

COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE FRUTOS Y SEMILLAS DE AUYAMA (*Cucurbita moschata* Duch. ex Lam)*

Morphological comparison of fruits and seeds of seminole pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Lam)

Eddy Cáseres¹, Karina Piña¹, Thaida Berrío¹ y Nerio Leal¹

RESUMEN

Las cucurbitáceas se incluyen en la categoría de las hortalizas y se utilizan principalmente por sus frutos. Dentro de esta familia, la auyama (*Cucurbita moschata* Duch. ex Lam), produce frutos que varían en cuanto a forma, tamaño, color, grosor del mesocarpio y epicarpio, características que pudieran incidir en la calidad culinaria y nutricional. El objetivo de este trabajo fue comparar morfológicamente frutos de auyama lageniformes y elípticos a oblongos y sus respectivas semillas. Para esto se seleccionaron y adquirieron en comercios de la ciudad de Guanare, diez frutos de cada una de las formas mencionadas. En el laboratorio de Materiales Vegetales de la UNELLEZ, se determinó peso, longitud, diámetro, grosor de epicarpio y mesocarpio y porcentaje de humedad de los frutos; además se midió ancho, largo, peso seco, porcentaje de humedad y número de semillas/fruto. Los análisis descriptivos reportaron variabilidad en las características morfológicas; la comparación de medias a través de la prueba t de Student no detectó diferencias para el peso, diámetro, grosor de epicarpio y porcentaje de humedad entre los frutos; mientras que los lageniformes fueron más largos ($P < 0,01$) y los elípticos presentaron mayor grosor del mesocarpio ($P < 0,05$), lo cual puede representar una ventaja desde el punto de vista de rendimiento en pulpa. En las semillas no se evidenciaron diferencias significativas para ninguna de las variables; sin embargo, las provenientes de frutos elípticos presentaron en general mayores valores, excepto en longitud. Este resultado es importante al considerar el uso potencial para el consumo humano, medicinal o forrajero.

Palabras clave: *Cucurbita moschata*, morfología, color, forma, dimensiones.

ABSTRACT

The cucurbits are included in the category of vegetables and are used mainly for its fruit. Within this family, seminole pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. Ex Lam), produces fruit that vary in shape, size, color, thickness of the mesocarp and epicarp, characteristics that might influence the culinary and nutritional quality of these. The objective of this study was to compare fruit and seed morphology of Seminole pumpkin lageniformes and elliptical to oblong. For this were selected and purchased in the shops of the city of Guanare, ten fruit from each of the forms mentioned. In the laboratory of plant material at UNELLEZ, we assessed weight, length, diameter, thickness of epicarp and mesocarp, and moisture of the fruit, as well as width, length, dry weight, moisture content and number of seeds per fruit. Descriptive analyses indicated variability in morphological characteristics. Comparison of means by Student's t-test did not show significant differences for weight, diameter, thickness and moisture epicarp of the fruit, but for length the lageniformes fruits had the highest values ($P < 0.01$) and thickness of the mesocarp, the elliptical to oblong fruits had the highest values ($P < 0.05$), which may represent an advantage from the standpoint of yield pulp. Seeds did not show significant differences for any of the variables, however, those from elliptical fruits in general had higher values, except in length. These results are important in consideration of the potential use as medicine and for human and animal consumption.

Key words: *Cucurbita moschata*, morphology, color, shape, size.

(*) Recibido: 14-09-2009

Aceptado: 12-04-2010

¹ Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: thberrio@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN

Las cucurbitáceas se incluyen en la categoría de las hortalizas y se utilizan principalmente por sus frutos. Son plantas herbáceas, anuales, de hábito rastrero o trepador, con hojas alternas, pecioladas, simples y enteras, palmadas a pinnadas o pedati-lobadas; con zarcillos solitarios ramificados, insertos en los nudos del tallo y flores en inflorescencias axilares o solitarias, unisexuales, con ovario ínfero en las femeninas (Jeffrey y Trujillo 1992, Lira 1995, Kearns 1998).

A pesar de que la parte aérea de las plantas es similar entre las especies, existe una gran variabilidad en la forma y otras características de los frutos, los cuales son generalmente bayas carnosas llamadas pepónides, con el epicarpio duro y la parte interna suave y carnosa, y externamente lisos o con diversas esculturaciones (Hardy 1976, Cronquist 1981). Las semillas son planas, ricas en aceites y proteínas, con endosperma escaso y cotiledones muy desarrollados (León 1968).

