

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

Árboles amenazados en Costa Rica: hallazgos y estrategias para su conservación



Editorial

El desafío de proteger nuestros
árboles amenazados

Conservación de árboles amenazados en
Centroamérica a través
de redes colaborativas

María José Mata Quirós, Noelia Álvarez de Román

La Lista Roja de los árboles
endémicos de Costa Rica
Nelson Zamora, Emily Beech

Lista Roja de las especies de árboles
amenazados del Área de Conservación
Guanacaste (ACG), Costa Rica
Nelson Zamora, Hanzel León G.

Acciones de conservación para los árboles
endémicos de Costa Rica

Ryan Hills, Emily Beech, Kate Good

Desarrollo de un geovisor para la Lista Roja
de Árboles de Costa Rica
Manuel Vargas Del Valle

Implementación de acciones
para la conservación de *Quercus*
insignis en Costa Rica

Heiner Acevedo-Mairena, José González Ramírez,
Silvia Álvarez-Clare, Karina Orozco

Estudio de caso sobre la conservación del
Ocotea monteverdensis, una especie de árbol en
peligro crítico de extinción
John Devereux Joslin, Jr., Daniela Quesada Cruz

Esperanza para un fósil viviente: avances en
la conservación de *Pleodendron costarricense*
María José Mata Quirós,
Leonardo Álvarez Alcázar

Normas mínimas para la presentación de
artículos a Ambientico

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

Árboles amenazados en Costa Rica: hallazgos y estrategias para su conservación



Editor en jefe: Sergio A. Molina-Murillo

Editor adjunto: Jesús Ugalde Gómez

Consejo editor: Wilberth Jiménez, Luis Poveda, William Fonseca.

Asistencia y administración: Nancy Centeno Espinoza.

Diseño, diagramación e impresión:

Programa de Publicaciones, UNA

Fotografía de portada: Producción orgánica a pequeña escala en la zona de Poás de Alajuela.

Fotografía: Sergio Molina.

Apartado postal: 86-3000, Costa Rica

Correo electrónico: ambientico@una.ac.cr

Sitio web: www.ambientico.una.ac.cr

Redes sociales: Facebook, X, Instagram

La revista Ambientico es una publicación trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense que se publica desde la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional (UNA), institución pública y benemérita de la Patria. Creada en 1992, es una revista de acceso abierto que tiene por misión estimular, publicar y difundir un análisis riguroso y actualizado sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica. Aunque la mayoría de los artículos de la revista Ambientico son solicitados por invitación, se podrán considerar otros artículos altamente pertinentes a la realidad ambiental nacional, y en donde las opiniones estén claramente sustentadas.



Sumario

Editorial	2
El desafío de proteger nuestros árboles amenazados	
Conservación de árboles amenazados en Centroamérica a través de redes colaborativas	4
Maria José Mata Quirós, Noelia Álvarez de Román	
La Lista Roja de los árboles endémicos de Costa Rica	11
Nelson Zamora, Emily Beech	
Lista Roja de las especies de árboles amenazados del Área de Conservación Guanacaste (ACG), Costa Rica	28
Nelson Zamora, Hanzel León G.	
Acciones de conservación para los árboles endémicos de Costa Rica	38
Ryan Hills, Emily Beech, Kate Good	
Desarrollo de un geovisor para la Lista Roja de Árboles de Costa Rica	47
Manuel Vargas Del Valle	
Implementación de acciones para la conservación de <i>Quercus insignis</i> en Costa Rica	55
Heiner Acevedo-Mairena, José González Ramírez, Silvia Alvarez-Clare, Karina Orozco	
Estudio de caso sobre la conservación del <i>Ocotea monteверdensis</i> , una especie de árbol en peligro crítico de extinción	64
John Devereux Joslin, Jr., Daniela Quesada Cruz	
Esperanza para un fósil viviente: avances en la conservación de <i>Pleodendron costarricense</i>	70
Maria José Mata Quirós, Leonardo Álvarez Alcázar	
Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico	79

El desafío de proteger nuestros árboles amenazados

Costa Rica ha sido un referente mundial en conservación. Con apenas el 0.03 % de la superficie terrestre, alberga casi el 6 % de la biodiversidad global, y sus bosques han sido el pilar de esta riqueza natural. Sin embargo, bajo este éxito, una realidad preocupante acecha: la supervivencia de muchas especies de árboles que están en riesgo. La expansión de la frontera agrícola, el cambio climático y la degradación de los ecosistemas están poniendo en peligro a algunas de las especies más emblemáticas y esenciales para la estabilidad de nuestros bosques.

En este número de *Ambientico*, exploramos la situación de los árboles amenazados en Costa Rica, sus principales retos y las estrategias emergentes para su conservación. Iniciamos con un panorama general de la Lista Roja de la UICN y su impacto en la priorización de especies en peligro. Luego, profundizamos en estrategias específicas de conservación, desde esfuerzos colaborativos hasta innovaciones tecnológicas como un geovisor que permite monitorear la distribución de especies vulnerables. También presentamos casos concretos de árboles en situación crítica, como *Quercus insignis* y *Ocotea monteверdensis*, cuya existencia está amenazada si no se toman medidas urgentes.

El desafío es monumental. De las especies de árboles nativos del país, un número significativo enfrenta algún grado de amenaza. Según los estudios más recientes, un alto porcentaje de los árboles endémicos de Costa Rica se encuentran en peligro crítico, en peligro o vulnerables. Esto no solo tiene implicaciones ecológicas, sino también económicas y sociales. Los árboles son el soporte de ecosistemas enteros, proporcionando hábitat para innumerables

especies, regulando los ciclos del agua y capturando carbono. Su desaparición no solo amenaza la biodiversidad, sino también los medios de vida de muchas comunidades que dependen de ellos.

Pero no todo es un panorama desalentador. Las personas autoras que colaboraron de este número muestran que hay esperanza y soluciones en marcha. La ciencia y la tecnología están proporcionando herramientas innovadoras para el estudio y la protección de estas especies. Se han desarrollado estrategias de propagación y restauración ecológica, y cada vez más comunidades y organizaciones están sumándose a los esfuerzos de conservación. Desde redes colaborativas hasta el fortalecimiento de políticas ambientales, se están gestando iniciativas que podrían cambiar el destino de muchas especies en riesgo.

Una estrategia clave para la conservación a largo plazo es el uso sostenible de estas especies. Integrar árboles amenazados en esquemas de aprovechamiento sostenible, reforestación y restauración ecológica no solo contribuye a su recuperación, sino que también les otorga valor económico. La madera de algunas especies puede comercializarse de manera responsable bajo certificaciones forestales, generando ingresos para comunidades locales y reduciendo la presión sobre otras especies en peligro. Asimismo, el uso de especies nativas en sistemas agroforestales y la producción de productos no maderables, como frutos o resinas, fomentan su conservación al hacer que el bosque sea más valioso.

Aun así, la conservación de los árboles no puede depender solo de personas científicas y ambientalistas. Se necesita una visión integral que involucre a la sociedad en su conjunto. El sector privado tiene un papel clave en la promoción de prácticas sostenibles, mientras que las políticas públicas deben priorizar acciones concretas para fortalecer la protección de especies amenazadas. La educación ambiental también es esencial: no se puede proteger lo que no se conoce ni se valora.

Este número de *Ambientico* es un llamado a la acción. La conservación de los árboles es más que una cuestión ecológica; es una necesidad para la resiliencia de nuestros ecosistemas y nuestra propia supervivencia. No podemos darnos el lujo de perder más especies por inacción o negligencia. La pregunta no es si podemos hacer algo, sino qué estamos dispuestos a hacer. Porque proteger nuestros árboles es, en última instancia, protegernos a nosotros mismos.



Encargada de Programas para América Latina y el Caribe, Botanic Gardens Conservation International; y Conservación Osa (maria.jose@bgci.org)

Conservación de árboles amenazados en Centroamérica a través de redes colaborativas

María José Mata Quirós
Noelia Álvarez de Román



Gerente de Proyectos de Conservación de Plantas para América Latina y el Caribe, Botanic Gardens Conservation International (noelia.alvarez@bgci.org)

Centroamérica es un punto caliente de diversidad de plantas vasculares (Brummit *et al.*, 2021) que alberga cerca de 4 544 especies de árboles. A pesar de estar entre las cinco regiones con mayor diversidad de plantas vasculares del mundo (Myers *et al.*, 2000), la inversión limitada en investigación y ciencia ha obstaculizado el avance en el conocimiento y la conservación de su biodiversidad. La baja producción científica histórica de la región tiene sus raíces en la inestabilidad política, el debilitamiento de las instituciones y la corrupción sistémica (Morales-Marroquín *et al.*, 2022).

Un 98.5 % de las especies de árboles de Centroamérica han sido evaluadas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a través de la iniciativa *Global Tree Assessment*. Los resultados son preocupantes ya que un 22.75 % de esas especies se encuentran clasificadas bajo alguna categoría de amenaza (Figura 1, BGCI, 2025), incluyendo un alto porcentaje de parientes silvestres de cultivos amenazados (Goettsch *et al.*, 2021).



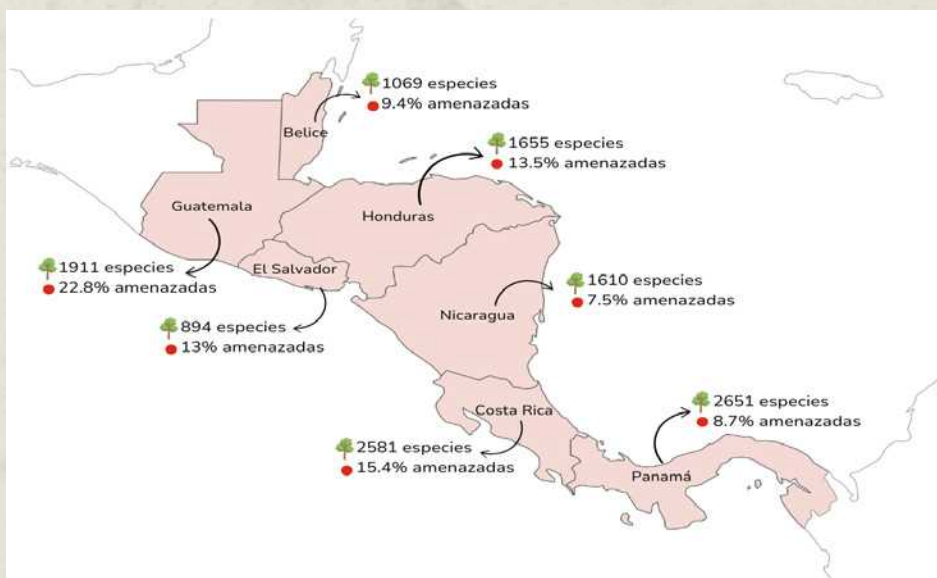


Figura 1. Cantidad de especies de árboles y porcentaje de especies de árboles amenazados para cada país de Centroamérica.

Los jardines botánicos y arboretos están en una posición única para abordar muchos de los desafíos relacionados con la preservación de la diversidad vegetal. Sin embargo, es necesario un esfuerzo global, coordinado e informado científicamente para salvar a las plantas de su extinción. *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI) es la red de conservación de plantas más grande del mundo, representando a más de 950 miembros institucionales, jardines botánicos y afines, dedicados a la conservación vegetal. Desde hace 25 años BGCI lidera el Programa de Conservación de Árboles, promoviendo un enfoque integrado para la conservación y gestión de especies de árboles amenazados, que incorpora la priorización, planificación, acción y el monitoreo, a través del empoderamiento, la movilización y la

colaboración con socios y organizaciones en todo el mundo a través de creación de redes colaborativas (**Figura 2**).

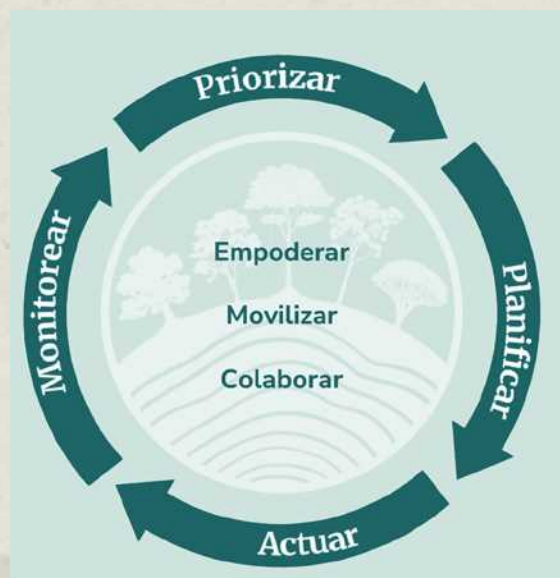


Figura 2. Esquema de pasos para la conservación de árboles.

BGCI facilita y lidera el funcionamiento de redes regionales que incluyen jardines botánicos, especialistas en conservación de plantas, centros de investigación, instituciones gubernamentales y comunidades locales. Estas redes fomentan la colaboración, el intercambio de experiencias y conocimientos técnicos con el objetivo de mejorar las capacidades de sus miembros, además de crear alianzas para el desarrollo de acciones de conservación conjuntas.

La *Red del Caribe y Centroamérica de Jardines Botánicos* coordinada por *Naples Botanical Garden* en Florida, Estados Unidos, con el apoyo de BGCI, es un ejemplo de ello. La Red fue fundada en 2016 para reconocer, apoyar y promover el trabajo de los jardines botánicos

y organizaciones dedicadas a la conservación vegetal en la región del Caribe y América Central. La Red fomenta un ambiente colaborativo donde se comparten conocimientos, recursos y experiencias que ayudan al fortalecimiento de capacidades para proteger la flora de la región. La Red valora profundamente los esfuerzos de sus miembros, cuyas acciones están estrechamente alineadas con la *Estrategia de Conservación Vegetal para la región del Caribe*. Esta estrategia establece un conjunto de acciones enfocadas en la conservación de plantas, respaldando el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (2022-2030), con el objetivo de detener la continua pérdida de diversidad vegetal y enfatizando la importancia de revertir esta tendencia.



Figura 3. Participantes en el congreso *Botanical Bridges* 2024 en Cartagena, Colombia. Foto por Jardín Botánico de Cartagena “Guillermo Piñeres”.

Cada dos años, los miembros tienen la oportunidad de reunirse en persona durante el *Congreso de Puentes Botánicos*. Este evento, organizado por la Red, promueve el intercambio de conocimientos, experiencias e innovaciones en conservación, educación e investigación con el objetivo de abordar los desafíos compartidos por sus miembros en el Caribe y Centroamérica.

En un nuevo enfoque para intensificar las acciones coordinadas de conservación a nivel regional, BGCI inaugura en 2018 los *Consortios Globales para la Conservación (GCC)*. Esta iniciativa tiene como objetivo movilizar una red coordinada de instituciones y expertos para desarrollar e implementar de manera colaborativa estrategias integrales de conservación para grupos prioritarios de plantas amenazadas (Linsky *et al.*, 2023). El enfoque inicial se centró estratégicamente en plantas que presentan desafíos para su cultivo y manejo (por ejemplo, especies excepcionales), y que se encuentran en puntos críticos de biodiversidad. Los árboles también fueron una prioridad, ya que el 30 % de las especies de árboles están amenazadas de extinción a nivel mundial (BGCI, 2021).

Uno de los valores únicos de los GCC, es su gobernanza, que incluye un modelo multi-sectorial de guardianes de especies, que consigue interactuar con los actores relevantes y próximos a las especies amenazadas. Como ejemplo regional, el Consorcio Global para la Conservación de Robles trabaja actualmente en los puntos críticos de diversidad del encino en todo el mundo, incluyendo México y Centroamérica, donde ha formado una red colaborativa que lidera y enriquece los esfuerzos de investigación y conservación del roble para preservar las especies amenazadas (Good *et al.*, 2024).

La articulación entre los actores dedicados a la conservación de árboles en la región de Centroamérica supone un reto, pero también una gran oportunidad para fomentar sinergias mediante el intercambio

de experiencias, datos y colaboraciones. Dada la urgencia, la amplitud y el limitado financiamiento del trabajo de la comunidad conservacionista, son escasas las ocasiones para conectar a quienes llevan a cabo actividades similares a nivel regional, nacional e incluso local. Esta falta de comunicación lleva en muchos casos a



Figura 4. El Think Tank Catalizando Acciones para la Conservación de Árboles a través de Centroamérica incluyó presentaciones de expertos, sesiones de trabajo y salidas a campo a través de 4 días en el Campus de Conservación Osa. Foto por Conservación Osa.

la duplicación de esfuerzos y a la falta de fortalecimiento de capacidades.

Para solventar esta necesidad, en julio del 2024 tuvo lugar el *Think Tank* “Catalizando Acciones para la Conservación de Árboles en Centroamérica” que se llevó a cabo en el campus de la organización sin fines de lucro Conservación Osa, situado en Piro, en la Península de Osa. Este simposio reunió a 23 líderes de la conservación y restauración de 8 países de la región, que compartieron presentaciones de expertos, sesiones de trabajo y salidas a campo.

Al debatir los retos, las oportunidades y los próximos pasos para la conservación de los árboles en Centroamérica, se evidenciaron también puntos en común y discrepancias en las capacidades y los vacíos de conocimiento de la región (**Figura 5**). Allí quedó demostrada la necesidad de desarrollar un intercambio de conocimientos y experiencias, a través de una *Red Técnica de Conservación de Árboles de Mesoamérica* enmarcada dentro de la Red del Caribe y Centroamérica de Jardines Botánicos.

Análisis FODA para las iniciativas de conservación de árboles en Centroamérica			
Fortalezas • Sensibilidad a la conservación. • Equipos multidisciplinarios y capacitados. • Infraestructura (e.g. viveros). • Mayoría de especies evaluadas en lista roja. • Programas de educación. • Relación con las comunidades. • Proyectos de conservación e investigación en desarrollo. • Conexiones locales, regionales, nacionales e internacionales. • Uso de herramientas de comunicación.		Debilidades • Trabajo desarticulado. • Falta de capacitación (e.g. Taxonomía, administración de proyectos). • Desconexión entre academia y ONGs. • Falta de infraestructura y personal. • Falta de accesibilidad y calidad de datos y protocolos. • Dependencia de donantes externos o de presupuestos gubernamentales. • Dificultad para compartir y divulgar experiencias. • Vacíos de información sobre las especies.	
Oportunidades • Respaldo institucional. • Existencia de metodologías para la conservación de árboles. • Alta biodiversidad de la región. • Formación de redes y colaboración en proyectos. • Colaboración con iniciativas internacionales de conservación. • Estabilidad política e institucional. • Recurso humano capacitado. • Accesibilidad de datos. • Ser parte de políticas nacionales.		Amenazas • Vulnerabilidad al cambio climático. • Debilitamiento de ONGs. • Falta de financiamiento, especialmente para pagos de salarios. • Falta de taxónomos. • Entorno sociopolítico (inseguridad, narcotráfico, corrupción, etc.). • Falta de sostenibilidad en los proyectos. • Falta de educación ambiental sobre plantas. • Falta de relevo generacional. • Burocracia estatal.	

Figura 5. Durante el Think Tank se llevó a cabo un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en la conservación de árboles en Centroamérica. Se resaltan en negrita ejemplos de aspectos que surgieron como fortalezas u oportunidades, y al mismo tiempo como debilidades.

Los desafíos técnicos relacionados con la conservación de árboles amenazados son múltiples y complejos. La experiencia de BGCI en proyectos de conservación de árboles con colaboradores locales ha demostrado que fortalecer la capacidad de las partes interesadas en aspectos técnicos y organizativos puede mejorar las prácticas, incrementar las probabilidades de éxito y garantizar que estos programas puedan continuar y evolucionar según sea necesario en el futuro.

Por esta razón, se han desarrollado una serie de bases de datos, abiertas al público, que permiten obtener información para las fases de priorización y planificación antes de comenzar la elaboración de un proyecto de conservación de árboles amenazados (**Figura 6**, *Beech et al., 2022*). Además, se han generado una serie de recursos, como cursos, guías y manuales, para apoyar el fortalecimiento de capacidades en la conservación de árboles.

