



AQUACIENCIA



Plantulitas al caer del árbol madre. Fotografía: Olga Tejada 2024



VOLUMEN 3, NÚMERO 2
julio - diciembre 2024

<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc>
revista.aquaciencia@ues.edu.sv



Revista Aquaciencia

Revista de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Universidad de El Salvador

VOLUMEN 3, NÚMERO 2, JULIO - DICIEMBRE 2024

<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc>

revista.aquaciencia@ues.edu.sv

Final Avenida Mártires del 30 de julio de 1975, Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo
Figueroa”, San Salvador, El Salvador.



Licencia CC Reconocimiento-No Comercial-Compartir-Igual 4.0

Autoridades Universitarias

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla
Rector

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata
Vicerrector Académico

M. Sc. Roger Armando Arias Alvarado
Vicerrector Administrativo

Licdo. Pedro Rosalío Escobar Castaneda
Secretario General

Lic. Carlos Amilcar Serrano Rivera
Fiscal General

Licda. Ana Ruth Avelar Valladares
Defensora de los derechos Universitarios

Dr. Luis Gilberto Parada Gómez
Decano, Facultad de Ciencias Naturales y
Matemática

Dr. José Nery Funes Torres
Vice Decano, Facultad de Ciencias Naturales y
Matemática

Equipo editorial

Olga Lidia Tejada de Pacheco
Editora
olga.tejada@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-4128-7944>

Saul Antonio Vega Baires
Editor adjunto
saul.vega@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0000-7671-0701>

Karen Patricia Hernández Martínez
Correctora de texto
karen.hernandez2@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0000-7671-0701>

Fredy Ramón Pacheco
Gestor bibliotecario
fredyrapacheco@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-7508-0919>

Daniel Eduardo Pinto Mancía
Diagramación y maquetación
pm15057@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0008-3528-3510>

Balmore Ulises Quintanilla Barrera
Soporte informático
balmore.quintanilla@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0001-4666-7893>

Comité Científico

Sandra Lupe Loza Álvarez
Instituto de Ciencias del Mar - Cuba
slozaalvarez@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-0416-516X>

Gladys Margarita Lugioyo Gallardo
Instituto de Ciencias del Mar - Cuba
margarital54@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7517-8063>

Idalmi Martínez de Rincón
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,
Universidad Autónoma de Chiriquí - Panamá
idamar29@hotmail.com
<https://orcid.org/>

Fidel Angel Parada Santamaría
Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer - El
Salvador
fidel.parada05@liveusam.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0004-2860-3978>

Oscar Armando Molina Lara
Consultor ambiental - El Salvador
oscar301ml@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-6399-9329>

Ana Jeannette Monterrosa Urías
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos
Naturales - El Salvador
anaurias@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0002-6102-4412>

José Yader Ruiz
Universidad de El Salvador - El Salvador
jose.ruiz@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-4252-0488>

Roberto Amado Vásquez Díaz
Universidad de El Salvador - El Salvador
roberto.vasquez@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0002-7162-5337>

Zoila Virginia Guerrero Mendoza
Universidad de El Salvador - El Salvador
zoila.guerrero@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-3248-791X>

Sobre la Revista

Enfoque y alcance

AQUACIENCIA es la revista de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, que forma parte de un proyecto permanente de proyección social, en asocio con la Secretaría de Investigaciones Científicas, para divulgar información actualizada de ecosistemas marino costeros, cuerpos de agua continentales, biodiversidad en general, ecología, y educación ambiental.

En conjunto con los artículos científicos y académicos originales, se publican notas de divulgación científica con un enfoque educativo que le permita a los lectores conocer procesos que ocurren en los distintos ecosistemas, a fin de generar valores de admiración y respeto hacia la naturaleza; orientando sus conductas para relacionarse de forma más empática con los recursos naturales.

La revista está a la disposición de los investigadores y estudiantes de la UES y de otras instituciones educativas nacionales o extranjeras y de organizaciones o instituciones que desarrollan investigación que deseen publicar trabajos científicos originales e inéditos; es gratuita y de acceso libre a los lectores.

La publicación es semestral, los manuscritos se someten a evaluación por pares en doble ciego. Las notas de divulgación son revisadas por el comité científico de la revista. Para escribir la página editorial será invitado un investigador seleccionado por el Consejo Editorial.

Objetivo

Su objetivo es difundir investigaciones inéditas y originales, de calidad científica, elaboradas por investigadores nacionales o extranjeros; una vez que hayan sido sometidos a la revisión de especialistas en el área; también contribuir a la educación ambiental por medio de notas de divulgación científica.

Público

La revista va dirigida a docentes, estudiantes, investigadores y público en general interesado en acceder a una información veraz y actualizada del área biológica.

Periodicidad

La revista se publicará semestralmente con dos números correspondientes a los períodos de enero - junio y de julio - diciembre. Adicionalmente se podrán publicar números especiales en caso fueran solicitados por los miembros de la Comunidad Académica de la Universidad de El Salvador o externos a la UES.

Aclaratoria

Las ideas y opiniones contenidas en los trabajos y artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores y no expresan necesariamente el punto de vista de la Universidad de El Salvador.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Misión

La Universidad de El Salvador es una institución pública y autónoma de educación superior, científica, crítica, participativa, democrática y comprometida con el desarrollo nacional integral, con la formación de profesionales de alta calidad humana, científica, tecnológica y con el medio ambiente y la vida, en todas sus formas y manifestaciones, así como con la producción y aplicación contextualizada del conocimiento, a través de la praxis integrada de la docencia, la investigación y la proyección social.

Visión

Ser una universidad transformadora de la educación superior y desempeñar un papel protagónico relevante, en la transformación de la conciencia crítica y prepositiva de la sociedad salvadoreña, con liderazgo en la innovación educativa y excelencia académica, a través de la integración de las funciones básicas de la universidad: la docencia la investigación y la proyección social.

Carta Editorial

Por: Dagoberto Pérez, Maestro en Ciencias en Agricultura Sostenible y profesor e investigador del departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador, miembro del equipo editorial de la Revista Minerva de la UES.

Compromiso por una cultura ambiental

La educación ambiental se ha convertido en un elemento indispensable que actualmente es tomado en cuenta en todas las esferas de la vida, tanto en lo político, económico y social, debido a la grave presión que se está ocasionando sobre los recursos naturales; de tal forma que la mayoría de países del mundo han establecido normativas orientadas a mitigar el grave impacto que se está ocasionando por falta de una cultura ambiental entre la población.

La revista Aquaciencia cumple un gran papel en la promoción de estudios y valoraciones científicas que exponen estudiantes de la Escuela de Biología en pro del medio ambiente. De igual manera, los avances tecnológicos sobre la materia, van orientados más que todo, al crecimiento económico, sin poner atención a las consecuencias ambientales, y han generado un cambio nocivo en el modo de vida actual. Esto podría conducir, inexorablemente, a la destrucción de los limitados recursos naturales, por lo que la humanidad debería orientar su atención a un modo de vida más austero, no consumista, priorizando los efectos de las acciones, no solo en la producción de alimentos sino en el vivir cotidiano.

En congruencia con lo anterior es imperativo que desde la esfera política se tomen las medidas necesarias a fin de lograr que la población se comprometa a actuar de forma responsable en función del medio ambiente; acá las instituciones educativas juegan un rol indispensable desde donde se puede permear no solo a niños y jóvenes que convergen a diario en el proceso educativo sino que desde allí se puede potenciar un acercamiento con los padres de familia y la comunidad en general ya que hoy se encuentran enclaustrados en dichos centros de estudio.

La educación ambiental es estratégica en la formación de jóvenes desde el nivel básico hasta la educación superior, y fuera de las escuelas; es necesario insistir en la importancia de que la educación ambiental se vea reflejada en un cambio de actitud o en praxis transformadora.

No más apuestas por un desarrollo fundamentado exclusivamente en lo económico, sin tener claridad del impacto que nuestras acciones pueden ocasionar sobre los otros componentes del medio ambiente, en que los seres humanos estamos incluidos. Naturalmente que el compromiso es grande, es por ello que desde la revista Aquaciencia creemos que una convivencia armónica es posible, por lo que enviamos la voz de alerta y asumimos el compromiso de ser agentes de cambio, para que cada vez más personas asuman un compromiso por actuar formando parte de esa tan necesaria acción ambiental.

