

Rendimiento de pulpa y caracteres asociados, en tres cultivares de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne)

Pulp yield and associated characteristics in three cultivars of butternut squash (*Cucurbita moschata* Duchesne)

Magda Piedad Valdés Restrepo¹

Sanin Ortiz Grisales²

Robert Augusto Rodríguez Restrepo³

Universidad Nacional Abierta y a Distancia / Universidad Nacional de Colombia

Resumen

El zapallo *Cucurbita moschata* Duchesne, es una hortaliza producto de la manifestación de la biodiversidad silvestre y cultivada del neotrópico de América del sur, su pulpa se emplea para consumo en fresco y agroindustrial en la alimentación de humanos y animales, por tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar en tres (3) cultivares de zapallo *C. moschata* Duchesne, el rendimiento de pulpa en fruto y caracteres asociados. Se empleó un diseño completamente al azar, con tres (3) cultivares, nueve (9) repeticiones y nueve (9) plantas por repetición. Se identificó que los tres cultivares presentan excelentes rendimientos de pulpa, en un rango entre 75 % y 80 %, siendo el cultivar Abanico-75, el cultivar que ostenta el espesor de pared de pulpa más amplio.

Palabras clave: hortalizas, porcentaje, evaluación, color.

Abstract

¹ Ingeniera agrónoma, ingeniera agroindustrial, magister en Ciencias Agrarias-fitomejoramiento, doctora en Ciencias Agrarias-Mejoramiento Genético Vegetal, UNAD. <https://orcid.org/0000-0001-9594-0289> / magda.valdes@unad.edu.co

² Zootecnista, magister en semillas, doctor en Ciencias Agrarias-Mejoramiento Genético Vegetal, UNAL. <https://orcid.org/0000-0002-7237-0815> / sortizg@unal.edu.co

³ Ingeniero agrícola, magister, doctor Ciencias Agrarias-Manejo de Suelos y Aguas, UNAL. <https://orcid.org/0000-0002-1916-2005> / rarodriguezre@unal.edu.co

The butternut squash *Cucurbita moschata* Duchesne, is a vegetable product of the manifestation of the wild and cultivated biodiversity of the neotropics of South America, its pulp is used for fresh consumption and industrial processes food for humans and animals, therefore, the objective of the research was to evaluate in three (3) cultivars of butternut squash *C. moschata* Duchesne, the yield of pulp in fruit and associated characters. A completely random design was used, with three (3) cultivars, nine (9) repetitions and nine (9) plants per repetition. It was identified that the three cultivars have excellent pulp yields, in a range between 75% and 80%, being the cultivar Abanico-75, the cultivar that has the widest pulp wall thickness.

Key words: Vegetables, percentage, evaluation, color.

1. Introducción

El incremento de la siembra de esta hortaliza se debe a su versatilidad culinaria, fácil almacenamiento y larga vida útil, además de su valor nutricional tanto en la pulpa como en la semilla, consideradas como oleaginosas para consumo humano y animal (Ordoñez *et al.*, 2014; Ortiz *et al.*, 2014), sin embargo, esta hortaliza por su naturaleza alógama presenta una amplia variabilidad en su morfología, tamaño de frutos como en semilla, además de la coloración interna y externa y sabor del mesocarpio, características que cambian dependiendo del cultivar (Valdés *et al.*, 2013; Valdés, 2014; Ortiz *et al.*, 2020), por tanto, se hizo necesario el mejoramiento de esta hortaliza hacia frutos pequeños y redondos para facilitar su transporte, almacenamiento y consumo, adicionalmente se mejoró el contenido nutricional asociado a un alto rendimiento por planta, de esta forma se logró mejorar los cultivares actuales (Rodríguez *et al.*, 2023; Rodríguez *et al.*, 2024).

Los cultivares mejorados, suelen tener un pericarpio suave, que puede ser liso o rizado, bufoide suave y sardos, con un mesocarpio de color naranja, que vira desde naranja pálido hasta naranja intenso (Ortiz *et al.*, 2019), por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar en tres cultivares de zapallo *C. moschata* Duchesne, el rendimiento de pulpa en fruto y caracteres asociados.

2. Metodología

Se realizó la siembra de tres cultivares de zapallo mejorados genéticamente por caracteres de interés agronómico y agroindustrial. Cultivar 1 y 2: Unapal-Abanico 75 y Unapal Dorado, proceso de mejoramiento hacia caracteres agroindustriales; Cultivar 3: Unapal Bolo Verde, proceso de mejoramiento hacia caracteres agronómicos. La siembra se realizó a una distancia entre surco y entre planta de 3 m, el suministro de agua se realizó mediante riego por goteo, empleando goteros auto compensados. La cosecha se realizó de forma escalonada según el grado de maduración indicado por el cambio de color del pedúnculo, guías marchitas y brillo del fruto.