Bases de datos de BGCI

GardenSearch (GS) es la única fuente global de información de todos los jardines botánicos del mundo. Además de los jardines botánicos y arboretos, GS incluye zoológicos, bancos de genes y semillas, y colecciones de cultivo de tejidos y criopreservadas. Es una base de datos valiosa para la búsqueda de colaboradores ya que contiene más de 3,500 instituciones en todo el mundo.

PlantSearch (PS) es una herramienta única a nivel global para compartir y acceder a información sobre colecciones botánicas vivas mantenidas por jardines botánicos y organizaciones similares. PS conecta estas colecciones directamente con conservacionistas, educadores, horticultores, investigadores, responsables de políticas y muchos otros que trabajan para preservar y comprender la diversidad vegetal. PS funciona en combinación con GS, facilitando la localización de plantas en colecciones de jardines botánicos de todo el mundo y permitiendo establecer contactos con el personal encargado de su mantenimiento.

Global Tree Portal (GTP) permite acceder a información de las más de 58,000 especies de árboles en todo el mundo. Incluye el estado de conservación e información sobre acciones de conservación, tanto in situ como ex situ. La función de búsqueda a nivel de especie incluye el **Conservation Action Tracker**, que muestra información sobre las acciones de conservación ya implementadas. También permite que los profesionales de la conservación contribuyan y actualicen información sobre acciones de conservación para cualquier especie de árbol. El GTP es un recurso global para la conservación de árboles, proporcionando datos que hasta ahora no estaban disponibles. Puede usarse para identificar lagunas en la conservación a diversos niveles, facilitando cambios en políticas y acciones directas.



Figura 6. Conozca más sobre las bases de datos de BGCI acá <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/>.

Con este artículo queremos destacar la importancia de facilitar encuentros y establecer alianzas entre personas y organizaciones que trabajan para conservar árboles amenazados. El intercambio de habilidades, conocimientos y experiencias pueden ser clave para un impacto a largo plazo en la conservación, especialmente cuando las colaboraciones se centran en el fortalecimiento de capacidades o en la creación de condiciones habilitadoras necesarias para acciones de conservación sostenibles. La formación de la Red Técnica de Conservación de Árboles de Mesoamérica es un llamado a la acción: en colaboración es posible potenciar el valioso conocimiento existente en la región, haciendo uso de las redes, herramientas y bases de datos puestas en marcha por BGCi para solventar los vacíos de conocimiento que limitan el avance en la conservación. Proteger las especies arbóreas del mundo es un desafío global, pero nuestro objetivo es demostrar que, juntos, a través de acciones de conservación colaborativas, podemos abordar sus amenazas, evitando la desaparición de los árboles en peligro de extinción y contribuyendo a la conservación de ecosistemas resilientes.

Referencias

- Beech E, Hills R, & Rivers M. (2022). GlobalTree Portal: visualizing the State of the World's trees. *Oryx*;56(3):332-332. <https://doi.org/10.1017/S0030605322000254>
- Brummitt, N., Araújo, A. C., & Harris, T. (2021). Areas of plant diversity — What do we know?. *Plants, People, Planet*, 3(1), 33-44. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10110>
- BGCI (2025) Global Tree Portal online database. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International. Available at: <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/globaltree-portal/country-search/?c=BZ> [Accessed 15/01/2025]
- Good, K., Coombes, A. J., Valencia-A, S., Rodríguez-Acosta, M., Beckman Bruns, E., & Alvarez-Clare, S. (2024). Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos. Lisle, IL: The Morton Arboretum.
- Goettsch, B., Urquiza-Haas, T., Koleff, P., Acevedo Gasman, F., Aguilar-Meléndez, A., Alavez, V., ... & Jenkins, R. K. (2021). Extinction risk of Mesoamerican crop wild relatives. *Plants, People, Planet*, 3(6), 775-795. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10225>
- Linsky, J., Byrne, A., Handley, V., Coffey, E. E., Alvarez-Clare, S., Crowley, D., & Meyer, A. (2024). Integrated plant conservation through the Global Conservation Consortia. *Applications in Plant Sciences*, e11586. <https://doi.org/10.1002/aps3.11586>
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B. and Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, 403(6772), pp. 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Morales-Marroquín, J. A., Solís Miranda, R., Baldin Pinheiro, J., & Zucchi, M. I. (2022). Biodiversity research in Central America: A regional comparison in scientific production using bibliometrics and democracy indicators. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 7, 898818. <https://doi.org/10.3389/frma.2022.898818>



Escuela de Ingeniería Forestal,
Instituto Tecnológico de Costa
Rica; Investigador asociado del
Herbario Nacional de Costa
Rica, del Museo Nacional
de Costa Rica y del Área de
Conservación Guanacaste
(nzamora@itcr.ac.cr)

La Lista Roja de los árboles endémicos de Costa Rica

Nelson Zamora
Emily Beech



Botanic Gardens Conservation
International
(emily.beech@bgci.org)

Costa Rica tiene una diversidad de especies de árboles muy alta con alrededor de 2 575 especies de árboles nativos. Dado a su posición geográfica, comparte muchas especies con los países vecinos, particularmente de la región mesoamericana.

Las evaluaciones de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) pueden ser utilizadas para priorizar esfuerzos o estrategias de conservación de especies de árboles o ecosistemas forestales.

En 2019, solo existían alrededor de 700 evaluaciones de la Lista Roja de UICN de los árboles de la región mesoamericana. Para abordar esta falta de información, un grupo de especialistas en árboles de la región desarrolló un trabajo conjunto para crear evaluaciones de la mayoría de las especies. Este trabajo forma parte del proyecto la “Evaluación Mundial de Árboles (GTA)”, coordinado por *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI) y UICN CSE Grupo Mundial de Especialistas en Árboles (GTSG). A raíz de este gran esfuerzo regional, hoy día contamos con más de

4 000 especies de árboles evaluados endémicos de Mesoamérica, incluyendo los de Costa Rica.

Las evaluaciones de la Lista Roja de UICN incluyen información clave para priorizar las acciones de conservación, sus categorías y criterios, la distribución y las amenazas de cada especie son elementos de planificación para la conservación muy importantes.

A razón de este esfuerzo regional, por primera vez, contamos con evaluaciones para la mayoría de las especies de árboles en Costa Rica. Aquí presentamos un análisis de los resultados para las especies de árboles endémicas en Costa Rica, porque representan una biodiversidad única de alrededor de 11-12 % de la diversidad arbórea total, que necesitamos proteger a nivel nacional.

Este artículo sigue análisis similares al de otros países, tales como: Papúa Nueva Guinea (Barstow *et al.*, 2023), Colombia (Lopez-Gallego & Morales-Morales, 2023) y México (Samain *et al.*, 2023).

La lista de especies de árboles endémicos de Costa Rica analizada proviene del *GlobalTreeSearch* (BGCI, 2024), la cual es una base de datos oficial de los árboles del mundo, que incluye información sobre la distribución mundial de las especies al nivel de país y el endemismo.

La definición de árbol adoptada es la acordada por el Grupo Mundial de Especialistas en Árboles (en inglés - *Global Tree Specialist Group*) (GTSG) es: “Una planta leñosa con un solo tallo

generalmente, que crece hasta una altura de al menos dos metros, o si tiene varios tallos, al menos un tallo vertical de cinco centímetros de diámetro a la altura del pecho” (BGCI, 2024).

Las evaluaciones se elaboraron utilizando la metodología de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN (IUCN, 2012). Existen ocho categorías de la Lista Roja (Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD)). Especies se evalúan según cinco criterios: A (Reducción del tamaño de la población), B (Distribución geográfica), C (Pequeño tamaño de la población y disminución), D (Población muy pequeño o restringida) y E (Análisis cuantitativo).

Para cada especie se generó un mapa en formato csv, con todos los registros geográfico-taxonómicos validados. Se calcularon las estimaciones del porcentaje de riesgo de extinción con las siguientes formulas (IUCN, 2022)

- Límite inferior: $(EW+CR+EN+VU) / (evaluadas - EX)$
- Punto medio: $(EW+CR+EN+VU) / (evaluadas - EX - DD)$
- Límite superior: $(EW+CR+EN+VU+DD) / (evaluadas - EX)$

Las evaluaciones de UICN incluyen información sobre la distribución de la especie, la población, el hábitat y ecología, usos, amenazas y acciones de conservación.

La mayoría de las evaluaciones fueron completadas y validadas por Nelson Zamora, utilizando, principalmente, información de la flora de Costa Rica, tales como: Manual de Plantas de Costa Rica, la base datos del Herbario Nacional de Costa Rica (<https://biodiversidad.museocostarica.go.cr/>) y la base de datos Tropicos.org, del Jardín Botánico de Missouri, USA.

Los datos de las evaluaciones y los mapas analizados aquí vienen de la Lista Roja de la UICN versión 2024.1 (IUCN, 2024). Hemos incluido evaluaciones preliminares (en espera de publicación) de 22 especies en este análisis.

Un total de 298 árboles endémicos de Costa Rica, fueron identificados y evaluados, pertenecientes a 44 familias de plantas. De ese total, un 77 % de las especies (227 especies) resultaron ser Amenazadas (en las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) (**Figura 1**). Para capturar la incertidumbre de las especies evaluadas como Datos Insuficientes, calculamos valores para demostrar las proporciones potenciales de especies amenazadas; el límite inferior es 77 % (si todas las especies evaluadas como Datos Insuficientes no son amenazadas), el punto medio es 79 %, y el límite superior es 80 % (si todas las especies evaluadas como Datos Insuficientes son amenazadas). La mayoría de las especies se evaluaron según el criterio B, una distribución geográfica restringida (**Cuadro 1**).

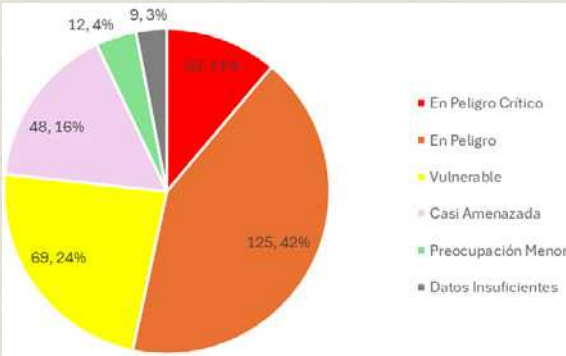


Figura 1. Categorías de la Lista Roja por especies de árboles endémicos de Costa Rica.

Cuadro 1. Criterios utilizados para evaluar las especies.

Criterio	Número de especies
A - Reducción del tamaño de la población	1
B - Distribución geográfica	221
C - Pequeño tamaño de la población y disminución	1
D - Población muy pequeño o restringida	12
E - Análisis cuantitativo	0

En términos de taxonomía, hay diferencias en el nivel de amenaza. Hay 25 familias donde todas las especies que son endémicas de Costa Rica están amenazadas, o bien, incluyendo familias con varias especies endémicas de Costa Rica como Primulaceae (13 spp) y Meliaceae (10 spp) así como las familias con sola una especie endémica de árbol encontrada en Costa Rica (como, Canellaceae, Arecaceae y Moraceae).

Las familias que poseen mayor número de especies endémicas amenazadas son Myrtaceae (31 de las 33 especies),

Lauraceae (24 de las 32 especies) y Fabaceae (21 de las 27 especies).

La mayoría de las especies endémicas amenazadas se encuentran en las tierras bajas (167 especies), seguido de zonas montañosas (84 especies).

El Área de Conservación Central (ACC) es el área de conservación con el mayor número de árboles amenazados (110 especies), seguido por el Área de Conservación Osa (ACOSA) (73 especies)

y Área de Conservación Huertar Norte (ACAHN) (59 especies) (**Figura 2, Cuadro 2**). Visualizando la distribución de los árboles amenazados en las diferentes áreas silvestres protegidas, las áreas más importantes son la Reserva Forestal Golfo Dulce (65 especies), Parque Nacional Corcovado (42 especies) y Parque Nacional Braulio Carrillo y la Zona Protectora Arenal-Monteverde con 30 especies cada uno (**Figura 3, Cuadro 3**).

Cuadro 2. Número de especies amenazadas endémicas en cada área de conservación.

Código	Nombre	Número de especies amenazadas
ACLAC	La Amistad Caribe	46
ACOSA	Osa	73
ACTo	Tortuguero	21
ACLAP	La Amistad Pacifico	44
ACPAC	Central	110
ACOPAC	Pacifico Central	47
ACAHN	Huetar Norte	59
ACAT	Arenal Tempisque	53
ACT	Tempisque	5
ACG	Guanacaste	32



Figura 2. Número de especies endémicas amenazadas en cada área de conservación (Abreviaturas: Área de conservación Arenal Huetar Norte (ACAHN), Área de conservación Arenal Tempisque (ACAT), Área de conservación Central (ACC), Área de conservación Guanacaste (ACG), Área de conservación La Amistad Caribe (ACLAC), Área de conservación La Amistad Pacífico (ACLAP), Área de conservación Osa (ACOSA), Área de conservación Pacífico Central (ACOPAC), Área de conservación Tempisque (ACT), Área de conservación Tortuguero (ACTo). Área de conservación Marina Cocos (ACMC) no está incluido en el mapa.

Cuadro 3. Las cinco Áreas Silvestres Protegidas principales en términos de número de especies endémicas amenazadas.

Área Silvestre Protegida	Número de especies amenazadas
Golfo Dulce	65
Corcovado	42
Braulio Carrillo	30
Arenal Monteverde	30
Internacional La Amistad	28



Figura 3. Distribución de las especies endémicas amenazadas en las áreas silvestres protegidas. El rojo indica la mayor densidad de especies.

Solo 16 especies de árboles endémicos de Costa Rica tiene usos enlistadas en sus evaluaciones, todos son amenazados o casi amenazados (**Figura 4, Cuadro 4**).

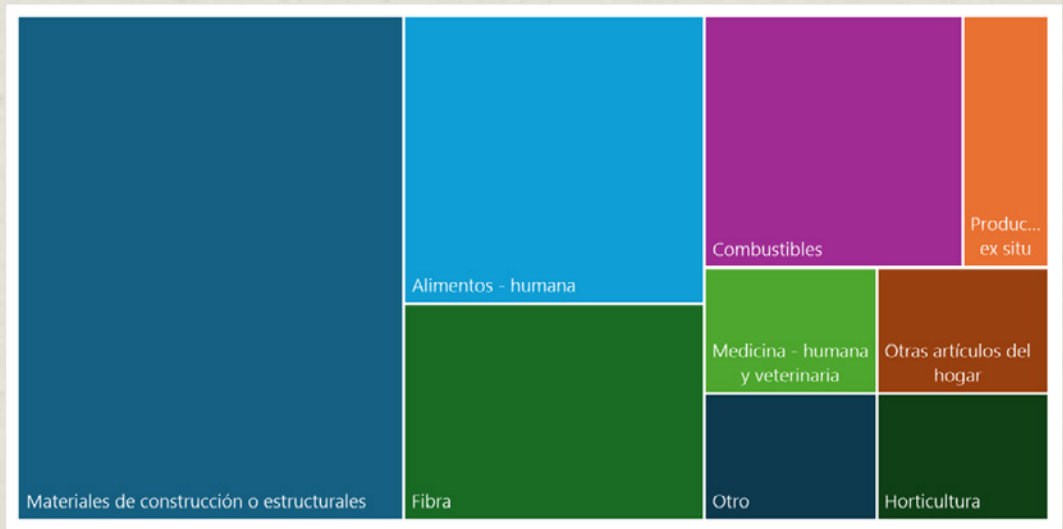
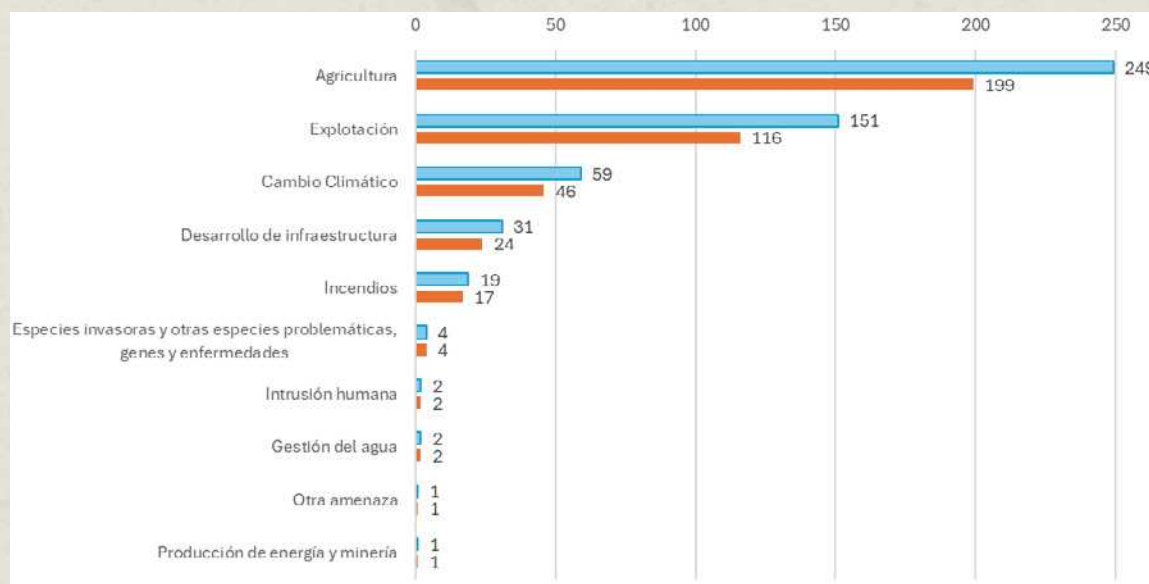


Figura 4. Usos de las especies de árboles endémicas de Costa Rica.

Cuadro 4. Especies endémicas con usos registrados.

Numeración	Nombre científico
1	<i>Erythrina globocalyx</i>
2	<i>Hymenaea osanigraseminae</i>
3	<i>Myrcia monteverdensis</i>
4	<i>Myrcia pittieri</i>
5	<i>Ocotea monteverdensis</i>
6	<i>Parmentiera valerii</i>
7	<i>Platymiscium curuense</i>
8	<i>Plinia costaricensis</i>
9	<i>Podocarpus costaricensis</i>
10	<i>Prioria peninsulae</i>
11	<i>Prumnopitys standleyi</i>
12	<i>Quararibea nigrescens</i>
13	<i>Sterculia allenii</i>
14	<i>Tachigali versicolor</i>
15	<i>Terminalia costaricensis</i>
16	<i>Williamodendron glaucophyllum</i>

La amenaza más importante en Costa Rica es la expansión agrícola, seguido por la explotación (por la tala) y el cambio climático. El orden de las amenazas más importantes es el mismo cuando se consideran sólo las especies amenazadas (**Figura 5**). La agricultura migratoria de cultivos afecta el mayor número de especies (140 especies amenazadas).

**Figura 5.** Amenazas a las especies de árboles endémicas de Costa Rica (azul) y especies endémicas amenazadas (naranja).

Para un análisis detallado de las acciones de conservación existentes como la protección *in situ* e *ex situ*, ver [Hills et al. \(2025\)](#).

Cada evaluación de una especie amenazada registra las acciones de conservación o investigación importantes requeridas. Las acciones más registradas son gestión del sitio/hábitat (75 % de especies amenazadas), protección del sitio/hábitat (63 % de especies amenazadas) y gestión de la especie (incluyendo las acciones de recuperación y colecciones *ex situ*) (40 % de especies amenazadas). Los tipos de investigación más registradas son el tamaño, distribución y tendencia de las poblaciones (89 % de especies amenazadas), el ciclo de vida o ecología (79 % de especies amenazadas) o las amenazas (19 % de especies amenazadas).

Aun cuando Costa Rica cuenta con una diversidad de especies arbórea relativamente alta (ca. 2.575 especies), dicha diversidad nunca había sido evaluada en términos de los riesgos de amenaza o de conservación de ésta. El presente estudio, realizó por primera vez, una evaluación global de la mayoría (2 564 o 99.6 %) de las especies de árboles del país y determinó, solo considerando las especies endémicas, que existe un total de 296 especies de árboles endémicas. Las evaluaciones demostraron que el 77 % de las especies están amenazadas (227 especies). Se destaca la necesidad de tomar medidas urgentes para prevenir extinciones de especies de árboles únicos a Costa Rica.

