

## SOCIECONOMIC CHARACTERISTICS AND AGRICULTURAL PRACTICES OF *Moringa oleifera* Lam. PRODUCERS IN MEXICO

### CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE LOS PRODUCTORES DE *Moringa oleifera* Lam. EN MÉXICO

Mota-Fernández, I. F.<sup>1</sup>; Valdés-Rodríguez, O.A.<sup>1\*</sup>; Quintas, G.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México, CP 91000. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Perote, Perote, Veracruz, México, CP 91270.

\*Autor para correspondencia: andrea.valdes@gmail.com

#### ABSTRACT

**Objective:** To learn socioeconomic and agronomic practices of Mexican *Moringa oleifera* Lam. producers.

**Design/methodology/approach:** Producers from six Mexican states (were located and interviewed).

**Results:** Producer's average age is 41-year-old and 75% of them are male. Everybody have a bachelor degree and 47% have postgraduate studies. Average surface for Moringa cultivation is 12.3 hectares. All plantations were established after 2005, 77% were sown with seeds from Mexican plantations, while 23% were imported from India. The main reasons to cultivate moringa were health and family nutrition, followed by their forage potential. All plantations were associated with other cultivars, such as corn, beans, and tropical or forest species. All producers consume their Moringa, 83% sell it for human consumption, while 20% sell or use it for livestock feeding. All producers sell leaves and only 27% sell seeds. 97% of producers practice agroecological farming.

**Limitations on study/implications:** Producers were reluctant to provide income information due to safety reasons; however, results indicate that moringa represents a good source of alimentary and productive diversification for Mexican producers.

**Findings/conclusions:** Cultivation of moringa in Mexico is a recent activity, which has a low environmental impact and producers are mainly highly educated persons.

**Keywords:** Agroforestry, agronomic practices, Mexican producers.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Conocer las características socioeconómicas y las prácticas agronómicas de los productores mexicanos de *Moringa oleifera* Lam.

**Diseño/metodología/aproximación:** Se localizaron y entrevistaron productores de seis estados mexicanos (Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Michoacán y Sinaloa).

**Resultados:** Se encontró que su edad promedio es de 41 años y que el 75% son varones. El 100% de los encuestados tienen nivel de licenciatura y el 47% han realizado estudios de postgrado. La superficie promedio en la que se cultiva la moringa es de 12.3 ha. Todas las plantaciones se establecieron después del 2005 y las plantas se propagaron mediante semillas adquiridas en México en un 77%, mientras que el 13% fueron importadas



**Agroproductividad:** Vol. 12, Núm. 2, febrero. 2019. pp: 3-8.

**Recibido:** octubre, 2018. **Aceptado:** enero, 2019.

de la India. Las razones principales para establecer sus plantaciones fueron las aplicaciones para la salud y nutrición familiar, seguido por el potencial forrajero en la ganadería y finalmente como una alternativa productiva. Todos los cultivos de moringa se asociaron con otros cultivos agrícolas, tales como maíz, frijol, especies forestales y frutales. Todos los productores consumen su Moringa; el 83% la vende para consumo humano, mientras que el 20% de los productores la vende y/o la destina para alimentación de ganado. Todos los productores comercializan la hoja y solo el 27% comercializa la semilla. El 97% de los productores utiliza abonos orgánicos y prácticas agroecológicas.

**Limitaciones del estudio/implicaciones:** Los productores se negaron a proveer información sobre sus ingresos por razones de seguridad; sin embargo, los resultados indican que la moringa representa una buena fuente de diversificación alimentaria y productiva para los productores mexicanos.

**Hallazgos/conclusiones:** El cultivo de moringa en México es una actividad reciente, de bajo impacto ambiental y cuyos productores poseen un alto nivel educativo.

**Palabras clave:** Cultivo agroforestal; manejo agronómico, productores mexicanos.

cana (Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Michoacán y Sinaloa). Sin embargo, de éstos solamente 30 estuvieron dispuestos a permitir una entrevista. El indicador para tomar en cuenta a los productores fue que contaran con una plantación de una superficie mínima de un cuarto (1/4) de ha de moringa cultivada. Para la entrevista se aplicó un cuestionario, el cual constaba de seis secciones: 1) Datos personales (localidad, edad, escolaridad, empleo), 2) datos de la parcela y superficie cultivada con moringa, 3) fertilización (tipos de fertilizante, métodos de aplicación y periodicidad de fertilización), 4) plagas y enfermedades en su plantación, 5) Manejo agronómico (riegos, podas y control de malezas), 6) costos de producción (inversión en el ciclo de producción, cantidad producida por ha de moringa), y 7) Métodos de comercialización e ingresos.

