



La leña: energía natural de nuestros bosques

Jarinzi Corona-Terán^{1*}, José Guadalupe Rutiaga-Quiñones¹

¹Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera,
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

*Contacto: cjarinzi@yahoo.com.mx



Imagen generada por Adobe Firefly

Resumen

La leña es una de las principales fuentes de energía que ha utilizado el hombre, y sigue siendo importante para millones de personas alrededor del mundo, particularmente en las comunidades rurales. Se obtiene de diferentes especies forestales y su calidad depende de su poder calorífico y del contenido de humedad. Es una opción accesible para la preparación de alimentos y calentar los hogares, sin embargo, su uso puede afectar la salud de los usuarios generalmente mujeres y puede causar un impacto ambiental.

Palabras clave: especies forestales, poder calorífico, densidad, humedad.

¿Qué es la leña y para qué se usa?

La leña es una fuente tradicional y principal de energía en muchas comunidades rurales de México [1]. En México, aproximadamente 28 millones de habitantes, ubicados en zonas rurales y urbanas marginadas, usan especies forestales, como combustibles leñosos, para satisfacer sus necesidades de energía doméstica [2]. Es madera que puede estar seca, aunque a veces se utiliza húmeda, dependiendo de la disponibilidad local; que se usa como combustible (Fig. 1) para cocinar, calentar hogares, hervir agua (Fig. 2) y se obtiene de los bosques. En los hogares mexicanos, la energía consumida para usos térmicos proviene de la leña o carbón en un 11% [3]. Sin embargo, su uso debe realizarse de una manera sustentable para evitar la degradación de los ecosistemas forestales.

¿Qué especies forestales se utilizan como leña?

En los bosques templados, entre las especies forestales más comunes que se utilizan como leña, se pueden mencionar: Los encinos (*Quercus spp.*), son árboles de madera dura, que son valorados por su alto poder calorífico (su madera es más densa que la de otros árboles), lo que permite que arda durante un período de tiempo más largo y genere más calor al quemarse (Fig. 3). Por ejemplo, en comunidades de Oaxaca y Guerrero, diversas especies de encino son las preferidas para leña debido a su abundancia y calidad [4, 5]. Mientras que los pinos (*Pinus spp.*), presentan madera resinosa por lo que arde con facilidad, lo que la hace ideal para encender fuego rápidamente (Fig. 4). También se encuentran los ailes (*Alnus spp.*) que, aunque menos abundantes, también se usan porque están disponibles en la zona y por sus características combustibles (Fig. 5).



Figura 1. Traslado de leña.
Foto: Alkemade / Pixabay.
<https://pixabay.com/es/photos/caretilla-madera-corta-r-le%C3%B1a-4845055/>



Figura 2. Cocinando con leña. Foto: Jarienzi Corona Terán



Figura 3. *Quercus spp.* Foto: Ken-ichi Ueda/Flickr.
<https://www.flickr.com/photos/ken-ichi/>

Figura 4. *Pinus pseudostrobus* en Acuitzio, Michoacán, México. Foto: Marumg/Wikimedia commons.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_pseudostrobus,_Acuitzio,_Michoac%C3%A1n,_M%C3%A9jico_2.jpg



Figura 5. *Alnus acuminata*.
Foto: Frank R./Wikimedia commons.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alnus_acuminata_2.jpg





Figura 6. Carnero (*Coccoloba cozumelensis*). Foto: Neptalí Ramírez Marcial/Argentinat.
<https://www.argentinat.org/observations/1216971>

En el caso del estado de Michoacán, se usan géneros forestales como *Quercus* spp., *Pinus* spp., *Alnus* spp., *Arbutus* spp. (madroño), *Cedrus* spp. (cedro), *Acacia* sp (huizache), *Prosopis* sp. (mezquite), *Fraxinus* sp. (fresno), *Diospyrus* sp. (zapote) y *Prunus* sp. (durazno) [6].

En contraste, las zonas tropicales presentan mayor diversidad biológica que las zonas de bosques templados, lo que propicia que los árboles que se utilizan como leña sean también más variados. Sin embargo, las comunidades rurales prefieren especies que reúnen cualidades específicas para este uso. Entre las características que buscan, están las siguientes: árboles que tengan un rápido crecimiento, debido a que garantiza un suministro constante de madera. También valoran la madera de buena densidad, ya que arde de una manera óptima y, además, produce un calor duradero.

