

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA SEMILLA DE CHICAYOTA (*Cucurbita argyrosperma sororia*) Y SU EMPLEO EN PANIFICACIÓN

Barragán Romero Itzel Mariela¹, Bautista Justo Mayela²

RESUMEN

La Chicayota (*Cucurbita argyrosperma sororia*), es una planta silvestre cuyas semillas se consumen desde hace muchos años en la Costa Chica de Gro., México. Principalmente en la elaboración de una bebida refrescante. En este trabajo se realizó un análisis bromatológico de la semilla, se determinó el perfil de ácidos grasos, calcio y fósforo (AOAC, 1990). Se elaboraron muffins introduciéndoles la semilla, se analizaron por su composición química y se elaboró su etiqueta. Se encontraron en la semilla valores de 30 % de proteína, 33.37% de lípidos, además de ser rica en calcio, fósforo, ácido linoleico y oleico principalmente. Se concluye que esta semilla tiene un alto valor nutritivo que contribuye a mejorar la nutrición de quienes la consumen.

Palabras Clave

Cucurbita, chicayota, calabacilla.

¹ Ingeniería en Alimentos, Universidad de Guanajuato, División Ciencias de la Vida, Carretera Irapuato-Silao Km 9, C.P: 36560, Guanajuato, Irapuato. Teléfono: 462 102 29 69.

² Dra. Mayela Bautista Justo, Universidad de Guanajuato, División Ciencias de la Vida, Departamento de Alimentos, Km 9 de la Carretera Irapuato-Silao, C.P: 36500, Guanajuato, Irapuato. Teléfono: (462) 62 4 18 89 ext. 1803; bautista@ugto.mx

INTRODUCCIÓN

La *Cucurbita argyrosperma* subsp. *Sororia* (nombre común: calabacilla, chicayota) es el ancestro silvestre para las formas cultivadas de *C. argyrosperma* subsp. *Argyrosperma* y los restos arqueológicos sugieren que el origen de la subespecie *argyrosperma* fue en el centro-sur de México, debido a los restos encontrados en la región del Valle de Tehuacán, Puebla que datan de hace más de 7000 años (Lira and Montes-Hernández 1992; Lira, 1995)). La importancia regional de esta especie radica en el uso de flores y semillas como alimento, el fruto completo molido se usa como jabón para lavar la ropa y las semillas tienen usos medicinales (Lira, 1995). Sobre la distribución de la especie en México se tienen registros para los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz (Lira and Montes – Hernández, 1992, Nee, 1993; Lira, 1995).

En algunas regiones de México los frutos se consumen como alimento al igual que las semillas, después de lavarlos para eliminar el sabor amargo que le confieren las cucurbitacinas presentes (Lira and Montes-Hernández, 1992).

De acuerdo con la narración de personas mayores de 80 años entrevistadas en Azoyú y Marquelia Gro., la semilla de Chicayota (*Cucurbita argyrosperma sororia*), ya se utilizaba en los años treinta y posiblemente desde antes, para hacer una bebida refrescante, que se le conoce como “agua de Chicayota” en la zona de la Costa Chica de Guerrero (Comunicación personal, 2014). Debido a que la chicayota es silvestre, su recolección se dificulta, generalmente son los indígenas de la zona los que saben en dónde encontrarla, las semillas se extraen del fruto maduro y se lavan repetidas veces hasta eliminar el sabor amargo, se secan al sol y así se venden, lo que representa un ingreso para ellos.

Nee (1993) y Lira (1995) solo han reportado algunas características fisiológicas de la semilla, como el tamaño (largo y ancho), tipo y color de la semilla. Sin embargo en la actualidad no existen reportes que evidencien las propiedades fisicoquímicas y nutricionales, por tal motivo el objetivo de este trabajo es la caracterización fisicoquímica de la chicayota (*Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia*), su incorporación en panificación, evaluación química, sensorial y nutricional del producto final.

Métodos y materiales

El estudio se realizó con semillas de chicayota adquiridas en el mercado de Ometepec, Azoyú y Marquelia Gro., México.

Las materias primas utilizadas para la elaboración de los muffins fueron: semillas de Chicayota, harina de trigo, leche entera, leche en polvo, huevo, mantequilla, edulcorante “Stevia”, royal, vainilla, sal (todos estos adquiridos en el supermercado).

Características Físicas de la semilla: Utilizando un Vernier se midieron 100 semillas al azar para obtener el largo, ancho y grueso. Asimismo, se tomó el peso y la densidad de la semilla. También se determinó la capacidad de retención de agua de la harina (Leach, et al., 1959).

