

# Importancia del árbol Ramón *Brosimum alicastrum* y estrategias agroecológicas para su propagación en Yucatán, México<sup>φ</sup>

Arleth Chim-Dorantes, Magnolia Tzec-Gamboa,  
Oscar O. Álvarez-Rivera, Francisco J. Solorio-Sánchez\*

## Introducción

En las últimas décadas, la disminución en los rendimientos de actividades agropecuarias, junto con el incremento en la demanda de alimentos, han impulsado la expansión de la frontera agrícola y se ha contribuido al aumento de la deforestación (Malhi *et al.* 2021; Zhu *et al.* 2022). En este contexto, los productores han recurrido a la reforestación con árboles nativos no solo como una estrategia de conservación ante el cambio climático sino también por su alto potencial nutricional. Sin embargo, condiciones adversas como temperaturas elevadas y cambios en los regímenes de precipitación (*e.g.*, retraso en lluvias, precipitaciones erráticas), fenómenos hidrometeorológicos, como sequías (más frecuentes y prolongadas) e inundaciones, pueden dificultar el establecimiento y desarrollo de las plántulas propagadas lo que hace necesario identificar especies vegetales con mayor capacidad de adaptación a estas condiciones ambientales adversas.

El Ramón *Brosimum alicastrum* es un árbol multipropósito que tiene un alto valor en programas de restauración, agroforestería y reconversión de sistemas ganaderos por su adaptabilidad y resistencia a condiciones extremas como inundaciones y sequías (Mendoza-Arroyo *et al.* 2020). Además, es una fuente importante de alimento y forraje y contribuye a mejorar la calidad del suelo. Sin embargo, el cambio climático y las condiciones

<sup>φ</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

\*Autor de correspondencia: [ssolorio@correo.uady.mx](mailto:ssolorio@correo.uady.mx)

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6294>



meteorológicas extremas han afectado sus poblaciones durante el trasplante. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es analizar las estrategias agroecológicas relacionadas con el Ramón *B. alicastrum* en Yucatán, México, para su propagación y establecimiento exitoso que favorece a los productores.

## Características del árbol

En México, y otros países de Centroamérica, es conocido por 50 nombres comunes, entre ellos destaca Ramón, oox, ojite, ojoche, capono, uhi, y apomo (Pardo-Tejeda y Sánchez-Muñoz 1980). Es un árbol perenne de la familia Moraceae que crece en selvas perennifolias y caducifolias, en bosques tropicales del sureste de México y Centroamérica y puede alcanzar hasta 40 m de altura (Pennington y Sarukhán 1998).

Alcanza su madurez a los cuatro años y se desarrolla óptimamente en suelos llanos, fértiles y bien drenados, ricos en materia orgánica, aunque también puede crecer en terrenos rocosos de caliza (Gillespie *et al.* 2004). Se encuentra en suelos con buena retención de agua y se adapta a zonas con temperaturas de 18 °C a 27 °C, precipitaciones de 600 a 4000 mm, y altitudes de 20 a 100 m.s.n.m. Así mismo, es resistente a la sequía y puede prosperar en microambientes húmedos dentro de regiones secas (Arrieta-Rivera *et al.* 2023).

*“El Ramón Brosimum alicastrum es un árbol multipropósito que tiene un alto valor en programas de restauración, agroforestería y reconversión de sistemas ganaderos por su adaptabilidad y resistencia a condiciones extremas como inundaciones y sequías.”*

## Aplicaciones y rendimientos

Además de su valor en sistemas productivos y de restauración, el Ramón también destaca por sus múltiples usos en la alimentación humana, nutrición animal, medicina tradicional y su importancia ecosistémica (Figura 1). Sus frutos, ricos en triptófano y tiamina, son un relajante natural y sus semillas se consumen solas, en harina, o combinadas con maíz para hacer tortillas. Así mismo, las semillas se pueden tostar y moler, y usar como sustituto del café. La madera sirve para construcción, artesanías y herramientas, mientras que sus hojas sirven como excelente forraje para el ganado (Peters y Pardo-Tejeda 1982; Ortiz *et al.* 1995).