Índice / Content

Nota de Divulgación Científica | Scientific Dissemination Note

La fragilidad de los guardianes costeros

The fragility of the coastal guardians

Jaime Fernando Castillo Mendoza.....9

Las sorprendentes playas de arena: El aparente desierto

The surprising sandy beaches: The apparent desert

Kenia Paola Landaverde Miranda.....15

Una dulce longevidad

A sweet longevity

Julio Edgardo Guerra Sigüenza.....21

Abejas sin aguijón, las poco conocidas amantes de las flores tropicales

Stingless bees, the little-known lovers of tropical flowers

Jonathan Alexis Rivera Méndez.....25

Esta página está dejada intencionalmente en blanco

La fragilidad de los guardianes costeros

The fragility of the coastal guardians

Jaime Fernando Castillo Mendoza



Nota de Divulgación Científica
Scientific Dissemination Note

Resumen

Los manglares son ecosistemas vitales, frágiles y altamente sensibles a las variaciones ambientales de su entorno. Sus adaptaciones únicas, como la germinación de semillas antes de caer del árbol, la presencia de raíces especializadas y un metabolismo especial, les permiten sobrevivir en condiciones adversas. No obstante, su lento crecimiento y la presión constante para mantener su equilibrio interno en condiciones extremas, los hacen vulnerables a amenazas como la tala, los incendios, el azolvamiento, la alteración de la salinidad del agua del estuario y otros impactos negativos derivados de la actividad humana. A pesar de estos desafíos, los manglares siguen desempeñando un papel crucial en la protección de la zona costera.

Palabras claves: Manglares, tala, ecosistemas frágiles, servicios ecosistémicos, incendios.

Abstract

Mangroves are vital ecosystems, fragile and highly sensitive to environmental variations in their surroundings. Their unique adaptations, such as the germination of seeds before falling from the tree, the presence of specialized roots and a special metabolism, allow them to survive in adverse conditions. However, their slow growth and constant pressure to maintain their internal equilibrium under extreme conditions make them vulnerable to threats such as logging, fire, siltation, altered salinity of estuarine water and other negative impacts from human activity. Despite these challenges, mangroves continue to play a crucial role in protecting the coastal zone.

Keywords: Mangroves, felling, fragile ecosystems, ecosystem services, fires.

Presentado: 29 de abril de 2024

Aceptado: 26 de agosto de 2024

Universidad de El Salvador

cm17023@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4579-0789>



¿Te has preguntado alguna vez cómo sería un superhéroe en la vida real? Todos imaginamos a personajes altos y fuertes con habilidades extraordinarias. Sin embargo, ¿qué pensarías si te dijera que los superhéroes realmente existen en nuestro entorno? Probablemente no relacionarías esta idea con un bosque. A pesar de filtrarse desapercibidos para muchos, por ejemplo, los bosques de manglar son auténticos superhéroes que desempeñan un papel fundamental al proporcionar una inmensa cantidad de beneficios y servicios tanto a la humanidad como a otros seres vivos.

Estamos hablando de los bosques de manglar, también conocidos como bosques salados, ecosistemas formados por árboles con adaptaciones asombrosas que les permiten sobrevivir en condiciones desfavorables y extremas; a las cuales no cualquier tipo de planta logran adaptarse para lidiar con la alta salinidad e inundaciones periódicas. Estos fascinantes ecosistemas, al igual que lo haría un superhéroe, nos protegen de los peligros de la madre naturaleza en las zonas costeras, al reducir los efectos de vientos fuertes, huracanes, oleajes, marejadas e incluso combaten el cambio climático al fijar CO₂ de la atmósfera, entre otros servicios ecosistémicos (Figura 1) (Díaz Gaxiola, 2011).

Un dato curioso que quizás no conocías es que algunas de las semillas de los árboles de manglar germinan antes de caer de los árboles y esto se conoce como semillas vivíparas o propágulos (Figura 2) Desde el momento de su germinación, los propágulos de mangle deben superar varios obstáculos para convertirse en árboles. En primer lugar, deben caer en la posición correcta para poder anclarse en el sustrato fangoso. Si no logran una inserción adecuada, la siguiente marea podría llevarlos mar adentro. Incluso si logran anclarse correctamente, su supervivencia no está garantizada ya que existen especies de herbívoros, como los cangrejos, que podrían alimentarse de ellos e impedir su desarrollo (Moreno-Casasola & Infante Mata, 2016).

Figura 1

Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques de manglar.



Nota. Los servicios ecosistémicos que brindan los bosques de manglar. Infografía de elaboración propia.

Los manglares viven en zonas permanentemente inundadas y poco oxigenadas, para ello, han desarrollado neumatóforos (Figura 3), unas raicillas que emergen del suelo, originándose de una raíz principal y facilitan el intercambio gaseoso de la planta en suelos inundados. Esto se puede observar en especies como *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*.

Otra de las grandes adversidades con las que deben vivir los árboles de manglar son los suelos inestables, ya que pasan seis horas sumergidos en el agua del estero, para ello los árboles de

Figura 2

Propágulo o plantulita de mangle colorado.



Nota. Las plantulitas al caer del árbol madre, ya tienen desarrollada parte de su raíz para anclarse al sustrato. Fotografía: Olga Tejada 2024.

mangle *Rhizophora mangle*, han desarrollado grandes sistemas de raíces llamadas “zancudas” y técnicamente hablando, raíces fúlcreas, que brotan desde la base del tallo y se extienden hasta el suelo (Figura 4). Su función principal es proporcionar soporte a la planta en sustratos fangosos e inestables. Además, estas raíces cuentan con pequeños poros, conocidos como lenticelas, que al igual que, los neumatóforos, facilitan el intercambio gaseoso (Moreno-Casasola & Infante Mata, 2016).

Figura 3

Neumatóforos de Laguncularia racemosa colorado.



Nota. Se observan neumatóforos sobresaliendo para facilitar el intercambio gaseoso en suelos anegados. Fotografía: Olga Tejada 2024.

Figura 4

Raíces “zancudas” de R. mangle.



Nota. La fotografía muestra raíces prominentes que le dan estabilidad a *R. mangle*. Fotografía: Olga Tejada 2024.

La salinidad del sustrato y del agua dulce que llega desde los ríos es crucial para el desarrollo de los manglares, pero paradójicamente también puede tener efectos adversos cuando excede ciertos valores óptimos. Los manglares prosperan mejor en un rango de salinidad que va desde 10 partes por mil (ppt) o 1% hasta 30 ppt o 3%. Por debajo de este rango, es decir, cuando el agua en el sustrato es demasiado dulce, las plantas oportunistas tienden a ocupar estos sustratos y al crecer desplazan a los manglares, mientras que, por encima de este rango, tanto el factor osmótico como el iónico pueden causar efectos negativos en las plantas. El factor osmótico está vinculado al potencial hídrico del agua del suelo: cuanto más bajo sea este valor, más difícil será para la planta absorber agua. Por otro lado, el factor iónico se refiere a la acumulación de iones tóxicos como cloro (Cl^-), sodio (Na^+) y nitrato (NO_3^-) en los tejidos vegetales. Esta acumulación puede interferir con la absorción de otros nutrientes esenciales y dañar estructuras celulares importantes.

En conjunto, estos factores provocados por la alta salinidad pueden causar un fenómeno llamado sequía fisiológica. Este fenómeno consiste en que, incluso en ambientes con abundante agua, las plantas tienen dificultades para absorberla. Como resultado, no pueden mantener su balance hídrico

interno ni realizar procesos cruciales como la transpiración y la regulación de su temperatura. Esta condición hace que los manglares sean muy susceptibles a ataques de insectos y hongos. Además, aunque naturalmente producen sustancias químicas astringentes llamadas taninos, para protegerse de los herbívoros, la alta salinidad puede reducir su producción, dejándolos más vulnerables.