Análisis químico de la semilla: La muestra se molió en un molino de mano, debido a que por su alto contenido de grasa la molienda se dificultó al emplear un molino eléctrico. Después se le hicieron los análisis de, humedad, cenizas, proteína, lípidos, fibra cruda e hidratos de carbono; así como el calcio, el fósforo y el perfil de ácidos grasos (AOAC, 1990). Las determinaciones se hicieron por triplicado con una variación de no más de 0.5% entre las réplicas, se informa el promedio de las 3 determinaciones.

Se determinó la actividad ureásica para detectar inhibidores de proteasas, la muestra se suspendió en agua y se le determinó el pH, se incubó a 30°C con urea durante 30 min, se midió el pH nuevamente y la alcalinidad debida a la hidrólisis de la urea y liberación de 2 NH₃ se tituló con HCL (Tejada, 1983). Esta prueba se aplica a la mayoría de las leguminosas como la soya (oleaginosa) que contienen factores antifisiológicos que pueden inhibir la actividad de proteasas como la tripsina, por lo que impiden la digestión de las proteínas provocando que disminuya el valor nutricional de las mismas.

El criterio que se sigue en este ensayo es el siguiente:

mL de HCl 0.1N	Calidad
0 – 5	Muy buena
5 – 10	Buena
10 – 15	Regular
15 o más	Mala

Eliminación de saponinas

La semilla se trató con vapor a 0, 15 y 20 minutos, posteriormente se le determinó la actividad ureásica. También se remojó con agua durante 24 horas y se lavó hasta que se eliminó la espuma.

Se elaboraron muffins incorporándoles la semilla de chicayota, e igualmente se analizaron por su contenido de proteína (Nx6.25), humedad, cenizas, fibra cruda, extracto etéreo y hidratos de carbono (AOAC, 1990); al mismo tiempo, se realizó una evaluación sensorial con 60 panelistas evaluando el sabor, color, olor y textura del producto; también se elaboró la etiqueta de los muffins.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se observan las medidas de la semilla de chicayota, es pequeña con un largo máximo de 1.07 cm y 0.58 cm de ancho y es de color pardo claro. El tamaño es similar al que se reporta por Nee, 1993; Lira 1995, de 1.0 a 1.3 cm de largo y 0.55 -0.51 cm de ancho, de igual manera son ovado-elípticas, márgenes engrosados y diferenciados, tienen ápice angostado, algo oblicuo.

Tabla 1. Medidas de las semillas en cm.

Dimensiones	(cm)	Promedio (cm)
Largo	0.7 – 1.07	0.8834
Ancho	0.41 – 0.58	0.4848
Grueso	0.09 – 0.21	0.1507

En la Tabla 2, se observa, que el peso de la semilla es muy pequeño comparado con otras semillas de su misma especie, además la densidad es baja y la capacidad de retención de agua es buena del 366.64 % lo que indica que un g de la harina retiene 3.66 g de agua, esto se explica por el contenido de fibra de la cáscara que químicamente podría ser celulosa, polisacárido que retiene una gran cantidad de agua.

Tabla 2. Peso, densidad y capacidad de retención de agua de la semilla de chicayota

Peso de 100 semillas	3.38 g
Densidad	0.5312 g/mL (53.12 kg/hL)
Capacidad de retención de agua	366.64 %

En la Tabla 3, se puede ver que la humedad es apenas de 3.67%, debido a que después del lavado con agua las semillas se someten a un secado solar para su conservación y venta. El contenido de cenizas refleja la cantidad de minerales dentro de los que se encuentran el calcio y el fósforo, destacando su contenido de P con 1232.25 mg. El extracto etéreo indica un alto contenido de grasas por arriba del 30 %, dato inferior al 39 % reportado para otras variedades (Lira and Montes-Hernández, 1992), los mismos autores informan contenidos de proteína de 44 % para otras variedades, en tanto que esta variedad silvestre contiene sólo el 30.17 %, no obstante, es superior al contenido de proteína de las leguminosas que con excepción de la soya es de alrededor del 20 al 22%. La fibra cruda es elevada, porque las semillas de las cucurbitáceas tienen una capa exterior muy gruesa.

Tabla 3. Análisis proximal de la semilla (g/100g)

Determinación	g / 100g
Humedad	3.67
Cenizas	4.16
Extracto Etéreo	33.57
Fibra total	26.71
Proteína	30.17

Extracto Libre de Nitrógeno	1.72
Calcio (mg/100g)	322.97
Fósforo (mg/100 g)	1232.25

En la Tabla 4, se observa que la semilla contiene ácidos grasos como el ácido linoleico (43.14%) y ácido oleico (25.92%) principalmente, además de contener también ácido araquídico, considerados nutrimentos indispensables, ya que el organismo no los puede sintetizar, por lo que se deben obtener de la dieta.