Las semillas hervidas pueden usarse como suplemento alimenticio para vacas y cerdos para aumentar la producción de leche. También, se le atribuyen propiedades analgésicas para aliviar el dolor dental, tratamiento de enfermedades respiratorias y como antidiarréico para el manejo de enfermedades del ganado (Gillespie *et al.* 2004). Es un árbol clave en la cultura maya, y representa una oportunidad estratégica para promover el desarrollo rural sostenible y la conservación de las selvas tropicales.

Organizaciones, como “*The Equilibrium Fund*”, han impulsado su cultivo y comercialización, especialmente entre mujeres, para fomentar una transformación económica en las comunidades rurales mayas y promover la reforestación local (Meiners *et al.* 2009). Además, contribuye al secuestro de carbono, tanto orgánico como inorgánico (Álvarez-Rivera *et al.* 2021). Presenta un rendimiento promedio de 163.3 kg de biomasa (hojas y tallos) por árbol al año (hasta 48.9 ton/ha) y un rendimiento promedio anual de 95.5 kg de semillas. Esto equivale a 28.6 ton/ha con una densidad de 300 árboles (Hernández-González *et al.* 2015).

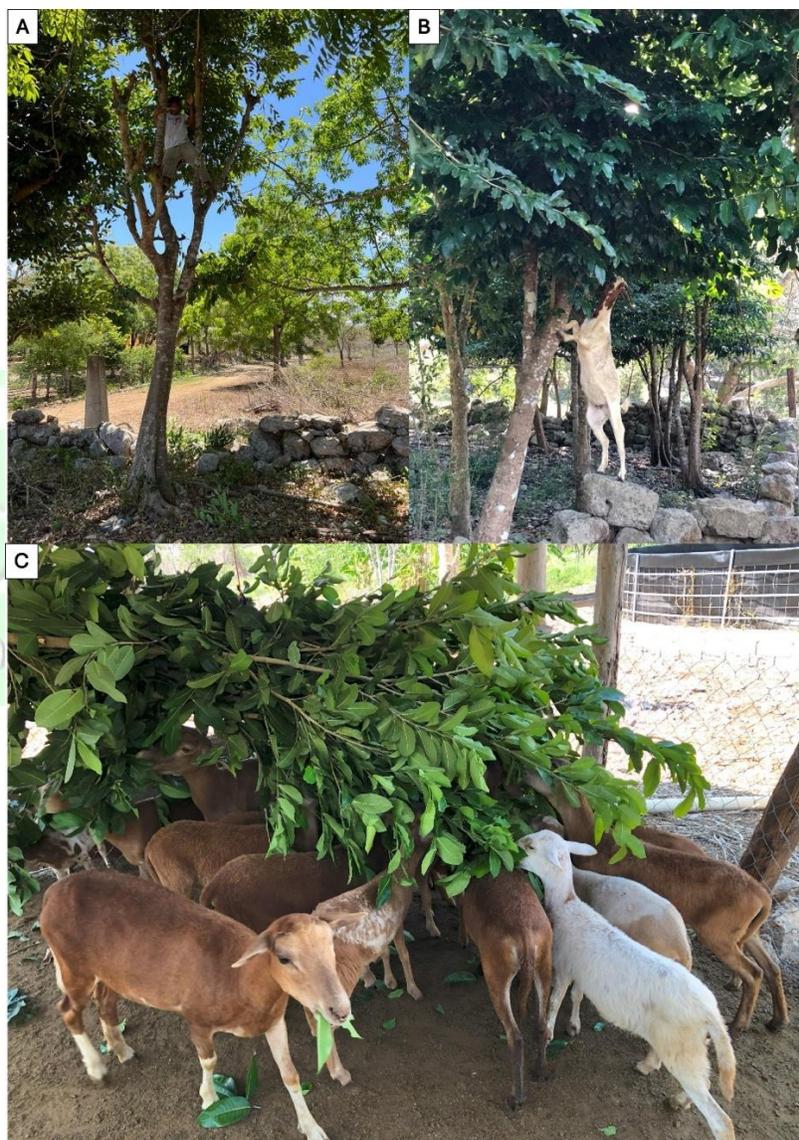


Figura 1. (A) Poda de árbol Ramón *B. aliscastrum*, (B) Consumo *ad libitum* por caprinos y (C) Ovinos consumiendo forraje de Ramón ofrecido por productor.