Afortunadamente, los manglares, como verdaderos héroes, pueden resistir y prosperar en los ambientes salinos gracias a adaptaciones como:

Excreción de sal y cutícula cerosa: Algunas especies de manglares, como *Avicennia germinans*, llamado “mangle negro”, tienen la capacidad de manejar la salinidad de manera efectiva a través de dos adaptaciones clave (Ramírez, 2017; Sea Grant, 2023).

1. **Excreción de sal:** estas especies pueden concentrar las sales absorbidas y excretarlas a través de glándulas salinas ubicadas en el envés o parte inferior de sus hojas. Este mecanismo permite que los manglares eliminen el exceso de sal y mantengan un equilibrio osmótico favorable.

2. **Cutícula cerosa:** en el haz (parte superior) de sus hojas, *Rhizophora mangle* posee una cutícula cerosa que reduce la pérdida involuntaria de agua por la transpiración. Esta capa cerosa actúa como una barrera protectora, ayudando a las plantas a conservar su propia humedad en condiciones salinas y secas.

Filtros salinos: algunas especies de manglares filtran las sales en las raíces, evitando que los iones tóxicos, como el sodio (Na^+) y el cloro (Cl^-), entren en la planta (San Miguel Ayanz, 2011).

Abscisión: algunas especies de manglares han desarrollado la capacidad de concentrar las sales absorbidas en sus hojas viejas, las que posteriormente se caen. Este proceso, conocido como abscisión, permite a los manglares deshacerse del exceso de sal acumulada. Al perder estas hojas cargadas de sal, las plantas pueden mantener un entorno interno más equilibrado y saludable, lo que les ayuda a prosperar en condiciones de alta salinidad (San Miguel Ayanz, 2011).

Como habrás notado, los manglares son ecosistemas fascinantes. Sin embargo, están amenazados a nivel global y su cobertura disminuye año tras año. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023), tres cuartas partes de los manglares del mundo están amenazados, ya que el 50 % de su extensión se ha reducido en los últimos 40 años.

¿Qué hace a los bosques de manglar ecosistemas frágiles? Su fragilidad se debe a una combinación de factores ambientales y actividades antropogénicas, ya que los manglares son altamente sensibles a pequeños cambios en su entorno (Alongi, 2022). Uno de los fenómenos que más afecta es el azolvamiento de los canales del manglar, que ocurre cuando estos se llenan de sedimentos, como arena y lodo, debido principalmente por la tala del bosque. Esto bloquea el flujo de agua dulce y salada, propiciando cambios en la salinidad, aumentándola o disminuyéndola. Como ya hemos visto, en el primer caso se da el fenómeno de sequía fisiológica y en el segundo el desplazamiento del manglar por plantas oportunistas.

El estudio de Cano-Ortiz et al., (2018) presenta un caso documentado que expone los efectos combinados de la alteración de la salinidad intersticial del suelo y el azolvamiento de los canales del estuario, causado por la tala en varios bosques de manglar de México, en ellos se encontró que los bosques que presentaban salinidad intersticial baja y a la vez sus canales con azolvamiento, poseen una alta proliferación de especies oportunistas e invasoras; de modo que entre menor cantidad de especies o diversidad posea un bosque de manglar podría considerarse una buena salud ecosistémica y en el caso inverso, menor salud ecosistémica a mayor diversidad de especies.

Por si fuera poco, otro factor que contribuye a su fragilidad es el crecimiento lento de los árboles de mangle. Estos ecosistemas poseen una fisiología única que les permite sobrevivir en condiciones adversas. Al igual que todos los seres vivos, los manglares tienen un sistema de control interno, conocido como homeóstasis, que les permite mantener un ambiente interno estable

y constante. Sin embargo, debido a las extremas condiciones ambientales a las que se enfrentan, los manglares deben invertir grandes cantidades de energía para mantener su equilibrio hídrico lo que los pone en desventaja con vegetación de ambientes menos salinos, que de forma oportunista llegan a desplazarlos de sus ambientes naturales (Ocean, 2018). Después de una alteración, como la deforestación o un desastre natural, los manglares pueden tardar varios años en recuperarse ya que necesitan tiempo para adaptarse a los cambios en su entorno y para regenerar su población.

Es importante considerar que, aunque los manglares suelen estar inundados, no están exentos de ser afectados por incendios cercanos. De hecho, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2017) señala que las actividades agrícolas son las que más presión ejercen sobre los manglares de El Salvador. Entre estas actividades se incluye la expansión de la frontera agrícola, donde al final de la cosecha se incendian los terrenos adyacentes al manglar, causando su deterioro. Según la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES, 2016), la extracción de agua de los ríos para el riego de cultivos reduce el volumen de agua dulce disponible para mantener la salinidad óptima en los manglares. Por otro lado, la contaminación del agua y el suelo por el uso de pesticidas en cultivos como la caña de azúcar también representa una amenaza significativa. Estos pesticidas suelen ser aplicados por medio de vehículos aéreos, lo que facilita su dispersión y aumenta su impacto en los ecosistemas cercanos, como los manglares.

Como podemos ver, este ecosistema es indudablemente un verdadero superhéroe. Sin embargo, se encuentra en peligro. Se han abordado los problemas más comunes, pero aún existen otras amenazas significativas. Entre ellas se incluyen los efectos del cambio climático, la contaminación, la extracción de recursos, la destrucción debido a la expansión urbana, el turismo y los desastres naturales, entre otros. Es vital que tomemos conciencia de estos desafíos para proteger nuestro valioso ecosistema. Al reconocer y

respetar el valor de estos ecosistemas, no solo preservamos su biodiversidad y belleza, sino que también aseguramos un futuro sostenible para las generaciones venideras.

“Al valorar y cuidar nuestros ecosistemas, estamos construyendo un futuro más seguro y sostenible para todos”.

Referencias

- Alongi, D. M. (2022). Climate Change and Mangroves. En S. C. Das, Pullaiah, & E. C. Ashton (Eds.), *Mangroves: Biodiversity, Livelihoods and Conservation* (pp. 175-198). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0519-3_8
- Cano-Ortiz, A., Musarella, C., Piñar Fuentes, J. C., Gomes, P., del Rio, S., Quinto-Canas, R., & Cano, E. (2018). Analysis of the Conservation of Central American Mangroves Using the Phytosociological Method Analysis of the Conservation of Central American Mangroves Using the Phytosociological Method (pp. 189-206). <https://doi.org/10.5772/intechopen.78947>
- Díaz Gaxiola, J. M. (2011). Una revisión sobre los manglares: Características, problemáticas y su marco jurídico. Importancia de los manglares, el daño de los efectos antropogénicos y su marco jurídico: caso sistema lagunar de Topolobampo. *Ra Ximhai*, 355-370. <https://doi.org/10.35197/rx.07.03.2011.05.jd>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN. (2017). *Inventario nacional de humedales El Salvador* (p. 96). <https://www.undp.org/es/el-salvador/publicaciones/inventario-nacional-de-humedales-el-salvador>

- Moreno-Casasola, P., & Infante Mata, D. M. (2016). Conociendo los manglares y selvas inundables (Primera edición). https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Conociendo%20los%20manglares%20y%20selvas%20inundables.pdf
- Ocean. (2018). Manglares | Smithsonian Ocean. <https://ocean.si.edu/ocean-life/plants-algae/mangroves>
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2023). Tres cuartas partes de los manglares del mundo están amenazados | Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2023/07/1522977>
- Ramírez, X. D. (2017). La multifuncionalidad de los manglares y la desalinización natural de sus plantas [Text]. iAgua; iAgua. <https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/multifuncionalidad-manglares-y-desalinizacion-natural-plantas>
- San Miguel Ayanz, A. (2011). VIII.- Selvicultura Tropical. Manglares.pdf. Universidad Politécnica de Madrid. https://www2.montes.upm.es/Dptos/Dsrn/SanMiguel/APUNTES_PRESENTACIONES/SELVICULTURA%20TROPICAL/VIII.-%20Selvicultura%20Tropical.%20Manglares.pdf
- Sea Grant. (2023). Procesos y destrezas, Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza y Conceptos transversales e ideas fundamentales. Issuu. <https://issuu.com/seagrantpr/docs/guia-el-manglar/s/17968899>
- Unidad Ecológica Salvadoreña UNES. (2016). Impacto de la Agroindustria Azucarera en El Salvador (p. 85). UNES. <https://unes.org.sv/wp-content/uploads/2019/11/Estudio-Impacto-de-la-Agroindustria-Azucarera-en-El-Salvador.pdf>

Las sorprendentes playas de arena: El aparente desierto

The surprising sandy beaches: The apparent desert

Kenia Paola Landaverde Miranda

Resumen

Las playas de arena son ecosistemas aparentemente inertes y carentes de vida, no obstante, estos presentan una gran dinámica ecológica y diversidad de organismos. La arena de las playas cumple diferentes funciones, entre ellas, la infiltración de agua marina, transporte de nutrientes y hábitat para diferentes especies. Las playas de arena son también un recurso valioso en el ámbito turístico y económico de las poblaciones humanas. Sin embargo, este ecosistema es amenazado por actividades humanas que aún se encuentran muy poco reguladas por los gobiernos locales.