Dentro de esta familia, la auyama (*Cucurbita moschata* Duch. ex Lam) produce frutos cuyas características son muy variables, en cuanto a forma, tamaño, color, grosor del mesocarpio y epicarpio y morfología de las semillas (Lira 1995, Azurdia 1999). Esta diversidad ha sido poco estudiada, tanto a nivel mundial como nacional y algunas características pudieran influenciar incluso la calidad culinaria de los frutos, tal como lo expresa Paris (1996), quien reporta que en otras partes del mundo prefieren para consumo humano las formas achatadas y para consumo animal las formas piriformes o elipsoides.

El objetivo de este trabajo fue efectuar la comparación morfológica de frutos y semillas de auyama con dos formas contrastantes: lageniformes (cuello de cisne) y elípticos a oblongos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección y adquisición de frutos. Se visitaron diferentes establecimientos de venta ubicados en el casco central de la ciudad de

Guanare, para verificar la existencia y disponibilidad de frutos de diferentes formas y se seleccionaron dos tipos existentes para el momento del inicio del estudio (Febrero 2008), lageniformes comúnmente conocidos como cuello de cisne y elípticos a oblongos. Se consideraron características como disponibilidad de frutos de cada una de las formas, color y peso.

De los frutos lageniformes se escogieron aquellos que reunieron las siguientes características: color predominante verde oscuro, color secundario amarillo en moteado, cuello bien definido y de tamaño medio, aproximadamente entre 2 y 5 kg (Figura 1). Para los frutos elípticos, se escogieron aquellos con forma lo más cercana a elíptica u oblonga y con color predominante amarillo, color secundario crema moteado, de tamaño medio entre 2 y 5 kg (Figura 2).



Figura 1. Frutos lageniformes.



Figura 2. Frutos elíptico-oblongos.

Variables evaluadas: Para los frutos se consideraron los valores de peso (kg), longitud (cm), diámetro (cm), grosor del epicarpio y mesocarpio (cm) y contenido de humedad (%);

mientras que para las semillas se consideró peso (g), longitud (cm), ancho (cm), contenido de humedad (%), peso de 100 semillas (g) y número de semillas/fruto.

Análisis estadístico. Los valores de las características morfológicas se analizaron a través de métodos estadísticos descriptivos, se determinó para cada una, límite inferior media, límite superior y coeficiente de variación. La comparación de medias se realizó a través de la prueba t de student al 5%

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Características morfológicas de frutos

1.1. Lageniformes:

En la Tabla 1 se aprecia mayor variabilidad para el grosor del epicarpio y mesocarpio y peso de los frutos, probablemente causado por las condiciones ambientales e hídricas en las que se desarrollaron las plantas y por la forma más diversa, mientras que la longitud y el porcentaje

de humedad resultaron más uniformes.

1.2 Elíptico-oblongos.

Los resultados presentados en la Tabla 2, evidencian que el grosor del epicarpio posee la más alta variabilidad, probablemente por el efecto del ambiente en que se desarrolló la planta y de la posición del fruto en la misma; mientras que la longitud y porcentaje de humedad fueron más uniformes.

1.3. Comparación de las características morfológicas de frutos.

La prueba de comparación de medias (Tabla 3) no evidenció diferencias significativas entre los dos tipos de frutos para el peso, diámetro, grosor del epicarpio ni porcentaje de humedad, lo que refleja que estas variables no están influenciadas por la forma del fruto y que probablemente son propias de esta especie. Montilla (2006) tampoco encontró diferencias para el grosor del epicarpio al comparar frutos de esta especie con características

Tabla 1. Estadística descriptiva de variables morfológicas de frutos lageniformes.

Estadístico	P (kg)	L (cm)	D (cm)	GE (cm)	GM (cm)	H (%)
Li	2,78	36,36	12,93	0,23	1,59	83,52
Media	3,42	40,81	15,12	0,30	2,00	86,28
LS	4,05	45,25	17,31	0,37	2,42	89,035
CV (%)	25,85	15,24	20,25	31,42	29,17	4,46

P=Peso fruto; L=Longitud fruto; D=Diámetro fruto; GE=Grosor epicarpio; GM=Grosor mesocarpio; H= Porcentaje humedad; Li= límite inferior; LS= límite superior.

