



VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA ESPECIE *AVICENNIA GERMINANS* (MANGLE PRIETO)

VALUATION OF ECO-SYSTEMIC SERVICES OF THE SPECIE *AVICENNIA GERMINANS* (MANGLE PRIETO)

ADOLFO NÚÑEZ BARRIZONTE*, DIGNA VELÁZQUEZ VIERA

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: adolfo@forestales.co.cu

RESUMEN

La valoración de los servicios ecosistémicos de *Avicennia germinans* (mangle prieto) es crucial para su conservación y el manejo sostenible de los manglares, ecosistemas costeros altamente productivos pero amenazados. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los servicios ecosistémicos proporcionados por esta especie en Playa Guanímar, Artemisa, Cuba, destacando su función ecológica y usos antrópicos. Se caracterizó la especie mediante revisión bibliográfica y se realizaron entrevistas a 27 pobladores locales para identificar sus aplicaciones tradicionales. Además, se clasificaron los servicios ecosistémicos según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Los resultados mostraron que *A. germinans* ofrece 11 servicios, que incluye provisión de madera, regulación climática (captura de carbono), soporte a la biodiversidad y beneficios culturales. Los pobladores utilizan su madera para postes, combustible y herramientas, aunque desconocen sus usos medicinales. Se identificaron potenciales usos sostenibles, como plantaciones para protección costera, producción de miel y como sumidero de carbono debido a su alta densidad de madera (1,090 g/cm³). Se concluyó que esta especie es fundamental para los ecosistemas costeros y su valoración permite diseñar estrategias de manejo que integren conservación y aprovechamiento local.

Palabras clave: conservación, carbono, apicultura, biodiversidad, humedales

ABSTRACT

Valuing the ecosystem services of *Avicennia germinans* (black mangrove) is crucial for its conservation and the sustainable management of mangroves, highly productive but threatened coastal ecosystems. This study aimed to evaluate the ecosystem services provided by this species at Guanímar Beach, Artemisa, Cuba, highlighting its ecological function and anthropogenic uses. The species was characterized through a literature review, and interviews were conducted with 27 local residents to identify its traditional uses. In addition, ecosystem services were classified according to the Millennium Ecosystem Assessment. The results showed that *A. germinans* provides 11 services, including wood provision, climate regulation (carbon sequestration), biodiversity support, and cultural benefits. Residents use its wood for poles, fuel, and tools, although its medicinal uses are unknown. Potential sustainable uses were identified, such as plantations for coastal protection, honey production, and as a carbon sink due to its high wood density (1,090 g/cm³). It was concluded that this species is essential for coastal ecosystems, and its appreciation allows for the design of management strategies that integrate conservation and local use.

Keywords: conservation, carbon, beekeeping, biodiversity, wetlands

INTRODUCCION

En los últimos años, los seres humanos han transformado los ecosistemas naturales de manera más rápida y extensa que en cualquier otro período comparable de la historia. Estas modificaciones se han realizado principalmente para satisfacer las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, combustible y otros recursos necesarios para cubrir las

necesidades materiales de la población. Aunque estos cambios han generado beneficios significativos para el bienestar humano y el desarrollo económico, también han provocado la degradación de los servicios ecosistémicos, definidos por Reid et al. (2005) como los procesos ecológicos que sostienen la vida humana. Esta degradación, en muchos casos irreversible, ha conducido a una pérdida considerable de biodiversidad en el planeta.

Recibido: 22/5/2020

Aceptado: 15/6/2020

Conflictos de interés: Los autores declaran no existir conflictos de intereses.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Los manglares, comunidades vegetales costeras que actúan como frontera entre los medios terrestre y acuático, destacan por su alta productividad orgánica. Estos ecosistemas han sustentado diversas actividades económicas en zonas marinas y costeras, pero sus características funcionales suelen subvalorarse en la toma de decisiones. La falta de consideración hacia las relaciones entre las especies arbóreas que los componen y su entorno ha contribuido a su degradación e, incluso, a su destrucción en muchos casos.

Para revertir esta situación, es fundamental implementar estrategias de educación ambiental dirigidas a la población. Además, se requieren cambios significativos en las políticas públicas, las instituciones y las prácticas productivas. El estudio de las cualidades ecológicas de cada especie, en relación con las actividades humanas posibles, genera conocimiento que fortalece la sinergia positiva entre el ser humano y el medioambiente.

