	0,35	-0,43	0,03
Días a floración femenina	DFF	0,28	0,08	0,73
Días a fructificación	Dfruc	0,24	0,19	0,70
Diámetro de la cavidad placentaria	DCP	0,74	-0,13	-0,14
Grosor de la cáscara (pericarpio) del fruto	GCF	0,61	0,23	0,02
Grosor de la pulpa del fruto	GPuF	0,76	0,25	-0,05
Número de frutos por planta	NFP	7,90E-04	-0,53	-0,30
Peso fresco del fruto	PFF	0,65	0,42	-0,26
Producción por planta	PPlant	0,44	-0,17	-0,48

CP 1; CP 2; CP 3: componentes principales 1, 2 y 3 respectivamente.

CONCLUSIONES

En el análisis de los datos cualitativos se identificaron accesiones con características de interés para la obtención de cultivares dirigidos hacia el mercado de consumo en fresco en la región Caribe de Colombia, como son la forma de fruto tipo achatado y discoides, y el color de la pulpa del fruto anaranjado oscuro y anaranjado intenso.

Los resultados obtenidos en este estudio son de relevancia para la caracterización y ordenamiento del germoplasma del cultivo de ahuyama en la región caribe de Colombia y constituyen un punto de partida para programas

de fitomejoramiento enfocados en el desarrollo de nuevos cultivares.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por la financiación con fondos públicos al proyecto: Colección y caracterización morfo-agronómica de germoplasma regional de ahuyama. Convenio: 1810

LITERATURA CITADA

1. AGRONET. 2021. Área, producción, rendimiento de ahuyama. Red de información

- y comunicación del sector agropecuario colombiano. <https://n9.cl/dhvg> (consulta de Oct. 12, 2022).
2. Belém, S.F., M.A.C. de Lima, R.M.E. Borges, A.C.S. Costas, A.C.N. dos Santos, T. dos S. Antão. 2008. Caracterização da qualidade pós-colheita de frutos de acessos de *Cucurbita* spp. In: Jornada de iniciação científica da Embrapa semi-árido 3. 210: 189-194.
 3. Borges, R., G.M. Resende, M.A.C. Lima, R.C. S. Dias, P.C.C. Lubarino, R.C.S. Oliveira y N.P.S. Gonçalves. 2011. Phenotypic variability among pumpkin accessions in the Brazilian Semiarid. *Horticultura Brasileira* 29(4): 461-464.
 4. Byrne, P.F., G.M. Volk, C. Gardner, M.A. Gore, P.W. Simon y S. Smith. 2018. Sustaining the Future of Plant Breeding: The Critical Role of the USDA-ARS National Plant Germplasm System. *Crop Science* 58: 1-18.
 5. Correa-Álvarez, E. 2015. El cultivo de ahuyama (*Cucurbita moschata*) en la Región Caribe Colombiana. *Revista Frutas y Hortalizas* 43: 36-38.
 6. Correa-Álvarez, E., A. Martínez-Reina, A. Orozco, G. Silva, L. Tordecilla y M. Rodríguez. 2019a. Análisis de un sistema productivo agrícola en el Caribe: tecnología de producción, patrón de costos e indicadores económicos de la producción de ahuyama. *Revista de Economía del Caribe* 23: 46-69.
 7. Correa-Álvarez, E., R.I. León Pacheco, M.A. Lobato Ureche, M.A. García Davila, C.G. Muñoz Perea y H. Aramendiz Tatis. 2019b. Caracterización morfoagronómica de la colección de germoplasma de ají dulce (*Capsicum* spp.) del caribe colombiano. *Temas Agrarios* 24(2): 81-95.
 8. Esquinas-Alcazar, J.T. 1983. Genetic resources of Cucurbitaceae: a global report. IBPGR. Rome.
 9. Ferriol, M. y B. Pico. 2008. Pumpkin and winter squash. In *Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. Springer, N.Y. pp. 317-349.
 10. Gomes, R.S., R. Machado Junior, C.F. de Almeida, R.R. Chagas, R.L. de Oliveira, F.T. Delazari et al. 2020. Brazilian germplasm of winter squash (*Cucurbita moschata* D.) displays vast genetic variability, allowing identification of promising genotypes for agromorphological traits. *Plos One* 15(6): e0230546.
 11. Grumet, R., J.D. McCreight, C. McGregor, Y. Weng, M. Mazourek, K. Reitsma et al. 2021. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops. *Genes* 12(8): 1222.
 12. Holdridge, L.R. 1964. *Life Zone Ecology*. Ed. Tropical Science Center. 124 p. <https://n9.cl/bk0ex>
 13. IGAC. 2009. Estudio general de suelos y zonificación de tierras: departamento del Magdalena, escala 1:100.000. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá. 496 p.
 14. Kates, H., P. Soltis y D. Soltis. 2017. Evolutionary and domestication history of cucurbita (pumpkin and squash) species inferred from 44 nuclear loci. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 111: 98-109.
 15. López-Anido, F.S. 2021. Cultivar-Groups in *Cucurbita maxima* Duchesne: Diversity and Possible Domestication Pathways. *Diversity* 13: 354.
 16. Lorello, I.M., S.C. García, M.A. Makuch e I.E. Peralta. 2016. Caracterización morfoagronómica de poblaciones de zapallo criollo (*Cucurbita maxima* Duch.) colectadas en los valles andinos de la Argentina. *AgriScientia* 33(1): 46-59.
 17. Matus, I., M. Gonzales y A. Del Poso. 1999. Evaluation of phenotypic variation in a Chilean collection of garlic (*Allium sativum* L.) clones using multivariate analysis. *Plant Genetic Resources. Newsletter* 117: 31-36.
 18. Martínez-Reina, A.M. 2021. Análisis de precios de la ahuyama *Cucurbita moschata* en cinco ciudades de Colombia. *Temas Agrarios* 26(1): 58-67
 19. Montes, C., F.A. Vallejo, y D. Baena. 2004. Diversidad genética de germoplasma colombiano de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne Exp. Prior). *Acta Agronómica* 53(3): 43-50.
 20. Orsenigo, S., T. Abeli, M. Schiavi, P. Cauzzi, F. Guzzon, N.M. Ardenghi et al. 2018. Morphological characterisation of *Cucurbita maxima* Duchesne (Cucurbitaceae) landraces

