



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Characterization of the supply of moringa (*Moringa oleifera* Lam.) in Mexico

## Caracterización de la oferta de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) en México

Bocarando-Guzmán, María Dreidi<sup>1</sup>; Ríos-Corripio, María Antonieta<sup>2</sup>; Hernández-Cázares, Aleida Selene<sup>1\*</sup>; Gómez-Merino, Fernando Carlos<sup>1</sup>; Servín-Juárez, Roselia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946. <sup>2</sup>CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946.

\*Autor de correspondencia: aleyse@colpos.mx

### ABSTRACT

**Objective:** To characterize the *Moringa oleifera* Lam. supply system in Mexico.

**Design/methodology/approach:** Compilation and analysis of primary information sources, through interviews with producers and key informants who participate in the process of commercialization of products derived from moringa. In total, there were eight companies. To collect the information, the snowball chain sampling technique was used.

**Results:** All moringa producing companies analyzed started activities less than 10 years ago. The owners of the companies are small and medium producers, with an average of 6.5 ha, characterized by an organic management and constant training. The main products offered in the Mexican market are: the crushed leaf, flour and capsules, whose main market is the national one. On the other hand, it was detected that the producers in the market do not interact among each other, which generates asymmetry of information. In addition, the real inventory of the total number of producers and moringa producing companies in Mexico is unknown, which limits the characterization of production and benefit.

**Limitations/implications:** The producers are not so accessible in certain information; for example, regarding the sale prices of their products.

**Findings/conclusions:** Moringa is a multipurpose tree with great potential, a database of producers is unknown. The products offered are organic and healthy products. However, more research is needed on the commercialization of moringa in Mexico.

**Keywords:** *Moringa oleifera* Lam., supply, companies, market, México.

### RESUMEN

**Objetivo:** Caracterizar el sistema de la oferta de *Moringa oleifera* Lam. en México.

**Diseño/metodología/aproximación:** Recopilación y análisis de fuentes de información primarias, a través de entrevistas a productores e informantes clave que participan en el proceso de comercialización de los productos derivados de la moringa; en total fueron ocho empresas. Para recabar la información se utilizó la técnica de muestreo en cadena de bola de nieve.

**Resultados:** El total de las empresas de producción de moringa iniciaron actividades hace menos de 10 años. Los dueños de las empresas son pequeños y medianos productores, con un promedio de 6.5 ha, caracterizados por un manejo orgánico y constante capacitación. Los principales productos ofertados en el mercado mexicano son: la hoja triturada, harina y cápsulas, cuyo principal mercado es el nacional. Por otro lado, se detectó que los productores en el mercado no interactúan, lo cual genera asimetría de información. Sumado a ello se desconoce el inventario real del número total de productores y de empresas productoras de moringa en México, que limita la caracterización de la producción y de su beneficiado.

**Limitaciones/implicaciones:** Los productores no son tan accesibles en cierta información, por ejemplo, la referente a los precios de venta de sus productos.

**Hallazgos/conclusiones:** La moringa es un árbol multipropósitos con gran potencial, y no se cuenta con una base de datos de productores. Los productos ofertados son productos orgánicos y saludables. Sin embargo, faltan más investigaciones sobre la comercialización de moringa en México.

**Palabras clave:** *Moringa oleifera* Lam., oferta, empresas, mercado, México.

principalmente en el trópico seco en la Depresión del Río Balsas y en la Costa del Pacífico (Sol, Valdés y Pérez, 2017). En este último, se encuentran plantaciones de moringa desde el sur de Sonora hasta Chiapas, incluyendo el sur de la península de Baja California (Guillén-Román et al., 2018); distribuidos en 67 comunidades de 15 estados de la República Mexicana. En México existen 222 municipios que tienen superficies idóneas para el cultivo de moringa; los cuales se ubican en Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Jalisco y Yucatán, con una superficie óptima para el cultivo de moringa de 19,283 km<sup>2</sup>, 16,928 km<sup>2</sup>, 11,448 km<sup>2</sup>, 3,861 km<sup>2</sup> y 3,726 km<sup>2</sup>, respectivamente. En contraparte, los estados de Puebla y Veracruz presentan la menor superficie óptima de cultivo (Olson y Alvarado-Cárdenas, 2016). De acuerdo con datos del SIAP (2018), en el año 2017 en México se reportaron 428 ha de moringa sembradas en 11 municipios de cinco entidades del país, en los que se obtuvieron 206 t, con un valor comercial de 11.8 millones de pesos. El estado de Michoacán destacó como principal productor con 98.7% del volumen total; siendo Huetamo el municipio que más contribuyó, con más del 90% del total de la producción nacional.