[Hills et al. \(2025\)](#) exploran las acciones de conservación existentes para los árboles de Costa Rica y muestra que, aunque la mayoría de los árboles endémicos amenazados del país están en áreas protegidas, no existen muchos datos sobre acciones de conservación concretos para las otras especies.

Como los fondos para conservación de plantas son limitados, las recomendaciones de acciones o investigación en las evaluaciones debe ser utilizadas para dirigir o priorizar acciones.

Los resultados también indiquen algunas lagunas de información. Por ejemplo, solo 14 especies se evaluaron sobre los criterios que se trata sobre la reducción del tamaño poblacional o la estructura de la población, sugiriendo una falta de estudios en el campo registrando esta información.

Las nueve especies evaluadas como Datos Insuficientes requieren esfuerzos para determinar el estatus de conservación actual, ya sea a través de una revisión taxonómica o las expediciones en campo.

Hay áreas donde existen niveles altos de árboles amenazados, donde ya existen actividades de conservación dirigido específicamente a las especies amenazadas como en la península de Osa por Conservación Osa, Área de Conservación Guanacaste y la región de Monteverde por el Instituto Monteverde, tal y como se presentan en otros artículos en este mismo número de la revista.

Estos hallazgos son bastante reveladores y contribuyen de manera significativa a construir una estrategia nacional para la conservación de árboles amenazados del país. Además, el estatus de conservación de los árboles endémicos no ha sido ampliamente utilizado para planificar, monitorear o diseñar acciones de restauración y/o conservación de los ecosistemas forestales a escala de paisaje. Se pueden usar los hallazgos para priorizar las acciones más importantes para asegurar la persistencia de cada especie amenazada. Estos resultados, también son de gran importancia para ser incorporados en las actividades de planificación, implementación y ejecución del nuevo inventario nacional forestal (IFN-CR/SINAC-MINAE).

Agradecimientos

Queremos agradecer el equipo BGCI y UICN Unidad de la Lista Roja pasado y presente. Muchas gracias a Ryan Hills por la producción de los mapas. Reconocemos también a los colaboradores de las evaluaciones incluyendo: Leonardo Álvarez Alcázar, Isler Chinchilla, María Fernanda Obando, María José Mata Quirós, y Kate Marfleet. Manuel Fernando Vargas, bioinformático, merece un reconocimiento especial por su gran apoyo en la compilación y mapeo de todos registros electrónicos de presencia utilizados para todas las especies evaluadas.

Referencias

- Barstow, M., Jimbo, T., Davies, K. (2023). Extinction risk to the endemic trees of Papua New Guinea. *Plants People Planet* 5(4), 508–519. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10342>
- BGCI. (2024). GlobalTreeSearch [WWW Document]. GlobalTreeSearch online database. Botanic Gardens Conservation International. https://tools.bgci.org/global_tree_search.php (accessed 9.11.24).
- Hills, R., Beech, E. y Good, K. (2025). Acciones de conservación para los árboles endémicos de Costa Rica. *Ambientico*, (293), 11-27.
- IUCN. (2024). IUCN Red List of Threatened Species. 2024.1 [WWW Document]. URL www.iucnredlist.org
- IUCN. (2022). Guidelines for Appropriate Uses of IUCN Red List Data (Version 4.0) Incorporating as Annexes, the (1) Guidelines for Reporting on Proportion Threatened (ver. 1.2), (2) Guidelines on Scientific Collecting of Threatened Species (ver. 1.1), (3) Guidelines for the Appropriate Use of the IUCN Red List by Business (ver. 1.1) and (4) Guidelines for the Appropriate Use of IUCN Red List Data in Harvesting of Threatened Species (ver. 1.0). Approved by the IUCN Red List Committee. IUCN. <https://www.iucnredlist.org/resources/guidelines-for-appropriate-uses-of-red-list-data>
- IUCN. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria v. 3.1. IUCN, Gland and Cambridge.
- Lopez-Gallego, C., & Morales-Morales, P.A., (2023). The Red List for the endemic trees of Colombia: Effective conservation targeted for plants required in biodiversity hotspots. *Plants People Planet* 5(4), 617–627. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10360>
- Samain, M., Guzmán Díaz, S., Machuca Machuca, K., Dolores Fuentes, A.C., Zacarías Correa, A.G., Valentín Martínez, D., Aldaba Núñez, F.A., Redonda-Martínez, R., Oldfield, S.F., & Martínez Salas, E.M. (2023). Meta-analysis of Red List conservation assessments of Mexican endemic and near endemic tree species shows nearly two thirds of these are threatened. *Plants People Planet* 5(4), 581–599. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10308>

Anexo 1

Lista de las especies de árboles endémicos de Costa Rica y su estatus UICN.

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Anacardiaceae	<i>Tapirira lepidota</i>	Aguilar & Hammel	Vulnerable
Annonaceae	<i>Crematosperma osicola</i>	Pirie & Chatrou	Casi Amenazado
Annonaceae	<i>Desmopsis carrillensis</i>	(G.E. Schatz & Maas) G.E. Schatz & Ortiz-Rodr.	En Peligro Crítico
Annonaceae	<i>Desmopsis heteropetala</i>	R.E.Fr.	Casi Amenazado
Annonaceae	<i>Desmopsis oerstedii</i>	Saff.	Vulnerable
Annonaceae	<i>Desmopsis talamancana</i>	G.E.Schatz & Maas	En Peligro
Annonaceae	<i>Guatteria crassivenia</i>	N.Zamora & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria dotana</i>	N.Zamora & Erkens	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria herrerana</i>	N.Zamora & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria pachycarpa</i>	Erkens & N.Zamora	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria pudica</i>	N.Zamora & Maas	En Peligro
Annonaceae	<i>Guatteria reinaldii</i>	Erkens & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria rostrata</i>	Erkens & Maas	En Peligro
Annonaceae	<i>Guatteria talamancana</i>	N.Zamora & Maas	En Peligro
Annonaceae	<i>Guatteria tenera</i>	R.E.Fr.	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria turrialbana</i>	N.Zamora & Erkens	En Peligro
Annonaceae	<i>Guatteria verrucosa</i>	R.E.Fr.	Preocupación Menor
Annonaceae	<i>Klarobelia stipitata</i>	Chatrou	Vulnerable
Annonaceae	<i>Mosannonna costaricensis</i>	(R.E. Fr.) Chatrou	Vulnerable
Annonaceae	<i>Unonopsis costaricensis</i>	R.E.Fr.	Preocupación Menor
Annonaceae	<i>Unonopsis osae</i>	Maas & Westra	Casi Amenazado
Annonaceae	<i>Unonopsis penduliflora</i>	G.E.Schatz & Maas	Vulnerable
Annonaceae	<i>Unonopsis stevensii</i>	G.E.Schatz	En Peligro
Annonaceae	<i>Unonopsis theobromifolia</i>	N.Zamora & Poveda	Preocupación Menor
Apocynaceae	<i>Lacmellea zamorae</i>	J.F.Morales	Casi Amenazado
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana pauli</i>	(Leeuwenb.) A.O.Simões & M.E.Endress	Casi Amenazado
Aquifoliaceae	<i>Ilex hammelii</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Aquifoliaceae	<i>Ilex hemiepiphytica</i>	W.J. Hahn	Casi Amenazado
Aquifoliaceae	<i>Ilex ramonensis</i>	Standl.	Vulnerable
Araliaceae	<i>Dendropanax aberrans</i>	J. F. Morales	Datos Insuficientes
Araliaceae	<i>Dendropanax ravenii</i>	M.J.Cannon & Cannon	Vulnerable
Araliaceae	<i>Oreopanax donnell-smithii</i>	Standl.	Casi Amenazado
Araliaceae	<i>Sciodaphyllum institum</i>	(M.J.Cannon & Cannon) Lowry, G.M.Plunkett & M.M.Mora	En Peligro
Arecaceae	<i>Cryosophila cookii</i>	Bartlett	En Peligro
Asteraceae	<i>Jessia multivenia</i>	(Benth. ex Benth.) H.Rob. & Cuatrec.	Preocupación Menor

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Asteraceae	<i>Lepidonia lankesteri</i>	(S.F.Blake) H.Rob. & Funk	Vulnerable
Asteraceae	<i>Verbesina tapantiana</i>	Poveda & Hammel	En Peligro
Bignoniaceae	<i>Amphitecna gentryi</i>	W.C.Burger	Vulnerable
Bignoniaceae	<i>Parmentiera valerii</i>	Standl.	En Peligro
Boraginaceae	<i>Bouyeria grandicalyx</i>	J.S.Mill. & Sirot	En Peligro
Boraginaceae	<i>Bouyeria rinconensis</i>	J.S.Mill.	En Peligro
Boraginaceae	<i>Cordia liesneri</i>	J.S.Mill.	Vulnerable
Brunelliaceae	<i>Brunellia standleyana</i>	Cuatrec.	Vulnerable
Burseraceae	<i>Bursera standleyana</i>	L.O.Williams & Cuatrec.	Vulnerable
Burseraceae	<i>Protium aguilarii</i>	D.Santam.	En Peligro Crítico
Burseraceae	<i>Protium brenesii</i>	(Standl.) D.Santam.	Casi Amenazado
Burseraceae	<i>Protium santamariae</i>	Perdiz, Daly & P.Fine	Casi Amenazado
Canellaceae	<i>Pleodendron costaricense</i>	N.Zamora, Hammel & Aguilar	En Peligro Crítico
Chrysobalanaceae	<i>Couepia hallwachsiae</i>	D.Santam. & Lagom.	En Peligro
Chrysobalanaceae	<i>Couepia osaensis</i>	Aguilar & D.Santam.	En Peligro Crítico
Chrysobalanaceae	<i>Geobalanus riverae</i>	(Prance) Sothers & Prance	Vulnerable
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella crusa</i>	Aguilar & D.Santam.	En Peligro Crítico
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella trichotoma</i>	Prance	En Peligro Crítico
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus arachicarpa</i>	(N.Zamora) Sothers & Prance	En Peligro
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus operculipetalus</i>	(Standl. & L.O.Williams) Sothers & Prance	Casi Amenazado
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus diegogomezii</i>	(Prance) Sothers & Prance	En Peligro Crítico
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus stevensii</i>	(Prance) Sothers & Prance	En Peligro
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea corniculata</i>	(Prance) Sothers & Prance	En Peligro
Clethraceae	<i>Clethra formosa</i>	E.Alfaro & J.F.Morales	Vulnerable
Clethraceae	<i>Clethra secazu</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Clethraceae	<i>Clethra talamancana</i>	C.W.Ham.	En Peligro
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys skutchii</i>	Hammel	Casi Amenazado
Combretaceae	<i>Terminalia costaricensis</i>	(Stace) Gere & Boatwr.	En Peligro
Cunoniaceae	<i>Weinmannia vulcanicola</i>	J.F.Morales	En Peligro
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cararaensis</i>	T.D.Penn.	En Peligro
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea ensiformis</i>	T.D.Penn.	En Peligro Crítico
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea geniculata</i>	Dam. A. Sm.	En Peligro
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guapilensis</i>	Standl.	En Peligro
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea herrerae</i>	Aguilar & D.Santam.	En Peligro
Euphorbiaceae	<i>Croton corinthius</i>	Poveda & J.A.González	En Peligro
Euphorbiaceae	<i>Croton jimenezii</i>	Standl. & Valerio	En Peligro
Euphorbiaceae	<i>Sapium allenii</i>	Huft	En Peligro
Fabaceae	<i>Erythrina globocalyx</i>	Porsch & Cufod.	Vulnerable
Fabaceae	<i>Hymenaea osanigraseminae</i>	Aguilar, Poveda & D.Santam.	Vulnerable
Fabaceae	<i>Inga bracteifera</i>	N.Zamora & T.D.Penn.	En Peligro

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Fabaceae	<i>Inga golfodulcensis</i>	N.Zamora	En Peligro
Fabaceae	<i>Inga herreriae</i>	N.Zamora	En Peligro
Fabaceae	<i>Inga latipes</i>	Pittier	Vulnerable
Fabaceae	<i>Inga litoralis</i>	N.Zamora	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Inga stenophylla</i>	Standl.	En Peligro
Fabaceae	<i>Inga tenuiloba</i>	N.Zamora & T.D.Penn.	En Peligro
Fabaceae	<i>Inga umbilicata</i>	N.Zamora	En Peligro
Fabaceae	<i>Lonchocarpus costaricensis</i>	(Donn.Sm.) Pittier	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Lonchocarpus haberi</i>	M.Sousa	En Peligro
Fabaceae	<i>Lonchocarpus montevidensis</i>	M.Sousa	Vulnerable
Fabaceae	<i>Lonchocarpus peninsularis</i>	(Donn.Sm.) Pittier	Vulnerable
Fabaceae	<i>Macrolobium hartshornii</i>	R.S.Cowan	Vulnerable
Fabaceae	<i>Macrolobium herreriae</i>	Zarucchi	En Peligro
Fabaceae	<i>Ormosia intermedia</i>	N. Zamora	En Peligro
Fabaceae	<i>Platymiscium curuense</i>	N. Zamora & Klitg.	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Prioria peninsulae</i>	Aguilar	En Peligro
Fabaceae	<i>Styphnolobium montevidensis</i>	M.Sousa & Rudd	En Peligro
Fabaceae	<i>Swartzia maquenqueana</i>	N. Zamora & D. Solano	En Peligro
Fabaceae	<i>Swartzia picramnioides</i>	Standl. & L.O. Williams ex Torke & N. Zamora	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Swartzia zeledonensis</i>	Torke & N. Zamora	Vulnerable
Fabaceae	<i>Tachigali versicolor</i>	Standl. & L.O.Williams	En Peligro
Fabaceae	<i>Vachellia allenii</i>	(D.H.Janzen) Seigler & Ebinger	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Zygia brenesii</i>	(Standl.) L.Rico	Casi Amenazado
Fabaceae	<i>Zygia rubiginosa</i>	L.Rico	En Peligro
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea auriculata</i>	R.E. Weaver & J.R. Grant	En Peligro
Humiriaceae	<i>Sacoglottis holdridgei</i>	Cuatrec.	Preocupación Menor
Juglandaceae	<i>Alfaroa manningii</i>	J.León	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Aiouea acuminata</i>	van der Werff & Penagos	No evaluada
Lauraceae	<i>Aiouea obscura</i>	van der Werff	Vulnerable
Lauraceae	<i>Beilschmiedia immersinervis</i>	Sachiko Nishida	En Peligro
Lauraceae	<i>Beilschmiedia osacula</i>	Aguilar, D.Santam. & van der Werff	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Damburneya longipetiolata</i>	(van der Werff) Trofimov & Rohwer	En Peligro
Lauraceae	<i>Damburneya smithii</i>	(C.K.Allen) Trofimov & Rohwer	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Gamanthera herreriae</i>	van der Werff	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Licaria brenesii</i>	W.C. Burger	En Peligro
Lauraceae	<i>Licaria caribaea</i>	Gómez-Laur. & Cascante	En Peligro
Lauraceae	<i>Licaria pergamentacea</i>	W.C. Burger	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Mespilodaphne paradoxa</i>	(Mez) Hammel	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Nectandra hypoleuca</i>	Hammel	En Peligro

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Lauraceae	<i>Ocotea fulvescens</i>	Standl. & L.O. Williams	En Peligro
Lauraceae	<i>Ocotea lentii</i>	W.C. Burger	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Ocotea macrantha</i>	van der Werff	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Ocotea mollicella</i>	(S.F. Blake) van der Werff	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Ocotea monteverdensis</i>	W.C. Burger	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Ocotea multiflora</i>	van der Werff	Vulnerable
Lauraceae	<i>Ocotea patula</i>	van der Werff	En Peligro
Lauraceae	<i>Ocotea pittieri</i>	(Mez) van der Werff	En Peligro
Lauraceae	<i>Ocotea producta</i>	(C.K. Allen) Rohwer	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Ocotea rivularis</i>	Standl. & L.O. Williams	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Ocotea tonduzii</i>	Standl.	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Persea brenesii</i>	Standl.	Vulnerable
Lauraceae	<i>Persea laevifolia</i>	van der Werff	En Peligro
Lauraceae	<i>Persea silvatica</i>	van der Werff	Vulnerable
Lauraceae	<i>Pleurothyrium amissum</i>	P. Juárez & J.F. Morales	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Pleurothyrium golfodulcense</i>	W.C. Burger & N. Zamora	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Pleurothyrium guindonii</i>	van der Werff	En Peligro
Lauraceae	<i>Pleurothyrium immersum</i>	van der Werff	En Peligro
Lauraceae	<i>Pleurothyrium pauciflorum</i>	van der Werff & Hammel	Vulnerable
Lauraceae	<i>Povedadaphne quadriporata</i>	W.C. Burger	Casi Amenazado
Lauraceae	<i>Williamodendron glaucophyllum</i>	(van der Werff) Kubitzki & H.G. Richt.	En Peligro
Lecythidaceae	<i>Eschweilera biflora</i>	S.A. Mori	Casi Amenazado
Lecythidaceae	<i>Eschweilera harmonii</i>	S.A. Mori	En Peligro Crítico
Magnoliaceae	<i>Magnolia costaricensis</i>	A. Vázquez	Vulnerable
Magnoliaceae	<i>Magnolia guanacastensis</i>	A. Vázquez	En Peligro
Magnoliaceae	<i>Magnolia inbioana</i>	A. Vázquez	En Peligro
Magnoliaceae	<i>Magnolia multinervia</i>	A. Vázquez	Vulnerable
Magnoliaceae	<i>Magnolia savegrensis</i>	A. Vázquez	Datos Insuficientes
Magnoliaceae	<i>Magnolia talamancana</i>	A. Vázquez	Vulnerable
Magnoliaceae	<i>Magnolia wetteri</i>	A. Vázquez	En Peligro
Malpighiaceae	<i>Bunchosia ursana</i>	W.R. Anderson	Casi Amenazado
Malpighiaceae	<i>Bunchosia volcanica</i>	W.R. Anderson	Vulnerable
Malvaceae	<i>Huberodendron allenii</i>	Standl. & L.O. Williams	En Peligro
Malvaceae	<i>Matisia tinamastiana</i>	A. Estrada & Cascante	Vulnerable
Malvaceae	<i>Mortonioidendron abelianum</i>	Al. Rodr.	Casi Amenazado
Malvaceae	<i>Mortonioidendron apetalum</i>	Al. Rodr.	Vulnerable
Malvaceae	<i>Quararibea costaricensis</i>	W.S. Alverson	Preocupación Menor
Malvaceae	<i>Quararibea nigrescens</i>	N. Zamora, Cascante & S.Y. Kim	En Peligro
Malvaceae	<i>Quararibea reflexipetala</i>	Cascante, J. Sánchez-Gonz. & W.S. Alverson	En Peligro