**Análisis de datos.** Las respuestas del cuestionario se capturaron en una hoja de datos del programa Microsoft Excel 2010 y se obtuvieron estadísticas descriptivas (rangos, máximo, mínimo, promedios, desviación estándar y coeficiente de variación, para cada variable). Posteriormente se obtuvieron las distribuciones por porcentaje y los resultados se compararon con datos de otras investigaciones nacionales e internacionales para determinar aspectos relevantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Características socioeconómicas de los productores de moringa.** De los 30 productores encuestados, el 75% fueron hombres y el 27% de mujeres. Estos resultados son concordantes con la media nacional, ya que, de acuerdo con el último Atlas Agroalimentario publicado en 2017, el 87.3% de los productores

## INTRODUCCIÓN

*Moringa oleifera* Lam. (moringa) es un árbol perenne que alcanza de 10 a 12 metros de altura, pertenece a la familia Moringaceae y es originaria del sur de Asia (Olson y Fahey, 2011). La especie es tolerante a altas temperaturas y se desarrolla mejor en suelos neutros y bien drenados (Velázquez-Zavala *et al.*, 2016). Por lo que tiene un gran potencial para su cultivo en muchas partes de América tropical y subtropical, donde se cuenta con estas características. Además, su establecimiento se caracteriza por un bajo costo de inversión, que puede ser hasta un 86% inferior a otros cultivos, como la caña de azúcar, por citar un ejemplo (Valdés *et al.*, 2014). Por tal motivo puede resultar atractivo para los productores y ha cobrado una notable relevancia en los últimos años (Olson y Fahey, 2011; Pinheiro *et al.*, 2008).

En México, las plantaciones comerciales de moringa comenzaron a establecerse en los últimos 10 años, sobre todo en el norte del país (Sinaloa y Nuevo León) y recientemente en estados como Morelos, Oaxaca y Guerrero (Sosa *et al.*, 2016). Sin embargo, aún no existen datos socioeconómicos ni sobre las experiencias en prácticas de cultivo de los productores de moringa mexicanos. Por lo que el objetivo de esta investigación fue conocer los aspectos socioeconómicos y las prácticas agronómicas que realizan los actuales productores de moringa en diferentes estados de la república mexicana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante búsquedas en etiquetas de productos de moringa localizados en tiendas naturistas y a través del internet, se identificaron productores nacionales y se trató de establecer contacto con ellos a través de llamadas telefónicas, localizándose a 50 productores de seis estados de la república mexi-

son hombres y el 12.7% mujeres (SIAP, 2017). Esta predominancia del género masculino en el sector primario puede estar originado por la marginación de género que predomina entre los productores del campo mexicano. Ya que la participación de las mujeres se concentra principalmente en la producción de cultivos de especies ornamentales pequeñas o la elaboración de productos orgánicos (SIAP, 2017). La edad promedio de los productores de moringa fue de 51 años, con el productor más joven mayor de 35 años, dato que está ligeramente por encima de lo reportado por INEGI (2016a), que obtuvo una edad promedio de 41.7 años para los agricultores mexicanos (INEGI, 2016b), lo cual indica que los productores de moringa suelen ser adultos en edad media. El 100% de los productores de moringa han concluido una licenciatura y de éstos el 47% ha realizado un posgrado (maestría y/o doctorado). Estas cifras contrastan con el promedio educativo de los productores mexicanos, ya que solo el 8.9% alcanzan un nivel medio superior y superior (bachillerato y licenciatura). Lo que nos indica que los productores de moringa tienen una preparación mayor al promedio de los campesinos mexicanos (SIAP, 2017). Este nivel superior de educación puede estar ligado con el sistema de ventas de los productos (internet y comercios establecidos), ya que se requieren mayores capacidades y estudios para establecer cadenas de valor que les permitan transformar sus productos, empaquetarlos y comercializarlos en locales comerciales y vía internet. Conocimientos con los que los productores convencionales no cuentan y por tanto no han explorado aún.

