

Artículo de divulgación

La calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima* Kunth): una especie desaprovechada en las regiones semiáridas de México

*Buffalo gourd (*Cucurbita foetidissima* Kunth): a species underutilized in the semiarid regions of Mexico*

Francisco Hernández Centeno ^{1*} , María Hernández González ¹ , Haydeé Yajaira López De la Peña ¹ , Eduardo Alberto Lara Reimers ² , Héctor Darío González López ² 

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Calzada Antonio Narro 1023, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25315

² Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento Forestal, Calzada Antonio Narro 1023, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25315

* Autor para correspondencia: fhercen@uaaan.edu.mx

Recibido:

28/05/2025

Aceptado:

11/10/2025

Publicado:

14/10/2025

RESUMEN

La calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima* Kunth) es una especie xerofítica que prospera en las zonas semiáridas de Norteamérica, con importante presencia en México. Ha sido aprovechada por los pueblos originarios precolombinos con diversos fines. Sus raíces pueden contener hasta 52% de almidón y las semillas hasta un 33 % de aceite y 35 % de proteína; por su composición química, podría competir con las oleaginosas tradicionales, así como con los tubérculos de aprovechamiento comercial. A pesar de la oportunidad que ofrece esta especie para darle un alto valor, actualmente se considera como una planta arvense o ruderal, e inclusive como una plaga, por lo que es necesario el desarrollo y la transferencia de tecnología adecuada para transformar esa visión y convertirla en una opción comercialmente viable y atractiva para los productores de dichas regiones.

Palabras clave: calabacilla loca, almidón, aceite, proteína.

ABSTRACT

The buffalo gourd (*Cucurbita foetidissima* Kunth) is a xerophytic species that thrives in semi-arid regions of North America, with a significant presence in Mexico. It has been used by pre-Columbian indigenous peoples for various purposes. Its roots can contain up to 52% starch, and its seeds up to 33% oil and 35% protein; due to its chemical composition, it could compete with traditional oilseeds, as well as with commercially harvested tubers. Despite the opportunity this species offers to enhance its value, it is currently considered a weed or ruderal plant, and even a pest. Therefore, the development and transfer of appropriate technology is necessary to transform this view and turn it into a commercially viable and attractive option for producers in these regions.

Keywords: buffalo gourd, starch, oil, protein

INTRODUCCIÓN

Cucurbita foetidissima Kunth, conocida comúnmente como calabaza amarga, calabacilla hedionda o calabacilla loca (Figura 1), es una especie botánica nativa de las zonas áridas y semiáridas de Norteamérica, con una importante presencia en México (Figura 2) y un notable potencial económico e industrial. Esta especie xerofítica perteneciente a la familia Cucurbitaceae, se distribuye principalmente en el desierto chihuahuense y sonorense, donde ha desarrollado adaptaciones únicas que le confieren resistencia a condiciones ambientales adversas (Gómez-González et al., 2019).



Figura 1. Planta de calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima* Kunth), inflorescencia, fruto inmaduro y raíz.

C. foetidissima se distingue por sus semillas ricas en aceite y proteínas, así como por la raíz tuberosa de gran tamaño, la cual acumula una buena cantidad de almidón. Esta especie ha demostrado ser susceptible de cultivo para la producción de aceite comestible, proteínas y carbohidratos (Gathman & Bemis, 1990). Su aprovechamiento integral podría contribuir al desarrollo de las comunidades rurales en las regiones semiáridas de México al generar ingresos a partir de la producción y comercialización de sus diversos componentes. Además, su rusticidad y adaptación a suelos marginales la convierten en una alternativa viable para la diversificación de cultivos en zonas donde la agricultura tradicional enfrenta limitaciones debido a la escasez de agua y la degradación del suelo.

Este documento pretende informar sobre las bondades y potencialidades de uso de los principales componentes aprovechables de *C. foetidissima*: el almidón de las raíces, el aceite y las proteínas de las semillas; elementos con posibilidades reales de incremento de valor a una especie

vegetal considerada ruderal e invasora por la mayoría de los productores agrícolas del norte de México, quienes la dejan de lado para cultivar otras especies tradicionales con mejor valor comercial.