---

*“Además de su valor en sistemas productivos y de restauración, el Ramón también destaca por sus múltiples usos en la alimentación humana, nutrición animal, medicina tradicional y su importancia ecosistémica.”*

---

### Estrategias de propagación poblacional

Puesto que es un árbol versátil, se puede propagar de forma sexual por semillas (Figura 2), o asexual utilizando por acodo e injerto (Santillán-Fernández *et al.* 2021). Por semillas, se depositan en bolsas de 10 x 20 cm y cuando las plantas alcanzan 50 cm de altura se trasplantan al suelo bajo un arreglo mínimo de 3 x 3 m para su desarrollo óptimo.

La propagación por acodo selecciona una rama de un árbol madre y se aplica sustratos para inducir el enraizamiento. Una vez enraizada, se separa y trasplanta. Finalmente, la propagación por injerto (especialmente el injerto por enchape lateral) es otra técnica asexual. La versatilidad de propagación permite que este árbol se adapte a distintas condiciones y necesidades productivas, sea por semillas, acodo e injerto. Estas técnicas ofrecen alternativas viables para su reproducción y establecimiento, lo que facilita su aprovechamiento y su integración en sistemas agroforestales o para reforestación.



Figura 2. Plántula de Ramón *B. alicastrum* en emergencia obtenida por semilla.

## Estrategias para fomentar su establecimiento

El uso de mejoradores naturales para suelo, como compost, estiércol y hojarasca, es crucial debido a sus beneficios ambientales y agrícolas. Éstos mejoran la estructura del suelo, aumentan la retención de agua y la liberación de nutrientes y también favorecen la actividad microbiana y reducen la erosión (León y Osorio 2014; Masmoudi *et al.* 2020). Además, como alternativas a los fertilizantes químicos, estos mejoradores fomentan la sostenibilidad del suelo al reducir el impacto ambiental y mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente al cambio climático.

El compostaje es una práctica fundamental en sistemas productivos. En la agricultura y agroforestería, el compost mejora la calidad del suelo y aumenta la productividad de los cultivos (Wright *et al.* 2022). El Ramón contribuye al drenaje del suelo, la retención de nutrientes, y la estabilidad del pH y la humedad del suelo, además de promover la fijación de carbono y la actividad microbiana beneficiosa (Ge *et al.* 2022). En segundo lugar, se encuentra el biochar, que es un tipo de carbón obtenido por la quema controlada de madera, y mejora la estructura del suelo, aumenta la retención de nutrientes y la humedad, y reduce la acidez (Zong *et al.* 2016). La alta porosidad proporciona un hábitat para los microorganismos, favoreciendo el crecimiento de las raíces y la aireación del suelo. Además, el biochar contribuye al secuestro de carbono al almacenar carbono de forma estable en el suelo, ayudando a mitigar el cambio climático (Luo *et al.* 2023).

En tercer lugar, las fuentes nitrogenadas son una alternativa ya que el nitrógeno es un nutriente esencial para la producción agrícola que promueve el crecimiento foliar, la fotosíntesis y la producción de biomasa (Feng *et al.* 2023). La deficiencia de nitrógeno limita la conversión de energía solar en biomasa. Las plantas absorben nitrógeno en forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) o amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), pero el  $\text{NO}_3^-$  es más usado debido a su movilidad en el suelo. La aplicación de fertilizantes nitrogenados, como la urea (46%), durante el establecimiento de los árboles mejora su vigor y salud y es crucial en la síntesis de proteínas y clorofila (de Oliveira *et al.* 2004; Chen *et al.* 2020).