Palabras claves: Playa, arena, ecosistema, organismos, actividades humanas.

Abstract

Sand beaches are apparently inert and lifeless ecosystems, yet they have a great ecological dynamic and diversity of organisms. The sand on beaches fulfills different functions, including seawater infiltration, nutrient transport and habitat for different species. Sandy beaches are also a valuable resource for tourism and the economy of human populations. However, this ecosystem is threatened by human activities that are still poorly regulated by local governments.

Keywords: Beach, sand, ecosystem, organisms, human activities.



Nota de Divulgación Científica
Scientific Dissemination Note

Presentado: 29 de abril de 2024
Aceptado: 26 de agosto de 2024

Universidad de El Salvador
lm18013@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0812-1877>



Los paisajes de playa son unos de los más hermosos y apreciados por las personas alrededor del mundo. Las puestas de sol en la playa son algo que cualquier persona disfruta; el agua, el sol, el viento, la inmensidad del mar; otras personas hacen de la playa una experiencia gratificante. Sin embargo, aunque a algunas personas la arena les pueda parecer el elemento menos agradable de las playas, es un componente infaltable de los ecosistemas costeros, y como tal, uno muy importante y necesario.

En esta ocasión, conoceremos más profundamente los secretos y tesoros escondidos bajo la arena, el papel de ésta en el paisaje costero y cómo a pesar de parecer un elemento inerte, alberga una gran cantidad de vida y energía.

Las playas de arena (Figura 1) son un tipo de ecosistema que comprende aproximadamente el 60% del territorio costero de la Tierra. Proporcionan muchos bienes y servicios ecológicos tales como: la filtración de grandes volúmenes de agua de mar, el reciclado de nutrientes entre la materia orgánica e inorgánica de la arena y el agua, la provisión de hábitat (zona de alimentación y cría) para numerosas especies, algunas de ellas en peligro de extinción, el sustento de pesquerías costeras e ingresos por actividades turísticas (Carcedo, 2014).

Figura 1

Playa de arena “El Zonte” en El Salvador.



Nota. Fotografía tomada por la autora.

Biodiversidad en las playas de arena

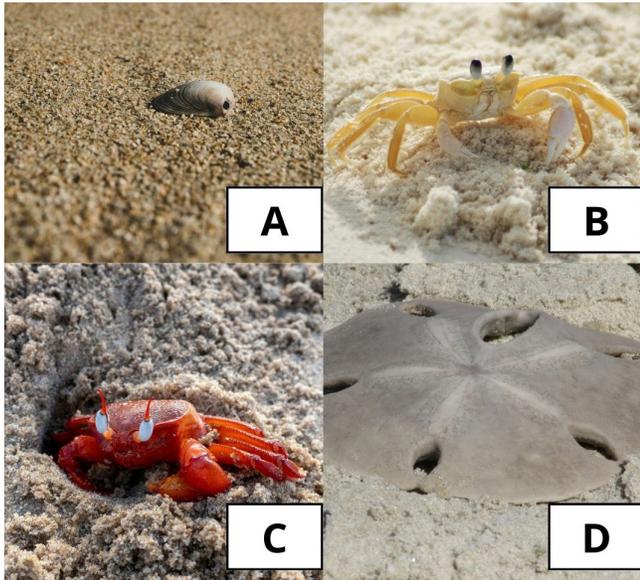
Las playas de arena son ecosistemas muy modificables debido a la acción de factores físicos tales como exposición al oleaje, corrientes y vientos; este dinamismo constante hace de estas playas ambientes difíciles de habitar. Por lo anterior la mayoría de los organismos evitan la superficie del agua y la arena (Panario y Gutiérrez, 2005; Carcedo, 2014). A pesar de la adversidad de este ambiente, existen especímenes de flora y fauna que han llegado a establecerse en él de manera constante (Jaramillo, 1978).

La macrofauna de las playas de arena incluye representantes de muchos grupos biológicos, pero los cangrejos, caracoles, babosas y gusanos de mar, suelen ser los organismos dominantes. Estos organismos presentan una serie de adaptaciones únicas a entornos altamente dinámicos como las playas de arena, incluyendo la capacidad de moverse y enterrarse bajo la arena con facilidad, además de mecanismos que les permiten orientarse y buscar alimento debajo y sobre la superficie de la playa (Carcedo, 2014).

En El Salvador la fauna que habita la arena de las playas está conformada por gasterópodos como “caracoles” de las especies *Olivella semistriata* y *Agaronia propatula*; también es común encontrar “almejas” del género *Donax* sp., y unos pequeños gusanos llamados poliquetos de los géneros *Lumbrineris* sp. y *Nephtys* sp., entre otros; los representantes de los crustáceos como *Excirolana brasiliensis*, *Hoplocypode occidentalis* (Cangrejo fantasma) y *Ocypode gaudichaudii* (Cangrejo fantasma rojo), y equinoideos del género *Mellita* sp (Galleta de mar) (Figura 2), (Barraza, 2017). Un dato curioso de los poliquetos es que estos se han adaptado para enterrarse y moverse debajo de la arena, ya que por el constante oleaje no pueden construir madrigueras permanentes; de manera similar, los cangrejos se entierran en la arena y forman pequeños hoyuelos por donde filtran el agua y se alimentan de la materia orgánica presente en la arena.

Figura 2

Ejemplo de especies comunes de las playas de arena de El Salvador.



Nota. A) Almeja (*Donax* sp.) fotografía por Niu Malama para Pexels.com. B) Cangrejo fantasma rojo (*Ocypode gaudichaudii*) fotografía por Photography para Pexels.com. C) Cangrejo fantasma (*Hoplocypode occidentalis*) fotografía para Pixabay.com D) Galleta de mar (*Mellita* sp.) fotografía por Ps_Morales para Pixabay.com

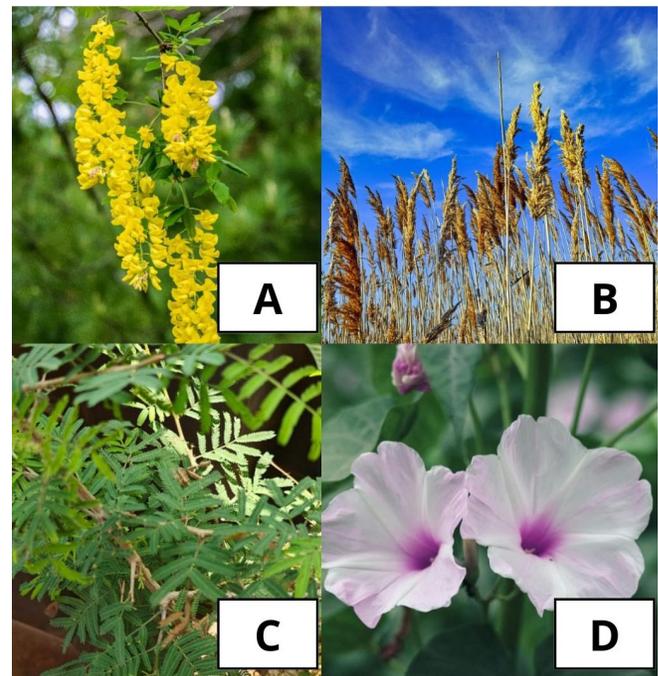
Aunque quizás no sea muy común de observar por su característica apariencia “desolada”, en las playas de arena también pueden encontrarse diferentes especies vegetales. El ambiente de las playas representa condiciones difíciles de tolerar para la mayoría de las plantas. En primer lugar, el impacto de las mareas y las olas del mar producen inundaciones y altas concentraciones de salinidad, además del movimiento de la arena que puede enterrar el cuerpo de la planta o bien dejar expuesta su raíz (INECOL, 2024).