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Malvaceae	<i>Sterculia allenii</i>	E.L.Taylor ex Al.Rodr. & D.Santam.	En Peligro
Malvaceae	<i>Theobroma flaviflorum</i>	Aguilar & D.Santam.	En Peligro
Melastomataceae	<i>Blakea amplifolia</i>	(Almeda) Penneys & Almeda	En Peligro Crítico
Melastomataceae	<i>Blakea chlorantha</i>	Almeda	Vulnerable
Melastomataceae	<i>Blakea grandiflora</i>	Hemsl.	Vulnerable
Melastomataceae	<i>Miconia bigibbosa</i>	(Cogn.) Michelang.	Casi Amenazado
Melastomataceae	<i>Miconia calocoma</i>	Almeda	Vulnerable
Melastomataceae	<i>Miconia diegogomezii</i>	Kriebel & Almeda	En Peligro Crítico
Melastomataceae	<i>Miconia friedmaniorum</i>	Almeda & Umaña	Casi Amenazado
Melastomataceae	<i>Miconia incurva</i>	Gleason	Casi Amenazado
Melastomataceae	<i>Miconia kappellei</i>	Almeda & Kriebel	En Peligro
Melastomataceae	<i>Miconia osaensis</i>	Aguilar, Kriebel & Almeda	En Peligro
Melastomataceae	<i>Miconia povedae</i>	Kriebel & Oviedo	En Peligro Crítico
Melastomataceae	<i>Miconia subpeltata</i>	(Kriebel & Almeda) Almeda	En Peligro
Melastomataceae	<i>Miconia vestita</i>	Almeda	En Peligro
Melastomataceae	<i>Mouriri osaensis</i>	Morley	En Peligro
Melastomataceae	<i>Mouriri tuberculata</i>	Morley & K. Thomsen	Casi Amenazado
Meliaceae	<i>Guarea aguilarii</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Meliaceae	<i>Guarea constricta</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Meliaceae	<i>Guarea corticosa</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Meliaceae	<i>Guarea grossa</i>	T.D.Penn.	En Peligro Crítico
Meliaceae	<i>Guarea inesiana</i>	Al.Rodr.	En Peligro Crítico
Meliaceae	<i>Guarea macrocalyx</i>	Al.Rodr.	Vulnerable
Meliaceae	<i>Guarea subsessilifolia</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Meliaceae	<i>Guarea tafae-malekui</i>	Al.Rodr.	En Peligro
Meliaceae	<i>Guarea talamancana</i>	Gómez-Laur. & Valerio	En Peligro Crítico
Meliaceae	<i>Guarea zarceroensis</i>	Coronado	Vulnerable
Menispermaceae	<i>Hyperbaena eladioana</i>	Q. Jiménez	Casi Amenazado
Moraceae	<i>Ficus lasiosyce</i>	J.A.González & Poveda	En Peligro
Myristicaceae	<i>Viola allenii</i>	D.Santam. & Aguilar	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia basilaris</i>	McVaugh	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia belloii</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia cararensis</i>	Barrie & Q.Jiménez	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia cerrocacaoensis</i>	Barrie	En Peligro Crítico
Myrtaceae	<i>Eugenia chavarriae</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia cocosensis</i>	Barrie	En Peligro Crítico
Myrtaceae	<i>Eugenia earthiana</i>	P.E.Sánchez	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia grayumii</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia haberi</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia hartshornii</i>	Barrie	Vulnerable

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Myrtaceae	<i>Eugenia lepidota</i>	O.Berg	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia lithosperma</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia ludoviciana</i>	Gómez-Laur.	Datos Insuficientes
Myrtaceae	<i>Eugenia magniflora</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia monteverdensis</i>	Barrie	Casi Amenazado
Myrtaceae	<i>Eugenia pacifica</i>	Benth.	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia paloverdensis</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia riosiae</i>	Barrie	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia sarapiquensis</i>	P.E.Sánchez	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia selvana</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia teresae</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Myrtaceae	<i>Eugenia tilarana</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia verruculata</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Eugenia zuchowskiae</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Myrcia guanacastensis</i>	(N.Zamora, S.Y.Kim & R.Espinoza) G.P.Burton & E.Lucas	En Peligro
Myrtaceae	<i>Myrcia mesoamericana</i>	(P.E.Sánchez) A.R.Lourenço & Sánchez-Cháv.	En Peligro
Myrtaceae	<i>Myrcia monteverdensis</i>	(P.E.Sánchez) A.R.Lourenço & Sánchez-Cháv.	En Peligro
Myrtaceae	<i>Myrcia paulii-jonesii</i>	Aguilar, D.Santam. & A.Estrada	En Peligro
Myrtaceae	<i>Myrcia pittieri</i>	(Standl.) A.R.Lourenço & Sánchez-Cháv	Casi Amenazado
Myrtaceae	<i>Myrcia riverae</i>	A.Estrada, D.Santam. & Aguilar	En Peligro
Myrtaceae	<i>Plinia costaricensis</i>	M.Carranza & P.E.Sánchez	En Peligro Crítico
Myrtaceae	<i>Plinia guanacastensis</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Plinia moralesii</i>	Barrie	En Peligro
Myrtaceae	<i>Plinia puriscalensis</i>	P.E.Sánchez & Q.Jiménez	En Peligro
Oleaceae	<i>Heisteria skutchii</i>	Sleumer	En Peligro Crítico
Oleaceae	<i>Forestiera isabeliae</i>	Hammel & Cornejo	En Peligro Crítico
Pentaphylacaceae	<i>Freziera bradleyi</i>	D.Santam. & Q.Jiménez	En Peligro
Pentaphylacaceae	<i>Freziera monteverdensis</i>	D.Santam., Lagom. & Q.Jiménez	En Peligro
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia multiovulata</i>	Gómez-Laur., Q.Jiménez & N.Zamora	Casi Amenazado
Piperaceae	<i>Piper bisasperatum</i>	Trel.	Preocupación Menor
Piperaceae	<i>Piper biseriatum</i>	C.DC.	Datos Insuficientes
Piperaceae	<i>Piper carrilloanum</i>	C.DC.	Preocupación Menor
Piperaceae	<i>Piper dotanum</i>	Trel.	Casi Amenazado
Podocarpaceae	<i>Podocarpus costaricensis</i>	de Laub.	En Peligro Crítico

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys standleyi</i>	(J.Buchholz & N.E.Gray) de Laub.	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia angucianensis</i>	Ricketson & Pipoly	En Peligro Crítico
Primulaceae	<i>Ardisia capitellata</i>	Lundell	Vulnerable
Primulaceae	<i>Ardisia cartagoana</i>	Lundell	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia crassiramea</i>	Standl.	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia dunlapiana</i>	P.H.Allen	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia furfuracea</i>	Standl.	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia generalensis</i>	Ricketson & Pipoly	En Peligro Crítico
Primulaceae	<i>Ardisia liesneri</i>	Lundell	En Peligro
Primulaceae	<i>Ardisia tarariae</i>	Lundell	En Peligro
Primulaceae	<i>Parathesis acostensis</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Primulaceae	<i>Parathesis cartagoana</i>	Lundell	En Peligro
Primulaceae	<i>Parathesis crassiramea</i>	Lundell	Vulnerable
Primulaceae	<i>Parathesis glendae</i>	Ricketson	En Peligro
Proteaceae	<i>Panopsis acostana</i>	J.F.Morales	Preocupación Menor
Proteaceae	<i>Roupala casota</i>	Morales	Preocupación Menor
Proteaceae	<i>Roupala sessiliflora</i>	J.F.Morales	En Peligro
Putranjivaceae	<i>Drypetes asymmetricarpa</i>	G.A.Levin	En Peligro
Resedaceae	<i>Forchhammeria iltisii</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Rhamnaceae	<i>Frangula circumscissa</i>	A.Pool	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Alibertia utleyorum</i>	(Dwyer) C.M.Taylor	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Arachnothryx aspera</i>	(Standl.) Borhidi	Casi Amenazado
Rubiaceae	<i>Arachnothryx calycosa</i>	(Donn.Sm.) Borhidi	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Arachnothryx chaconii</i>	(Lorence) Borhidi	En Peligro
Rubiaceae	<i>Arachnothryx montevertensis</i>	(Lorence) Borhidi	Casi Amenazado
Rubiaceae	<i>Arachnothryx povedae</i>	(Lorence) Borhidi	En Peligro
Rubiaceae	<i>Arachnothryx tayloriae</i>	(Lorence) Borhidi	En Peligro
Rubiaceae	<i>Duroia costaricensis</i>	Standl.	Preocupación Menor
Rubiaceae	<i>Faramea permagnifolia</i>	Dwyer ex C.M.Taylor	En Peligro
Rubiaceae	<i>Hoffmannia micrantha</i>	C.M.Taylor	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Palicourea grandifructa</i>	(C.M.Taylor) C.M.Taylor	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Palicourea macrocalyx</i>	Standl.	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Palicourea tilaranensis</i>	C.M.Taylor	En Peligro
Rubiaceae	<i>Pentagonia lobata</i>	C.M.Taylor	Casi Amenazado
Rubiaceae	<i>Pentagonia osaensis</i>	C.M.Taylor	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Pentagonia osapinnata</i>	Aguilar, N.Zamora & Hammel	En Peligro Crítico
Rubiaceae	<i>Psychotria montevertensis</i>	Dwyer & C.W.Ham.	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Randia pittieri</i>	(Standl.) Standl.	En Peligro
Rubiaceae	<i>Rudgea laevis</i>	C.M.Taylor	Vulnerable

Familia	Taxón	Autor	Categoría UICN
Rubiaceae	<i>Rudgea monofructus</i>	Gómez-Laur. & Dwyer	Casi Amenazado
Rubiaceae	<i>Rudgea raveniana</i>	W.C.Burger	Vulnerable
Rubiaceae	<i>Rudgea trifurcata</i>	Gómez-Laur.	Casi Amenazado
Rutaceae	<i>Amyris brenesii</i>	Standl.	Casi Amenazado
Rutaceae	<i>Amyris magnifolia</i>	Gómez-Laur. & Q.Jiménez	En Peligro
Rutaceae	<i>Erythrochiton gymnanthus</i>	Kallunki	Vulnerable
Sabiaceae	<i>Meliosma clandestina</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Sabiaceae	<i>Meliosma cressolina</i>	J.F.Morales	En Peligro
Sabiaceae	<i>Meliosma depressiva</i>	J.F.Morales	Casi Amenazado
Sabiaceae	<i>Meliosma laxiflora</i>	J.F.Morales	En Peligro
Sabiaceae	<i>Meliosma sancta</i>	J.F.Morales, A.Estrada & Cascante	En Peligro
Sabiaceae	<i>Meliosma subcordata</i>	Standl.	En Peligro
Sabiaceae	<i>Meliosma vernicosa</i>	(Liebm.) Griseb.	Casi Amenazado
Salicaceae	<i>Casearia standleyana</i>	Sleumer	Casi Amenazado
Salicaceae	<i>Prockia costaricensis</i>	Standl.	Vulnerable
Sapindaceae	<i>Cupania grandiflora</i>	J.F.Morales	En Peligro
Sapindaceae	<i>Cupania largifolia</i>	Radlk.	En Peligro
Sapindaceae	<i>Cupania moralesii</i>	J.E.Jiménez, P.Juárez & J.M.Chaves	En Peligro
Sapindaceae	<i>Cupania quepoarum</i>	Chinchilla	En Peligro Crítico
Sapotaceae	<i>Chromolucuma cespeditiiformis</i>	J.F.Morales	En Peligro
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum moralesianum</i>	Aguilar, D.Santam. & J.M.Chaves	Vulnerable
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sierpense</i>	Aguilar, D.Santam. & J.M.Chaves	En Peligro Crítico
Sapotaceae	<i>Manilkara spectabilis</i>	(Pittier) Standl.	En Peligro
Sapotaceae	<i>Pouteria filiformis</i>	T.D.Penn.	Vulnerable
Sapotaceae	<i>Pouteria lecythidicarpa</i>	P.E.Sánchez & Poveda	Vulnerable
Sapotaceae	<i>Pouteria spicata</i>	J.F.Morales	Vulnerable
Sapotaceae	<i>Pouteria triplarifolia</i>	C.K.Allen ex T.D. Pennington	En Peligro
Sapotaceae	<i>Pradosia golfodulcensis</i>	Aguilar & D.Santam.	Vulnerable
Symplocaceae	<i>Symplocos povedae</i>	Almeda	Vulnerable
Urticaceae	<i>Cecropia pittieri</i>	B.L.Rob. ex A.Stewart	Vulnerable
Urticaceae	<i>Coussapoa nymphaeifolia</i>	Standl.	Casi Amenazado



Escuela de Ingeniería Forestal,
Instituto Tecnológico de Costa
Rica; Investigador asociado del
Herbario Nacional de Costa
Rica, del Museo Nacional
de Costa Rica y del Área de
Conservación Guanacaste
(nzamora@iter.ac.cr)

Lista roja de las especies de árboles amenazados del Área de Conservación Guanacaste (ACG), Costa Rica

Nelson Zamora
Hanzel León G.



CTO-Green Xpo Lab,
Investigadora del Área de
Conservación Guanacaste
(hleon@greenxpolab.com)

El Área de Conservación Guanacaste (ACG), ubicada principalmente en la parte noroeste de la Provincia de Guanacaste, es un bloque biogeográfico protegido abarca 163 000 hectáreas que conecta ecosistemas marinos-costeros, bosque seco, bosque nuboso y bosque lluvioso en un transecto inigualable desde el pacífico hasta el Caribe. Alberga aproximadamente el 2.6 % de la biodiversidad mundial y fue. Declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO en 1999 (<https://www.acguanacaste.ac.cr/>).

El ACG alberga y protege una de las mejores muestras del bosque seco al sur de Centroamérica; por ello su flora ha tenido una importante historia de exploración botánica. Sin embargo, la documentación y estudio de la diversidad florística de ACG, de manera más detallada y sistemática, es de origen relativamente reciente, en particular, podríamos decir que es a partir de la publicación de Janzen & Liesner (1980), con su lista anotada de las especies plantas de las llanuras de la Provincia de Guanacaste. Posterior a esta fecha, el ACG, ha sido uno de los centros nacionales de exploración de su flora, exploración que arrancó de manera más dinámica y sistemática a partir del 1989, con la creación



del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Hoy día ACG cuenta con unos 41 244 registros de flora general y que representan 4 286 especies; todas albergadas en importantes herbarios y sus registros en base de datos, tales como el Herbario Nacional de Costa Rica (<https://biodiversidad.museocostarica.go.cr/>) y herbario del Jardín Botánico de Missouri (USA) (<https://Tropicos.org>).

Alrededor del 20 % de las especies de ACG son árboles, algunas endémicos o restringidos a esta región; sin embargo, la conservación experimenta grandes riesgos de amenazas, mayormente antrópicas (p. ej., fuegos) o por impactos directos del cambio climático, de ahí que es necesario hacer una planificación para su conservación y manejo. Las categorías de conservación de la UICN son una herramienta que contribuye y facilita construir estrategias de conservación de especies a nivel de un área geográfica particular. A continuación, analizamos el caso de las especies de árboles amenazados del ACG.

La lista especies evaluadas del Área de Conservación Guanacaste, se deriva de un esfuerzo mayor a escala nacional sobre las evaluaciones de conservación de las especies de árboles de Costa Rica y a su vez regional, Mesoamérica (Beech *et al.*, 2025 (in prep.), Zamora & Beech, 2025). Las evaluaciones se elaboraron utilizando la metodología de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN (IUCN, 2024); por lo que la lista de árboles categorizados de ACG analizada

proviene del *GlobalTreeSearch* (BGCI, 2024). La definición de árbol acordada por el Grupo Mundial de Especialistas en Árboles(en inglés - Global Tree Specialist Group) (GTSG) es: “Una planta leñosa con un solo tallo generalmente, que crece hasta una altura de al menos dos metros, o si tiene varios tallos, al menos un tallo vertical de cinco centímetros de diámetro a la altura del pecho” (BGCI, 2024).

La mayoría de las evaluaciones de las especies de árboles de Costa Rica fueron completadas y validadas por N. Zamora, utilizando principalmente, información de la flora de Costa Rica, tales como: Manual de Plantas de Costa Rica, la base datos del Herbario Nacional de Costa Rica (<https://biodiversidad.museocostarica.go.cr/>) y la base de datos Trópicos (<https://www.tropicos.org/home>) del Jardín Botánico de Missouri, USA.

Existen ocho categorías de la Lista Roja y sus criterios: (Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD); pero en este estudio solo tratamos las 4 categorías de mayor amenaza o riesgo de extinción, las cuales son: CR, EN, VU y NT; hemos incluimos especies bajo la categoría de NT, por la necesidad de monitorear la evolución de su riesgo de amenaza. Todos los registros de colecciones de herbario de ACG para cada una de las especies de árboles bajo las categorías antes indicadas fueron validados, taxonómica y geográficamente, previo a

ser analizados y mapeados; el *shapefile* de ACG utilizado fue proporcionado directamente por el ACG.

Un total de 41 244 registros de plantas recolectadas dentro de ACG fueron analizados, que representan 4 286 especies o sea, 71-78%, de la flora total esperada (ca. 5 500-6 000 spp). Esto su vez representa el 45 % de las especies de plantas con semillas documentadas en la reciente publicación del Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel *et al.*, 2020). Se estima que 850-900(-1000) especies son árboles y alrededor del 15 % de esta flora arborea experimenta algún grado de amenaza en su conservación.

El presente estudio encontró 63 especies en las categorías CR, EN y VU, y 69 bajo la categoría de NT, lo que representa un total de 134, bajo mayor riesgo de amenaza de extinción (Lista en **Anexo 1.**). Un 86 % (1 223) de los individuos bajo estas categorías se encuentran dentro de las áreas silvestres protegidos (ASP) de ACG y un 14 % (198) ocurren fuera de las ASP. Particularmente, las categorías de EN (26 indiv.), VU (43) y NT (124) tienen números significativos de individuos fuera de la protección de las ASP. Las tres especies categorizadas como críticamente amenazadas (CR), una corresponde a una especie endémica (*Eugenia cerrocacaoensis*, Myrtaceae) y las otras especies de madera preciosa (*Platymiscium parviflorum*, y *Dalbergia retusa*, Fabaceae), cuya población se encuentra reducida significativamente por la explotación de su

madera. Un total de 26 especies están en peligro de extinción (EN), 35 como vulnerables (VU) y 39 casi amenazadas (NT); además, varias de las especies bajo estas categorías son a su vez endémicas de Costa Rica: EN (12 spp), VU (14) y NT (11).

Un total de 40 especies arbóreas endémicas de Costa Rica ocurren en ACG, algunas con importantes poblaciones, mayormente en elevaciones medias-altas; pero solo dos son restringidas a ACG: *Eugenia cerrocacaoensis* (Myrtaceae) y *Geobalanus riverae* (Chrysobalanaceae). La familia con el mayor endemismo es Myrtaceae, con 11 especies, la mayoría del género *Eugenia* (9) y con hábitat principalmente montano.

La **Figura 1** muestra el patrón de distribución a escala de paisaje de las especies bajo las cuatro categorías de amenaza estudiadas, su distribución es lógica respecto a las áreas con mayor esfuerzo de muestreo de su flora, y su concentración se da en dos grandes regiones, una parte baja que cubre la Meseta de Santa Rosa y la Península de Santa Elena y otra más hacia el pie de monte y parte alta de la cordillera de Guanacaste. Mientras, la parte central (parte baja (llanura)-media), se nota nula o casi nula en muestreo, lo cual es congruente con el fuerte efecto antrópico del pasado, por estar ocupada de grandes áreas bajo ganadería y a su vez combinada/entremezclada por grandes sabanas arboladas naturales de *Curatella-Byrsonima* o las asociaciones *Roupala-Quercus* (sobre colada de lava); dichos fenómenos, impactan negativamente los índices de riqueza y

diversidad de su flora. También, estos ecosistemas (bosques secundarios, sabanas naturales, asociaciones) son dominados por unas pocas especies arbóreas comunes

o bien la dominancia en especies ocurre en otros hábitos de plantas (hierbas, arbustos o lianas).