En relación con la superficie sembrada, la moringa solo representa un promedio del 15% del total de terreno con el que cuentan los productores encuestados (Cuadro 1), lo que indica que el cultivo solo ocupa una fracción de su predio. De aquí destaca que, el 83% de los productores de moringa se dedican además a otra actividad productiva. El 61% son asalariados, el 17% son empresarios que decidieron incursionar en este sector y solo el 22% provienen del sector agropecuario. Por lo que el cultivo de la moringa representa una alternativa económica adicional a sus ingresos principales, con el objetivo de

llegar a generar ingresos económicos en el mediano o largo plazo. Este sistema de diversificación productiva les permite incrementar sus alternativas de generación de ingresos, lo cual les confiere una ventaja sobre otros productores que solo manejan monocultivos. Por lo que respecta a la tenencia de la tierra, se encontró que el 80% son dueños de parcelas, formando parte del 30% de los propietarios privados del país, con una superficie promedio de 12.3 ha; dato que se encuentra por debajo de la media nacional que es de 20 ha. Este resultado nos indica que los productores de moringa son pequeños propietarios (INEGI, 2016b).

El 77% de los productores de moringa manifestaron que establecieron su plantación con semillas adquiridas en México y el 23% restante indicó que fue importada de la India. Esto indica que los productores entrevistados son recientes, ya que establecieron su plantación hace cinco años en promedio. Sin embargo, los productores con mayor tiempo de establecida su siembra compraron la semilla en la India y/o Sonora en el año de 2007. Al inicio de su establecimiento, el 100% de las plantaciones de moringa fueron sembradas por medio de semilla.

El 60% de los productores manifestaron que la principal motivación para sembrar moringa fue el cuidado de la salud familiar, seguido de la alimentación animal (23%) y como alternativa económica (20%). Esto se debe a que la moringa es conocida por sus propiedades nutricionales, entre las que destacan su alto contenido de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales (Velázquez *et al.*, 2016). Dados estos antecedentes no es de sorprender que el 100% de los productores consuma la moringa como alimento; de los cuales el 80% lo hace diariamente, mientras que el restante 20% sólo la consume tres veces por semana. La principal razón por la que consumen moringa es por las propiedades nutritivas que ésta posee (70%), seguida de sus cualidades medicinales (47%). De toda la planta, las hojas se consumen por el 100% de los entrevistados, las semillas 27% y las flores 10%, mientras que la raíz solo se consume en el 3% de los casos. En este sentido se destaca el valor nutricional en

las hojas, ricas en aminoácidos y antioxidantes, por lo que éstas se consideran una alternativa alimentaria que ayuda a para mitigar insuficiencias nutricionales (Olson y Fahey, 2011).

**Cuadro 1.** Características de las parcelas de los productores de moringa en México.

Valor	Superficie total que posee (ha)	Superficie sembrada con moringa (ha)	Número de plantas sembradas por ha	Año en que inició la siembra de moringa
Promedio	12.3	1.79	3,336	2013
Máximo	132.0	10.00	10,000	2017
Mínimos	0.25	0.25	60	2007

**Tipos de suelo y usos.** El tipo de suelo que predomina en las plantaciones de moringa fue el franco en 50%, arcilloso en 43% y arenoso en 10% de los casos. Estos resultados son indicadores de la capacidad de la planta para adaptarse a diferentes sustratos, tal como lo indican Velázquez *et al.* (2016), quienes señalan que la moringa crece en diferentes tipos de suelos (arcillosos y arenosos), excepto en los mal drenados. Así mismo, Valdés-Rodríguez *et al.* (2018) mencionan que la moringa puede crecer en suelos arcillosos y compactados, siempre que éstos tengan un periodo de secas que les permita drenarse.