El objetivo de este trabajo es valorar los servicios ecosistémicos que proporciona la especie *Avicennia germinans*. Se busca destacar la importancia de su función ecológica en los ecosistemas donde se integra, así como determinar los posibles usos antrópicos derivados de sus potencialidades naturales. Este análisis contribuirá a una mejor comprensión de su papel en la conservación y el desarrollo sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se desarrolló en áreas del ecosistema de manglar en la zona de Playa Guanímar, ubicada en la costa sur de la provincia de Artemisa (Figura 1). Esta localidad presenta un litoral bajo y cenagoso, con una abundante población de *Avicennia germinans* y penetraciones del mar durante la marea alta. La selección del sitio se basó en la existencia de vías de acceso favorables y en la proximidad de un lugar de estancia cercano a las áreas de trabajo.

La investigación formó parte de un conjunto de estudios enfocados en la especie dentro de la localidad. Estos trabajos permitieron analizar las características ecológicas del manglar y su interacción con las condiciones ambientales del área.

Además, se consideraron factores logísticos que facilitaron la ejecución del estudio en dicha zona.

Metodología de trabajo

Caracterización de la especie *Avicennia germinans*

La caracterización de la especie *Avicennia germinans* se realizó con base en la descripción botánica proporcionada por diversas fuentes bibliográficas especializadas. Entre los materiales consultados destacan el *Diccionario Botánico de nombres vulgares cubanos*, Tomo II (Roig, 1928); *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*, Tomo II (Roig, 1988); y *Árboles de Cuba* (Bisse, 1988). Estos textos ofrecen información taxonómica, morfológica y ecológica relevante para el estudio de la especie.

Entrevistas a la población local

Se entrevistó a 27 personas residentes en la localidad, todas pertenecientes al sexo masculino. El estudio no consideró distinciones basadas en edad, color de la piel, nivel educacional o vínculo laboral, con el objetivo de obtener una perspectiva amplia sobre el uso de la especie. Las entrevistas, de tipo abiertas, se enfocaron en identificar las aplicaciones que los pobladores asignan a *Avicennia germinans* en su contexto cotidiano.

Identificación de servicios ecosistémicos

A partir de la revisión de fuentes bibliográficas adicionales y tomando como referencia la clasificación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Reid et al., 2005), se identificaron los servicios ecosistémicos asociados a esta especie. Este análisis permitió evaluar su función ecológica dentro del ecosistema donde habita. Además, se determinaron los posibles usos antrópicos que podrían derivarse de sus características naturales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Breve caracterización de la especie *Avicennia germinans*

El mangle prieto, cuyo nombre científico es *Avicennia germinans* L., es un árbol perteneciente a la familia Acanthaceae. Esta especie crece en zonas litorales bajas



Figura 1. Localización de Playa Guanímar.

y cenagosas, asociada a *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*, y puede alcanzar hasta 15 metros de altura. Es tan abundante como el mangle rojo o incluso más, formando bosques densos en las desembocaduras de ríos y lagunas costeras.

Las hojas de *Avicennia germinans* son opuestas, enteras, coriáceas, obtusas en el ápice y estrechadas en la base, con peciolos cortos. Sus inflorescencias se presentan en panículas pedunculadas con flores blancas, pequeñas y olorosas. Las semillas carecen de endospermo y permanecen dentro del fruto capsular hasta que germinan, liberándose solo al caer al agua. La madera de esta especie es de color pardo oscuro, dura y duradera, lo que la hace ideal para horconaduras y muelles debido a su resistencia al agua.

A diferencia de otras especies de mangle, *Avicennia germinans* no desarrolla raíces aéreas afianzadas, sino que posee neumatóforos. Estas estructuras permiten que las raíces sumergidas obtengan oxígeno, lo que facilita su supervivencia en ambientes anóxicos.