A pesar de su potencial productivo, no existe información confiable publicada acerca de dónde se oferta la moringa en México; incluso se desconoce cuántas empresas productoras de moringa existen. Algunos productores solo la tienen como cultivo de traspatio. Sin embargo, es una especie con alto valor que está generando interés por sus propiedades, principalmente nutritivas y medicinales, y se está colocando en el mercado como un producto diferenciado, que en la mayoría de

## INTRODUCCIÓN

**La moringa** (*Moringa oleifera* Lam.) es conocida también como el árbol de la vida o árbol de rábano. Es una especie nativa del sur de Asia. Crece al pie de los Himalayas, desde el noreste de Paquistán hasta el norte de Bengala en La India (Lim, 2012). La moringa es un árbol dicotiledóneo perenne tropical caducifolio de la familia de las Moringaceae, que puede llegar a medir hasta 12 m de altura (Olson, 2001). Forma parte de la alimentación y medicina tradicional en el sur de Asia por miles de años, pero su auge reciente en México y en el resto del mundo se debe principalmente a dos aspectos. El primero de ellos, en la década de 1990 se demostró un contenido proteico de 25.0 - 30.3% en las hojas (Nogueira-Brilhante et al., 2017), proteína directamente asimilable y contiene todos los aminoácidos esenciales; la administración de polvo de hoja seca de moringa a madres en lactancia en situación de inanición extrema aumentó la producción de leche, posibilitando así la supervivencia de los niños (Fuglie et al., 2001). El segundo aspecto se debió al descubrimiento y confirmación de que este árbol tiene propiedades quimioprotectoras anticáncer en animales (Bharali et al., 2003). El árbol de moringa llegó a territorio mexicano por marineros filipinos, durante los viajes de la Nao de China que cubría la ruta entre Manila y Acapulco, ya que era utilizada como alimento por los miembros de la tripulación (Olso y Faney, 2011).

La moringa se desarrolla mejor por debajo de los 600 msnm en regiones tropicales y subtropicales con una temperatura mínima absoluta de 15 °C, con lluvias estacionales de hasta 1,000 mm anuales (Olson y Fahey, 2011). Sin embargo, en algunas zonas se cultiva hasta aproximadamente 1,000 m de altitud. En México, esta combinación de características climáticas se encuentra

las veces no existe una regulación. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar el sistema de la oferta de moringa en México, lo cual permitirá generar estrategias dentro de la cadena de comercialización.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio se obtuvieron datos de fuentes primarias a través de entrevistas telefónicas a productores, generalmente dueños de empresas e informantes clave que participan en el proceso de comercialización del producto. La entrevista se enfocó a identificar los factores que pueden determinar la oferta, los cuales se agruparon en tres sectores: 1) ubicación y extensión; 2) sistema de manejo y capacitación, y 3) productos ofertados y mercados; además de información relevante que permitió caracterizar la oferta de moringa en México.

Para identificar las diferentes empresas productoras de moringa en México se realizó la técnica de muestreo no probabilístico, el muestreo en cadena de bola de nieve. Ésta es una técnica utilizada para identificar a los informantes claves difíciles de encontrar (Najdowski y Bernstein, 2018).