**Prácticas agronómicas de los productores de moringa.**

El uso del suelo en las parcelas donde se ha establecido la moringa era agrícola en un 70% de los casos, lo que indica que su establecimiento habría desplazado otros cultivos en algún porcentaje, ya que el 60% de los productores de moringa la han asociado con otras especies, principalmente con arbóreas (61%) y herbáceas (39%). Las especies arbóreas con las que se asoció son frutales y forestales, mientras que las herbáceas son maíz y frijol. Tal práctica proviene del hecho de que la moringa está iniciando como alternativa productiva, por lo que no representa el 100% de su siembra. También es un indicativo de la capacidad de la planta para asociarse con otros cultivos. Lo cual se debe a que su follaje no es muy denso y sus hojas poseen folíolos pequeños que permiten una buena infiltración de luz (Figura 1). Adicionalmente las raíces de la moringa promueven una mejor estructura del suelo, especialmente en sitios con suelos pesados, dado el volumen de sus raíces (Valdés-Rodríguez *et al.*, 2018). La asociación de cultivos también se considera una estrategia más sustentable porque se maximiza el uso de la tierra, se reduce la

erosión e incrementa la materia orgánica en el suelo (Pérez Vázquez *et al.*, 2013).

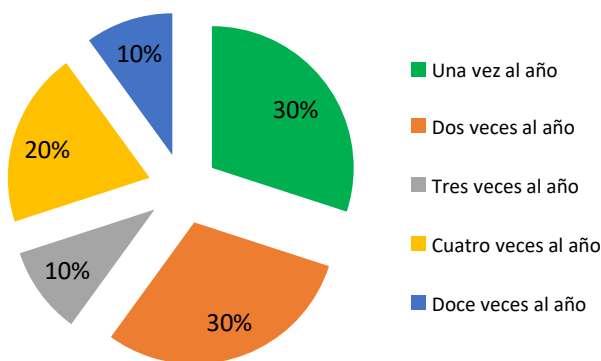
**Fertilización y riego.** Se encontró que el 67% de los productores no aplican ningún tipo de fertilizante a su plantación, el 30% utilizan abonos orgánicos, aplicándolos únicamente al suelo y solo un productor manifestó

aplicar fertilizantes químicos a sus cultivos de moringa, pero indicó que lo hizo únicamente en plántulas durante su etapa en invernadero. En la fase de plántulas se aplican fertilizantes hasta doce veces al año, dependiendo de la demanda de la planta (Figura 2), mientras que las plantas adultas se abonan regularmente entre dos a cuatro veces al año. El hecho de aplicar muy pocos agroquímicos o de solo usar abonos orgánicos se debe a los fines alimenticios de las hojas, flores y semillas, y es una práctica común usada también en plantaciones de otros países (González-González y Crespo-López, 2016; Tedonkeng *et al.*, 2005). Por lo que respecta a la cantidad de fertilizante o abono aplicado, ésta varía entre 0.05 g hasta 5 kg por planta, siendo la menor cantidad en las plantas de invernadero, seguido de 1.3 kg en plantas recién establecidas y finalmente 5.0 kg en plantas en producción con un tiempo estimado de siembra mayor a los cinco años. El único fertilizante reportado fue la urea, mientras que los abonos más usados fueron los desechos de las podas (44%), seguido de los humus de lombriz y las compostas con 22% cada uno y el bocashi en un 11% de los casos.

En cuanto al sistema de riego, sólo el 40% de las plantaciones cuentan con éste, y el resto depende de las lluvias (agricultura de temporal). Esto se debe a que la moringa puede sobrevivir y permanecer verde aun en periodos de sequías (Olson y Fahey, 2011; Pérez *et al.*, 2010), y tal



**Figura 1.** Plantación de moringa asociada con higuera y aspecto de sus hojas.



**Figura 2.** Frecuencia de fertilización de *M. oleifera* por los productores mexicanos.

característica es del conocimiento de los productores, lo cual contribuye a disminuir sus costos de producción.

**Podas.** El 100% de los productores realizan podas a los árboles de moringa para promover y facilitar la cosecha de hojas (93%), obtener estacas (43%) y para formación (40%). Las estacas se utilizan para resembrarlas debido a su fácil propagación y de esta forma hacer crecer la producción de este cultivo sin depender de las semillas, ya que las plántulas son más atacadas por la hormiga arriera (*Atta mexicana* Smith) en sus primeros estadios de desarrollo y en ocasiones causan pérdidas de una parte importante de los lotes germinados (Pérez et al., 2010).