La flora característica de este ecosistema, es parecida a las que habitan dentro de los bosques secos costeros y se han adaptado a altas temperaturas, poca disposición de agua dulce, salinidad y brisa. Algunas de las especies que habitan las playas arenosas del litoral salvadoreño (Figura 3) son herbáceas como, “zacate cadilla” (*Cenchrus echinatus*), “campanilla” (*Ipomoea-escaprae*), “flor amarilla” (*Pectis multiflosculosa*) y “espiga” (*Uniola pittieri*). Dentro de las especies

arbustivas que se han adaptado a la playa se encuentran: “carbón negro” (*Mimosa tenuiflora*) y arbóreas como “avellana” (*Caesalpinia crista*) y “mangollano” (*Pithecelobium dulce*). Estas especies de flora son muy importantes porque funcionan como refugio para la fauna terrestre que habita en estas zonas, entre ellas: cangrejos, reptiles como las lagartijas, entre otros; además, la vegetación arbórea de las playas funciona como una alternativa segura para las tortugas marinas que llegan a desovar (Barraza, 2017). La vegetación asociada a los ecosistemas de playas arenosas y de dunas, conforma una defensa natural contra la erosión atenuando la energía del oleaje (Hoyos-Gutiérrez et al., 2022).

Figura 3

Ejemplo de especies vegetales de las playas de arena de El Salvador.



Nota. A) “avellana” (*Caesalpinia crista*) fotografía por Mnannapaneni para Pexels.com. B) “espiga” (*Uniola pittieri*) fotografía para Pexels.com C) “carbón negro” (*Mimosa tenuiflora*) fotografía por Rahul Singh para Pexels.com. D) “campanilla de playa” (*Ipomoea-escaprae*) fotografía por Ferdous para Pexels.com

Problemáticas ambientales de las playas de arena

Las playas de arena se encuentran entre los ecosistemas más dañados por la actividad humana, conduciendo a una reducción de la biodiversidad, pérdida de hábitat y el aumento de la erosión. Se estima que durante el período comprendido entre 1984-2016, alrededor de una cuarta parte de las playas arenosas del mundo se han erosionado 0.5 m por año (Hoyos-Gutiérrez et al., 2022).

Las playas de arena son ecosistemas costeros que reciben impactos negativos por actividades industriales, explotación de especies costeras, actividades turísticas y recreativas (Albujar et al., 2023). Existen también perturbaciones naturales como las producidas por los huracanes, sin embargo, éstas a pesar de ser intensas son ocasionales y de corta duración (González y Torruco, 2012). Entre los factores más relevantes están: la compactación del sedimento por efectos mecánicos como exceso de turismo, uso de vehículos de diverso tipo y presencia de animales domésticos en la playa; la contaminación por desechos sólidos y vertidos, la extracción de ciertas especies para fines de consumo o para artesanías dirigidas a los turistas (CIMAR, 2020). Las playas también son entendidas como un anexo más a los espacios turístico-hoteleros y urbanos (Figura 4), obviando sus características ambientales, las funciones de reserva de sedimentos y el hecho de que constituyen el hábitat para numerosas especies adaptadas a estos ambientes. (González y Torruco, 2012; González et al., 2017).

Las actividades del uso de las playas deben estar reglamentadas y reguladas para su sustentabilidad, buscando proteger y preservar sus recursos naturales únicos. Por lo anterior, las instituciones implicadas en la gestión de las playas deben crear y mantener medidas regulatorias y de educación ambiental que vayan en beneficio de la salud del ecosistema y del disfrute de sus servicios por los humanos.

Actualmente, en El Salvador no existe un reglamento general que regule específicamente la actividad turística sostenible en playas de arena,

Figura 4

Playa de arena concurrida por visitantes.



Nota. la imagen muestra como una playa de arena puede presentar una alta actividad turística que amenaza la dinámica ecológica de los organismos que naturalmente la habitan. Fotografía tomada Gabriel Nascimento para Pexels.com

así como tampoco el uso de suelo, construcciones y presencia de vehículos en las playas. Por iniciativa de las comunidades, organizaciones y proyectos ambientales vigentes, en algunas playas existen reglas que procuran el cuidado de la playa y sus recursos.

Contrario a lo que se pueda pensar, la arena de las playas representa todo un mundo inimaginable bajo nuestros pies, lleno de organismos vivos y que desempeña diferentes papeles de gran importancia ecológica y humana. Al igual que todo en la naturaleza, la arena de las playas es un recurso valioso que debe ser protegido y valorado, así que, en la próxima visita a la playa tomémonos un rato para apreciar el paisaje, sentir el mundo a través de la arena, pensar en la importancia de ésta y de la vida que la habita, y darle gracias por estar ahí y formar parte de las maravillas de la naturaleza y el océano.

Referencias

- Albujar, J. Armando, A. Briceño, J. Avalos, D. Salazar, S. y Rojas, M. (2023). Variabilidad de actividades enzimáticas en suelos arenosos de playas del Municipio Puerto Cabello, Estado Carabobo, Venezuela. *Bionatura: Latin American Journal of Biotechnology and Life Sciences*, 8(4), 1-14. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.04.7>
- Barraza, Jorge E. (2017). La sensibilidad ambiental de los ecosistemas costeros de El Salvador ante derrames de hidrocarburos. Universidad Francisco Gavidia, El Salvador. https://icti.ufg.edu.sv/doc/Sensibilidad_ambiental.pdf
- Carcedo, María C. (2014) Diversidad y estructura de las comunidades macrobentónicas de dos playas de arena del Sur de Buenos Aires [Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Sur]. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/3721>
- Centro de Investigación en ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) (2020) Variación temporal ecológica de playas de arena según diferente nivel de conservación en la zona del Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/e6bb22d2-4814-44d6-b6ac-8df9113f7245>
- González, Alicia y Torruco, Daniel. (2012) Las playas arenosas: ecosistemas en movimiento. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México. <https://pcti.mx/articulos/pcti-110-las-playas-arenosas-ecosistema-en-movimiento/>
- González, A. Torruco, D. y Torruco Ángel D. (2017) Las playas arenosas de Quintana Roo, México: La diversidad de la fauna intermareal. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52(2), 361-373. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572017000200015>.
- Hoyos-Gutiérrez, R., Jaramillo Vélez, A., y Venegas, J. A. (2022). Playas arenosas + vegetación herbácea + aprendizaje social = control de la erosión en la costa caribe colombiana. *Revista Urabá Académica*, (1), 48–54. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rua/article/view/348790>
- Instituto de Ecología (INECOL) (23 de abril de 2024) Los amantes de la arena. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1255-los-amantes-de-la-arena>
- Jaramillo, Eduardo. (1978) Zonación y estructura de la comunidad macro faunística en playas de arena del Sur de Chile (Mehuín, Valdivia). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 13(2), 71-92. <http://dx.doi.org/10.1080/01650527809360534>
- Panario, D. y Gutiérrez, O. (2005). La vegetación en la evolución de playas arenosas. El caso de la costa uruguaya. *Ecosistemas: revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 14(2), 150-161. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/384/372>

Esta página está dejada intencionalmente en blanco

Una dulce longevidad

A sweet longevity

Julio Edgardo Guerra Sigüenza

Resumen

La miel es un producto natural y delicioso apreciado desde tiempos antiguos por brindar longevidad a sus consumidores. Una de las especies productoras son las abejas melíferas, que recogen el néctar de las flores y lo convierten en miel; un endulzante natural que brinda múltiples beneficios por sus propiedades únicas. Este delicioso sustento está amenazado a causa de la reducción de las áreas forestales, el aumento de la urbanización, el uso de las tierras para la agricultura, y el uso de plaguicidas y los impactos ambientales que contribuyen a la disminución de las poblaciones de abejas y su productividad en la región.