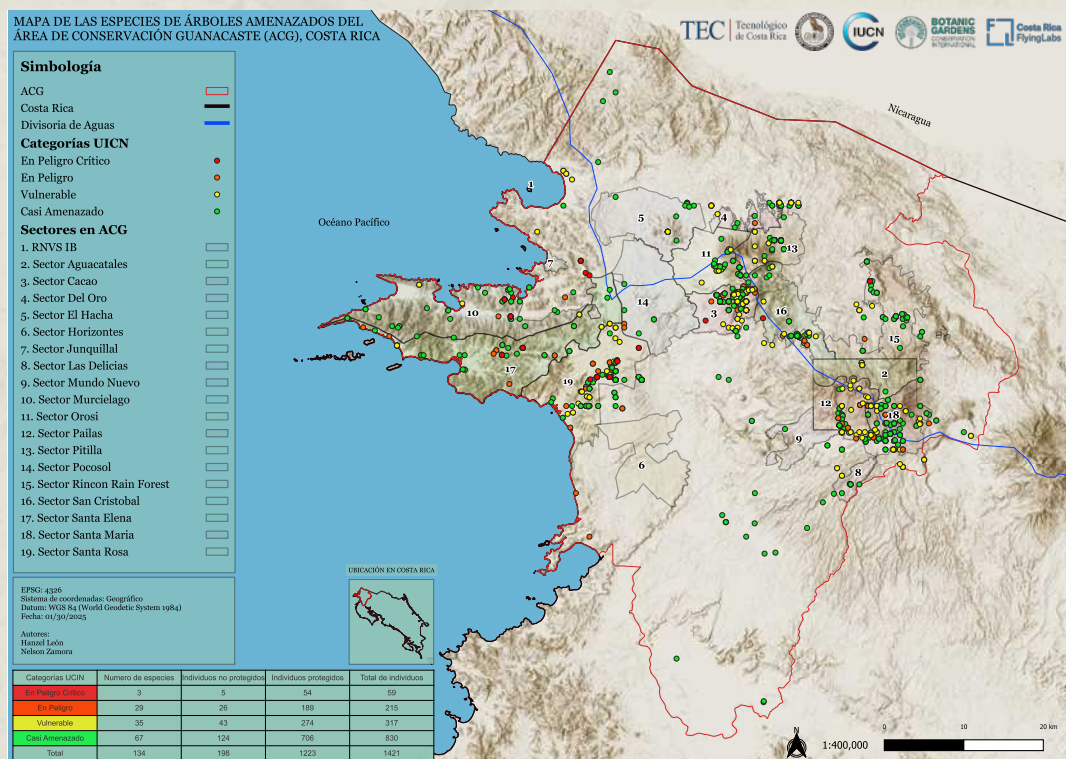


Figura 1. Distribución a escala de paisaje de las especies bajo las cuatro categorías de amenaza estudiadas en el ACG.

La **Figura 2** ilustra también, que las especies bajo las cuatro categorías de amenaza tienen una distribución relativamente uniforme respecto a las áreas de mayor exploración botánica en ACG, aunque con una mayor densidad de especies categorizadas en zonas montañas de la cordillera de Guanacaste. A nivel de ecosistemas: seco, húmedo y nuboso; las especies categorizadas tienen, igualmente, una representación importante, en

especial las especies bajo la categoría NT en ecosistemas montañosos o nubosos.

Finalmente, importante resaltar que el 86 % (1 421) de todos los individuos registrados en todas las cuatro categorías de conservación se encuentran protegidos bajo alguna ASP del ACG y solo un 14 % (198) de ellos están fuera (o no protegidos) de alguna ASP (**Figura 3**).

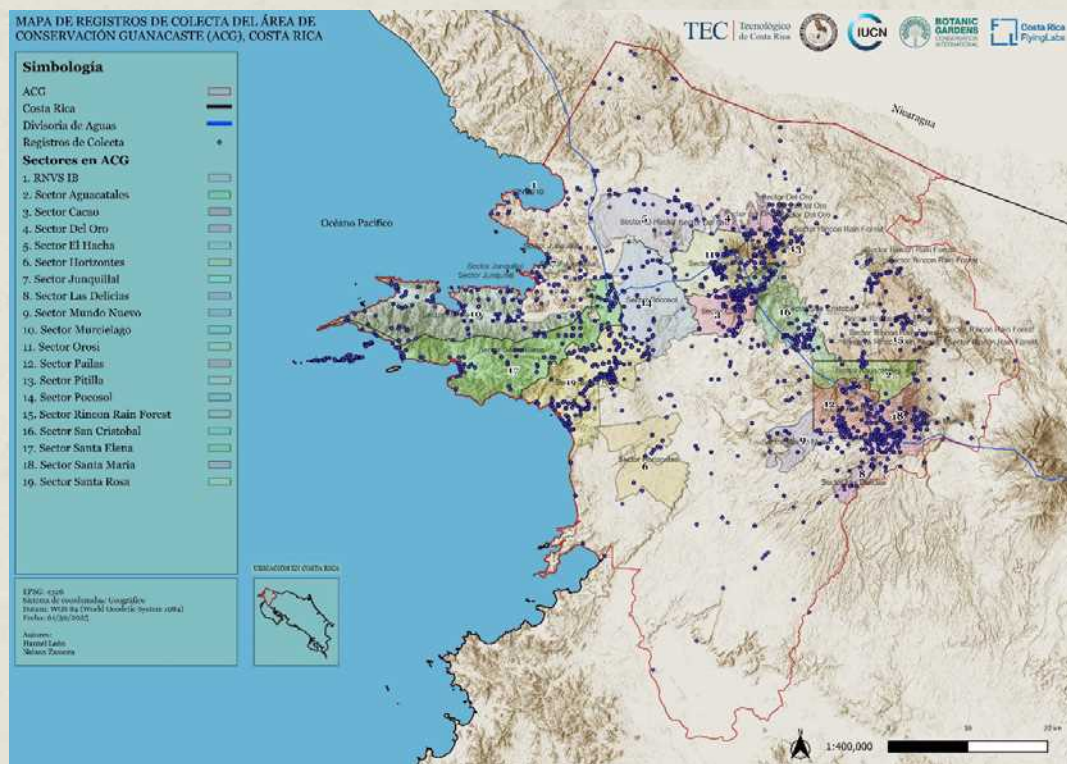


Figura 2. Distribución de los registros de colecta en el ACG.

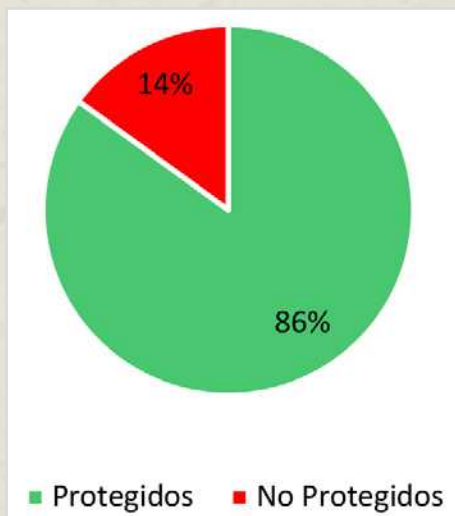


Figura 3. Frecuencia relativa del nivel de protección de todos los individuos registrados en todas las cuatro categorías de conservación dentro del ACG.

La exploración botánica de ACG en los últimos 45 años, ha acumulado un conocimiento amplio de su flora, reflejado en 41 244 colecciones y 4 286 especies de plantas, con acceso disponible, sean en base de datos o colecciones físicas (herbarios). El resultado, de 134 especies de árboles con riesgo de amenaza de extinción, es un indicador del grado conservación en que se encuentran los ecosistemas forestales de ACG, en particular, donde ocurren las especies bajo las categorías de mayor riesgo: CR (3 spp), EN (26) y VU (35). También, la presencia de 40 especies endémicas de Costa Rica en ACG, contribuye a la salud y calidad, en términos de la composición arbórea, que poseen los

tipos de bosques. En cuanto protección de los bosques, el hecho que un 85 % de los individuos de las especies amenazadas se encuentren bajo alguna ASP es muy significativo; producto de una larga trayectoria (ca. 59 años) de esfuerzos de conservación de lo que hoy día es ACG, para mejor cronología histórica ver Janzen (1986). Esfuerzos que nacieron con la protección del bosque seco, a ello debe que hoy día ocurra un importante número poblaciones y/o de especies amenazadas en dicho ecosistema, incluidas especies emblemáticas como *Dalbergia retusa* (críticamente amenazada), *Platymiscium parviflorum* (críticamente amenazada) o *Ateleia herbertsmithii*, *Jatropha costaricensis*, *J. stevensii*, *Swietenia humilis* y *Swietenia macrophylla* (especies en peligro de extinción); la única población conocida en el país de *Ateleia herbertsmithii* se encuentra en el Parque Nacional Santa Rosa.

Las categorías de conservación son el resultado del análisis de la cantidad de registros de colecciones disponibles para cada una de las especies estudiadas, por lo que su distribución (registros) conocida es producto del esfuerzo de muestreo o exploración botánica por área, incluido el factor humano por afinidad taxonómica o estacionalidad fenológica (flores o frutos), al momento de la recolección. De ahí que cualquier acción de conservación que se diseñe debe considerar que el estado de conservación propuesto por especie es preliminar o al menos un indicador de riesgo de amenaza bajo el cual cada especie, según su categoría, se encuentra.

Además, aquí presentamos una evaluación de conservación global o mundial, por lo que una evaluación a escala nacional (la ideal) reflejaría una condición de amenaza de riesgo distinta y probablemente más recomendada para tomar en cuenta en el diseño final de una estrategia de conservación de árboles.

Según colecciones y bases de datos, un 45 % de la flora de Costa Rica (plantas con semillas) está representada en ACG. Una evaluación del riesgo de amenaza de extinción de las especies arbóreas de ACG, concluye que alrededor del 15 % de este componente está bajo amenaza de extinción; este estudio encontró 67 especies bajo las categorías CR, EN y VU, y 67 bajo la categoría de NT, lo que representa un total de 134 especies (**Anexo 1**).

La distribución de las especies categorizadas bajo mayor riesgo de amenaza coincide de manera lógica con las áreas con mayor historia de exploración botánica, mayor diversidad y mejor cobertura vegetal (**Figuras 1 y 2**).

La mayoría de las especies categorizadas se concentran en los ecosistemas húmedos y nubosos, aunque el ecosistema seco figura como tercer centro de importancia en presencia de especies amenazadas.

En ACG ocurre un 13.5 % de las especies arbóreas endémicas de Costa Rica, principalmente en hábitats húmedos montanos, demostrado por la familia Myrtaceae, que registra la mayor cantidad de especies endémicas (11), la mayoría del género *Eugenia*.

El ecosistema de bosque seco es una de lo más frágiles de ACG, en particular por la amenaza de los incendios forestales durante la estación seca, por lo que la planificación del manejo y control de incendios debe considerar la composición de especies, en especial aquellas bajo categorías de amenaza. La definición de una estrategia de conservación de árboles amenazados en ACG, debe considerar ecosistemas y sus especies, destinada a cuantificar mejor el estado de las poblaciones, mejorar la distribución conocida y revalidar el estatus de conservación dentro de ACG

Referencias

Beech, E., Álvarez Clare, S., Brewer, S., Coronado, I., Linares, J. L., MacVean, A. L., Martínez Salas, E., Machuca Machuca, K., Redonda-Martínez, R., Rodríguez Delcid, D., Samain, M.-S., Zacharías Correa, A. G. & Zamora, N. (2024). Comprehensive tree assessments for prioritizing conservation action in Mesoamerica. Plants, People, Planet (PPP-MS-2024-01231, in press).

BGCI. (2024). GlobalTreeSearch online database. Botanic Gardens Conservation International. URL https://tools.bgci.org/global_tree_search.php

Hammel, B.E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). (2020). Manual de Plantas de Costa Rica. Vol IV (Parte 1). Dicotiledóneas (Acanthaceae-Asteraceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 137: 1-904.

IUCN. (2024). *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 16. Prepared by the Standards and Petitions Committee, Gland and Cambridge. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>

Janzen, D. H., & Liesner, R. (1980). Annotated checklist of plants of lowland Guanacaste Province, Costa Rica, exclusive of grasses and non-vascular cryptogams. Brenesia (18), 15-90.

Janzen, D. H. (1986). Guanacaste National Park: Tropical Ecological and Cultural Restoration. EUNED-FPN-PEA.

Zamora, N. y Beech, E. (2025). Lista Roja de los árboles endémicos de Costa Rica. Ambientico, (293), 11-27.

Anexo 1.

Listado de especies del estudio bajo las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT).

Categoría	Familia	Especie	Endémica	No Protegidos	Protegidos	Total de Individuos
NT	Anacardiaceae	<i>Amphipterygium simplicifolium</i>		1	10	11
VU	Annonaceae	<i>Annona pruinosa</i>		2	15	17
NT	Apocynaceae	<i>Mortoniella pittieri</i>		4	0	4
EN	Aquifoliaceae	<i>Ilex hammelii</i>	Endémica	0	4	4
VU	Aquifoliaceae	<i>Ilex haberi</i>		0	9	9
NT	Aquifoliaceae	<i>Ilex hemiepiphytica</i>	Endémica	3	1	4
NT	Araliaceae	<i>Dendropanax latilobus</i>		0	9	9

Categoría	Familia	Especie	Endémica	No Protegidos	Protegidos	Total de Individuos
NT	Araliaceae	<i>Oreopanax anomalus</i>		3	8	11
NT	Araliaceae	<i>Oreopanax donnell-smithii</i>		0	1	1
NT	Araliaceae	<i>Oreopanax pycnocarpus</i>		1	0	1
EN	Araliaceae	<i>Sciodaphyllum institum</i>	Endémica	0	2	2
VU	Araliaceae	<i>Sciodaphyllum seibertii</i>		0	3	3
NT	Arecaceae	<i>Astrocaryum alatum</i>		0	5	5
VU	Bignoniaceae	<i>Amphitecna gentryi</i>		1	13	14
NT	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>		1	8	9
EN	Bignoniaceae	<i>Parmentiera valerii</i>	Endémica	2	10	12
NT	Burseraceae	<i>Bursera glabra</i>		0	11	11
NT	Burseraceae	<i>Protium brenesii</i>	Endémica	4	11	15
EN	Capparaceae	<i>Quadrella morenoi</i>		2	7	9
NT	Celastraceae	<i>Crossopetalum enervium</i>		0	39	39
EN	Celastraceae	<i>Haydenoxylon calzadae</i>		0	25	25
NT	Celastraceae	<i>Monteverdia recondita</i>		0	8	8
VU	Chrysobalanaceae	<i>Geobalanus riverae</i>	Endémica	4	44	48
VU	Cordiaceae	<i>Cordia megalantha</i>		2	3	5
NT	Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum morenoi</i>		0	10	10
VU	Ehretiaceae	<i>Bourreria grayumii</i>		2	6	8
NT	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea brenesii</i>		0	2	2
NT	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea rugosa</i>		1	4	5
NT	Euphorbiaceae	<i>Croton yucatanensis</i>		6	19	25
EN	Euphorbiaceae	<i>Jatropha costaricensis</i>		3	11	14
EN	Euphorbiaceae	<i>Jatropha stevensii</i>		0	2	2
EN	Fabaceae	<i>Ateleia herbert-smithii</i>		2	21	23
NT	Fabaceae	<i>Cajoba costaricensis</i>		0	4	4
CR	Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i>		33	2	35
EN	Fabaceae	<i>Dahlstedtia calcarata</i>		0	4	4
NT	Fabaceae	<i>Erythrina thyrsoflora</i>		3	1	4
EN	Fabaceae	<i>Inga herrerae</i>	Endémica	0	6	6
NT	Fabaceae	<i>Leucaena multicapitula</i>		1	5	6
NT	Fabaceae	<i>Lonchocarpus chiangii</i>		1	6	7
NT	Fabaceae	<i>Lonchocarpus costaricensis</i>	Endémica	0	6	6
EN	Fabaceae	<i>Lonchocarpus haberi</i>	Endémica	0	2	2
VU	Fabaceae	<i>Lonchocarpus hughesii</i>		1	12	13
VU	Fabaceae	<i>Lonchocarpus montevidis</i>	Endémica	0	2	2
VU	Fabaceae	<i>Ormosia panamensis</i>		1	2	3
VU	Fabaceae	<i>Pithecellobium bipinnatum</i>		5	10	15
NT	Fabaceae	<i>Pithecellobium furcatum</i>		0	5	5
CR	Fabaceae	<i>Platymiscium parviflorum</i>		3	10	13
NT	Fabaceae	<i>Pterocarpus michelianus</i>		5	8	13
NT	Fabaceae	<i>Tachigali costaricensis</i>		4	11	15

Categoría	Familia	Especie	Endémica	No Protegidos	Protegidos	Total de Individuos
NT	Fabaceae	<i>Zygia brenesii</i>	Endémica	0	10	10
NT	Fagaceae	<i>Quercus cortesii</i>		0	3	3
NT	Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i>		11	35	46
NT	Juglandaceae	<i>Alfaroa manningii</i>		8	42	50
NT	Juglandaceae	<i>Oreomunnea pterocarpa</i>		3	4	7
NT	Lauraceae	<i>Aiouea brenesii</i>		2	5	7
VU	Lauraceae	<i>Aiouea chavarriana</i>		2	0	2
EN	Lauraceae	<i>Beilschmiedia immersinervis</i>	Endémica	0	2	2
EN	Lauraceae	<i>Beilschmiedia tilaranensis</i>		0	2	2
EN	Lauraceae	<i>Damburneya smithii</i>		0	4	4
EN	Lauraceae	<i>Mespilodaphne morae</i>		3	2	5
VU	Lauraceae	<i>Nectandra belizensis</i>		0	2	2
NT	Lauraceae	<i>Ocotea haberi</i>		1	2	3
NT	Lauraceae	<i>Ocotea lentii</i>	Endémica	1	1	2
NT	Lauraceae	<i>Ocotea tonduzii</i>	Endémica	0	1	1
VU	Lauraceae	<i>Persea brenesii</i>	Endémica	0	12	12
EN	Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i>		0	2	2
VU	Lauraceae	<i>Pleurothyrium palmanum</i>		0	1	1
NT	Malpighiaceae	<i>Bunchosia mesoamericana</i>		3	11	14
NT	Malpighiaceae	<i>Bunchosia veluticarpa</i>		0	10	10
VU	Malpighiaceae	<i>Bunchosia volcanica</i>	Endémica	2	15	17
VU	Malvaceae	<i>Mortoniodendron apetalum</i>	Endémica	3	6	9
NT	Malvaceae	<i>Tetrorchidium costaricense</i>		0	2	2
NT	Malvaceae	<i>Theobroma mammosum</i>		0	1	1
VU	Melastomataceae	<i>Blakea chlorantha</i>		0	27	27
VU	Melastomataceae	<i>Blakea grandiflora</i>		0	1	1
EN	Melastomataceae	<i>Miconia coriacea</i>		0	4	4
NT	Melastomataceae	<i>Miconia friedmaniorum</i>	Endémica	1	5	6
NT	Melastomataceae	<i>Miconia grayumii</i>		2	6	8
NT	Melastomataceae	<i>Miconia incurva</i>		2	7	9
VU	Meliaceae	<i>Guarea zarceroensis</i>	Endémica	2	5	7
EN	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>		1	9	10
EN	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>		1	16	17
NT	Moraceae	<i>Ficus trachelosyce</i>		0	6	6
VU	Myrtaceae	<i>Eugenia basilaris</i>	Endémica	3	4	7
CR	Myrtaceae	<i>Eugenia cerrocacaoensis</i>	Endémica	0	11	11
EN	Myrtaceae	<i>Eugenia chavarriae</i>	Endémica	6	4	10
EN	Myrtaceae	<i>Eugenia haberi</i>	Endémica	0	6	6
VU	Myrtaceae	<i>Eugenia hartshornii</i>	Endémica	1	4	5
EN	Myrtaceae	<i>Eugenia lithosperma</i>	Endémica	0	1	1
NT	Myrtaceae	<i>Eugenia pittieri</i>		3	9	12
VU	Myrtaceae	<i>Eugenia riosiae</i>	Endémica	6	7	13
VU	Myrtaceae	<i>Eugenia sarapiquensis</i>	Endémica	1	1	2