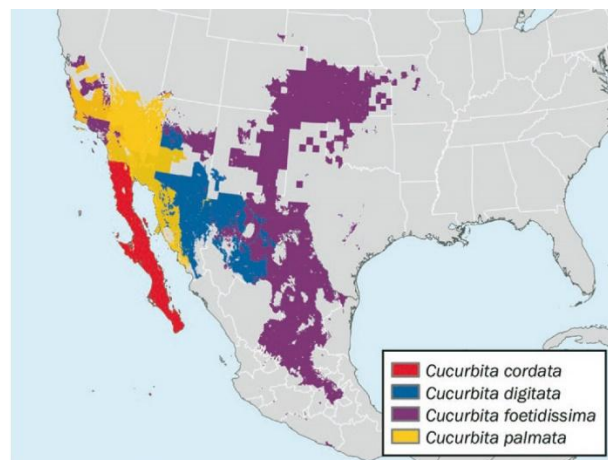


Figura 2. Distribución geográfica estimada de *C. foetidissima* Kunth y otras especies de cucurbitáceas silvestres en Norteamérica, según lo reportado por Kates (2019).

ANTECEDENTES Y USOS ANCESTRALES

La familia Cucurbitaceae abarca diversas especies cultivadas en México, conocidas genéricamente como calabazas y chilacayotes, cuyo origen se remonta a 16 millones de años en Norteamérica (Luis et al., 2020). En esta familia se destaca a *Cucurbita foetidissima* Kunth (Figura 1) por su adaptabilidad a condiciones de aridez y la factibilidad de aprovechamiento de sus componentes (Granados-Sánchez & López-Ríos, 1999).

Se trata de una planta con requerimientos hídricos, nutrimentales y culturales mínimos adaptada a regiones secas (Royo-Márquez et al., 2013). Es arvense, perenne, hemicriptofita, capaz de producir abundantes frutos de testa dura, de larga vida útil, que contienen semillas ricas en aceite y proteínas; su raíz es tuberosa, de hasta 60 kg y tallas que llegan a los 2 m de longitud, contienen almidón comestible en grandes cantidades.

C. foetidissima ha estado estrechamente vinculada a los grupos recolectores-cazadores de Norteamérica desde antes de la llegada de los españoles (Royo-Márquez et al., 2013). Debido a la presencia de cucurbitacinas y otros fitoquímicos como los glucósidos y las saponinas (Troncoso-Rojas et al., 2025), la planta entera presenta

un sabor amargo, aunque las semillas pueden ser comestibles y nutritivas después de ser adecuadamente procesadas (Kates, 2019), para así eliminarles por neutralización y lavados sucesivos con agua los componentes que aportan la característica sensorial de amargor.

Si bien no existe evidencia de que los indígenas cultivaran la calabacilla loca, sí se sabe que recolectaban los frutos y las semillas (Ortíz-Gil, 2018). El aceite extraído de las semillas de *C. foetidissima* tenía diversos usos, incluyendo aplicaciones cosméticas, mientras que el fruto verde y las raíces se empleaban como detergente natural, por su contenido de saponinas (Kates, 2019). Adicionalmente, las raíces han sido utilizadas debido a sus propiedades medicinales, lo que denota un conocimiento empírico de sus beneficios terapéuticos por parte de las culturas indígenas (Bates et al., 1990).

Estudios posteriores demostraron que la calabacilla loca posee una cantidad importante de aceite y proteínas en las semillas, mientras que en las raíces es capaz de almacenar abundantes almidones (Gathman & Bemis, 1990). El almidón presente en sus raíces podría utilizarse en la industria alimentaria, farmacéutica y en la producción de materiales biobasados. Además, el contenido de aceite en sus semillas es similar al de otros cultivos oleaginosos, lo que la convierte en una fuente potencial de aceites vegetales para consumo humano e industrial (Gómez-González et al., 2019).