Palabras claves: Miel, biodiversidad, agricultura, longevidad, antibacteriano.

Abstract

Honey is a natural and delicious product appreciated since ancient times for providing longevity to its consumers. One of the producing species are honey bees, which collect nectar from flowers and turn it into honey; a natural sweetener that provides multiple benefits due to its unique properties. This delicious sustenance is threatened by the reduction of forest areas, increased urbanization, the use of land for agriculture and the use of pesticides; environmental impacts that contribute to the decline of bee populations and their productivity in the region.

Keywords: Honey, biodiversity, agriculture, longevity, antibacterial.



Nota de Divulgación Científica
Scientific Dissemination Note

Presentado: 30 de abril de 2024
Aceptado: 09 de octubre de 2024

Universidad de El Salvador

gs10021@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1077-7292>



Las abejas son organismos que deben ser admirados por su increíble aerodinámica que nos hace creer que desafían las leyes de la física, así como por la increíble capacidad que tienen para formar comunidades altamente funcionales. Existen personas que admiran a las abejas, a otras les parecen adorables, y las hay aquellas que les tienen miedo; ya sea por el aguijón que portan en la parte inferior de su cuerpo, por ser alérgicos a sus picaduras o simplemente porque se sienten incómodos por el zumbido que hacen al mover sus alas a altas velocidades. Lo cierto es que, las abejas han llegado a ser el soporte para la supervivencia de muchos ecosistemas en el planeta, debido a que son polinizadores esenciales para las plantas y a que contribuyen a evitar la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los ecosistemas. Por esta razón, debemos preocuparnos ante la reciente disminución de las poblaciones de abejas en el mundo, Dirección de Formación Continua (PUCP, 2023) (Figura 1)

Organización en castas

En las colmenas sólo puede nacer una abeja reina, se trata de una abeja de gran tamaño quien decide la cantidad de obreras o zánganos que debe poseer la colmena en la que se producirá la miel. Las abejas obreras serán las que trabajarán para

Figura 1

Las abejas como polinizadores naturales.



Nota. Las abejas son responsables de la reproducción de muchas plantas al transportar el polen de una flor a otra mientras recolectan el néctar, ayudando así a la reproducción de más del 80% de las plantas con flores en el mundo. Imagen: https://cdn.unenvironment.org/styles/article_billboard_image/s3/2022-05/shutterstock_708300100.jpg

la colmena; mientras que los zánganos de mayor tamaño que las obreras serán los defensores de la colmena, logrando entre todos los miembros un trabajo organizado para la producción de la miel. (MonteGayubar, 2019).

Posibles orígenes

Según la cultura egipcia (Figura 2A), la miel provenía de las lágrimas del Dios Ra, evocando al propio Sol; en la mitología griega (Figura 2B) la miel era el alimento de los Dioses del Olimpo siendo las colmenas creadas por Aristeo (hijo de Apolo y la ninfa Cirene) y en la civilización romana, la miel fue considerada como fuente de longevidad y salud (2C) (MonteGayubar, 2019)

Figura 2

Representación de la apicultura en tiempos remotos.



Nota. Las imágenes muestran una línea de tiempo sobre el rol que ha desempeñado la miel de abeja como principal ofrenda en ceremonias y rituales dirigidos hacia los Dioses. A) Representación de apicultura en el Antiguo Egipto. B) Representación de apicultura en la Antigua Grecia. C) Cupido, el ladrón de la miel. Alberto Durero. (MonteGayubar, 2019).

Condiciones propicias para elaboración de la miel de abeja

Las características únicas de la miel se deben principalmente del tipo de flor, el lugar geográfico en el que ha libado el néctar de las flores; así como las técnicas de tratamiento y almacenamiento utilizado en su preparación. Increíblemente, hasta la estación del año en que ha sido recolectada influye en la calidad que presente la miel (Álvarez Barragán et al., 2017).

Propiedades de la miel

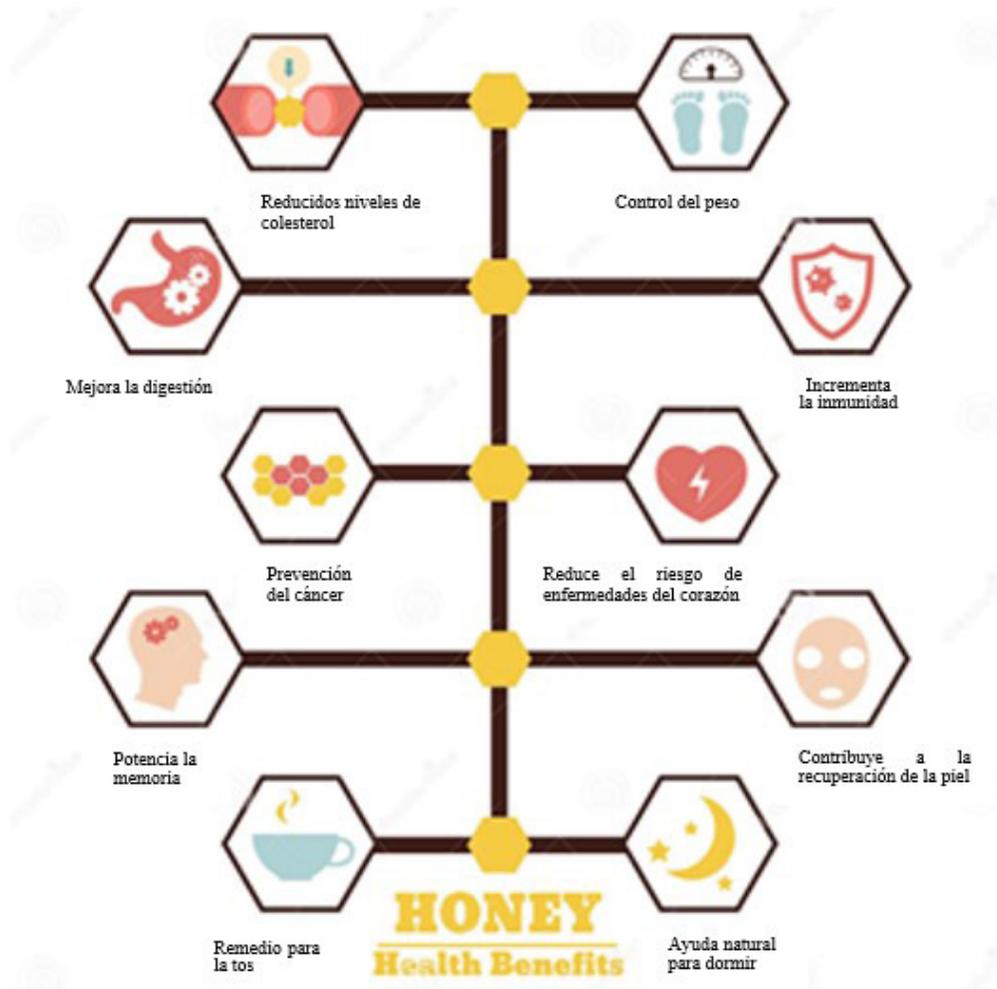
Actualmente, la miel de abeja es muy solicitada en el mercado internacional porque provee múltiples beneficios, como se puede ver en la figura 3:

- Agente cicatrizante.
- Efectivo antiinflamatorio.
- Refuerza el sistema inmunológico.
- Mejora la digestión.
- La miel con el limón ayuda a superar estados febriles y la picazón en la garganta.