Categoría	Familia	Especie	Endémica	No Protegidos	Protegidos	Total de Individuos
EN	Myrtaceae	<i>Eugenia tilarana</i>	Endémica	0	1	1
NT	Myrtaceae	<i>Eugenia truncata</i>		5	65	70
EN	Myrtaceae	<i>Myrcia guanacastensis</i>	Endémica	0	5	5
EN	Myrtaceae	<i>Plinia guanacastensis</i>	Endémica	0	14	14
NT	Oleaceae	<i>Forestiera cartaginensis</i>		0	1	1
NT	Opiliaceae	<i>Agonandra macrocarpa</i>		3	16	19
NT	Piperaceae	<i>Piper dotanum</i>		0	25	25
NT	Piperaceae	<i>Piper fimbriulatum</i>		2	1	3
NT	Polygonaceae	<i>Coccoloba escuintlensis</i>		2	9	11
NT	Polygonaceae	<i>Coccoloba guanacastensis</i>		5	7	12
NT	Polygonaceae	<i>Coccoloba liportizii</i>		0	14	14
NT	Polygonaceae	<i>Coccoloba porphyrostachys</i>		1	11	12
VU	Polygonaceae	<i>Ruprechtia costaricensis</i>		1	2	3
EN	Primulaceae	<i>Ardisia crassiramea</i>		0	19	19
VU	Primulaceae	<i>Ardisia pleurobotrya</i>		0	3	3
EN	Putrajivaceae	<i>Drypetes asymmetricarpa</i>	Endémica	0	1	1
VU	Resedaceae	<i>Forchhammeria iltisii</i>	Endémica	0	1	1
VU	Rosaceae	<i>Prunus fortunensis</i>		0	1	1
NT	Rubiaceae	<i>Alseis costaricensis</i>		2	4	6
NT	Rubiaceae	<i>Arachnothryx costaricensis</i>		3	17	20
NT	Rubiaceae	<i>Arachnothryx montevertensis</i>	Endémica	0	32	32
VU	Rubiaceae	<i>Palicourea albocaerulea</i>		0	1	1
NT	Rubiaceae	<i>Palicourea discolor</i>		1	0	1
NT	Rubiaceae	<i>Palicourea lancifera</i>		0	8	8
VU	Rubiaceae	<i>Psychotria montevertensis</i>	Endémica	0	30	30
NT	Rubiaceae	<i>Randia calycosa</i>		0	14	14
EN	Rubiaceae	<i>Randia pittieri</i>	Endémica	3	2	5
NT	Rutaceae	<i>Amyris brenesii</i>	Endémica	0	3	3
NT	Rutaceae	<i>Galipea dasysperma</i>		10	16	26
NT	Sabiaceae	<i>Meliosma vernicosa</i>		0	3	3
NT	Salicaceae	<i>Hasseltiopsis dioica</i>		1	30	31
VU	Salicaceae	<i>Prockia costaricensis</i>	Endémica	3	10	13
EN	Sapindaceae	<i>Cupania largifolia</i>	Endémica	3	1	4
NT	Sapindaceae	<i>Dilodendron elegans</i>		2	6	8
VU	Sapotaceae	<i>Pouteria austin-smithii</i>		1	1	2
NT	Sapotaceae	<i>Pouteria exfoliata</i>		2	28	30
NT	Sapotaceae	<i>Sideroxylon contrerasii</i>		4	4	8
VU	Styracaceae	<i>Styrax nicaraguensis</i>		0	2	2
VU	Symplocaceae	<i>Symplocos povedae</i>	Endémica	0	2	2
NT	Symplocaceae	<i>Symplocos tribracteolata</i>		0	25	25
VU	Theaceae	<i>Freziera friedrichsthaliana</i>		0	17	17
NT	Urticaceae	<i>Coussapoa nymphaeifolia</i>	Endémica	6	15	21
TOTAL	44	134	40	198	1 223	1 421



Botanic Gardens Conservation
International
(ryan.hills@bgci.org)

Acciones de conservación para los árboles endémicos de Costa Rica

Ryan Hills
Emily Beech
Kate Good



Botanic Gardens Conservation
International
(emily.beech@bgci.org)



The Morton Arboretum
(kgood@mortonarb.org)

Los árboles son un grupo evaluado de manera integral en la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), tras el proyecto de Evaluación Mundial de Árboles. Treinta por ciento de las aproximadamente 58 000 especies de árboles del mundo están amenazadas de extinción (BGCI, 2021).

Como se presenta en la Lista Roja de Árboles Endémicos de Costa Rica (Zamora y Beech, 2025), las evaluaciones de la Lista Roja pueden ser la fuente de información invaluable para la priorización de la conservación. Sin embargo, existen algunas herramientas externas valiosas que pueden complementar la información de la Lista Roja para garantizar que los recursos limitados se destinen de manera efectiva.

El *GlobalTree Portal*, desarrollada por *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), es una de estas herramientas, que visualiza datos sobre las especies de árboles. El *Conservation Action Tracker* es un componente del *GlobalTree Portal* que se puede utilizar para rastrear qué acciones de conservación se están llevando a cabo a nivel de especie (Quintana *et al.*, 2024). Es la primera base de datos que recopila acciones de conservación de especies arbóreas a escala global y está disponible públicamente.



El *GlobalTree Portal* también enlaza con *PlantSearch* (BGCI, 2024c), una base de datos mundial de plantas en colecciones *ex situ*. A menudo se ha utilizado en análisis de vacíos de conservación *ex situ* (Rivers *et al.*, 2015) y se puede utilizar para priorizar la recolección de especies que aún no se conservan *ex situ*, para cumplir con el objetivo de la Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas (GSPC), que busca resguardar al menos el 75% de las especies de plantas amenazadas en colecciones *ex situ* (Sharrow *et al.*, 2018).

La conservación de especies *in situ* puede incluir áreas protegidas definida por Dudley y Stolton (2008). Las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA, por sus siglas en inglés) son sitios de importancia mundial para la persistencia de la biodiversidad. Estas se pueden utilizar para informar a los responsables de la toma de decisiones sobre las prioridades de conservación y cómo gestionar eficazmente esas áreas. Por lo general, las KBA se identifican en función de la presencia de una o más “especies desencadenantes” (es decir, aquellas que cumplen con criterios de las directrices para su delimitación). Los sitios de la Alianza para la Extinción Cero (AZE) son un subconjunto de las KBA y corresponden a áreas que albergan la totalidad de la población mundial de una especie clasificada *En Peligro Crítico* (CR) o *En Peligro* (EN) en la Lista Roja de UICN.

Este artículo presenta los resultados de un análisis adicional de los datos sobre

las acciones de conservación actualmente en marcha para los árboles endémicos de Costa Rica. Se analizó la información disponible para la conservación *in situ* y *ex situ* de las especies arbóreas y se hacen recomendaciones sobre cómo mejorar los conjuntos de datos para una priorización exitosa de la conservación.

Se obtuvo una lista de especies arbóreas endémicas de Costa Rica (296 especies) de *GlobalTreeSearch*, una base de datos de las especies arbóreas del mundo con su distribución a nivel de país (BGCI, 2024b). Se extrajeron datos del *Conservation Action Tracker* (BGCI, 2024a) (ver información complementaria).

Se verificó si una especie se encontraba en una colección *ex situ* (jardín botánico, arboretos u organización similar), se consultó la lista de especies endémicas de la base de datos *PlantSearch* de BGCI (BGCI, 2024c). Se excluyeron las colecciones de híbridos y cultivares, mientras que se incluyeron las colecciones bajo sinónimos homotípicos.

El análisis de la presencia de especies en un área protegida se realizó utilizando datos de las evaluaciones de la Lista Roja de la UICN. Se verificó si las especies estaban registradas áreas protegidas, determinando así su presencia (Sí o No). Para el resto de las especies (la presencia en el área protegida fue desconocida o no registrada), verificamos su presencia dentro de las áreas protegidas mediante la intersección de los datos espaciales descargados de las evaluaciones

de la Lista Roja de la UICN con el conjunto de datos de la Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA) (UNEP-WCMC y UICN, 2024). Los mapas de presencia de especies de la Lista Roja de la UICN se editaron para incluir solo datos de distribución existentes y nativos. El *shapefile* de la WDPA (*World Database on Protected Areas*) se limpió siguiendo las prácticas descritas por el UNEP-WCMC (Protected Planet 2024). En los casos donde la Lista Roja de la UICN no incluía información sobre su presencia y tampoco había un mapa disponible, se clasificaba como “Desconocida”.

Se identificó la presencia de especies un KBA utilizando el mismo procedimiento para el análisis del área protegida. Los mapas se superpusieron con el conjunto de datos de polígonos *shapefile* de KBA (versión de junio de 2024) (BirdLife International, 2024). Si no había ningún mapa disponible, se registraba como “Desconocido”.

Se siguió la metodología descrita por Davies *et al.* (2024) para identificar las posibles especies desencadenantes de AZE, utilizando la Lista Roja actual de la

UICN (UICN, 2024) y los datos de la KBA (BirdLife International 2024).

De las 296 especies de árboles endémicos de Costa Rica, 28 especies (25 amenazadas) tienen información en el *Conservation Action Tracker*. En el caso de las especies registradas en la base de datos, la mayoría de las acciones de conservación son “desconocidas”, con un total de 255 “incógnitas” registradas de 308 posibles (Figura 1). La acción de conservación más comúnmente reportada fue la “protección/manejo activo *in situ*”, que se identificó para 16 especies. Estas 16 especies son las únicas especies que tuvieron un “sí” registrado para cualquier acción de conservación.

Treinta (10 %) de las 296 especies de árboles endémicos de Costa Rica se reportan en una colección *ex situ*. Esto incluye solo 18 (8 %) de las 227 especies amenazadas (Figura 2). Todas estas son colecciones de plantas vivas, sin registros de colecciones de semillas. Se desconoce la información sobre la procedencia.

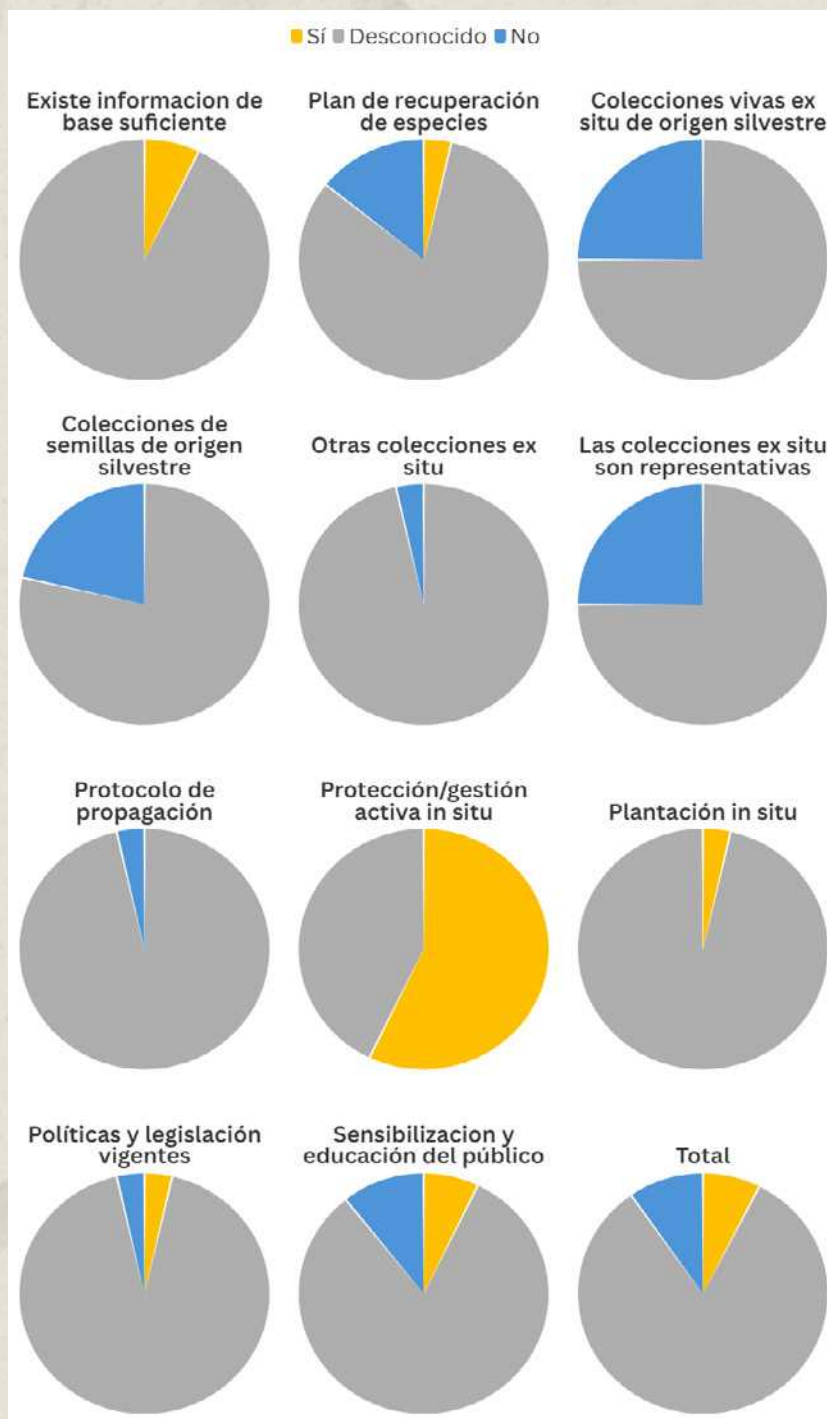


Figura 1. Número de especies de árboles endémicos de Costa Rica según el tipo de acción de conservación registrada en el *Conservation Action Tracker* (BGCI, 2024a).

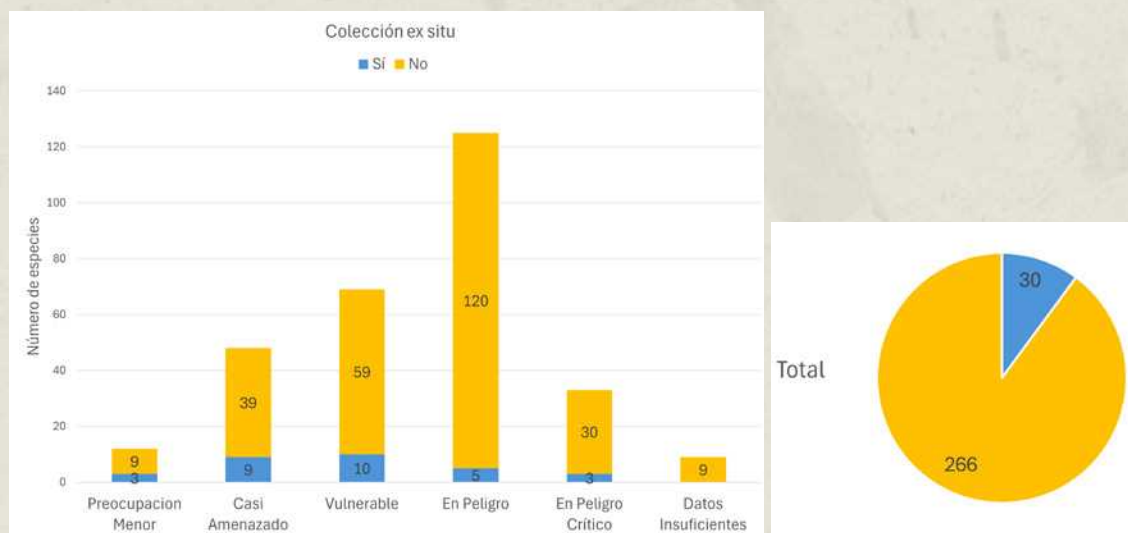


Figura 2. Número de especies de árboles endémicos de Costa Rica presentes en una colección *ex situ*, según la base de datos *PlantSearch* de BGCI y su categoría de la Lista Roja de la UICN (BGCI, 2024c). Las barras muestran la distribución de especies por categoría de amenaza, diferenciando aquellas que están dentro (Sí) o fuera (No) de una colección *ex situ*. El gráfico circular muestra los totales.

De las 296 especies de árboles endémicos de Costa Rica, 280 (94 %) especies se encuentran en un área protegida y quince especies (6 %) se encuentran fuera. Doce de ellas están amenazadas (**Figura 3**). La especie, *Guatteria tenera* (Datos Insuficientes, DD), no se sabe si se encuentra en un lugar protegido ya que se desconoce la localidad precisa.

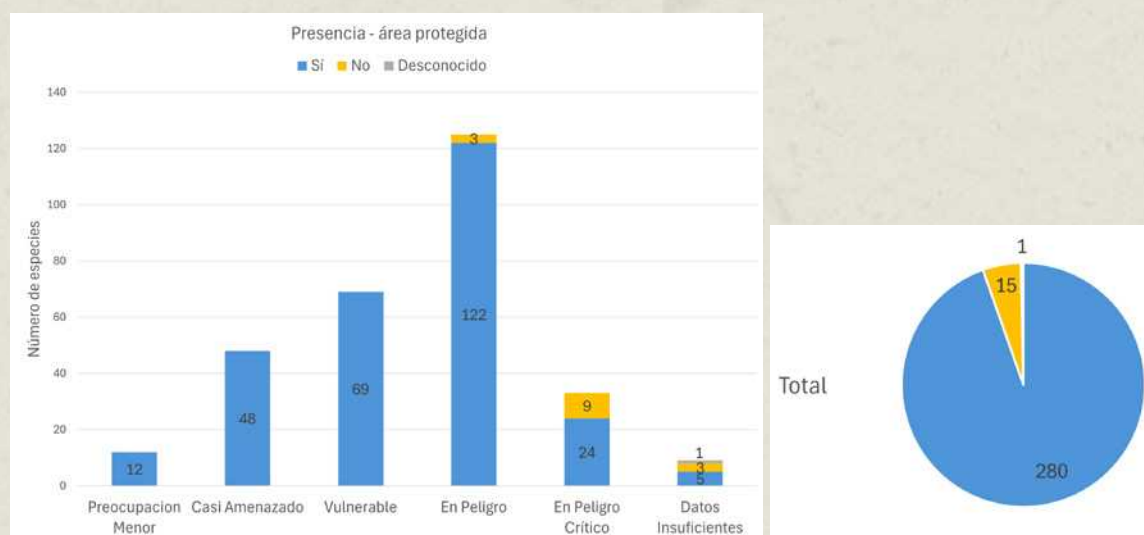


Figura 3. Número de especies de árboles endémicos de Costa Rica registradas en área protegida, según la Lista Roja de la UICN. El gráfico de barras muestra la distribución de especies por categoría de amenaza, diferenciando aquellas con presencia confirmada (Sí), sin registros (No) o con datos desconocidos. El gráfico circular muestra los totales.

En Costa Rica existen 27 KBAs, donde se han identificado 548 especies con criterios de designación. De estas, solo dos corresponden a plantas. Solo una especie costarricense es un árbol: *Podocarpus costaricensis*, en el oeste de la Cordillera de Talamanca Norte.

El análisis de los mapas de árboles endémicos de Costa Rica en relación con los KBA existentes, revela que 285 especies endémicas se encuentran dentro de estas KBA, incluyendo 217 especies amenazadas. La KBA con mayor número de especies amenazadas, incluyendo aquellas en peligro crítico, son los humedales de Sierpe y Península de Osa (71 especies; **Figura 4**).

En Costa Rica, hay 54 especies de árboles endémicos que tienen el potencial de ser criterios para la designación de un sitio de la Alianza para la Extinción Cero (AZE). Esto representa el 34 % de todas las especies de árboles endémicos evaluados como CR y EN en Costa Rica. Treinta y seis de estos tienen al menos el 95 % de su distribución dentro de un KBA existente y podrían ser prioridades para agregar como especies con criterios a la base de datos de KBA. Siete de estas posibles especies desencadenantes de una AZE no se encuentran en un KBA, por lo que sería necesario crear nuevos KBA. Además, diez especies se encuentran parcialmente en un KBA, por lo que se necesitaría ampliar los límites de los KBA existentes para cubrir estas especies.