Entrevistas

El 100% de las personas entrevistadas fueron hombres, ya que este género está predominantemente vinculado a las actividades antrópicas en el manglar. Todos los encuestados afirmaron utilizar troncos y ramas de la especie para postes de cerca y como combustible, ya sea directamente como leña o para la elaboración de carbón vegetal. Además, los dueños de pequeñas embarcaciones mencionaron que emplean troncos gruesos y descortezados como pilotes para sostener pasarelas sobre el lodo o para amarrar botes.

El 57% de los entrevistados señaló que utiliza la madera de *Avicennia germinans* en mangos de herramientas y partes de implementos agrícolas relacionados con el trabajo con bueyes, debido a su dureza. Sin embargo, ninguno de los encuestados reconoció conocer el exudado del tronco, ni tampoco la resina conocida como bálsamo de cativo mangle, una oleoresina de uso medicinal que se atribuye a esta especie.

Servicios ecosistémicos identificados de la especie *Avicennia germinans*

Se identificaron 11 servicios ecosistémicos proporcionados por la especie, distribuidos en cuatro categorías principales.

En **servicios de aprovisionamiento**, se destacan dos productos obtenidos directamente de la especie: la madera de troncos y ramas, y los recursos genéticos asociados a su conservación como parte de la biodiversidad.

En **servicios de regulación**, se reconocen tres procesos ecológicos esenciales: la regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono, la polinización y la mitigación de riesgos ambientales como el control de la erosión y la protección contra inundaciones.

Los **servicios culturales** incluyen beneficios intangibles como el desarrollo cognitivo a través de estudios científicos

y educación ambiental, la recreación mediante ecoturismo y paisajismo, y aspectos espirituales y religiosos vinculados a rituales e inspiración.

En **servicios de soporte**, se mencionan tres procesos fundamentales a largo plazo: la producción primaria mediante fotosíntesis, la formación de suelo y la producción de oxígeno. Estos procesos sustentan los demás servicios ecosistémicos mencionados.

Posibles usos antrópicos derivados de servicios ecosistémicos de la especie *Avicennia germinans*

A partir de los servicios ecosistémicos identificados, se definieron cuatro usos antrópicos potenciales: establecimiento de plantaciones, producción de miel, usos madereros y sumidero de carbono.

Establecimiento de plantaciones

Avicennia germinans es una especie pionera en la sucesión vegetal de manglares, que coloniza áreas cercanas a ciénagas, esteros y lagunas salobres. La formación de rodales puros es una característica habitual de la especie en los bosques naturales, donde se presenta en la parte más alta del ecosistema. Otros atributos clave incluyen su rápido crecimiento, que puede alcanzar hasta 60 cm por año según Louppe et al. (2008), así como su altura potencial, que supera los cinco metros y llega a oscilar entre 10 y 15 metros bajo condiciones favorables. Además, su follaje perenne forma una copa regular, lo que la hace idónea para plantaciones en zonas costeras como parte de iniciativas de reforestación con múltiples objetivos.

El propágulo más eficiente para su establecimiento es el fruto germinado directamente en la planta, ya que este método logra un 90% de éxito en plantaciones directas. Estas no dependen de las lluvias para su supervivencia, dado que la especie puede absorber agua dulce del mar o de mantos freáticos salinos. La sal es expulsada posteriormente mediante las glándulas excretoras presentes en sus hojas.

Los rodales y plantaciones de *Avicennia germinans* funcionan como barreras protectoras contra inundaciones, vientos intensos y otros fenómenos naturales adversos en zonas costeras. Además, estabilizan el suelo y contribuyen a la restauración de humedales costeros, al tiempo que proporcionan hábitat para fauna silvestre asociada a estos ecosistemas (NRCS, 2015).

Esta especie puede establecerse en fajas regulares que no solo actúan como protección, sino también como cortinas cortafuegos en ciertas áreas. Su eficacia en este rol se debe a la alta humedad de los sitios donde crece, la excreción de sal por sus hojas y la distribución irregular de las fibras en su anatomía. Estas características le confieren baja conductividad térmica, lo que dificulta la propagación del calor y las llamas.

Producción de miel (actividad apícola)

Las flores blancas y pequeñas, con cierta fragancia, se agrupan en panículas espigadas que resultan atractivas para las abejas. Los pétalos separados y dispuestos en forma plana facilitan el descenso del insecto sobre la flor. El néctar secretado es fácilmente accesible para las abejas debido a la forma de tubo y la corta longitud del nectario floral ubicado en la base del estilo.