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

A nivel de investigación, el Centro de Investigación Regional Noroeste del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ubicado en Rio Bravo, Tamaulipas, es uno de los centros de investigación que ha trabajado con el sistema moringa en México. Esto es citado en una entrevista realizada al investigador Javier González Quintero, quien ha trabajado en el proyecto: "Identificación y difusión de cultivos de alternativa para el norte de Tamaulipas". El M. A. Quintero indica que existen productores en ese estado que tienen de uno a dos árboles de moringa como cultivo de traspatio, y que muy pocos productores están establecidos como empresas formales. Así también, menciona que las condiciones climáticas extremas limitan la producción de moringa en el estado. La producción tiene un manejo orgánico, y está enfocada al área nutricional y medicinal. Asimismo, el Dr. Arturo Pérez Vázquez del Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, ha realizado investigaciones en torno a la innovación en el uso de la moringa: redescubriendo el potencial medicinal, alimenticio y ecológico. Estos estudios han sido enfocados desde requerimientos edafológicos, manejo agroeconómico de plantaciones y colecta de germoplasma con

apoyo de productores de la región de Veracruz, para un mejor aprovechamiento de la planta en los ámbitos de consumo animal y humano.

No obstante, aun cuando existe conocimiento científico del manejo de la moringa, la caracterización de la oferta de moringa a nivel nacional es deficiente. El Cuadro 1 muestra la información recopilada de ocho informantes clave de las empresas productoras de moringa, ubicada en los estados de Veracruz, Yucatán, Guanajuato, Michoacán, Sinaloa, Coahuila, Chiapas y Oaxaca.

En general, las empresas de moringa del presente estudio son de reciente creación, a excepción de Orgánicos Kamira, S.P.R. de L.R. que inició su operación desde 1998, pero el cultivo moringa lo inició en el año 2001. El 50% de las empresas son de tipo familiar, y el otro 50% están integradas por socios con actividades complementarias. El motivo de comercializar productos de moringa es por el valor nutrimental y medicinal que han observado en experiencias propias, de familiares, y clientes. De acuerdo con Saucedo-Pompa et al. (2018), la moringa tiene propiedades antiinflamatorias, anticáncer, antimicrobiales, antioxidantes, antihipertensivas y antidiabéticas, por ello es un producto que se coloca en el mercado como diferenciado, lo cual mejora el ingreso de los productores (Ojiako et al., 2011).

La ubicación de las empresas productoras de moringa corresponde con las zonas de producción óptimas que menciona Olson y Alvarado-Cárdenas (2016), donde las temperaturas son superiores a los 20 °C, lo que ha permitido su establecimiento. Sin embargo, en el caso de las empresas ubicadas en Coahuila y Guanajuato, éstas han tenido algunos inconvenientes con el cultivo en invierno, lo cual han tratado de minimizar con el manejo agronómico, como lo es la programación de la poda antes de las épocas frías.

El 37.5% de los productores son considerados de pequeña escala, es decir, tienen de 0 a 2 ha, y el 62.5% son medianos, y no necesitan grandes extensiones de terreno. Generalmente la moringa es asociada con otros cultivos como maca peruana (*Lepidium meyenii*), espinillo blanco (*Crataegus monogyna*), guanábana (*Annona muricata*), neem (*Azadirachta indica*), cúrcuma (*Curcuma longa*), jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y limón (*Citrus x limon*) o es sembrada como cerco vivo, como es el caso de algunas regiones de Indonesia (Roshetko et al., 2017).