A la fecha no existen en México datos experimentales acerca del establecimiento de plantaciones y producción de *C. foetidissima*. La investigación sobre esta especie botánica en el país se ha centrado principalmente en la evaluación de su potencial productivo y la caracterización de sus componentes químicos. Sin embargo, se requiere investigar acerca de la optimización de las técnicas de cultivo, el procesamiento y la transformación de sus productos, así como para evaluar el impacto ambiental y social.

RAÍCES DE *C. FOETIDISSIMA* KUNTH COMO FUENTE DE ALMIDÓN

Las raíces tuberosas de esta especie (Figura 3) representan una fuente significativa de almidón, un polisacárido de reserva ampliamente utilizado en diversas industrias, incluyendo la alimentaria,

farmacéutica, textil y papelería (Espinosa-Solís et al., 2021).



Figura 3. Raíces de calabacilla loca (*C. foetidissima* Kunth) y almidón aislado de éstas.

Según Hernández-Centeno et al. (2020) el contenido reportado de almidón en las raíces de esta planta puede alcanzar hasta un 52% en base seca, lo que la convierte en una alternativa atractiva en comparación con fuentes convencionales como el maíz, la papa o la yuca. La extracción de almidón a partir de las raíces se puede realizar mediante métodos físicos y químicos, a través de procesos de molienda, de tamizado, de sedimentación y de purificación del almidón. El almidón obtenido presenta características particulares en cuanto al tamaño de gránulo, contenido de amilosa, amilopectina y sus propiedades de viscosidad y gelatinización (Hernández-Centeno et al., 2020). Estas características influyen en su funcionalidad y en su potencial aplicación en diferentes procesos y productos industriales. Sin embargo, es importante considerar que el almidón de *C. foetidissima* puede contener trazas de compuestos amargos, como las cucurbitacinas (Gaidi et al., 2000), situación que requiere del diseño de procesos de separación y purificación del almidón para la eliminación de estas.

La extracción y procesamiento del almidón de las raíces de *C. foetidissima* podrían generar productos de valor agregado con diversas aplicaciones. El almidón se compone principalmente de amilosa y amilopectina (Figura 4), dos polisacáridos que determinan sus propiedades fisicoquímicas y funcionales (Espinosa-Solís et al., 2021). La proporción relativa de amilosa y amilopectina influye en la viscosidad, la capacidad de gelificación y la retrogradación del almidón, lo que a su vez afecta su desempeño en diferentes aplicaciones (Aguilar-Mendoza et al., 2023).

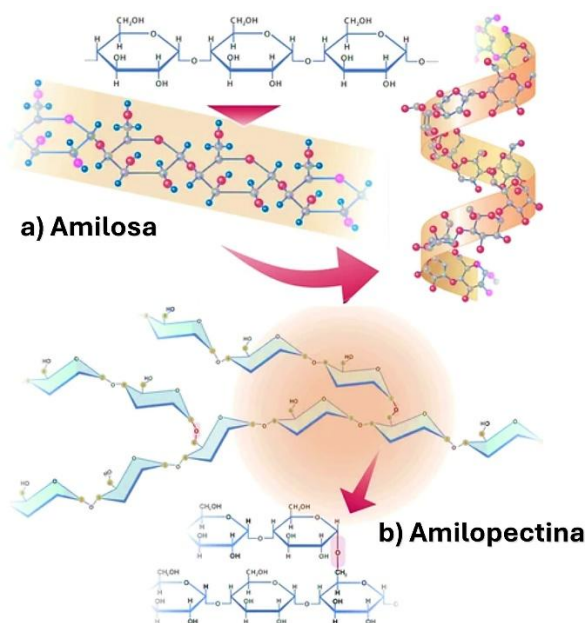


Figura 4. Amilosa y amilopectina: principales componentes del almidón. (Fuente: <https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/biochemistry-biomolecules-complex-sugars-polysaccharides-starch-2065869980>).

El almidón de *C. foetidissima* Kunth (como los almidones de otras fuentes botánicas) puede modificarse mediante diversos métodos físicos, químicos o enzimáticos para mejorar su funcionalidad y su adaptación a requerimientos específicos. El almidón modificado puede tener una mayor estabilidad, resistencia a la temperatura, capacidad de retención de agua o su digestibilidad, lo que amplía su gama de aplicaciones industriales (Espinosa-Solís et al., 2021), entre otras áreas.