El uso de mejoradores de suelo naturales, como compost, biochar y fuentes nitrogenadas, es esencial para mejorar la salud y productividad del suelo, al tiempo que promueve la sostenibilidad agrícola (Pandian *et al.* 2024). Estas prácticas no solo optimizan la retención de nutrientes y agua, sino que también favorecen la actividad microbiana, reducen la erosión y contribuyen al secuestro de carbono (Khadem *et al.* 2021). Bajo un escenario de cambio climático, estas alternativas son fundamentales para construir sistemas agrícolas resilientes y ambientalmente responsables (Gopal y Selvaraj 2024).

---

*“El Ramón contribuye al drenaje del suelo, la retención de nutrientes, y la estabilidad del pH y la humedad del suelo, además de promover la fijación de carbono y la actividad microbiológica beneficiosa.”*

---

## Conclusiones

El Ramón *B. alicastrum* es un árbol clave para la reforestación y la posible mitigación de los efectos del cambio climático en regiones tropicales por su adaptabilidad a condiciones extremas y su capacidad para mejorar la calidad del suelo. Sus beneficios, desde la nutrición animal hasta su potencial como sumidero de carbono, y su versatilidad en las técnicas de propagación (sexual y asexual), le permiten adaptarse a diferentes condiciones ambientales y a las características particulares de los productores. Esta plasticidad refuerza su relevancia en programas de restauración ecológica y desarrollo rural sostenible. Las estrategias de propagación, y los mejoradores de suelo naturales como el compost, el biochar y las fuentes nitrogenadas, son esenciales para promover su establecimiento y asegurar su éxito en la adaptación ante cambios ambientales. Estas prácticas no solo favorecen el crecimiento de especies como el ramón, sino que también promueven sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes frente a los desafíos del cambio climático.

## Referencias

- Álvarez-Rivera OO, Estrada-Medina H, Jiménez-Osornio JJ, O'Connor-Sánchez IA, Navarro-Alberto JA, Ferrer MM, Canto-Canché B y Tzec-Gamboa MdC. 2021. Differences in oxalate-carbonate pathway of *Brosimum alicastrum* in karst homegarden and forest soils. *Soil Science Society of America Journal* 85(3): 691-702.
- Arrieta- Rivera A, Aceves-Navarro LA, Sánchez- Hernández R y Ruíz- Acosta SC. 2023. Determinación del índice de sitio y áreas potencialmente muy aptas para el establecimiento del árbol de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) en el estado de Tabasco, México. *Journal of Agricultural Sciences Research* 3(8): 1-12.
- Chen J, Jiang X y Wei D. 2020. Effects of urea on cell growth and physiological response in pigment biosynthesis in mixotrophic *Chromochloris zofingiensis*. *Journal of Applied Phycology* 32: 1607-1618.
- de Oliveira Rangel-Yagui C, Danesi EDG, de Carvalho JCM y Sato S. 2004. Chlorophyll production from *Spirulina platensis*: cultivation with urea addition by fed-batch process. *Bioresource Technology* 92(2): 133-141.
- Feng H, Guo J, Peng C, Kneeshaw D, Roberge G, Pan C, Ma X, Zhou D y Wang W. 2023. Nitrogen addition promotes terrestrial plants to allocate more biomass to aboveground organs: A global meta-analysis. *Global Change Biology* 29(14): 3970-3989.
- Ge M, Shen Y, Ding J, Meng H, Zhou H, Zhou J, Cheng H, Zhang X, Wang J, Wang H,