**Cuadro 1.** Características de empresas de *Moringa oleífera* Lam. ubicadas en México.

Empresa	Tipo de empresa y año de creación	Ubicación y Superficie	Sistema de manejo y Capacitación	Productos ofertados y mercado
JIMCAR Cultivando y Progresando S.P.R. de R.L de C.V.	Empresa familiar, 2014	Progreso, Soledad de Doblado, Veracruz, 2 ha.	Orgánico, capacitación por el Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz y Córdoba, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) e Instituto Superior de Xalapa.	Productos: Hoja triturada, harina y cápsulas. Mercado: Nacional (Veracruz, Puebla, y Estado de México) e Internacional (Alemania).
Moringa del Mayab	Empresa formada por cinco socios, 2014	Kanasín, Tepakán, Mérida, Ticul, Yucatán, los terrenos tienen una superficie de 1 a 6 ha.	Orgánico, capacitación por profesionistas (ingenieros agrónomos) Universidad Anáhuac Mayab.	Productos: Árbol, semilla, hoja deshidratada y triturada, harina, cápsulas y aceite. Mercado: Yucatán, Veracruz, Tabasco y Ciudad de México.
Tío Paco	Empresa familiar, 2013	San Miguel de Allende, Guanajuato 2 ha.	Orgánico, capacitación por SADER, INIFAP y familiares profesionistas.	Productos: Hoja triturada, harina, semillas. Mercado: Guanajuato, Veracruz, Zacatecas, Durango y Guadalajara.
Moringa Pura y Orgánicos Tierra Pura	Empresa familiar, 2013	Valle de Apatzingán, Nueva Italia, Michoacán. Plantación de 10 ha.	Orgánico, capacitación por SADER.	Productos: Harina, semilla, cápsulas, aceite y cremas. Mercado: Morelia, Michoacán.
Orgánicos Kamira, S.P.R. de L.R.	Empresa familiar, 1998	Mochis, Sinaloa, 4 ha, sin embargo, es usado como cerco vivo.	Orgánico, la capacitación es proporcionada por los integrantes profesionistas de la misma empresa y por SADER.	Productos: Planta, hoja de moringa a granel, harina, galletas, jabones y shampoo. Mercado: Sinaloa, Ciudad de México, Jalisco, Baja California, y Chiapas.
San Judas Tadeo	Empresa fundada por socios, 2016	Nava, Coahuila, 6 ha.	Orgánico, capacitada por SEDARPA y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).	Productos: Té, hoja triturada, harina y cápsulas. Mercado: Coahuila.
Francisco Javier García Ruíz	Empresa fundada por socios, 2014	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. En un área de 2 ha.	Orgánico, capacitación por SENASICA y SADER.	Productos: Planta, semilla y cápsulas. Mercado: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
HUMAR, S.C. de P.R. de S.L. de C.V.	Empresa fundada por siete socios, 2014	La Herradura y San Pedro, Oaxaca, en una superficie de 20 ha.	Orgánico, capacitación por SEMARNAT, SADER, Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.	Productos: Harina, té, cápsulas, hoja pulverizada, y un snack a base de moringa con cacao. Mercado: Nacional (Ciudad de México, Oaxaca, Estado de México, y Quitana Roo) e Internacional (Estados Unidos).

Fuente: Elaboración propia, con datos recabados de la investigación, 2018.

El 100% de las empresas que participaron en la investigación tienen un manejo orgánico de la plantación de moringa. La fertilización es a base de compostas o biofertilizantes, inclusive ocupan los residuos de follaje, después de la poda, para incorporarlo al suelo tal como menciona Mota-Fernández *et al.* (2019). La industrialización de la moringa tiene como base principal el proceso de deshidratación de las hojas, el cual se realiza mediante sistemas artesanales de deshidratado al sol y eso les ha otorgado a seis de las ocho empresas la certificación orgánica.

Por otro lado, los dueños de las empresas están conscientes de que es indispensable respaldar sus productos de moringa con investigaciones científicas, para lo cual se han apoyado de instituciones de gobierno y Centros Públicos de Investigación, al igual que el caso de otros países como Filipinas (Ebert y Palada, 2017). En base a lo anterior, se demuestra que la educación es la clave para el establecimiento y desarrollo sustentable de las empresas. Alfredo Rene Jiménez Oropeza, dueño de la empresa JIMCAR, Cultivando y Progresando S.P.R. de R.L. de C.V. comentó: "El acercamiento a personas con

la información adecuada facilita las actividades y reduce tiempos”.

Los productos ofertados por las ocho empresas generalmente son: hoja triturada, harinas y cápsulas. Lo anterior corresponde a las cifras de Advanced Biofuel Center (2018) en donde se menciona que en el año 2017 los principales productos exportados de moringa a nivel mundial fueron hojas y semillas, lo cual generó un ingreso de 1.5 y 2.5 mil millones de dólares estadounidenses, respectivamente.

En Filipinas los principales productos ofertados son las hojas de moringa y el aceite de semilla. La hoja en polvo se utiliza para la fortificación de alimentos (pan, fideos, jugos, leche, té, etc.), o se encapsula como suplemento alimenticio. El aceite se utiliza principalmente en cosmética y productos para el cuidado de la salud, como champú, jabón, perfumes y cuidado de la piel (Ebert y Palada, 2017). Sin embargo, es necesario producirlos bajo estándares que garanticen la calidad (Dar, 2017).