Los desechos de las podas se incorporan como abono orgánico, siendo esta práctica de manejo una forma económica y sencilla de enriquecer el suelo mediante la reintegración de este tipo de desechos a nivel de la parcela (Restrepo y Hensel, 2009). El mayor porcentaje de productores (54%) realizan podas de una a dos veces por año (Figura 3). Aunque la diversidad de porcentajes indica una alta variación en los métodos y frecuencia de cosecha de las hojas de moringa. Al respecto, se recomienda la poda al menos una vez por año para eliminar las partes improductivas, mejorar el vigor e incrementar la productividad tanto de vainas como de hojas (Kalalbandi et al., 2014), ya que las podas favorecen la ramificación, dan forma al árbol y facilitan la cosecha (Gandji et al., 2018).

**Control de malezas y plagas.** El 77% de los productores controlan malezas, mientras que el 23% restante no hace limpieza dentro de las plantaciones, lo que debe impactar en la productividad y rentabilidad del cultivo, al verse sometido a una competencia interespecífica de otras especies, pero estos productores no reconocieron tal situación. El método que más se emplea para limpiar es el manual, mediante machete (87%), y en menor grado con desbrozadora (13%).

Por lo que se refiere a las plagas, los principales problemas son las hormigas arrieras (*Atta mexicana* Smith), y las tuzas (*Thomomys umbrinus*). Estas dos afectaciones se presentan en el 80% de los cultivos; estos resultados

se han documentado en etapas tempranas de crecimiento moringa (Valdés et al., 2014; Pérez et al., 2010). Para el tratamiento de plagas, el 52% de los productores aplican insecticidas naturales, tales como preparados de neem (*Azadirachta indica*), ajo (*Allium sativum*) y chile (*Capsicum annum*), rociados sobre las hojas del árbol. El uso de productos orgánicos indica que la siembra de moringa tiene menores impactos en el medio ambiente, al evitarse la contaminación por agroquímicos (Altieri, 1999).

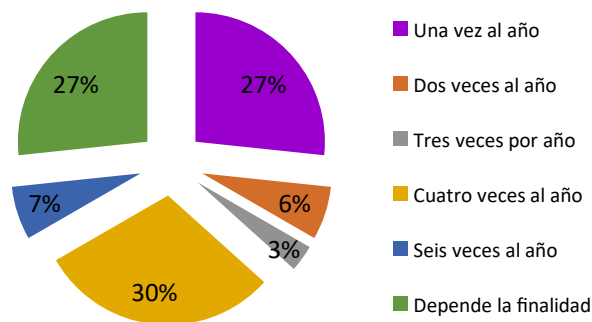
**Comercialización de la moringa.** El destino final de la producción de moringa es para venta al público en su mayor porcentaje (83%) y para venta o autoconsumo forrajero (20%). Para la comercialización al público en general, la moringa se vende como hoja seca, triturada o en cápsulas. El 53% de los productores realizan sus ventas utilizando la internet, en donde a través de redes

sociales como Facebook o Blogs anuncian sus productos. Sin embargo, el 47% de los productores no lo hacen, y ofertan sus productos de manera directa o mediante la recomendación de los clientes que ya poseen. Aunque estos últimos manifestaron que están conscientes de la necesidad de mejorar sus estrategias de ventas y algunos ya se encuentran en etapa de

desarrollar su propia página web. Cabe destacar que la venta de moringa a través del internet es una estrategia que ya se practica desde hace varios años (Valdés et al., 2014), y según manifestó un entrevistado, también ha sido el medio por el cual algunos de ellos decidieron sembrar moringa. De tal manera que, la comercialización mediante esta herramienta tecnológica también pudo haber incidido en el perfil de los productores, quienes, por su nivel superior de estudios, pudieron desarrollar un producto con valor agregado (hojas secas empaquetadas o encapsuladas), y fueron capaces de manejar sistemas de venta directa y con mayor alcance al público consumidor.

## CONCLUSIONES

a facilidad para establecer el cultivo de moringa y el bajo costo de producción, asociado a las propiedades nutricionales y medicinales, colocan a esta especie como uno de los cultivos estratégicos



**Figura 3.** Frecuencia de podas a *Moringa oleifera* por los productores encuestados.

para el desarrollo de las actividades agropecuarias en zonas tropicales y subtropicales del país, donde existen comunidades rurales con altos grados de marginación. Sin embargo, se ha encontrado que el nivel de estudios que poseen los productores de moringa es muy superior al promedio de los productores mexicanos. Lo que les ha permitido establecer sus cultivos mediante prácticas más sustentables, ser más estratégicos en la diversificación de sus ingresos y el uso de las nuevas tecnologías digitales para su comercialización. Por lo que se recomienda tomar el ejemplo de estos productores para otras especies de interés comercial que se cultivan en México.