Durante la cosecha, cada fruto fue marcado y etiquetado, sin embargo, este paso se podría omitir ya que fenotípicamente los tres cultivares difieren uno del otro. Posteriormente, los frutos fueron lavados y desinfectados con hipoclorito al 10 % y secados a temperatura ambiente. Se empleó una muestra de 9 frutos por cultivar para un total de 27 frutos y se midió el peso del fruto (PF) en kg, peso de pulpa (kg), peso de matriz (kg), peso del epicarpio (kg), diámetro ecuatorial, espesor de pared, peso de semilla (kg) y cavidad placentaria (Figura 1).

Procedimiento experimental. Se sembraron tres (3) cultivares de zapallo, con nueve (9) repeticiones y nueve (9) plantas por repetición y se realizó un diseño completamente al azar, bajo el modelo $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) para determinar el nivel de significancia entre cultivares y entre variables de estudio, para el procesamiento de la información se empleó el software Microsoft Office, Excel 2010.

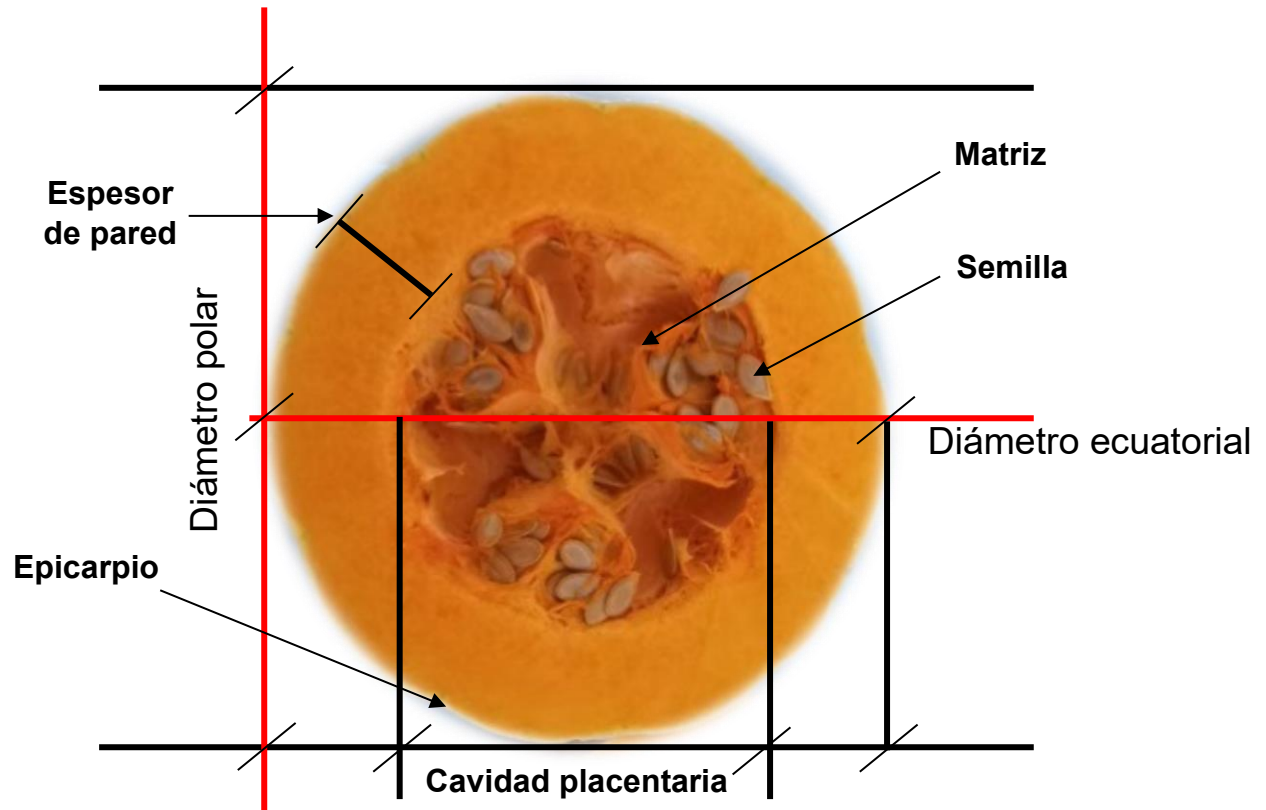


Figura 1. Medidas aplicadas en zapallo *C. moschata* Duchesne.

3. Resultados y discusión

En la Tabla 1, se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza, identificando que, hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre la matriz, el espesor de pared del fruto, la cavidad placentaria y la semilla, y diferencias significativas ($p < 0.05$) para las variables peso del fruto, peso de pulpa, peso de epicarpio y diámetro ecuatorial.

Tabla 2. Cuadrados medios para las variables en estudio

Fuente de variación	Variables								
	G.L.	Peso de fruto	Pulpa	Matriz	Epicarpio	Diámetro ecuatorial	Espesor de pared	Semilla	Cavidad placentaria

Cultivar	2	1,38*	1,15*	0,016**	0,008*	9,77*	1,33**	0,0002**	24,17**
Error	4	3,62	2,73	0,017	0,019	23,55	0,33	0,0002	17,82

Donde: * y ** = $P < 0.05$ y 0.01 respectivamente.