Tabla 2. Estadística descriptiva de variables morfológicas de frutos elípticos.

Estadístico	P (kg)	L (cm)	D (cm)	GE (cm)	GM (cm)	%H (%)
Li	3,35	29	12,70	0,19	2,31	84,8
Media	3,87	31,1	14,86	0,29	2,58	87,1
LS	4,39	29,1	17,03	0,38	2,84	80,11
CV (%)	18,62	9,45	20,35	47,25	14,12	3,70

P=Peso fruto; L=Longitud fruto; D=Diámetro fruto; GE=Grosor epicarpio; GM=Grosor mesocarpio; H= Porcentaje humedad; Li= límite inferior; LS= límite superior.

Tabla 3. Promedio de características morfológicas de frutos de auyama (*Cucurbita moschata*).

FORMA	P (kg)	L (cm)	D (cm)	GE (cm)	GM (cm)	H (%)
Lageniforme	3,42	40,81a	15,1	0,30	2,00b	86,27
Elíptico	3,87	31,10b	14,8	0,29	2,58 ^a	87,11
Significancia	0,22 ns	0,0021**	0,85 ns	0,85 ns	0,01*	0,60 ns

P=Peso fruto; L=Longitud fruto; D=Diámetro fruto; GE=Grosor epicarpio; GM=Grosor mesocarpio; H= Porcentaje humedad; ns = no significativa; * =Significativa al 5 %; ** =Significativa al 1 %

morfológicas diferentes. Según Borges *et al.* (1998), los productores prefieren frutos con mediano grosor del epicarpio que ofrecen resistencia a daños mecánicos y al transporte, además de fácil manejo culinario.

Para el grosor del mesocarpio y la longitud se obtuvieron diferencias; los frutos lageniformes fueron más largos ($P < 0,01$) y los elípticos presentaron mayor grosor del mesocarpio ($P < 0,05$), lo cual puede representar una ventaja desde el punto de vista de rendimiento en pulpa. Canul *et al.* (2005) reportaron una gran variabilidad en la medida del grosor del mesocarpio y Lira (1995) indicó que la capacidad de adaptación de la especie a un amplio intervalo altitudinal influye en su variación fenotípica.

Por otra parte, Borges *et al.* (1998) expresaron que en Portuguesa hay preferencia por frutos con mesocarpio grueso y de sabor dulce. Paris (1996) señaló que la forma del fruto es fundamental para determinar el aprovechamiento del mesocarpio y refiere que las formas achatadas son preferidas para consumo como verdura o en la preparación de dulces; mientras que las formas elípticas son utilizadas para alimentación animal.

2. Características morfológicas de las semillas

2.1 Semillas de frutos lageniformes

En la Tabla 4 se observa que el ancho de semilla fue más uniforme; mientras que longitud, peso seco y porcentaje de humedad fueron más variables, y quizás sean más afectadas por su posición dentro del fruto, ya que debido a su morfología solo producen semillas en la parte globosa.

2.2 Semillas de frutos elípticos a oblongos

En la Tabla 5 se aprecia que el ancho y la longitud fueron más uniformes; mientras que el número de semillas fue más variable. Estos resultados evidencian que esta última característica quizás resulte afectada por las condiciones ambientales, mientras que sus dimensiones son menos sensibles.

2.3. Comparación de las características morfológicas de las semillas.

En la Tabla 6 se observan los promedios de las características medidas a las semillas provenientes de los frutos lageniformes y elípticos.

Tabla 4. Estadística descriptiva de variables morfológicas de semillas de frutos lageniformes.

Estadístico	A (cm)	L (cm)	N	PS (g)	H (%)
Li	0,74	1,15	430,57	7,80	4,65
Media	0,79	1,42	479,20	9,49	12,53
LS	0,84	1,69	527,83	11,17	37,53
C.V (%)	9,19	26,51	14,18	24,77	23,22

A=Ancho de semilla; N=Número de semillas; PS=Peso seco de 100 semillas; L=Longitud de semillas; H=Porcentaje de humedad; Li= límite inferior; LS= límite superior.