## LITERATURA CITADA

- Altieri, M. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. *Agroforestry Systems* (Vol. 35). Montevideo: Editorial Nordan–Comunidad.
- Gandji, K., Chadare, F., Idohou, R., Salako, V., Assogbadjo, A., & Glèlè Kakai, R. (2018). Status and utilisation of *Moringa oleifera* Lam.: a review. *African Crop Science Journal*, 26(1), 137–156.
- González-González, C. E., & Crespo-López, G. J. (2016). Response of *Moringa oleifera* Lam. to fertilization strategies on lixiviated Ferralitic Red soil. *Pastos y Forrajes*, 39(3), 173–177.
- INEGI. (2016a). "Estadísticas a propósito del día del trabajador agrícola (15 de mayo de 2018)". México. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/agricola2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/agricola2016_0.pdf)
- INEGI. (2016b). Resultados de la Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016 (1a ed.). México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/agro/amca/>
- Kalalbandi, B., Ziauddin, S., & Solanke, S. (2014). Effect of Number of Branches on Morphological Characters and Yield of Drumstick (*Moringa pterygosperma* Gaertn). *Agricultural Science Digest*, 34(1), 73–75.
- Olson, M., & Fahey, J. (2011). *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana De Biodiversidad*, 82(4), 1071–1082.
- Pérez, R., de la Cruz, J., Vázquez, E., & Obregón, J. (2010). *Moringa oleifera*, una nueva alternativa forrajera para Sinaloa. (C. Consultivo, Ed.). Culiacán: Fundación produce Sinaloa A.C.
- Pérez Vázquez, A., Solís Guzman, B. F., Ruíz Rosado, O., García Pérez, E., & Valdés Rodríguez, O. A. (2013). Asociación de *Jatropha* con cultivos tropicales. En G. P. E. Pérez-Vázquez A., Valdés Rodríguez O. A. (Ed.), *Manual de Buenas Prácticas para el Cultivo de Jatropha curcas L.* (1a ed., pp. 29–36). Veracruz: El Colegio de Postgraduados.
- Pinheiro, P., Farias, D., Oliveira, J., & Urano, A. (2008). *Moringa oleifera*: Bioactive compounds and nutritional potential. *Revista de Nutricao*, 21(4), 431–437.
- Restrepo, J., & Hensel, J. (2009). *Manual Práctico de Agricultura Orgánica y Panes de Piedra* (Primera ed). Cali, Colombia: Feriva.
- SIAP. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. (2017). *Atlas Agroalimentario 2017*. México: SAGARPA, 1-231. Consulta septiembre 10, 2018. Disponible en <https://www.gob.mx/siap/prensa/atlas-agroalimentario-2017>
- Sosa, A. A., Ledea, J. L., Estrada, W., & Molinet, D. (2016). Efecto de la distancia de siembra en variables morfoagronómicas de moringa (*Moringa oleifera*). *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 207–211.
- Tedonkeng, E., Boukila, B., Tonfack, L., Momo, M., Kana, J., & Tendonkeng, F. (2005). Influence de la fumure organique, du NPK et du mélange des deux fertilisants sur la croissance de *Moringa oleifera*. *Livestock Research for Rural Development*, 17(3), 1–13.
- Valdés-Rodríguez, O. A., Giadrossich, F., Pérez-Vázquez, A., & Moreno-Seceña, J. C. (2018). Above- and below-ground biomass and allometry of *Moringa oleifera* and *Ricinus communis* grown in a compacted clayey soil. *Flora*, 241, 35–45.
- Valdés, O., Palacios, O., Ruíz, R., & Pérez, A. (2014). Potencial de la asociación *Moringa* y *Ricinus* en el subtrópico veracruzano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Pub.Esp.(9), 1673–1686.
- Velázquez-Zavala, M., Peón-Escalante, I. E., Zepeda-Bautista, R., & Jiménez-Arellanes, M. A. (2016). *Moringa (Moringa oleifera Lam.): usos potenciales en la agricultura, industria y medicina*. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 22(2), 95–116.