En la industria alimentaria el almidón puede emplearse como espesante, estabilizante, agente gelificante o texturizante en diversos productos alimenticios, como sopas, salsas, postres, panificados y productos cárnicos (Lu et al., 2011), así como en la elaboración de recubrimientos funcionalizados para la preservación de alimentos en estado fresco. En el ámbito de la industria farmacéutica, el almidón de *C. foetidissima* Kunth podría ser útil como excipiente en la formulación de tabletas, cápsulas y otros medicamentos, entre otros insumos para la salud, como en la producción de apósitos y materiales de curación (Liu et al., 2007).

Finalmente, el almidón de *C. foetidissima* Kunth tiene un gran potencial como materia prima para la producción de plásticos biobasados, materiales biodegradables que pueden sustituir a los plásticos derivados del petróleo, contribuyendo así a la reducción de la contaminación ambiental (Hernández-Centeno et al., 2025).

SEMILLAS DE *C. FOETIDISSIMA* KUNTH COMO FUENTE DE ACEITE Y PROTEÍNAS

Las semillas del fruto de *C. foetidissima* (Figura 5), una vez tostadas, pueden consumirse directamente o utilizarse como ingrediente en la elaboración de diversos productos alimenticios, como panes, galletas, barras energéticas y suplementos proteicos (Royo-Márquez et al., 2003).



Figura 5. Frutos y semillas de calabacilla loca (*C. foetidissima* Kunth) y aceite obtenido de las semillas por método soxhlet.

Por otro lado, las semillas de esta especie representan una fuente importante de aceite y proteína, dos componentes esenciales en la alimentación humana y animal (Hernández Centeno et al., 2018). El contenido de aceite en las semillas puede variar entre un 30% y un 40%, dependiendo de las condiciones de crecimiento de la planta, mientras que el contenido de proteína puede alcanzar el 35% (Granados-Sánchez & López-Ríos, 1999). Hernández-Centeno et al. (2018) recolectaron semillas de *C. foetidissima* en varios puntos de la región sureste de Coahuila y, una vez procesadas a nivel laboratorio por extracción con solvente, reportaron rendimientos de contenido de aceite hasta del 34.5 %, y de hasta 27.5 % al ser extraído por prensado, lo que se corroboró en un estudio posterior (Hernández-Centeno et al., 2020). Estos rendimientos pudieran competir con los de otras oleaginosas como la soya (18% de aceite) o el girasol (38% de aceite), según lo referido por Valdés-

Restrepo et al. (2025); o bien con las semillas de algodón (23.1% de aceite) o de ajonjolí (22.8% de aceite), según lo referido por Granados-Sánchez y López-Ríos (1999).

El aceite se caracteriza por su alto contenido de ácidos grasos insaturados, especialmente ácido linoleico (omega-6) y ácido oleico (omega-9), que son beneficiosos para la salud cardiovascular (Valdés-Restrepo et al., 2025). Hernández-Centeno et al. (2020) utilizaron cromatografía de gases en su estudio y encontraron que los ácidos grasos esenciales oleico y linoleico conforman la mayor proporción en la composición del aceite de semillas de *C. foetidissima*, además de trazas de otros ácidos grasos importantes como el linolénico y γ -linolénico, lo que evidencia el valor nutricional de dicho aceite, el cual también contiene antioxidantes naturales, como tocoferoles y carotenoides (Hernández-Centeno et al., 2020), los cuales contribuyen a proteger las células del daño producido por el estrés oxidativo.

Este aceite vegetal puede utilizarse también en la industria cosmética para la elaboración de cremas, lociones, jabones y otros productos para el cuidado de la piel y el cabello, aprovechando sus propiedades hidratantes, emolientes y antioxidantes (S. & R.P., 2017). Además, puede ser transformado en biodiésel, un combustible renovable que puede sustituir al diésel de origen fósil, contribuyendo así a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Schinas et al., 2009).