El polvo de hoja de moringa en sus diferentes presentaciones se vende como un “súper alimento” en el mercado de suplementos nutricionales. Por lo tanto, la investigación sobre las propiedades de esta especie es un tema de interés para organizaciones internacionales y para las instituciones involucradas en la lucha mundial contra la desnutrición (Falowo et al., 2018).

El principal mercado de los productos de moringa es nacional, donde el principal reto de las empresas es que los consumidores mexicanos conozcan el producto y experimenten sus beneficios. Una de las técnicas posibles será mediante campañas informativas sobre la producción, los beneficios, el procesamiento y la utilización de la moringa (Irawan y Patricio, 2017). Actualmente se ha observado en el mercado un incremento en la oferta de productos derivados de la moringa debido al auge que ha tenido esta planta por sus múltiples propiedades (Olson y Faney, 2011). El principal medio de venta de productos de moringa es mediante redes sociales (Mota-Fernández et al., 2019). Sin embargo, muchos de los vendedores no son productores ni fabricantes de los productos; son intermediarios, por lo que los productos no cuentan con una regularización y no es claro si estos productos son confiables, lo que probablemente genera problemas de credibilidad sobre los verdaderos efectos de la moringa. Además, es indispensable que las empresas productoras se asesoren mediante investigaciones

científicas sobre las dosis recomendadas, de acuerdo con el fin y al estado de salud de la persona, con lo cual se pueda garantizar efectos favorables. Ante esto, falta más investigación científica sólida sobre el consumo de moringa y las implicaciones que esto conlleva en la salud humana (Olson, 2017).

## CONCLUSIÓN

En México, el cultivo de moringa tiene gran importancia debido a su uso multipropósito y buena adaptabilidad a climas secos y cálidos. Actualmente se desconoce el número total de empresas productoras de moringa en el país; además de que no existe una organización que represente a las empresas y productores que integran la cadena de valor. Los propios productores no se conocen, lo cual genera asimetría de información entre ellos y limita el establecimiento del comercio justo. En este enfoque se deben considerar estrategias de oferta como la fijación de precios de mercado.

Por lo anterior, se recomienda realizar más investigaciones sobre las características de la oferta, su distribución, los agentes que participan desde la producción hasta el consumidor final, el valor agregado que se le da a los productos, las estrategias comerciales, nichos de mercado, entre otros. Esto permitirá generar información para la toma de decisiones.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y al Colegio de Postgrados Campus Córdoba por el apoyo financiero y logístico para la realización de la presente investigación, así como los dueños y personal de las empresas participantes en la investigación.

## LITERATURA CITADA

- ABC (Advanced Biofuel Center). (2018). Moringa Economics. Available in: <http://jatrophaworld.org/moringa-economics.html>.
- Bharali, R., Tabassum, J., & Haque, A. M.R. (2003). Chemomodulatory effect of *Moringa oleifera* Lam., on hepatic carcinogen metabolizing enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 4: 131-139. Article ID 12875626.
- Dar, W. D. (2017). Challenges in the industrialization of moringa in the Philippines. *Acta Horticulturae* 1158: 15-18. doi: 10.17660/ActaHortic.2017.1158.3
- Ebert, A. W., y Palada, M. C. (2017). The moringa industry in the Philippines: Status, challenges and opportunities. *Acta Horticulturae* 1158: 309-316. doi: 10.17660/ActaHortic.2017.1158.35.
- Fahey, J.W. (2005). *Moringa oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties.