Tabla 4. Perfil de ácidos grasos de la semilla de chicayota

Perfil de ácidos grasos	Valor obtenido (%)
Acido Palmítico	19.69
Acido Esteárico	10.89
Acido Oleico	25.92
Acido Linoleico	43.14
Acido Araquídico	0.36

En la Tabla 5, se observa que el tratamiento con vapor durante 20 minutos dio sólo 0.75 mL en la titulación, lo que indica la eliminación de las saponinas, pero también con el lavado con agua se logra disminuir casi totalmente, por lo que la costumbre de las personas de lavar las semillas es lo indicado para eliminarlas, que por otro lado le imparten un sabor amargo a la semilla. También se ha estudiado el efecto de la germinación en *Cucurbita pepo* para eliminar saponinas logrando una disminución lo que la hace inocua para el ser humano (Barrón-Yáñez et al, 2009).

Tabla 5. Determinación de la actividad ureásica en semilla tratada con vapor y lavada con agua

Tratamiento térmico con vapor	ml de HCl 0.1N
0 min	34.03

15 min.	3.25
20 min.	0.75
0 min. con 24h de remojo	4.85

En la Tabla 6, se observa que una porción de muffins (1 pza. de 50 g) tiene un bajo contenido energético, por lo que se puede considerar como un alimento hipocalórico, además es rico proteínas. Asimismo, los muffins fueron aceptados por la mayoría de los panelistas.

Tabla 6. Información Nutricional de los muffins

	Por 100 g	Por 1 porción (1 Pza. de 50 g)
Contenido energético kJ (kcal)	1106.54 (264.47)	553.27 (132.235)
Proteínas (Nx6.25)	9.57 g	4.79 g
Grasas (lípidos)	10.49 g	5.25 g
De las cuales:		
Grasa saturada	3.56 g	1.78 g
Carbohidratos (hidratos de carbono)	36.22 g	18.11 g
De las cuales:		
Azucares	6.35 g	3.18 g
Fibra dietética	0.11 g	0.06 g
Sodio	279.86 mg	139.93 mg

CONCLUSIONES

La semilla de Chicayota contiene alrededor de 30 % de proteína y 33 % de lípidos, adicionalmente es fuente rica de calcio y fósforo, así como de los ácidos grasos esenciales, lo que la hace un buen alimento con alto valor nutritivo que contribuye a mejorar la nutrición de los nativos que la

consumen; aunque procede de un fruto silvestre, se podría proponer para su domesticación como fuente de estos nutrimentos, y promover su consumo integrándola en otros productos alimenticios, particularmente de panificación.

REFERENCIAS

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis 15 ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.
- BARRÓN-Yáñez, M. R.; Villanueva-Verduzco, C.; García-Mateos, M. R.; Colinas-León, M. T. 2009. "Valor nutricional y contenido de saponinas en germinados de Huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*Saff.), Calabaciata (*Cucurbita pepo* L.), Canola (*Brassic napus* L.) y Amaranto (*Amaranthus leucocarpus* S. Watson syn. *hypochondriacus* L.)". Revista Chapingo Serie Horticultura, Septiembre-Diciembre 3: 237-243.
- CONABIO. 2012. Calabacilla, (*Cucurbita argyrosperma sororia*). PROYECTO GEF.CIBIOGEN de Bioseguridad. Sistema de Información de Organismos vivos modificados (SIOVM).
- Comunicación personal. 2014. Entrevista con cinco personas mayores de 80 años, sobre el uso de la Chicayota en las poblaciones de Azoyú, Gro., Marquelia, Gro. y Ometepepec, Gro. México.
- LIRA R.S. and Montes Hernández. 1992. Cucúrbitas (*Cucurbita* spp). En: Cultivos Marginados otra perspectiva de 1492. Hernández Bermejo, J.E y J.León (eds).FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Colección FAO. Producción y Protección vegetal No. 26. FAO Rome. pp. 62-75.
- LEACH, H. W. et al. 1959. Structure of Starch Granule. I. Swelling and Solubility Patterns of Varius Starches. Cereal Chem. 36: 534 – 544
- LIRA S. (1995). Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las *Cucurbitaceae* Latinoamericanas de Importancia Económica. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools. 9. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia
- NEE (1993). *Cucurbitaceae* A.L. Juss. En: Flora de Veracruz. Fascículo 74. Instituto de Ecología A.C. y Universidad de California, Riverside. Xalapa, Ver.
- TEJADA, I. 1983. Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D. F.
- Agradecimiento: A la Sra. Zelandia Bautista Justo por proporcionar la semilla de Chicayota y a todas la personas que proporcionaron datos sobre el uso de la Chicayota.