La torta resultante de la extracción del aceite de las semillas de *C. foetidissima* es rica en proteína y fibra, y pudiera utilizarse como alimento para el ganado o como abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo. La proteína de las semillas del fruto de la calabacilla loca presenta un buen perfil de aminoácidos esenciales (Bates et al., 1990), lo que la convierte en un complemento nutricional valioso, especialmente en dietas vegetarianas o veganas.

El contenido proteico presente en la semilla completa de *C. foetidissima* es de aproximadamente 31% de proteína cruda en relación con su peso (Mejía-Morales et al., 2021). Este nivel de proteína es más alto que el de otras semillas oleaginosas, con excepción del frijol soya (Kim et al., 2012) y en su composición incluye aminoácidos esenciales en la dieta de animales superiores (Tabla 1).

Tabla 1. Aminoácidos esenciales reportados en semillas o harina de semillas de *C. foetidissima*.

Aminoácido	g aminoácido/100 g de muestra	Fuente
Lisina	2.70*, 4.5 ⁺	*Tu et al. (1978)
Histidina	2.5 ⁺	
Isoleucina	2.27*, 4.4 ⁺	+Granados-Sánchez y López-Ríos, (1999)
Leucina	4.31*, 7.8 ⁺	
Metionina	1.39*, 2.5 ⁺	
Fenilalanina	2.84*, 5.9 ⁺	
Treonina	1.55*, 3.5 ⁺	
Valina	2.66*, 5.0 ⁺	
Triptófano	0.62*	

(Elaboración propia).

PERSPECTIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE *C. FOETIDISSIMA* KUNTH

El aprovechamiento integral de *C. foetidissima* representa una oportunidad para impulsar el desarrollo económico y social de las zonas áridas y semiáridas de México, a través de la producción sostenible de alimentos, combustibles, materiales y otros productos de valor agregado. Sin embargo, para lograr un aprovechamiento integral y sostenible de esta especie, es necesaria la investigación continua y el desarrollo sistemático en la mejora de las técnicas de cultivo, selección y mejoramiento genético de variedades con mayor rendimiento y calidad de sus productos. Se requiere la implementación de tecnologías eficientes y rentables para la extracción y procesamiento de almidón, aceite, proteína y otros compuestos de interés de este recurso botánico, así como para la valorización de los subproductos y residuos generados en estos procesos.

Es fundamental el establecimiento de estrategias de manejo sostenible de las poblaciones naturales de *C. foetidissima*, para así promover la conservación de su diversidad genética y evitar la sobreexplotación del recurso. Asimismo, es necesaria la promoción de acciones orientadas a la transferencia de tecnología y el desarrollo de capacidades locales para el cultivo, procesamiento y comercialización de productos derivados de esta especie, involucrando a las comunidades rurales en todo el proceso.

CONCLUSIONES



Cucurbita foetidissima Kunth puede ser una alternativa de producción agrícola para los pobladores de las zonas semiáridas de México en virtud de su potencial productivo de almidón, aceite y proteína de alto valor y su baja demanda de cuidados culturales y de agua. Si bien su domesticación y cultivo aún no se han desarrollado, las raíces y semillas de *C. foetidissima* podrían ser un nicho de oportunidad para agregar valor a una planta considerada actualmente como arvense, lo que ampliaría la diversificación de los cultivos tradicionales y las posibilidades de subsistencia. Para el logro de este propósito es necesario reforzar las estructurase insumos de los grupos de investigación, también se requiere del desarrollo, maduración y transferencia de conocimiento y tecnología que hagan posible el aprovechamiento pleno de esta especie botánica por parte de las comunidades del noreste de México y de otras regiones del país.