- from the Po Valley (Northern Italy). Italian Journal of Agronomy 13(4): 338-342.
21. Ortiz, S., F. Vallejo, D. Baena, E. Estrada y M. Valdés. 2016. Zapallo para consumo en fresco y fines agroindustriales: Investigación y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. <https://www.palmira.unal.edu.co>
22. Osawaru, M., M. Ogwu y R. Aiwansoba. 2015. Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in plants: A systematic overview. University of Mauritius Research Journal. 21.
23. Pla, L. 1986. Análisis multivariado: Método de componentes principales. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico 27: 15-26.
24. Seka, D., B.A. Kouago y B.S. Bonny. 2023. Assessment of the variability of the morphological traits and differentiation of *Cucurbita moschata* in Cote d'Ivoire. Sci Rep 13: 3689.
25. Tobar, D.E., F.A. Vallejo y D. Baena. 2010. Evaluación de familias de zapallo (*Cucurbita moschata* Duch.) seleccionadas por mayor contenido de materia seca en el fruto y otras características agronómicas. Acta Agronómica 59(1): 65-72.
26. Valdés, M., S. Ortiz, D. Baena y F.A. Vallejo. 2010. Evaluación de poblaciones de zapallo (*Cucurbita moschata*) por caracteres de importancia agroindustrial. Acta Agronómica 59(1): 91-96.
27. Valdés, M. 2014. Recursos genéticos del zapallo, *Cucurbita* sp. In: Hidalgo, R. y F. Vallejo (eds.). Bases para el estudio de los recursos genéticos de especies cultivadas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Cali, Valle del Cauca. pp. 252-274.
28. Valdés, M., S. Ortiz, F. Vallejo y D. Baena. 2014. Variabilidad en frutos y semillas de *Cucurbita moschata* Duch. y *Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia* L.H. Bailey, Merrick & D.M. Bates. Acta Agronómica 63 (3): 1-18.
29. Vallejo, F., D. Baena, S. Ortiz, E. Estrada, y D. Tobar. 2010. UNAPAL-Dorado, nuevo cultivar de zapallo con alto contenido de materia seca para consumo en fresco. Acta Agronómica 59(2): 127-134.
30. Vallejo, F.A. y E.I. Estrada. 2013. Mejoramiento genético de plantas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Cali, Valle del Cauca.
31. Vásquez, G., S. Ortiz y F. Vallejo. 2017. Evaluación morfo-agronómica de introducciones centroamericanas de zapallo (*Cucurbita moschata* Duch.). Rev. Fac. Nac. Agron. 70(1): 8057-8068.