Cabe mencionar que existen otras cualidades que son también valoradas, como lo es la generación de poco humo, tal es el caso del encino debido a que arde mejor y el carbón que deja al terminar de quemarse es de buena calidad, es decir, conserva una brasa duradera [4], y esto se debe a que la cantidad de humo que genera está en relación con la cantidad de materia volátil, y se ha observado que algunas especies de encino tienen una cantidad menor de volátiles y mayor poder calorífico comparado con otras latifoliadas [7]. La alta disponibilidad local y la facilidad para recolectar la leña influyen en la selección. Por estas razones, especies como el carnero (Fig. 6) y el jolocín (Fig. 7) son muy apreciados en la comunidad de Emilio Rabasa, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México [8],



Figura 7. Jolocín (*Heliocarpus donnellsmithii*). Foto: Juan Carlos López Domínguez/Inaturalist
<https://mexico.inaturalist.org/taxa/209852-Heliocarpus-donellsmithii>

¿Y el impacto ambiental?

La extracción de leña contribuye a la disminución de la hojarasca y afecta negativamente el carbono orgánico del suelo, así como nutrientes como amonio, nitrógeno y carbono en la biomasa microbiana [9]. Repercute en las comunidades vegetales, con afectaciones en la flora y fauna asociada cuando se supera la capacidad de regeneración del ecosistema [10], tal es el caso del madroño (*Arbutus glandulosa*), en la comunidad de Las Casitas en la Sierra Gorda, Guanajuato [11].

Aunque la recolección de leña se asocia con daños ambientales, hay investigaciones que muestran que, cuando se realiza con prácticas de manejo forestal sostenible, no siempre perjudica a los ecosistemas. Por ejemplo, extraer leña de manera controlada ayuda a reducir la contaminación del aire y el agua, disminuye las plagas, y el deterioro del paisaje [2]. Si la recolección la realizan las mujeres y los niños, lo hacen en la vegetación dispersa, cercana a su hogar y consiste en árboles aislados, arbustos, restos de la poda de árboles frutales [12]. Además, algunas comunidades, situadas en áreas naturales protegidas, perciben que recoger leña a partir de madera muerta y ramas favorece al bosque porque ayuda a disminuir el riesgo de incendios y la presencia de plagas, contribuyendo a mantener un bosque más sano [13].

¿Qué prácticas de manejo forestal son recomendables realizar al recolectar la leña?

- Utilizar preferentemente árboles muertos, ramas secas o residuos de podas, evitando cortar árboles vivos sin permiso de la autoridad correspondiente [14].
- Respetar la normatividad forestal que protege especies en peligro de extinción [14].
- Almacenar la leña en lugares secos y ventilados.
- Promover la reforestación y el uso de especies de rápido crecimiento.

¿Qué ocurre cuando inhalamos humo de leña?

La combustión de combustibles sólidos como la leña, para cocinar se realiza generalmente en fogones abiertos, con una eficiencia energética muy baja, lo que libera una gran cantidad de contaminantes en el interior de las cocinas [15].

La exposición al humo de leña es una fuente importante de contaminación del aire interior de los hogares [16] que afecta principalmente a las mujeres, porque son las que cocinan los alimentos, los niños menores de cinco años y los ancianos que pasan más tiempo en el hogar [17].

Es importante mencionar que la exposición a esos contaminantes puede provocar un mayor riesgo de enfermedades, como infecciones respiratorias, neumonía, tuberculosis y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer de pulmón, nasofaríngeo y laringeo, asma, así como bajo peso al nacer, cataratas y enfermedades cardiovasculares, deficiencias nutricionales, accidentes cerebrovasculares [18]. Para el caso de México, se registraron 19,703 defunciones por enfermedades relacionadas a la inhalación de humo de combustibles sólidos [19].

Debido a los riesgos sanitarios descritos es de suma importancia reconocer la necesidad de soluciones sostenibles para mitigar estos efectos en la salud pública. En este sentido, las estufas eficientes de leña son una estrategia para promover el uso responsable y sostenible de la leña en las zonas rurales, además, mejoran la calidad de vida de los habitantes rurales. Estas estufas tienen una eficiencia energética cercana al 60% mayor que los fogones tradicionales, lo que se refleja en un mejor aprovechamiento del calor, menos leña consumida y una reducción del tiempo de trabajo de las mujeres al cocinar. Otro beneficio es que reducen la cantidad de humo dentro del hogar al canalizarlo hacia el exterior [20], lo que mejora la salud al disminuir enfermedades respiratorias [21], oculares, función pulmonar, presión arterial y quemaduras [22].

Sin embargo, los esfuerzos que se han hecho por llevar esta tecnología a las zonas rurales han sido limitados, por lo que se debe promover un enfoque integral para fomentar el uso sostenible de tecnología de energía residencial en las comunidades rurales, considerando la diversidad de valores y necesidades de los usuarios potenciales [23], capacitación técnica [24], acceso a financiamiento tanto a la investigación y desarrollo de nuevos modelos, como para los recursos destinados a los usuarios [25, 26] y sensibilización comunitaria [27, 28, 29]. Por ello, el éxito de esta tecnología depende no sólo de su eficiencia, sino también de su aceptación cultural y accesibilidad económica [30,31].