Literatura citada

- Aguilar-Mendoza, V.; Zamudio-Flores, P. B.; Molina-Corral, F. J.; Olivas-Orozco, G. I.; Vela-Gutiérrez, G.; Hernández-González, M.; López-De la Peña, H. Y.; Ortega-Ortega, A.; Salgado-Delgado, R.; Espinosa-Solís, V. (2023). Physicochemical properties and in vitro digestibility of resistant starches obtained by autoclaving and lintnerization from native corn, apple and malanga starches. *Biocencia*, 25(2), 12–22. <https://doi.org/10.18633/BIOTECNIA.V25I2.1818>
- Bates, D. M.; Robinson, R. W., & Jeffrey, C. (Eds.). (1990). *Biology and Utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press. 520p. <http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctvr7f7q4>
- Espinosa-Solís, V.; Zamudio-Flores, P. B.; Espino-Díaz, M.; Vela-Gutiérrez, G.; Rendón-Villalobos, J. R.; Hernández-González, M.; Hernández-Centeno, F.; López-De la Peña, H. Y.; Salgado-Delgado, R., & Ortega-Ortega, A. (2021). Physicochemical Characterization of Resistant Starch Type-III (RS3) Obtained by Autoclaving Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) Flour and Corn Starch. *Molecules*, 26(13), 4006. <https://doi.org/10.3390/molecules26134006>
- Gaidi, G.; Marouf, A.; Hanquet, B.; Bauer, R.; Correia, M.; Chauffert, B., & Lacaille-Dubois, M. A. (2000). A new major triterpene saponin from the roots of *Cucurbita foetidissima*. *Journal of Natural Products*, 63(1), 122–124. <https://doi.org/10.1021/np9902800>
- Gathman, A. C., & Bemis, W. P. (1990). Domestication of buffalo gourd, *Cucurbita foetidissima*. In *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press. (pp. 335–348). <http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctvr7f7q4>
- Gómez-González, A.; Guerrero-Rangel, J. M.; Flores-Morales, F.; Pérez-Aquino, G.; García-Santana, M. A., & Espino-Silos, H. (2019). Diagnóstico de poblaciones silvestres de calabacilla loca en el Altiplano Central de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(7), 1517–1528. <https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V10I7.1693>
- Granados-Sánchez, D. & López-Ríos, G. F. (1999). Un recurso forestal de zonas áridas: calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima* H.B.K.). *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 5(1): 35-40.
- Hernández-Centeno, F.; López-de la Peña, H. Y.; Guigón-López, C. & Hernández-González, M. (2018). Biolixiviación y su impacto en el rendimiento de aceite de semillas de *Cucurbita foetidissima* Kunth en dos métodos de extracción. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6579481&info=resumen&idioma=ENG>
- Hernández-Centeno, F.; Hernández-González, M.; López-De la Peña, H. Y.; López-Trujillo, R.; Zamudio-Flores, P. B.; Ochoa-Reyes, E.; Tirado-Gallegos, J. M. & Martínez-Vázquez, D. G. (2020). Changes in oxidative stability, composition and physical characteristics of oil from a non-conventional source before and after processing. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 19(3), 1389–1400. <https://doi.org/10.24275/RMIQ/ALIM937>
- Hernández-Centeno, F.; Hernández-González, M.; López-De la Peña, H. Y.; Rodríguez-González, C. A.; Ríos-Velasco, C.; Zamudio-Flores, P. B. & Tirado-Gallegos, J. M. (2025). Functionalized Starch Biomaterials as a Possible Alternative in the Future of Food Packaging: Advantages, Disadvantages, and Perspectives. *Food Security, Safety, and Sustainability*, 225–260. <https://doi.org/10.1201/9781003518440-10>
- Hernández-Centeno, F.; López-De la Peña, H. Y.; Hernández-González, M.; Rodríguez-González, C. A.; Tirado-Gallegos, J. M.; Ríos-Velasco, C. & Zamudio-Flores, P. B. (2020). Physicochemical, thermal, rheological and morphological characteristics of flour