Puesto que posee un alto valor nutritivo ayudando al cuerpo a curarse más rápido de las heridas, aumentando la regeneración de las células, por lo que lo podemos expresar que la miel es fuente de una vida más larga y saludable. Además, es utilizada por los terapeutas al brindar sensaciones agradables y estimulantes al ser ingerida. Según Ajibola et al., (2012), al consumir miel rica en antioxidantes los resultados son buenos porque

Figura 3

Beneficios de consumir miel diariamente



Nota. La imagen muestra los distintos beneficios para el cuerpo humano al ingerir miel de abeja diariamente. Infografía de Nina Piankova (Piankova, 2021).

tienen la propiedad de proteger al cuerpo de daños y enfermedades. El color de la miel también es otro indicador para saber si posee antioxidantes, por ejemplo, aquellas mieles que tengan un color más oscuro son más propensas a tener mayor cantidad de antioxidantes sobre aquellas con colores más tenues y claras. Por ejemplo, las mieles que son extraídas por el néctar de un solo tipo de flor, tal es el caso de las cultivadas en Cuba, le confieren propiedades naturales que previenen o retrasan el daño en las células del cuerpo y lo mantienen joven (Ajibola et al., 2012).

Afectación a poblaciones apícolas

Según (Nates-Parras, 2016), la disminución de las poblaciones de abejas en el mundo obedece a tres causas principalmente:

- El uso excesivo de pesticidas cerca de las zonas apícolas, produce impactos negativos en las colmenas de abejas y en su producción de miel, ya que los productos químicos de los pesticidas pueden afectar el sistema nervioso de la abeja causándole desorientación, pérdida de memoria y en casos extremos, la muerte.
- Incremento en el número de habitantes de una región hace que se requieran más viviendas, infraestructuras y servicios para satisfacer las necesidades de una población cada día más numerosa.
- Desconocimiento sobre las especies de abejas silvestres, alteración de los paisajes naturales destruyendo los hábitats y recursos alimenticios.

Estas causales, vuelven vulnerables las poblaciones de abejas mielíferas las cuales son muy receptivas a los cambios de temperatura, a los ruidos estridentes, a las luces fuertes y a los olores dulces. Por esta razón, al reducirse sus hábitats naturales, éstas llegan hasta nuestras residencias y aumenta la probabilidad de que suframos sus ataques. Cuando las abejas están en zonas urbanas, logran construir sus colmenas en: techos, cielos falsos, canaletas, árboles, llantas en desuso o de cualquier espacio que posea condiciones de oscuridad (MIGOBDT, 2023).

Por lo anterior, recuerda: en caso de encontrarte con una colmena de abejas, no la quemes, contacta de inmediato al cuerpo de Bomberos de tu localidad para que ellos reubiquen la colmena de forma segura y sana para las abejas.

Referencias

- Ajibola, A., Chamunorwa, J. P., & Erlwanger, K. H. (2012). Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. *Nutrition & Metabolism*, 9(1), 58-61. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-9-61>
- Álvarez Barragán, Y., Trama, A., & Tabera, A. (2017). Desarrollo de un producto a base de miel con agregado de propóleos. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/items/f53f2296-638b-4925-8dac-ab72a2f9fa35/full>
- PUCP. (2023). Cuando los zumbidos desaparecen: Causas y consecuencias de la crisis de las abejas [Noticias]. *Clima de cambios*. <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/cuando-los-zumbidos-desaparecen-causas-y-consecuencias-de-la-crisis-de-las-abejas/>
- MIGOBDT. (2023). Desalojo y Control de Enjambres. Sitio Web Estandarizado MIGOBDT. <http://190.86.209.135/bom/unidad-de-control-de-abejas-africanizadas/>
- MonteGayubar. (2019). Historia de la miel y usos | Apícola Monte Gayubar [Blog]. Historia de la miel y sus usos. <https://www.apicolamontegayubar.com/blog/historia-miel/>
- Nates-Parras, G. (2016). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores* (1.a ed., Vol. 1). ICPA.
- Piankova, N. (2021). Fondo con miel y abejas iconos. *Dreamstime*. <https://es.dreamstime.com/fondo-con-miel-y-abejas-iconos-infograf%C3%ADa-de-foods-beneficios-para-la-salud-image212041241>

Abejas sin aguijón, las poco conocidas amantes de las flores tropicales

Stingless bees, the little-known lovers

Jonathan Alexis Rivera Méndez



Nota de Divulgación Científica
Scientific Dissemination Note

Resumen

Las abejas sin aguijón o meliponas son polinizadoras nativas de los trópicos que cumplen un rol indispensable para mantener la vida. Son similares a la abeja melífera, pero sus peculiaridades corporales las distinguen. Visitan varios tipos de flores para alimentarse, pero prefieren las de especies silvestres y domesticadas que les faciliten el camino hacia el polen y néctar. Lastimosamente y pese a los beneficios que ofrecen al ser humano, enfrentan problemas como la deforestación y los pesticidas.

Palabras clave: Abejas meliponas, abejas nativas, polinización, conservación.

Abstract

Stingless bees or melipona bees are pollinators native to the tropics that play an indispensable role in sustaining life. They are similar to honey bees, but their body peculiarities distinguish them. They visit various types of flowers to feed, but they prefer wild and domesticated species that facilitate their path to pollen and nectar. Unfortunately, despite the benefits they offer to humans, they face problems of deforestation and pesticides

Keywords: Melipona bees, native bees, pollination, conservation.

Presentado: 21 de julio de 2024
Aceptado: 11 de noviembre de 2024

Universidad de El Salvador

rm18026@ues.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6717-7202>



Al leer la palabra “abeja” lo primero que se nos viene a la mente es una abeja amarilla peluda, con abdomen rechoncho y ornamentado con franjas negras volando sobre las flores o en su colmena repleta de miel. Las de este tipo son llamadas abejas melíferas, pero no son las únicas en el mundo, ni las únicas que producen miel. Existen miles de especies de abejas y todas son vitales en la naturaleza. Lastimosamente de la mayoría de ellas poco se difunde; tal es el caso de unas pequeñas abejas nativas de las zonas tropicales llamadas meliponas, las cuales cumplen la importantísima función de mantener la vida vegetal y animal en las áreas en las que ellas habitan.

Cualidades de las meliponas

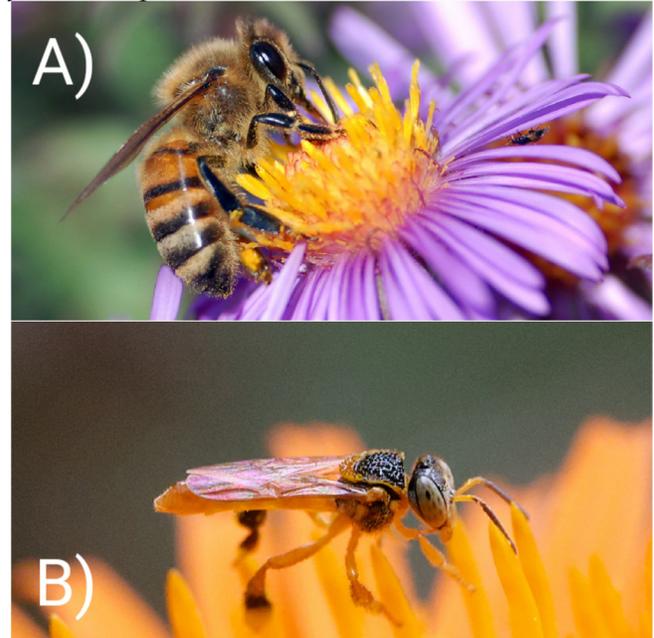
Aunque hay peculiaridades que las distinguen del resto, diferenciar a una melipona no es tan sencillo como se podría pensar. Su gran variedad de formas, tamaños y colores lo complica un tanto; lo que sí es bien notorio, son las diferencias corporales entre machos y hembras, lo que en biología se conoce como dimorfismo sexual.

Ahora bien, ¿cómo podemos diferenciar a una abeja melipona de una abeja melífera? Tras darles un vistazo, vemos que las meliponas son muy pequeñas, delgadas y suelen tener pocos pelos en el cuerpo si se les compara con las abejas melíferas (Vossler, 2019) (Figura 1).

Por sus formas y colores, estas pequeñas abejas también suelen ser confundidas con avispa o con moscas; sin embargo, estas abejitas poseen cuatro alas, antenas largas y sus patas traseras tienen una parte ensanchada que sirve para transportar el polen; mientras que las moscas solo cuentan con dos alas, antenas pequeñas y no tienen la parte trasera de sus patas ensanchadas. En el caso de las avispas, éstas son más esbeltas y tampoco poseen la parte ensanchada en las patas traseras. La mayoría de especies de avispas se posan sobre las flores con sus alas levantadas, mientras que las abejas meliponas lo hacen con sus alas acostadas (Figura 1), (Hanson et al., 2021).