La corola abierta de la flor contribuye a reducir la humedad del líquido azucarado, especialmente durante las horas del mediodía, cuando los azúcares alcanzan una concentración estable entre 49% y 50%. Esta concentración se mantiene constante durante los días de vida activa de la flor (Núñez & Pérez, 1987).

La floración de *Avicennia germinans* ocurre en meses en los que generalmente no hay floraciones principales de otras plantas apícolas. Este fenómeno se manifiesta más temprano en la costa sur y más tarde en la costa norte. Tal característica favorece la segunda cosecha de miel más importante del año apícola en el país, la cual tiene lugar entre abril y junio en zonas costeras y ciénagas del interior, donde se trasladan miles de colmenas.

Según Bande González (1980) esta especie se clasifica entre las principales plantas madero-melíferas de cosechas principales y entre las plantas de cosecha de importancia nacional. Desde el punto de vista apícola, se categoriza como "planta cosecha" debido a su abundancia en regiones específicas, su floración profusa en períodos definidos (abril-mayo en la costa sur; mayo-junio en la costa norte) y su producción copiosa de néctar con alta concentración de azúcares (50%). Las flores, por su pequeño tamaño, permiten un acceso fácil para las abejas. La miel obtenida es clara y de excelente calidad.

Usos madereros

En cuanto a los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, esta especie proporciona productos forestales maderables de uso principalmente local. Los troncos y ramas gruesas se emplean como postes para cercas, pilotes marinos y en la producción de carbón vegetal. Además, ocasionalmente se utilizan para fabricar mangos de herramientas e implementos agrícolas.

Sumidero de carbono

Los árboles absorben dióxido de carbono de la atmósfera mediante el proceso de fotosíntesis y lo almacenan en sus troncos, ramas y raíces. Dado que almacenan más carbono del que liberan, se consideran sumideros de carbono. La capacidad de almacenamiento depende de factores como la especie, la edad y los índices dasométricos.

Las maderas duras y densas retienen mayor cantidad de carbono que las maderas blandas y ligeras. *Avicennia germinans*, con una densidad de 1,090 g/cm³, pertenece a este grupo. Según la fórmula de Rainforest Alliance, que estima el carbono almacenado en un árbol con base en su altura y circunferencia (suponiendo que el carbono representa el 50% de la masa de la madera), un individuo de mangle prieto de 6 m de altura y 0,50 m de circunferencia almacena aproximadamente 22 kg de carbono.

CONCLUSIONES

1. *Avicennia germinans* provee servicios ecosistémicos importantes para la ecología de los sistemas donde se integran y las actividades productivas antrópicas derivadas del beneficio de los mismos.
2. La valoración de los servicios ecosistémicos de la especie posibles manejos y actividades antrópicas de aprovechamiento de acuerdo a intereses locales.

BIBLIOGRAFÍA

- Bande González, J. M. (1980). *Principales especies madero-melíferas de Cuba* (p. 14)
- Bisse, J. (1988). *Árboles de Cuba*. Editorial Científico-Técnica.
- Louppe, D., Oteng-Amoako, A. A., & Brink, M. (2008). *Plant resources of tropical Africa. Prota 7 (1)*. PROTA Foundation, Backhuys Publishers y CTA. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122653/records/64736965e17b74d22254e4f5>
- NRCS. (2015). *Plant Guide. Avicennia germinans, black mangrove*. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Los Ángeles. <https://www.nrcs.usda.gov/>
- Núñez, A., & Pérez, A. (1987). *Los manglares y la producción de miel* [Tesis en opción al título de Ingeniero Forestal]. Universidad de Pinar del Río.
- Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., & Zurek, M. B. (2005). Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de síntesis. *World Resource Institute*. Washington DC, 1-43.
- Roig, J. T. (1928). *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. Impr. y Papelería de Rambla, Bouza y Ca. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=exIVAAAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=diccionario+bot%C3%A1nico+Roig+propiedades&ots=yIwQ_NLFUr&sig=wbLpJ3MwZxb0ICDALOu4MBoU5Uc
- Roig, J. T. (1988). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba: Vol. I y II* (3ra ed.). Ed. Científico-Técnica.