- and starch from a non-conventional source: *Cucurbita foetidissima* Kunth roots. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14(4), 1976–1985. <https://doi.org/10.1007/S11694-020-00444-X/METRICS>
- Kates, H. R. (2019). Pumpkins, Squashes, and Gourds (*Cucurbita* L.) of North America. *North American Crop Wild Relatives: Important Species*, 2, 195–224. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97121-6_6
- Kim, M. Y.; Kim, E. J.; Kim, Y. N.; Choi, C. & Lee, B. H. (2012). Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. *Nutrition Research and Practice*, 6(1), 21–27. <https://doi.org/10.4162/NRP.2012.6.1.21>
- Liu, Q.; Tarn, R.; Lynch, D. & Skjodt, N. M. (2007). Physicochemical properties of dry matter and starch from potatoes grown in Canada. *Food Chemistry*, 105(3), 897–907. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.034>
- Lu, Z.-H.; Yada, R. Y.; Liu, Q.; Bizimungu, B.; Murphy, A.; De Koeyer, D.; Li, X.-Q. & Pinhero, R. G. (2011). Correlation of physicochemical and nutritional properties of dry matter and starch in potatoes grown in different locations. *Food Chemistry*, 126(3), 1246–1253. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.037>
- Luis, J.; García, R.; Villalobos-González, A.; William, S.; Ix, C.; López-Hernández, M.; Rangel-Fajardo, M. A. & Ángel García-Sandoval, J. (2020). Análisis proximal de accesiones de calabaza chihua en la Península de Yucatán. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(8), 1725–1736. <https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V11I8.1931>
- Mejía-Morales, C.; Rodríguez-Macías, R.; Salcedo-Pérez, E.; Zamora-Natera, J. F.; Rodríguez-Zaragoza, F. A.; Molina-Torres, J.; Délano-Frier, J. P. & Zañudo-Hernández, J. (2021). Contrasting Metabolic Fingerprints and Seed Protein Profiles of *Cucurbita foetidissima* and *C. radicans* Fruits from Feral Plants Sampled in Central Mexico. *Plants*, 10(11), 2451. <https://doi.org/10.3390/plants10112451>
- Ortíz-Gil, S. (2018). El uso de las plantas alimenticias en el Valle de México y su periferia: un estudio de cambios, persistencias y pervivencias prehispánicas durante la época colonial. Tesis de maestría. El Colegio de Michoacán, A.C., Centro de Estudios Arqueológicos. La Piedad, Michoacán, México. <http://colmich.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1016/512>
- Royo-Márquez, M. H.; Melgoza-Castillo, A. & Sierra-Tristán, J. S. (2013). Flora medicinal del estado de Chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 4(18), 58–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v4i18.389>
- Royo-Márquez, M.; Melgoza-Castillo, A. & Sierra-Tristán, J. S. (2003). Manual de plantas útiles. Instituto de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias, Folleto Técnico No 9. Chihuahua, Chihuahua, México.
- S., A. & R.P., S. (2017). Pumpkin seed oil: An alternative medicine. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 9(2), 223–227. DOI:10.25258/phyto.v9i2.8066
- Schinas, P.; Karavalakis, G.; Davaris, C.; Anastopoulos, G.; Karonis, D.; Zannikos, F.; Stournas, S. & Lois, E. (2009). Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed oil as an alternative feedstock for the production of biodiesel in Greece. *Biomass and Bioenergy*, 33(1), 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2008.04.008>
- Troncoso-Rojas, R.; Martínez-Garate, A. A.; Sánchez-Estrada, A.; Valenzuela-Quintanar, A. I. & González-Soto, T. E. (2025). Potencial efecto fungicida de extractos radiculares de *Cucurbita foetidissima* (Kunth) contra *Fusarium* sp. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 16, 14. <https://doi.org/10.29312/remexca.v16i2.3523>
- Tu, M.; E. W. D. & D. C. W. (1978). Nutritive value of buffalo gourd seed protein. *Cereal Chemistry*, 55(5), 766–772.
- Valdés-Restrepo, M. P.; Rodríguez-Restrepo, R. A.; Ramírez-Lasso, M. F.; Ortiz-Grisales, S.; Moreno-Villarreal, L. D. & Álvarez-Ríos, L. (2025). Revisión del perfil de ácidos grasos en semillas oleaginosas, fitomejoramiento y aplicaciones. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 28(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v28.n2.2025.2663>
- Aviso legal/Nota del editor:** Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son exclusivamente de los autores y colaboradores, y no de Agraria ni de sus editores. Agraria y sus editores no se responsabilizan de ningún daño a personas o bienes que resulte de las ideas, métodos, instrucciones o productos mencionados en el contenido.