- Cheng Q, Li R y Liu J. 2022. New insight into the impact of moisture content and pH on dissolved organic matter and microbial dynamics during cattle manure composting. *Bioresource Technology* 344(Part A): 126236.
- Gillespie AR, Bocanegra-Ferguson DM y Jimenez-Osornio JJ. 2004. The propagation of Ramon (*Brosimum alicastrum* Sw.; Moraceae) in Mayan homegardens of the Yucatan peninsula of Mexico. *New Forests* 27: 25-38.
- Gopal V y Selvaraj A. 2024. Role of biochar in achieving climate resilience and climate change mitigation. En: Nidheesh PV, Vithanage M, Sreedharan V, Bolan N, Gao B y Bhatnagar A (eds.) *Biochar amendments for environmental remediation*. CRC Press. Estados Unidos de América. pp. 56-66.
- Hernández-González O, Vergara-Yoisura S y Larqué-Saavedra A. 2015. Studies on the productivity of *Brosimum alicastrum* a tropical tree used for animal feed in the Yucatan Peninsula. *Bothalia* 44(6): 70-81.
- Khadem A, Raiesi F, Besharati H y Khalaj MA. 2021. The effects of biochar on soil nutrients status, microbial activity and carbon sequestration potential in two calcareous soils. *Biochar* 3(1): 105-116.
- León JD y Osorio NW. 2014. Role of litter turnover in soil quality in tropical degraded lands of Colombia. *The Scientific World Journal* 2014(1): 693981.
- Luo L, Wang J, Lv J, Liu Z, Sun T, Yang Y y Zhu YG. 2023. Carbon sequestration strategies in soil using biochar: advances, challenges, and opportunities. *Environmental Science & Technology* 57(31): 11357-11372.
- Malhi GS, Kaur M y Kaushik P. 2021. Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: a review. *Sustainability* 13(3): 1318.
- Masmoudi S, Magdich S, Rigane H, Medhioub K, Rebai A y Ammar E. 2020. Effects of compost and manure application rate on the soil physico-chemical layers properties and plant productivity. *Waste and Biomass Valorization* 11: 1883-1894.
- Meiners M, Sánchez Garduño C y de Blois S. 2009. El ramón: Fruto de nuestra cultura. *Biodiversitas* 87: 7-10.
- Mendoza-Arroyo GE, Morón-Ríos A, González-Espinosa M, Alayón-Gamboa JA y Macario-Mendoza PA. 2020. La supervivencia y desarrollo de plántulas de *Brosimum alicastrum* (Moraceae) y *Psidium sartorianum* (Myrtaceae) difieren en condiciones de inundación. *Acta Botánica Mexicana* 127: e1548.
- Ortiz M, Azañón V, Melgar M y Elias L. 1995. The corn tree (*Brosimum alicastrum*): a food source for the tropics. *World Review of Nutrition and Dietetics* 77: 135-146.
- Pandian K, Vijayakumar S, Mustaffa MRAF, Subramanian P, y Chitraputhirapillai S. 2024. Biochar—a sustainable soil conditioner for improving soil health, crop production and environment under changing climate: a review. *Frontiers in Soil Science* 4: 1376159.
- Pardo-Tejeda E y Sánchez-Muñoz C. 1980. *Brosimum alicastrum* (breadnut tree): a neglected tropical forest resource. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. México. 31 pp.
- Pennington TD y Sarukhán J. 1998. Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México. 523 pp.
- Peters CM y Pardo-Tejeda E. 1982. *Brosimum alicastrum* (Moraceae): uses and potential in Mexico. *Economic Botany* 36(2): 166-175.
- Santillán-Fernández A, Santiago-Santes OV, Espinosa-Grande E, Huicab-Pech ZG, Larqué-Saavedra FA y Bautista-Ortega J. 2021. Propagación sexual y asexual de *Brosimum*

- alicastrum* Swartz en Campeche, México. La Granja. Revista de Ciencias de la Vida 34(2): 105-116.
- Wright J, Kenner S y Lingwall B. 2022. Utilization of compost as a soil amendment to increase soil health and to improve crop yields. Open Journal of Soil Science 12(6): 216-224.
- Zhu P, Burney J, Chang J, Jin Z, Mueller ND, Xin Q, Xu J, Yu L, Makowski D y Ciais P. 2022. Warming reduces global agricultural production by decreasing cropping frequency and yields. Nature Climate Change 12(11): 1016-1023.
- Zong Y, Xiao Q y Lu S. 2016. Acidity, water retention, and mechanical physical quality of a strongly acidic Ultisol amended with biochars derived from different feedstocks. Journal of Soils and Sediments 16: 177-190.

Chim-Dorantes A, Tzec-Gamboa M, Álvarez-Rivera OO, Solorio-Sánchez FJ. 2025. Importancia del árbol Ramón *Brosimum alicastrum* y estrategias agroecológicas para su propagación en Yucatán, México. Bioagrocencias 18 (1): 134-141.  
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6294>