Figura 1

Similitudes y diferencias entre una abeja melífera y una melipona.



Nota. (A) abeja melífera (B) abeja melipona Fuente: A) Wikimedia Commons, B) iNaturalist contributors (2024a).

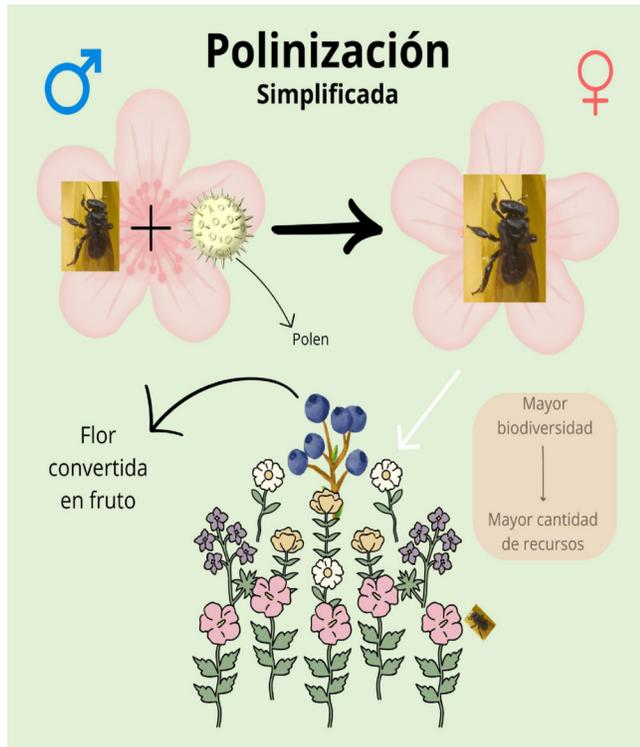
Un rasgo distintivo es que las meliponas presentan un aguijón diminuto prácticamente inservible para la defensa, razón por la cual no pican y son conocidas principalmente como abejas sin aguijón por lo que se les considera completamente inofensivas, pero hay que tener cuidado, porque algunas muerden con sus pequeñas mandíbulas cuando se les molesta o cuando necesitan defender a su colonia.

Estrecha relación entre meliponas y las flores

Entre meliponas y muchas plantas con flor existe una relación de ayuda mutua. Por un lado, las abejas obtienen alimento, y por el otro, las plantas producen semillas gracias al polen que las meliponas transportan de flor en flor. El polen hace que las flores femeninas al ser fecundadas desarrollen frutos y semillas; y con ello, éstas pueden ampliar su distribución. Esta actividad realizada por la abeja se conoce como polinización y eso las convierte en eficientes agentes polinizadores (Figura 2).

Figura 2

Polinización por abeja melipona.



Nota. Breve esquema de la polinización y su importancia. El polen microscópico es transportado por la melipona desde la flor masculina hasta la flor femenina, donde ocurre el proceso de fertilización, después del cual se forma el fruto y las semillas que darán origen a las nuevas plantas.

Al rondar las plantas estas abejas buscan materiales para construir su nido y también su alimento al interior de las flores; y como quieren acceder fácilmente a él, prefieren las flores abiertas con formas cortas y anchas en las que quepan por completo sus cuerpos (Figura 3) (García Bulle Bueno et al., 2021).

Los alimentos obtenidos de las flores son el néctar, el polen y el agua. El néctar es una sustancia azucarada que las atrae y que ellas utilizan para fabricar la deliciosa miel de melipona.

De no realizarse la polinización, muchas plantas de los trópicos disminuirían drásticamente y otras posiblemente se extinguirían. Lo mismo ocurriría con los frutos y semillas que son el sustento de muchos animales. Además de flores silvestres, las meliponas también visitan las flores de café, aguacate, tomate y chile verde, colaborando en el

desarrollo de la agricultura, favoreciendo de forma indirecta a las poblaciones humanas.

Figura 3

Flores atractivas por su forma



Nota. Ejemplos de flores que por su morfología facilitan que el insecto entre a alimentarse. Fuente: A, iNaturalist contributors (2024b), B Naturalist contributors (2024c). C. imagen de autoría propia.

Meliponas en riesgo. ¿Cómo protegerlas?

Las meliponas, generalmente viven en huecos de árboles vivos o pequeños nidos construidos en paredes o en el suelo (Arnold et al., 2018). Algunas especies suelen acercarse más a las poblaciones humanas y es por eso que ocasionalmente podemos observar sus nidos cerca de nuestras viviendas.

Lamentablemente, corren peligro debido a las acciones humanas. El mayor problema que enfrentan es la pérdida del hábitat por la deforestación, lo que las deja sin hogar y elimina la flora nativa a la que acuden para alimentarse. También se ven afectadas por pesticidas, especies

invasoras y el cambio climático (Hanson et al., 2021).

Afortunadamente hay acciones individuales con las que podemos protegerlas. En primer lugar, es necesario tener una cultura ambiental, la cual nos sirve para entender que cada acción que realizamos genera un impacto en el medio ambiente, afectando a muchas especies, incluidas las abejas meliponas.

Por todo lo anterior, queda claro que es urgente conservar la vegetación tropical. Esto es esencial para su supervivencia, ya que mientras más espacios verdes se tengan más recursos habrá para que ellas se establezcan y se alimenten, y menos probabilidades de que entren en contacto con los pesticidas.

Una acción a favor de estas poblaciones consiste en investigar que plantas melíferas (ricas en miel) son propias de nuestra región y plantar esas especies en nuestros jardines; a fin de atraer a meliponas y otros insectos polinizadores. Otra acción sencilla es la de no destruir los nidos que de pronto aparecen en infraestructuras urbanas (Fig. 4).

Figura 4

Nido de abeja melipona



Nota. Estos nidos se hallan frecuentemente en zonas urbanas. Las meliponas que los construyen tampoco representan un peligro por lo que no hay que destruirlos. Fuente: iNaturalist contributors (2024d).

Ahora que conoces los servicios ecológicos de estas

pequeñas abejas y también que son inofensivas te dejo con esta reflexión:

“Las abejas son un motor que impulsa la biodiversidad. Incluso si ignoramos la obligación moral del respeto hacia la fauna silvestre, los beneficios que nos otorgan son suficientes para actuar por su bienestar y reflexionar sobre el daño que les causamos”.

Referencias

- Arnold, N., Zepeda, R., Vásquez-Dávila, M., & Maya, E. M. (2018). Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México; con catálogo de especies. <https://www.researchgate.net/publication/325742497>
- García Bulle Bueno, F., Kendall, L., Araujo Alves, D., Lequerica Tamara, M., Heard, T., Latty, T., & Gloag, R. (2021). Stingless bee floral visitation in the global tropics and subtropics. In bioRxiv (p. 2021.04.26.440550). <https://doi.org/10.1101/2021.04.26.440550>
- Hanson, P., Otárola, M., Segura, J., Frankie, G., Coville, R., Aguilar, I., Cordero, M., & Herrera, E. (2021). Abejas de Costa Rica (Primera edición digital). Editorial UCR.
- John Severns. J. (s. f.). European honey bee extracts nectar. Wikimedia Commons. Wikipedia. Recuperado 21 de julio de 2024, de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European_honey_bee_extracts_nectar.jpg
- iNaturalist contributors, iNaturalist (2024a). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2024-07-21. <https://www.gbif.org/occurrence/4528070880>

- iNaturalist contributors, iNaturalist (2024b). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2024-07-21. <https://www.gbif.org/occurrence/4062675380>
- iNaturalist contributors, iNaturalist (2024c). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2024-07-21. <https://www.gbif.org/occurrence/4597374298>
- iNaturalist contributors, iNaturalist (2024d). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2024-07-21. <https://www.gbif.org/occurrence/4516731120>
- Vossler, F. G. (2019). Meliponas, abejas melíferas sin aguijón. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/100454>



AQUACIENCIA



<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc/>