Conclusión

La leña sigue siendo un recurso de importancia, para la obtención de energía, en muchas comunidades rurales de México. Su valor radica en la disponibilidad y accesibilidad, sin embargo, el manejo debe realizarse con responsabilidad ambiental.

Imagen descargada de Freepik



Referencias bibliográficas

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). El estado de los bosques del mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. [Internet]. [Consultado 9 Jul 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/386cc341-e052-4064-b23b-253b044d765c/content>
2. Masera CO, Coralli F, García BC, Riegelhaupt E, Arias CT, Vega J, Díaz JGR, Guerrero PG, Cecotti L. La bioenergía en México. Situación actual y perspectivas. Red Mexicana de Bioenergía, A. C. 2011. Disponible en: <https://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2023/05/CT4.pdf>
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) 2018. [Internet]. [Consultado 9 Jul 2025]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/encevi/2018/doc/encevi2018_presentacion_resultados.pdf
4. Jiménez-Mendoza ME, Ruíz-Aquino F, Aquino-Vásquez C, Santiago-García W, Santiago-Juárez W, Rutiaga-Quiñones JG, Fuente-Carrasco ME. Aprovechamiento de leña en una comunidad de la Sierra Sur de Oaxaca. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 2023, 14(76); pp. 22-49. Disponible en: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i76.1300>
5. Mozo Ocegueda A, Silva Aparicio M. Caracterización del aprovechamiento de leña en una comunidad Me'phaa de la Montaña de Guerrero. Revista Mexicana De Ciencias Forestales, 2022, 13(70). Disponible en: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i70.1263>.
6. Miranda Gamboa, MA. () . Impacto en los patrones de consumo de leña por el uso sostenido de la estufa eficiente Patsari en Michoacán [Tesis de maestría], Morelia, Michoacán: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015. [Consultado 19 oct 2025]. Disponible en: <https://ecotec.unam.mx/wp-content/uploads/513014727.pdf>
7. Ruiz-Aquino F, González-Peña MM, Valdez-Hernández JI, Revilla US, Romero-Manzanares A. Chemical characterization and fuel properties of Wood and bark of two oaks from Oaxaca, México. Industrial Crops and Products, 2015, 65: pp. 90-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.11.024>
8. Orantes-García C, Pérez-Farrera MA, Del Carpio-Penagos CU, Tejeda-Cruz C. Aprovechamiento del recurso maderable tropical nativo en la comunidad de Emilio Rabasa, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. Madera y Bosques, 2013, 19(3), 7-21. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v19n3/v19n3a2.pdf>
9. García-Oliva F, Covaleda S, Gallardo, JF, Prat C, Velázquez-Durán R, Etchevers JD. Firewoods extraction affects carbon pools and nutrients in remnant fragments of temperate forests at the Mexican Transvolcanic Belt. Bosque, 2014, 35(3): pp. 311-324. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002014000300006>
10. Quiroz-Carranza J, Orellana R. Uso y manejo de leña combustible en viviendas de seis localidades de Yucatán, México. Use and management of firewood in dwellings of six localities from Yucatán, México. Madera y Bosques, 2010, 16(2): pp. 47-67. Disponible en: <https://doi.org/10.21829/myb.2010.1621172>
11. Alvarado-Machuca, SV. Calidad de leña de especies nativas de la sierra gorda de Guanajuato y propagación de *Arbutus glandulosa* [Tesis de maestría] Texcoco, Edo. De México: Universidad Autónoma Chapingo; 2012 [Consultado 15 oct 2025]. Disponible en: <https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/1f82368f-5dd1-481f-976b-22f848e674ef/content>
12. De Montalembert MR, Clément J. Disponibilidad de leña en los países en desarrollo. Estudio Organización de las Naciones Unidas. 1983. [Internet]. [Consultado 14 oct 2025]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/X5329s/x5329s00.htm#Contents>
13. Cortés-Blobaum HJ, Rodríguez-Laguna R, Otazo-Sánchez EM, Prieto-García F, Fragoso-López PI, Razo-Zárate R. Patrones culturales de uso de leña en la primera área protegida de Latinoamérica, El Chico, México. Revista Iberoamericana de Ciencias, 2019, 6(2): pp. 15-26. Disponible en: <http://reibci.org/publicados/2019/abr/3400108.pdf>
14. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996: Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 1996. [Internet]. [Consultado 19 oct 25]. Disponible en: <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3320/1/nom-012-semarnat-1996.pdf>
15. Pérez-Padilla R, Schilmann AH. Uso de leña en el hogar. Riesgos a la salud, situación actual y alternativas. 2024. Disponible en: https://puiree.cic.unam.mx/slider_docs/Libro_Usolena.pdf