- Part 1. Trees for Life Journal 1:21205-2185. Available in: <http://www.tfljournal.org/article.php/20051201124931586>.
- Falowo, A.B., Mukumbo, F. E., Idamokoroa, E. M., Lorenzo, J. M., Afolayan, A. J., & Muchenje, V. (2018). Multi-functional application of *Moringa oleifera* Lam. in nutrition and animal food products: A review. Food Research International 106: 317-334. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.079>.
- Fuglie, L.J., National Council of the Churches of Christ in the United States of America & Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (2001). The miracle tree: the multiple attributes of Moringa. Dakar, Senegal, Church World Service.
- Guillén-Román, C.J., Guevara-González, R.G., Rocha-Guzmán, N. E., Mercado-Luna, A., & Pérez-Pérez, M.C. I. (2018). Effect of nitrogen privation on the phenolics contents, antioxidant and antibacterial activities in *Moringa oleifera* leaves. Industrial Crops and Products 114: 45-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.01.048>.
- Irawan, H., & Patricio, R.C. (2017). Indonesian consumers' perceptions of daun kelor (*Moringa oleifera*). Acta Horticulturae 1158: 391-396. doi:10.17660/actahortic.2017.1158.44.
- Lim, T.K. (2012). Edible medicinal and non-medicinal plants. Dordrecht, The Netherlands. Springer. doi: <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9511-1>.
- Mota-Fernández, I. F., Valdés-Rodríguez, O.A., & Quintas, G.S. (2019). Características socioeconómicas y prácticas agrícolas de los productores de *Moringa oleifera* Lam. en México. Agroproductividad 12: 3-8. doi: <https://doi.org/10.32854/agrop.v12i2.135>.
- Najdowski, C.J., & Bernstein, K.M. (2018). Race, social class, and child abuse: Content and strength of medical professionals' stereotypes. Child Abuse and Neglect 86: 217-222. doi: 10.1016/j.chiabu.2018.10.006.
- Nogueira-Brilhante, R. S., Alencar, S.J., Santos, P. V., Castelo-Branco, D.S. C.M., De Aguiar, C.R., De Souza, S.C.M., Neto, P.M.A., Feitosa, S. J. J.B., Costa, S.J.J., & Gadelha, R. M. F. (2017). Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: A sustainable alternative for socially neglected population. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine 10: 621-630. doi:10.1016/j.apjtm.2017.07.002.
- Ojiako, F.O., Adikuru, N., & Emenyonu, C. (2011). Critical issues in Investment, Production and Marketing of *Moringa oleifera* as an Industrial Agricultural raw material in Nigeria. Journal of Agricultural Research and Development 10: 39-56.
- Olson, M.E. (2017). Moringa frequently asked questions. Acta Horticulturae 1158: 19-32. doi:10.17660/ActaHortic.2017.1158.4.
- Olson, M. E. & Alvarado-Cárdenas, L.O. (2016). ¿Dónde cultivar el árbol milagro, *Moringa oleifera*, en México? Un análisis de su distribución potencial. Revista Mexicana de Biodiversidad. 87: 1089-1102. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.07.007>.
- Olson, M.E. & Fahey, J.W. (2011). *Moringa oleifera*: Un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1071-1082. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187034532011000400001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187034532011000400001).
- Olson, M. E. (2001). Introduction to the Moringa Family. L. J. Fuglie & Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. a(ed.). The miracle tree: The multiple attributes of Moringa. p. 11-28. Wageningen. Holanda. Church World Service.
- Roshetko, J. M., Purnomosidhi, P., Sabastian, G., Dahlia, L., Mahrizal, M., Mulyoutami E., Perdana, A., Megawati, M., Riyandoko R., Maulana, H.T., Anggrayani, S., & Martini, E. (2017). Ethnobotanical use and commercial potential of *Moringa oleifera* in Indonesia: an underused and under-recognized species. Acta Horticulturae 1158: 349-356. doi:10.17660/ActaHortic.2017.1158.39.
- Saucedo-Pompa, S., Torres-Castillo, J.A., Castro-López, C., Rojas, R., Sánchez-Alejo, E.J, Ngangyo-Hey, M., & Martínez-Ávila, G.C.G. (2018). Moringa plants: Bioactive compounds and promising applications in food products. Food Research International 111: 438-450. doi:10.1016/j.foodres.2018.05.062
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2018). El poder de la moringa en la salud. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/articulos/el-poder-de-la-moringa-en-la-salud?idiom=es>.
- Sol, Q.G., Valdés R. O.A, & Pérez V. A. (2017). Efecto de la poda y fertilización orgánica en *Moringa oleifera* Lam. en la región Centro de Veracruz, México. Revista Ciencia Administrativa 1: 101-121.