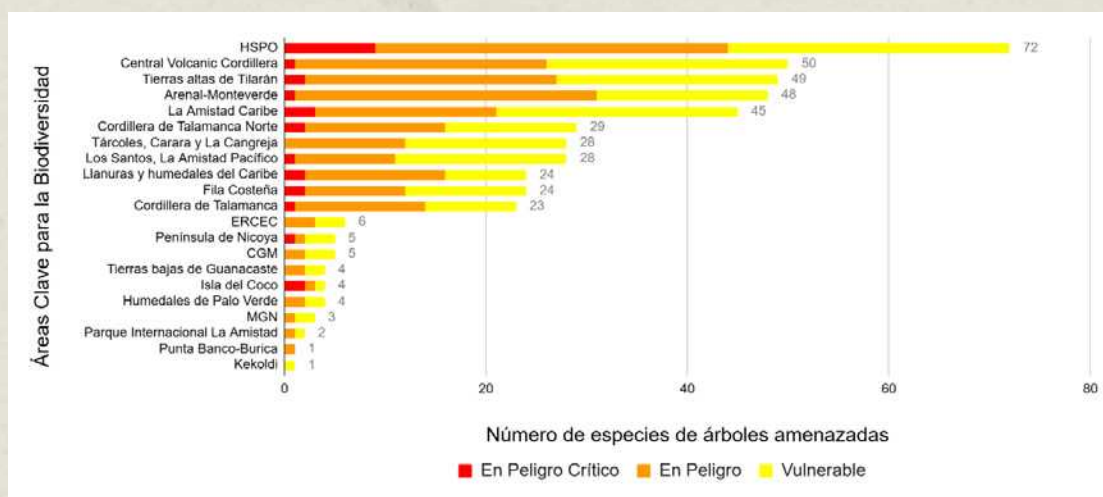


Figure 4. Número de especies de árboles amenazadas que se ocurre entre KBAs en Costa Rica, por Categorías de la Lista Roja de UICN. HSPO = Humedales de Sierpe y Península de Osa; ERCEC = El Rodeo, Cerros de Escazú y La Carpintera; CGM = Cahuita, Gandoca-Manzanillo y corredor para aves migratorias; MGN = Manglares y franja costera del Golfo de Nicoya

El seguimiento de los esfuerzos de conservación, tanto *in situ* como *ex situ*, es clave para garantizar que todas las especies de árboles estén protegidas de la extinción. Junto con la información de la Lista Roja de la UICN, existen varias bases de datos que pueden agregar información útil para priorizar las acciones de conservación, como el *GlobalTree Portal* de BGCI. La combinación de estos datos se puede utilizar para priorizar las especies amenazadas que necesitan acciones de conservación *ex situ* o *in situ*.

En Costa Rica existen 10 especies endémicas evaluadas como amenazadas (CR, EN, VU) que no están protegidas *ex situ* o *in situ* (ver información complementaria). Por lo tanto, es fundamental que se seleccionen para la conservación.

Se reconocen que es probable que los registros de especies en *PlantSearch* no reflejen completamente la diversidad de especies presentes en los jardines botánicos. Es poco probable que la información de colecciones *ex situ* disponible en *PlantSearch* muestre el rango de colecciones dentro de Costa Rica. Los autores invitan a todos los poseedores de colecciones a contribuir a las bases de datos de BGCI, para priorizar mejor aquellas especies que no se encuentran en las colecciones. Dado que la mayoría de las especies se encuentran en pocas colecciones, es poco probable que representen la diversidad genética total de las especies, lo que reduce el uso potencial de las colecciones *ex situ* para actividades de restauración.

Este análisis pone de relieve los vacíos de información que pueden representar una falta de datos o una falta de acción. Hay solo el 10 % de las especies endémicas de Costa Rica con registros en el base de datos. Por lo tanto, animamos a los profesionales de la conservación a compartir datos y contribuir a herramientas de datos como el *Conservation Action Tracker*.

Por lo tanto, existe una buena cobertura de la flora arbórea de Costa Rica en las áreas protegidas terrestres. Sin embargo, se desconocen los niveles de protección y la protección específica otorgada a las especies arbóreas en particular. La efectividad de las áreas protegidas varía, como lo indica Li *et al.* (2024).

Los árboles no se utilizan para designar KBA en Costa Rica, este es un patrón que se ve en todo el mundo. Nuestro estudio destaca el potencial de incluir árboles como especies desencadenantes de KBA dentro de las KBA existentes en Costa Rica, ya que hay 54 especies potenciales de árboles desencadenantes de una AZE en este país. La incorporación de árboles en los KBA es una forma de destacar este grupo de especies como una prioridad para abordar la pérdida de biodiversidad global.

Un alto porcentaje de la flora arbórea endémica de Costa Rica está amenazada y para prevenir extinciones se necesitan acciones de conservación específicas. Estos datos complementan la información de la Lista Roja de la UICN, lo que nos permite priorizar las especies amenazadas que no cuentan con acciones de conservación *ex situ* o *in situ* vigentes.

Referencias

BGCI. (2021). State of the World’s Trees. Botanic Gardens Conservation International. <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/state-of-the-worlds-trees/>

BGCI. (2024a). Conservation Action Tracker. Botanic Gardens Conservation International. <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/globaltree-portal/conservation-action-tracker/>

BGCI. (2024b). GlobalTreeSearch online database. Botanic Gardens Conservation International. https://tools.bgci.org/global_tree_search.php

BGCI. (2024c). PlantSearch. Botanic Gardens Conservation International. <https://plantsearch.bgci.org>

BirdLife International. (2024). World Database of Key Biodiversity Areas (June 2024 version). BirdLife International. <http://keybiodiversityareas.org/kba-data/request>

Davies, K., Starnes, T., & Rivers, M. (2024). Methodology for identifying the potential Alliance for Zero Extinction (AZE) tree species on a global scale. Conservation Science and Practice, 6(8), e13198. <https://doi.org/10.1111/csp2.13198>

Dudley, N., & Stolton, S. (2008). Defining protected areas: An international conference in Almeria, Spain. IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2008-106.pdf>

IUCN. (2024). The IUCN Red List of Threatened Species (Version 2024-2). <https://www.iucnredlist.org>

Protected Planet. (2024). Calculating protected and OECM area coverage. UNEP-WCMC. <https://www.protectedplanet.net/en/resources/calculating-protected-area-coverage>

Quintana, I., Rivers, M., & Davies, K. (2024). Conservation Action Tracker: A tool to identify and monitor conservation actions for tree species. Applications in Plant Sciences, 12(3), e11579. <https://doi.org/10.1002/aps3.11579>

Rivers, M., Shaw, K., Beech, E., & Jones, M. (2015). *Conserving the World’s Most Threatened Trees: A global survey of ex situ collections*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, UK. <https://www.bgci.org/files/Ex%20situ%20surveys/webLR.pdf>

Sharrock, S., Hoft, R., & Dias, B. F. S. (2018). An overview of recent progress in the implementation of the Global Strategy for Plant Conservation—A global perspective. Rodriguésia, 69(4), 1489-1511. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201869401>

UNEP-WCMC & IUCN. (2024). World Database on Protected Areas (WDPA). <https://www.protectedplanet.net>

Zamora, N. y Beech, E. (2025). Lista Roja de árboles endémicos de Costa Rica. Ambientico, (293), 11-27.

Agradecimientos

Agradecemos a los colaboradores de las bases de datos de BGCI. Los fondos para este proyecto fueron proporcionados por Fondation Franklinia.

Información complementaria

Las 11 preguntas "Conservation Action Tracker" sobre qué acciones de conservación se están implementando para cada especie. Las respuestas a cada pregunta pueden ser ‘Sí’, ‘No’ o ‘Desconocido’.

Preguntas sobre acciones de conservación	Explicación
¿Existe información de base suficiente?	Se ha realizado suficiente trabajo a nivel mundial para estar seguros de que la información sobre la población, las amenazas y el estado de conservación es completa o suficiente para permitir la identificación de acciones de recuperación apropiadas para la especie en toda su área de distribución.

Preguntas sobre acciones de conservación	Explicación
¿Plan de recuperación de especies?	Existe un plan de recuperación de la especie o un plan de acción para la especie. Se refiere a un documento que describe el estado actual, las amenazas y los métodos previstos para aumentar el tamaño de la población de la especie.
¿Colecciones vivas ex situ de origen silvestre?	Existe al menos una colección viva ex situ de origen silvestre
¿Colecciones de semillas de origen silvestre?	Existe al menos una colección de semillas de origen silvestre.
¿Otras colecciones <i>ex situ</i> ?	La especie se conserva <i>ex situ</i> (excluyendo las colecciones vivas y de semillas) y se sabe que el material es de origen silvestre. Por ejemplo, polen, propágulos vegetativos, cultivos de tejidos o células.
¿Las colecciones <i>ex situ</i> son representativas?	Se ha realizado suficiente trabajo para garantizar que las colecciones <i>ex situ</i> (semilla, vivas y/o de otro tipo) son representativas de la población silvestre de la especie (en toda su área de distribución). Esto puede evaluarse en función de la representatividad genética o geográfica.
¿Protocolo de propagación?	Existe un protocolo de propagación para la especie.
¿Protección/gestión activa <i>in situ</i> ?	Existe una protección/gestión activa de la especie en su hábitat natural. Esto se refiere a si la especie es manejada, monitoreada y/o protegida en su entorno natural.
¿Plantación <i>in situ</i> ?	Se realizan plantaciones de la especie en su hábitat natural o rango nativo de distribución.
¿Políticas y legislaciones vigentes?	Existe una política o legislación que regule la protección de esta especie
¿Sensibilización y educación del público?	Existe un programa activo de sensibilización pública y/o educación para la conservación de esta especie.

Especies arbóreas endémicas de Costa Rica que no están protegidas *ex situ* o *in situ*

Familia	Especie	Autor	Categoría de la Lista Roja de la UICN
Annonaceae	<i>Guatteria crassivenia</i>	N.Zamora & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria herrerae</i>	N.Zamora & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria reinaldii</i>	Erkens & Maas	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria tierna</i>	R.E.Fr.	Datos Insuficientes
Annonaceae	<i>Guatteria turrialbana</i>	N.Zamora & Erkens	En Peligro
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella crusa</i>	Aguilar & D.Santam.	En Peligro Crítico
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea ensiformis</i>	T.D.Penn.	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Gamantthera herrerae</i>	van der Werff	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Ocotea producta</i>	(C.K. Allen) Rohwer	En Peligro Crítico
Lauraceae	<i>Persea laevifolia</i>	van der Werff	En Peligro Crítico
Meliaceae	<i>Guarea talamancana</i>	Gómez-Laur. & Valerio	En Peligro Crítico
Oleaceae	<i>Forestiera isabeliae</i>	Hammel & Cornejo	En Peligro Crítico
Primulaceae	<i>Ardisia angucianensis</i>	Ricketson & Pipoly	En Peligro Crítico
Primulaceae	<i>Ardisia generalensis</i>	Ricketson & Pipoly	En Peligro Crítico



Profesor en la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica y en la Maestría en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección de la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional (mfvargas@gmail.com)

Desarrollo de un geovisor para la lista roja de árboles de Costa Rica

Manuel Vargas Del Valle

El acceso a datos sobre biodiversidad es esencial para su conservación, mientras que el desarrollo de aplicaciones informáticas basadas en software libre favorece la colaboración y el intercambio transparente de esos datos. En este contexto, el geovisor de la Lista Roja de Árboles de Costa Rica, disponible en <https://arboles-costarica-listaroja.shinyapps.io/geovisor/>, proporciona una plataforma abierta e interactiva para la exploración y el análisis de información taxonómica y geoespacial de especies arbóreas amenazadas en el país. La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es un inventario a nivel mundial de especies amenazadas de flora y fauna.

Costa Rica destaca por su extraordinaria diversidad de especies arbóreas, lo que refuerza su reputación como uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial. Se estima que en su territorio de aproximadamente 51 100 km² se pueden encontrar cerca de 2 300 especies de árboles, distribuidas en unos 700 géneros y 130 familias (Aguilar Sandí, 2019; Fournier Origgi, 2016). La relevancia de estos



datos se hace evidente al compararlos con los de otras regiones. Por ejemplo, Estados Unidos de América, cuya superficie abarca varios millones de kilómetros cuadrados, alberga apenas unas 700 especies de árboles (sin incluir sus territorios tropicales). Por otra parte, en el continente europeo se han registrado algo más de 3 200 especies de plantas superiores, que comprenden no solamente árboles, sino también hierbas y bejucos (Fournier Origggi, 2016).

Muchas especies de árboles enfrentan amenazas debido al cambio climático, la deforestación y otras actividades antropogénicas. En Costa Rica se han estimado diferentes cantidades de especies de árboles en estado de amenaza; sin embargo, la evidencia para respaldar tales cifras siempre ha sido limitada (Aguilar Sandí, 2019). En respuesta a esta problemática, que se presenta también en otros países, la iniciativa Global Tree Assessment (GTA), liderada por Botanic Gardens Conservation International (BGCI), busca evaluar el estado de conservación de todas las especies de árboles a nivel mundial (BGCI, 2021a). El objetivo principal del proyecto es determinar el nivel de riesgo de extinción de cada especie, con base en los criterios de la UICN. Para lograrlo, GTA reúne a una amplia red de científicos, instituciones botánicas, gobiernos y organizaciones conservacionistas que comparten información y datos sobre la distribución y amenazas a las especies de árboles (Beech *et al.*, 2017). Entre los logros más destacados del GTA

se encuentra la creación de la base de datos GlobalTreeSearch, la cual contiene el primer listado completo de especies arbóreas del mundo junto con su distribución geográfica (BGCI, 2021b). Con esta información, GTA no solo provee una visión global de la diversidad arbórea, sino que también puede identificar zonas y taxones prioritarios para la conservación.

El geovisor de la Lista Roja de árboles de Costa Rica es una aplicación web interactiva que facilita la visualización y análisis de la distribución geográfica de especies arbóreas amenazadas en Costa Rica, con base en los datos recopilados y curados por GTA. Parte de su interfaz de usuario se muestra en la **Figura 1**.

El geovisor fue desarrollado en R, un lenguaje de programación diseñado para el análisis estadístico, la manipulación de datos y la creación de gráficos (R Core Team, 2024). R destaca por su amplia gama de paquetes y bibliotecas, así como por su capacidad para realizar análisis reproducibles y visualizaciones de alta calidad. Gracias a su naturaleza de software libre y su activa comunidad de desarrolladores, es ampliamente utilizado en ámbitos académicos, científicos y empresariales.

El código fuente del geovisor, y los datos que presenta, se comparten en el repositorio <https://github.com/arboles-costarica-listaroja/arboles-costarica-listaroja.github.io> de la plataforma GitHub para desarrollo colaborativo. GitHub permite mantener un control de versiones

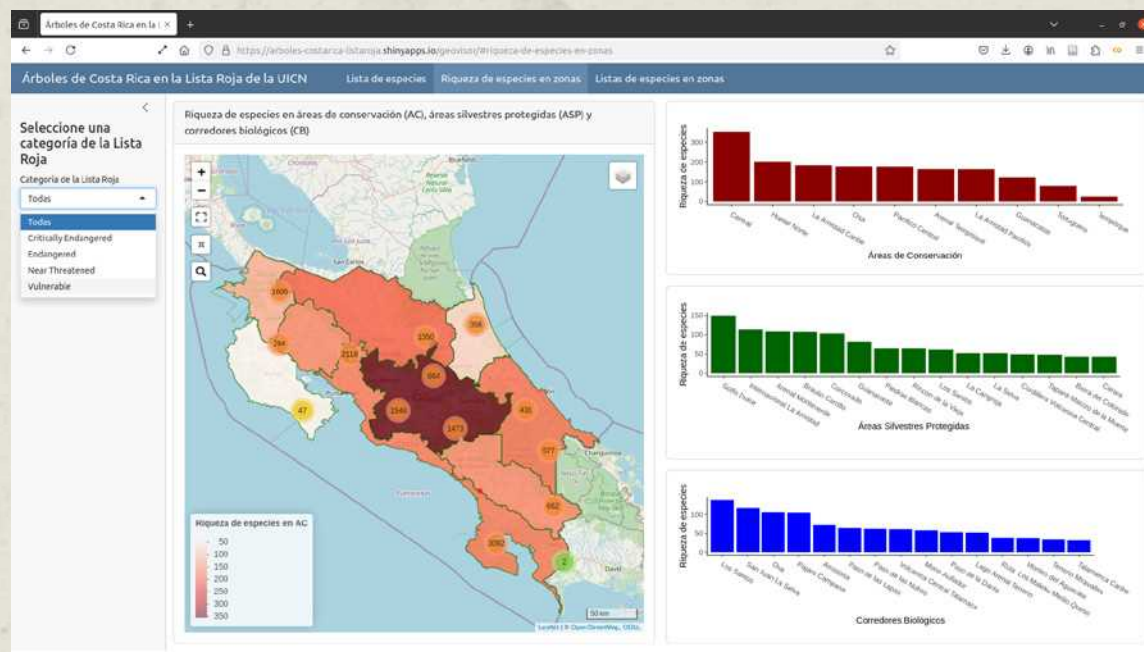


Figura 1. Interfaz de usuario del geovisor de la Lista Roja de Árboles de Costa Rica.

efectivo y transparente, facilitar la participación de múltiples desarrolladores y contribuir a la mejora continua del proyecto a través de revisiones y propuestas de cambio (GitHub, Inc., s.f.). Asimismo, ofrece herramientas para gestión de incidencias (*issues*), seguimiento de tareas e integración de documentación. De esta manera, se fomenta la colaboración abierta y se impulsa el desarrollo continuo de la aplicación, posibilitando que cualquier persona interesada, ya sea investigadora o desarrolladora pueda involucrarse y aportar nuevas ideas, correcciones o funcionalidades.

El desarrollo se realizó en un contenedor Docker, cuya configuración se distribuye también en el repositorio GitHub del proyecto. Docker es una plataforma

que permite empaquetar aplicaciones junto con sus dependencias, garantizando coherencia y funcionamiento uniforme en distintos entornos (Docker, Inc., s.f.). Al encapsular software en contenedores ligeros y aislados, Docker facilita la reproducción de resultados, acelera el ciclo de desarrollo y despliegue, y reduce problemas de compatibilidad. Esto resulta especialmente valioso para proyectos de ciencia de datos, en los que la reproducibilidad y la consistencia son pilares fundamentales.

La interactividad del Geovisor se implementó mediante *shiny*, un paquete y marco de trabajo (*framework*) de R que facilita el desarrollo de aplicaciones web interactivas sin necesidad de conocimientos avanzados de tecnologías como

HTML, CSS o JavaScript y que permite combinar el análisis de datos con la generación dinámica de interfaces y visualizaciones (Chang *et al.*, 2024). Otros paquetes que fueron utilizados para el desarrollo del Geovisor incluyen *dplyr* para la manipulación de datos (Wickham *et al.*, 2023); *DT* para la generación de tablas interactivas (Xie *et al.*, 2024); *ggplot2* y *plotly* para la generación de gráficos estadísticos (Wickham, 2016; Sievert, 2020); *sf* para el manejo de datos geoespaciales vectoriales (Pebesma, 2018; Pebesma & Bivand, 2023) y *leaflet* para la generación de mapas interactivos (Cheng, 2024).

La aplicación se encuentra albergada en Shinyapps.io, una plataforma que permite desplegar fácilmente, y de manera gratuita, aplicaciones creadas con el paquete *shiny* (Posit Software, PBC, s.f.). Ofrece alojamiento gratuito en la nube sin requerir la configuración de servidores o infraestructura adicional, lo que permite a científicos de datos y desarrolladores centrarse en la creación de visualizaciones y análisis, asegurando un entorno seguro, escalable y confiable para sus aplicaciones.

El geovisor permite visualizar mediante tablas, gráficos estadísticos y mapas, los datos de las especies arbóreas de diferentes categorías de la Lista Roja. La categoría que se desea consultar se escoge mediante una lista de selección localizada en una barra lateral del lado izquierdo de la pantalla (vea la **Figura 1**). Las siguientes son las categorías incluidas en dicha lista, junto con las descripciones

provistas por la UICN para cada una (UICN, 2012):

- Critically Endangered (CR, En Peligro Crítico): especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- Endangered (EN, En Peligro): especies que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- Vulnerable (VU, Vulnerable): especies que enfrentan un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- Near Threatened (NT, Casi Amenazada): especies que no satisfacen, actualmente, los criterios para estar las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero están próximas a satisfacerlos, o posiblemente los satisfagan, en un futuro cercano.

La lista de selección incluye también una opción denominada *Todas*, para consultar simultáneamente las especies de todas las categorías. La selección de la categoría configura la interfaz de usuario para que presente los datos correspondientes a esa categoría en todas las visualizaciones.

La interfaz de usuario se divide en tres páginas. La primera página contiene una lista de las especies en una tabla interactiva y se muestra en la **Figura 2**, para el caso de la categoría En Peligro Crítico.