16. Rincon G, Morantes G, Garcia-Angulo A, Mota S, Cornejo-Rodriguez MP, Jones B. Understanding particulate matter emissions from cooking meals, health impacts and policy path in Ecuador. *Science of The Total Environment*, 2025, 982: 179628. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179628>
17. Aboubacar B, Deyi X, Razak AMY, Hamidou LB. The Effect of PM2.5 from Household Combustion on Life Expectancy in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15(4): 748. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph15040748>
18. Kim, KH, Jahan SA, Kabir EA. Review of diseases associated with household air pollution due to the use of biomass fuels. *J. Hazard. Mater.*, 2011, 192: pp. 425–431. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.05.087>
19. Rivera DJ, Barrientos GT, Oropeza AC. Síntesis sobre políticas de salud. Propuestas basadas en evidencia. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Argumedo/publication/357912744_Actividad_fisica_y_estilos_de_vida_saludables/links/61e700538d338833e37a7c09/Actividad-fisica-y-estilos-de-vida-saludables.pdf#page=141
20. Flores-Sotelo, MT. Alcances ambientales de la adopción de la estufa ahoradora de leña tlecalli en dos comunidades rurales del Estado de Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*, 2016, 20(39): pp. 143-157. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-39.aaae>
21. Schilmann A, Riojas-Rodríguez H, Ramírez-Sedeño K, Berrueta VM, Pérez-Padilla R, Romieu I. Children's respiratory health after an efficient biomass stove (Patsari) intervention. *EcoHealth*, 2015, 12: pp. 68-76. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10393-014-0965-4>
22. Jamali T, Fatmi Z, Shahid A, Khoso A, Masood KM, Sathiakumar N. Evaluation of short-term health effects among rural women and reduction in household air pollution due to improved cooking stoves: quasi experimental study. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 2017, 10: pp. 809–819. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11869-017-0481-0>
23. Rhodes EL, Dreibelbis R, Klasen E, Naithani N, Baliddawa J, Menya D, Khatry S, Levy S, Tielsch JM, Miranda JJ, Kennedy C, Checkley W. Behavioral attitudes and preferences in cooking practices with traditional open-fire stoves in Peru, Nepal, and Kenya: implications for improved cookstove interventions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2014, 11(10): pp. 10310-10326. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph111010310>
24. De la Sierra- de la Vega LA, Riojas-Rodríguez H, Librado-de la Cruz E, Catalán-Vázquez M, Flores-Ramírez R, Berrueta V, Schilmann A. Implementation process evaluation of an improved cookstove program in rural San Luis Potosí, México. *Energy for Sustainable Development*, 2022, 66: pp. 44-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.11.003>
25. Díaz-Jiménez R, Berrueta-Soriano V, Masera-Cerutti O. Estufas de leña. Red Mexicana de Bionergía. 2011. Disponible en: <https://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2023/05/CT3.pdf>
26. Schilmann, A., Ruiz-García, V., Serrano-Medrano, M., de la Sierra de la Vega, L. A., Olaya-García, B., Estevez-García, J. A., Berrueta, V., Riojas-Rodríguez, H. & Masera, O. Just and fair household energy transition in rural Latin American households: are we moving forward? *Environmental Research Letters*, 2021, 16(10): 105012. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac28b2>
27. Berrueta VM, Serrano-Medrano M, García-Bustamante C, Astier M, Masera OR. Promoting sustainable local development of rural communities and mitigating climate change: the case of Mexico's Patsari improved cookstove project. *Climatic Change*, 2015, 140: pp. 63-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1523-y>
28. Catalán-Vázquez M, Fernández-Plata R, Martínez-Briseño D, Pelcastre-Villafuerte B, Riojas-Rodríguez H, Suárez-González L, Pérez-Padilla R, Schilmann A. Factors that enable or limit the sustained use of improved firewood cookstoves: Qualitative findings eight years after an intervention in rural Mexico. *PLoS ONE*, 2018, 13(2): e0193238. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193238>
29. Ferriz Bosque E, Muneta LM, Romero Rey G, Suarez B, Berrueta V, Beltrán A, Masera O. Corrección: Ferriz Bosque et al. Using design thinking to improve cook stoves development in Mexico. *Sustainability*, 2022, 14(10): 6206. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14106206>
30. Sovacool BK, Griffiths S. The cultural barriers to a low-carbon future: a review of six mobility and energy transitions across 28 countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2020, 119, 109569. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109569>
31. Mazzone A, Cruz T, Bezerra P. Firewood in the forest: social practices, culture, and energy transitions in a remote village of the Brazilian Amazon. *Energy Research & Social Science*, 2021, 74: 101980. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101980>