Tabla 5. Estadística descriptiva de variables morfológicas de semillas de frutos elípticos a oblongos.

Estadístico	A (cm)	L (cm)	N	PS (g)	H (%)
Li	0,72	0,94	464,72	10,20	18,9
Media	0,80	0,12	622,90	11,42	21,9
LS	0,87	0,14	781,08	12,64	24,8
C.V (%)	0,12	0,31	35,49	14,97	18,90

A=Ancho de semilla; N=Número de semillas; PS=Peso seco de 100 semillas; L=Longitud de semillas; H=Porcentaje de humedad; Li= límite inferior; LS= límite superior.

Tabla 6. Promedio de variables morfológicas de semillas de auyama (*Cucurbita moschata*).

FORMA	A (cm)	L (cm)	N	PS (g)	H (%)
Lageniforme	0,79	1,43	479,2	9,49	21,09
Elíptico	0,80	1,22	622,9	11,42	21,91
Significancia	0,92 ns	0,24 ns	0,06 ns	0,04 ns	0,91 ns

A=Ancho de semilla; L=Longitud de semillas; N=Número de semillas; PS=Peso seco de 100 semillas; H=Porcentaje de humedad; ns = no significativa.

La prueba de comparación de medias no evidenció diferencias significativas para ninguna variable; sin embargo, las semillas de frutos elípticos presentaron mayores valores, excepto en longitud, lo que se compensa por tener mayor cantidad por fruto, aspecto importante al considerar por su uso potencial tanto para consumo humano, como para uso medicinal o forrajero.

Nuestros resultados concuerdan parcialmente con los obtenidos por Montilla (2006), quien encontró diferencias morfológicas en auyama para número de semillas/fruto y peso de 100 semillas. Los resultados obtenidos por Borges *et al.* (1998) indican que para los usuarios es indiferente el número de semillas y aquellos que la consideraron importante las consumen tostadas y molidas o las usan para la siembra. Según Ferriol *et al.* (2003), dentro de las calabazas cultivadas, las de *C. moschata*, produce el mayor número de semillas por fruto. Sin embargo, en nuestra población se desconoce el uso potencial de las semillas de auyama como fuente de proteínas y fibra, e incluso su valor medicinal, por lo que su utilización es limitada.

CONCLUSIÓN

La comparación de características morfológicas de frutos y semillas de auyama de dos formas contrastantes permite demostrar que hubo diferencias en algunas variables, lo que indica que pueden estar afectadas por el ambiente en que crecieron las plantas o por la diversidad genética de la especie.

REFERENCIAS

- Azurdia, C. 1999. Las cucúrbitas de Guatemala. *Tikalía* 17: 41-58.
- Borges, L., Paredes, M., y Serve, J. 1998. Algunas características del cultivo comercial de auyama (*Curcubita moschata*) en el centro occidente venezolano. Tesis Ing. Agrónomo, UNELLEZ, Guanare. 56 p.
- Canul, J., Ramírez, P., Castillo, F., y Chávez, J. 2005. Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro-oriente de Yucatán, México. *Fitotecnia Mexicana* 28(4): 339-349.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia. University Press, New York. pp. 422-425.
- Ferriol, M., Pico, B. y Nuez, F. 2003. Inicio del establecimiento de una colección nuclear de variedades tradicionales de *Cucurbita spp.* y *Lagenaria siceraria*. Actas de Horticultura. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra, España. 39. pp. 90-91.
- Hardy, I. 1976. Consideraciones generales sobre frutos y semillas de las Cucurbitáceas de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 14:1-4.
- Jeffrey, C y Trujillo, B. 1992. Flora de Venezuela. Cucurbitaceae 11: 201.
- Kearns, D. 1998. Cucurbitaceae. In: Steymark., J., Berry P. and Holst, B. Eds. Flora of the Venezuelan Guayana. 4: 431- 461.
- León, J. 1968. Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. IICA, Costa Rica. pp 422-440.
- Lira, R. 1995. Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 281 p.
- Montilla, R. 2006. Caracterización de frutos y semillas de auyama (*Cucurbita moschata*). Tesis Ing. Agrónomo, UNELLEZ Guanare. 41p.
- Paris, H. 1996. Summer squash: history, diversity and distribution. *Hort Technology*. 6: 6-13.