Lo anterior indica que, aunque los cultivares visualmente son similares (fenotípicamente), sus características físicas son diferentes, esto se puede corroborar en la Tabla 3, donde se presentan los promedios de los cultivares, el cultivar más pesado es el cultivar Unapal Bolo Verde, seguido de Unapal Abanico 75, sin embargo, Rodríguez *et al.*, (2023), advierte que, el cultivar Bolo Verde tiene una materia seca del 14 % y abanico-75 una materia seca del 26 % por tanto, más sólidos. El cultivar abanico-75 presenta un amplio espesor de pares (pulpa), por tanto, una cavidad placentaria reducida que alberga el mismo peso de semilla de los otros cultivares. Es evidente que los tres cultivares presentan un rendimiento en pulpa entre el 75 % y el 80 %, lo que los hace apetecibles para procesos agroindustriales, además su semilla también se emplea para extracción de aceite (Valdés *et al.*, 2024), esto deja inferir que, es una hortaliza donde casi todo se utiliza excepto el epicarpio, que aún se considera una parte inexplorada.

Tabla 3. Promedio de los caracteres en estudio en tres cultivares de zapallo

	Peso (kg)	Pulpa (kg)	Matriz	Epicarpio	Diámetro ecuatorial	Espesor de pared	Semilla	Cavidad placentaria
Bolo Verde	4,28	3,44 (80%)	0,16	0,39	22,87	3,67	0,05	19,20
Abanico 75	3,60	2,69 (75%)	0,22	0,28	19,30	4,33	0,05	14,97
Dorado	2,93	2,20 (75%)	0,07	0,34	21,57	3,00	0,04	18,57

4. Conclusiones

Los tres cultivares bajo estudio, presentan altos rendimientos de pulpa entre el 75 % y el 80 %, lo que indica que el zapallo, es una hortaliza con mínimos residuos, puesto que hasta la semilla es aprovechable, sin embargo, es necesario explorar el epicarpio para encontrarle un valor de uso y de cambio.

Referencias

Ordoñez Narváez, G. A., Ortiz Grisales, S., Valdés Restrepo, M. P. & Vallejo Cabrera, F. A. (2014). Selección de introducciones de Cucurbita por contenido de aceite en semillas. *Acta Agronómica*. 63(2), 175-180. <https://doi.org/10.15446/acag.v63n2.40026>

- Ortiz, G. S., Bastidas B., L. V., Ordoñez N., G. A., Valdés R., M. P., Baena G., D. & Vallejo C., F. A. (2014). Inbreeding and Gene Action in Butternut Squash (*Cucurbita moschata*) Seed Starch Content. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 67(1), 7169-7175. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42634>
- Ortiz-Grisales, S., & Valdés-Restrepo, M. P.. (2019). Selecting squash (*Cucurbita* sp.) introductions by seed nutritional quality and seed meal. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(2), 259-268. <https://doi.org/10.17584/rcch.2019v13i2.10244>
- Ortiz Grisales, S., Valdés Restrepo, M. P. & Vallejo Cabrera, F. A. (2020). Efecto de la endocría sobre habilidad combinatoria del rendimiento y calidad en zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne). *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 23(1), e1176. <http://doi.org/10.31910/rudca.v23.n1.2020.1176>
- Rodríguez R., A. R., Valdés R., M. P., Ortiz G., S. & Tafur H., H. H. (2023). Morphological and physiological response of butternut squash (*Cucurbita moschata* Duchesne) to soil moisture régimen. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2023.10.006>
- Rodríguez-Restrepo, R. A., Tafur-Hermann, H., Ortiz-Grisales, S. & Valdés-Restrepo, M. P. (2024). Efecto del régimen de humedad del suelo sobre la producción y calidad del zapallo *Cucurbita moschata* Duchesne. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 27(2), e2477. <http://doi.org/10.31910/rudca.v27.n2.2024.2477>
- Valdés R., M. P. (2014). Capítulo 10: Recursos genéticos de zapallo *Cucurbita* sp. En: R. Hidalgo & F. A. Vallejo (eds.). *Bases para el estudio de recursos genéticos de especies cultivadas* (pp. 253-270). Universidad Nacional de Colombia.
- Valdés, R. M., Ortiz G., S., Vallejo C., F. & Baena G., D. (2013). Phenotypic stability of traits associated with fruit quality in butternut squash (*Cucurbita moschata* Duch.). *Agronomía Colombiana* 31(2), 147-152.
- Valdés, M., Ordoñez, G. & Ortiz, S. (2024). Extracto etéreo en semillas de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne) en tres generaciones de endocría. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 15(2), 113-129. <https://doi.org/10.22490/21456453.6908>