Lista de especies

Mostrar 25 registros

Buscar:

Especie	Categoría en la Lista Roja	Cantidad de registros
<i>Ardisia angucianensis</i>	Critically Endangered	2
<i>Ardisia generalensis</i>	Critically Endangered	1
<i>Bellschmidia osacola</i>	Critically Endangered	3
<i>Blakea amplifolia</i>	Critically Endangered	3
<i>Couepia osaensis</i>	Critically Endangered	4
<i>Eschweilera harmonii</i>	Critically Endangered	1
<i>Eugenia cerrocacaoensis</i>	Critically Endangered	11
<i>Eugenia cocosensis</i>	Critically Endangered	1
<i>Forestiera isabellae</i>	Critically Endangered	1
<i>Gamantthera herrerae</i>	Critically Endangered	1
<i>Guarea grussa</i>	Critically Endangered	2
<i>Guarea inesiana</i>	Critically Endangered	4
<i>Guarea talamancana</i>	Critically Endangered	1
<i>Heisteria skutchii</i>	Critically Endangered	3
<i>Hirtella trichotoma</i>	Critically Endangered	12
<i>Leptobalanus diegomezti</i>	Critically Endangered	3
<i>Mespilodaphne paradoxa</i>	Critically Endangered	3

Figura 2. Ejemplo de la lista de especies en peligro crítico (CR) para Costa Rica.

La tabla contiene columnas con el nombre científico de la especie, su categoría en la Lista Roja y la cantidad de registros de presencia (especímenes u observaciones) reportados. El usuario puede ordenar las columnas, realizar búsquedas y controlar la cantidad de filas que se despliegan, entre otras operaciones.

La segunda página (**Figura 1**) contiene un mapa interactivo que muestra la riqueza (o cantidad) de especies para los polígonos correspondientes a tres zonificaciones de Costa Rica, todas basadas en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC):

- Áreas de Conservación.
- Áreas Silvestres Protegidas.
- Corredores Biológicos.

El mapa correspondiente a la riqueza de especies en peligro crítico en áreas de conservación se muestra en la **Figura 3**.

El usuario puede cambiar el mapa base entre OpenStreetMap, ESRI World Imagery y Carto Positron, así como elegir la zonificación que desea desplegar en el mapa. Los registros de presencia de las especies se muestran inicialmente agrupados y el usuario puede desagruparlos y observar la información correspondiente a un registro particular (especie, categoría en la Lista Roja y polígono en el que se ubica para cada zonificación) al hacer clic sobre el punto.

En la misma página, se muestran tres gráficos de barras que también muestran la riqueza de especies de los polígonos de cada una de las tres zonificaciones. El gráfico de barras correspondiente a la riqueza de especies en peligro crítico en áreas de conservación se muestra en la **Figura 4**.

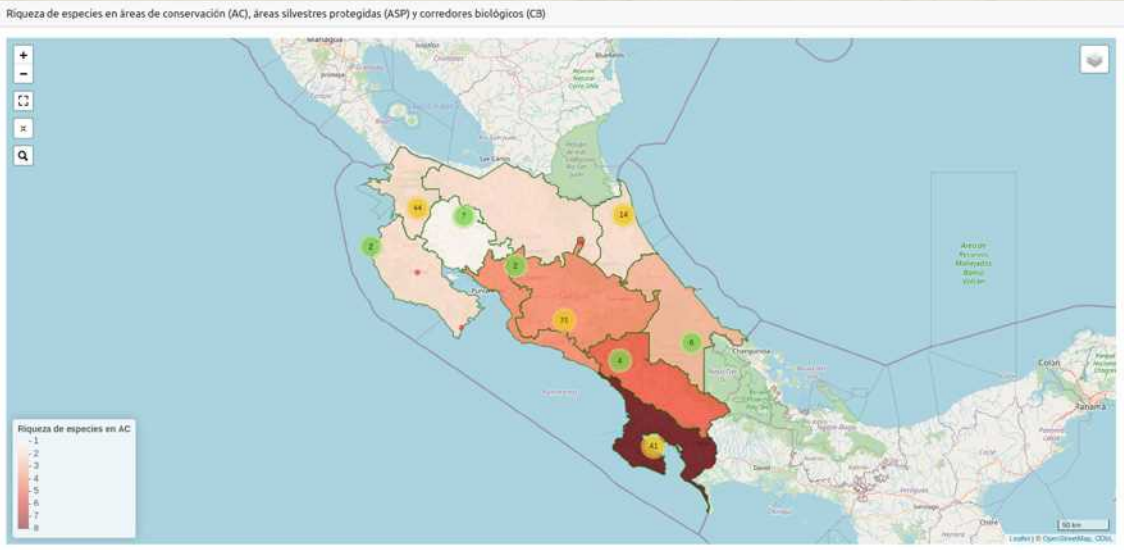


Figura 3. Mapa de riqueza de especies en peligro crítico (CR) por áreas de conservación.

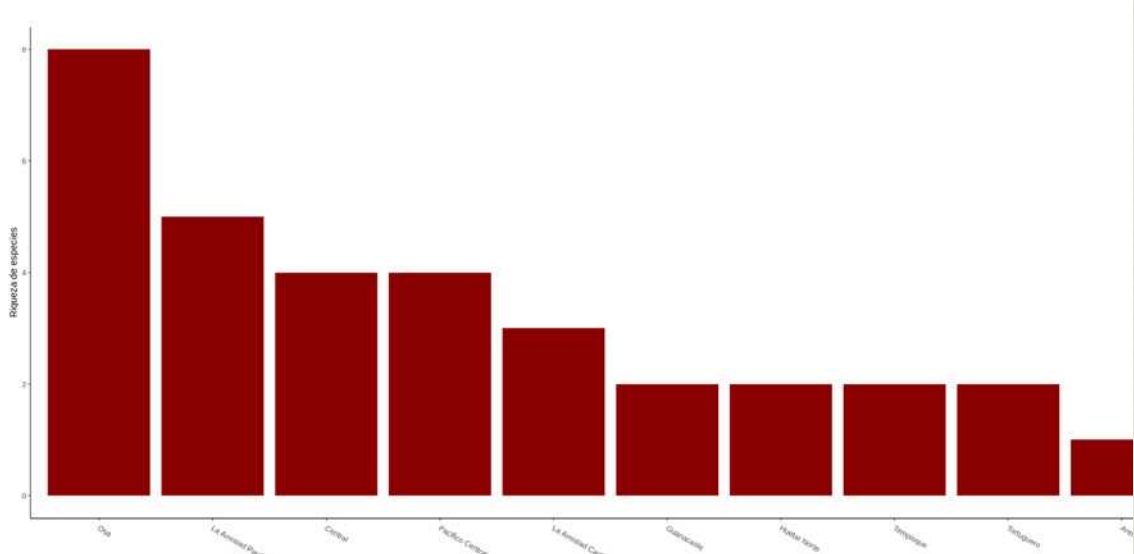


Figura 4. Gráfico de riqueza de especies en peligro crítico (CR) por áreas de conservación.

El usuario puede interactuar con el gráfico mediante acercamientos, alejamientos, exportación a un archivo y otras operaciones disponibles en la barra de herramientas ubicada en la parte superior derecha del gráfico.

La tercera página muestra, en formato de listas interactivas, la cantidad de registros de presencia de cada especie en cada polígono de las áreas de conservación, áreas silvestres protegidas o corredores biológicos. La **Figura 5** muestra la cantidad de registros de presencia de las especies en peligro en áreas silvestres protegidas. Como en otras tablas del Geovisor, el usuario puede realizar ordenamientos, búsquedas y otras operaciones.

Este geovisor, gracias a su enfoque abierto y colaborativo, representa un paso significativo en la generación y divulgación de conocimiento sobre las especies amenazadas de árboles de Costa Rica. Su capacidad para mostrar la distribución geográfica de las especies, junto con las funcionalidades de análisis interactivo, no solo agiliza la investigación científica, sino que también promueve la sensibilización de la sociedad en general sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad. Al estar respaldado por metodologías y herramientas de software libre, el proyecto invita a la comunidad científica y a la ciudadanía a participar activamente, ya sea aportando datos adicionales, mejorando la interfaz de usuario

Especies en áreas de conservación		Especies en áreas silvestres protegidas	Especies en corredores biológicos
Mostrar 25 registros		Buscar:	
Área Silvestre Protegida	Especie	Categoría en la Lista Roja	Cantidad de registros
Alberto Manuel Brenes	<i>Eugenia lithosperma</i>	Endangered	1
Alberto Manuel Brenes	<i>Licaria brenesii</i>	Endangered	2
Alberto Manuel Brenes	<i>Mespilodaphne morae</i>	Endangered	3
Alberto Manuel Brenes	<i>Palicourea tilaranensis</i>	Endangered	1
Alberto Manuel Brenes	<i>Quercus insignis</i>	Endangered	3
Arenal	<i>Dahlistedtia calcarata</i>	Endangered	1
Arenal	<i>Eugenia belloi</i>	Endangered	3
Arenal	<i>Guarea tafa-malekui</i>	Endangered	3
Arenal	<i>Persea schiedeana</i>	Endangered	1
Arenal Monteverde	<i>Arachnothryx chaconii</i>	Endangered	3
Arenal Monteverde	<i>Arachnothryx tayloriae</i>	Endangered	1
Arenal Monteverde	<i>Ardisia crassiramea</i>	Endangered	15
Arenal Monteverde	<i>Beilschmiedia tilaranensis</i>	Endangered	2
Arenal Monteverde	<i>Cupania moralesii</i>	Endangered	1
Arenal Monteverde	<i>Dahlistedtia calcarata</i>	Endangered	11
Arenal Monteverde	<i>Eugenia belloi</i>	Endangered	2
Arenal Monteverde	<i>Eugenia haberi</i>	Endangered	1

Figura 5. Cantidad de registros de presencia de las especies en peligro crítico (CR) por áreas silvestres protegidas.

o sugiriendo nuevas funcionalidades, de manera que se enriquezca constantemente la información disponible.

De cara al futuro, es fundamental continuar con la actualización permanente de los datos y fortalecer la red de colaboración nacional e internacional para ampliar el alcance del geovisor. El trabajo conjunto con iniciativas como GTA y otras organizaciones científicas permitirá consolidar e incrementar el conocimiento sobre las especies arbóreas amenazadas, de manera que se puedan definir con mayor precisión las áreas prioritarias de protección y las estrategias de conservación más pertinentes.

Referencias

- Aguilar Sandí, D. (2019). Breve disquisición sobre el estado de conservación de los árboles en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, (3), Blog. <https://doi.org/10.15517/rbt.v0i3.36808>
- Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions. *Journal of Sustainable Forestry*, 36(5), 454-489. <https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049>
- BGCI (Botanic Gardens Conservation International). (2021a). *The State of the World's Trees*. BGCI. <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2021/08/FINAL-GTARReportMedRes-1.pdf>
- BGCI (Botanic Gardens Conservation International). (2021b). *GlobalTreeSearch Database*. <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/globaltreesearch/>
- Chang W., Cheng J., Allaire J., Sievert C., Schloerke B., Xie Y., Allen J., McPherson J., Dipert A., & Borges B. (2024). *shiny: Web Application Framework for R*. R package version 1.8.1.1, <https://github.com/rstudio/shiny>, <https://shiny.posit.co/>
- Cheng, J., Schloerke, B., Karambelkar, B., & Xie, Y. (2024). *leaflet: Create interactive web maps with the JavaScript "Leaflet" library* (Versión 2.2.2) [Paquete R]. <https://github.com/rstudio/leaflet>, <https://rstudio.github.io/leaflet/>
- Docker, Inc. (2024). *Docker* [Software]. <https://www.docker.com>
- Fournier Origgi, L. (2016). Conozcamos los árboles de Costa Rica. *Biocenosis*, 19(1). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1344>
- GitHub, Inc. (s.f.). *GitHub* [Plataforma web]. <https://github.com>
- Pebesma, E. (2018). Simple features for R: Standardized support for spatial vector data. *The R Journal*, 10(1), 439-446. <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
- Pebesma, E., & Bivand, R. (2023). *Spatial data science: With applications in R*. Chapman & Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429459016>
- Posit Software, PBC. (s.f.). *Shinyapps.io* [Plataforma web]. <https://www.shinyapps.io>
- R Core Team (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Sievert, C. (2020). *Interactive web-based data visualization with R, plotly, and shiny*. Chapman & Hall/CRC. <https://plotly-r.com>
- UICN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4>
- Wickham H., François R., Henry L., Müller K., & Vaughan D. (2023). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 1.1.4, <https://github.com/tidyverse/dplyr>, <https://dplyr.tidyverse.org>
- Xie, Y., Cheng, J., & Tan, X. (2024). *DT: A Wrapper of the JavaScript Library "DataTables"* (Versión 0.32) [Paquete R]. Comprehensive R Archive Network (CRAN). <https://CRAN.R-project.org/package=DT>



Director Asociación
Pronatura Agathos
Costa Rica
(heiner@agathoscr.org)



Especialista
en Taxonomía
(jagragave@gmail.com)

Implementación de acciones para la conservación de *Quercus insignis* en Costa Rica

Heiner Acevedo-Mairena

José González Ramírez

Karina Orozco

Silvia Alvarez-Clare



El *Quercus insignis* es un roble nativo de Mesoamérica. Crece en bosques nubosos y montanos de Costa Rica y otros países cercanos (Rodríguez, 2015). Esta especie cumple un papel clave en el ecosistema. Es refugio y sustento para diversas especies de fauna, especialmente aves y mamíferos que son dispersores de semillas (Zúñiga-Hernández, 2013).

En Costa Rica, *Q. insignis* es conocido como roble blanco (Figura 1). Puede alcanzar entre 30 y 50 metros de altura (Good *et al.* 2024). Su tronco es recto y grueso, con diámetros de hasta 130 cm y una corteza blanca o grisácea, moderadamente lenticelada. En individuos jóvenes el tallo puede ser densamente ferrugíneo-tomentoso y presenta estípulas persistentes (Herrera, 2013; Morales, 2010). Su copa es redonda (García-de la Cruz *et al.*, 2014) y produce una bellota de 7-8 cm de diámetro, considerada la más grande del mundo (García-de la Cruz *et al.*, 2014; Toledo-Aceves *et al.*, 2023).



Corregir por Global
Tree Conservation
Coordinator, The
Morton Arboretum
(karinaorozco@
mortonarb.org)



Director of Global
Tree Conservation,
The Morton
Arboretum
(salvarezclare@
mortonarb.org)



Figura 1. Ejemplar del tronco de un roble blanco (*Quercus insignis*) en Bajos del Toro (Valverde Vega); semillas colectadas en San Ramón Sur (Pérez Zeledón); y una plántula en proceso de crecimiento en el vivero del Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco (Alfaro Ruiz). Fotografías: Heiner Acevedo-Mairena.

El roble blanco habita en el bosque nuboso montano tropical (Tropical Montane Cloud Forest, en inglés). Se encuentra entre los 600 y los 2 000 m s.n.m., con una mayor presencia entre los 1 200 y 1 400 m s.n.m. (**Figura 2**).

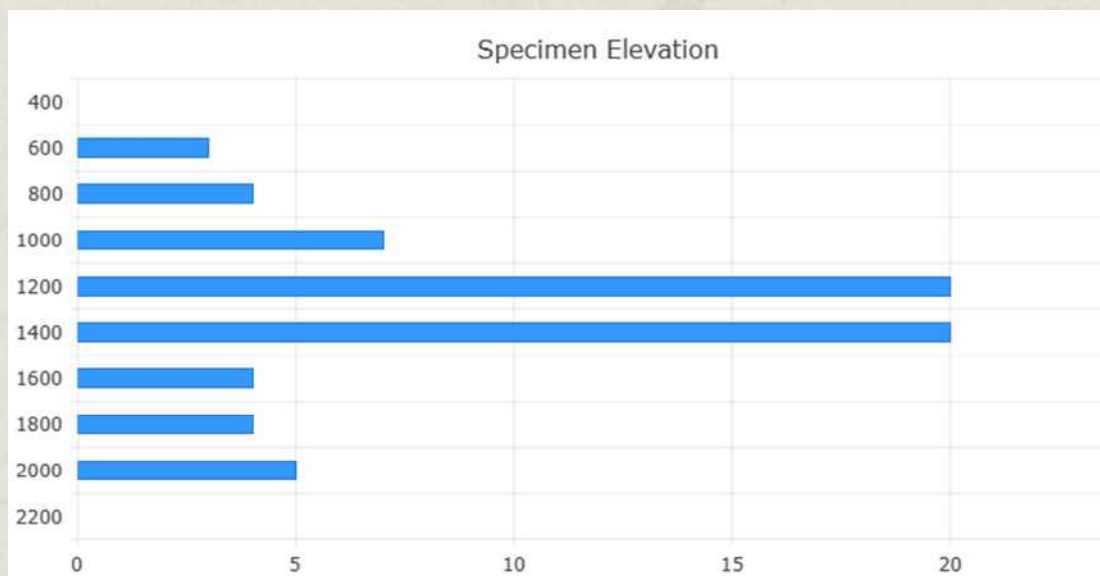


Figura 2. Rango de elevación de los especímenes de la base de datos de Trópicos, 1934-2022. Fuente: [Missouri Botanical Garden \(2023\)](#).

La población de *Q. insignis* ha disminuido y está severamente fragmentada. La deforestación, el cambio de uso del suelo y la baja tasa de regeneración natural han afectado su supervivencia (Naranjo-Bravo, 2021; Rodríguez, 2015). Según *The Red List of Oaks 2020* (Carrero *et al.*, 2020), la Lista Roja de la UICN lo clasifica como En Peligro (Endangered, EN), lo que resalta la urgencia de implementar medidas de conservación efectivas.

El Plan de Acción para la Conservación de *Quercus insignis* en Costa Rica 2025-2034 fue diseñado para revertir la disminución de sus poblaciones (Acevedo *et al.*, 2024). Su desarrollo contó con el apoyo de diversas organizaciones nacionales e internacionales. La iniciativa busca garantizar la supervivencia de la especie mediante cinco ejes estratégicos, que incluyen: (1) generación de conocimiento científico, (2) conservación del hábitat, (3) manejo y restauración de poblaciones, (4) educación y sensibilización y (5) financiación y articulación de alianzas para la conservación (Figura 3).

Las acciones de conservación para *Q. insignis* iniciaron en 2020 con exploraciones de campo y caracterización de poblaciones. Estos esfuerzos sentaron las bases para el plan de acción. Este artículo presenta los avances logrados hasta la fecha, destacando estrategias clave como la identificación de poblaciones, la recolección de semillas, propagación en viveros comunitarios y la restauración en sitios prioritarios.

Entre 2023 y 2024, el estudio se llevó a cabo mediante prospección y monitoreo en sitios priorizados del país. Se realizaron 15 giras exploratorias en localidades con registros previos en bases de datos o por reportes de las comunidades incluidas en el proyecto. Las áreas visitadas se incluyeron San José de la Montaña, Bajos del Toro, Santa Elena en Monteverde, Páramo y San Ramón Sur de Pérez Zeledón, Cedral de Aserri, Pico Blanco de Escazú y San Gerardo de Rivas. Durante estas expediciones, se utilizó georreferenciación para ubicar con precisión los individuos. Además, se recolectaron datos ecológicos clave de los árboles y su hábitat, tales como el diámetro, altura, altitud, fenología, edafología y asociaciones vegetales circundantes.

En 13 de las 15 giras exploratorias se confirmó la presencia de *Q. insignis* y se registraron 43 individuos (Figura 4). El diámetro a la altura del pecho (DAP) varió entre 16.5 cm y el 112 cm, mientras que la altitud de los sitios osciló entre 830 y 1 800 m s.n.m. La mayor densidad poblacional se encontró en Bajos del Toro y San Ramón Sur de Pérez Zeledón, donde se registraron hasta siete individuos en una sola exploración. La mayoría de los árboles estaban dentro del bosque, tanto en áreas protegidas como fincas privadas. El Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco y la Zona Protectora Cerros de Escazú, son dos de estas áreas protegidas. Además, se documentó la presencia de otras especies del género *Quercus*, como *Q. bumelioides*, *Q. corrugata* y *Q. salicifolia*.

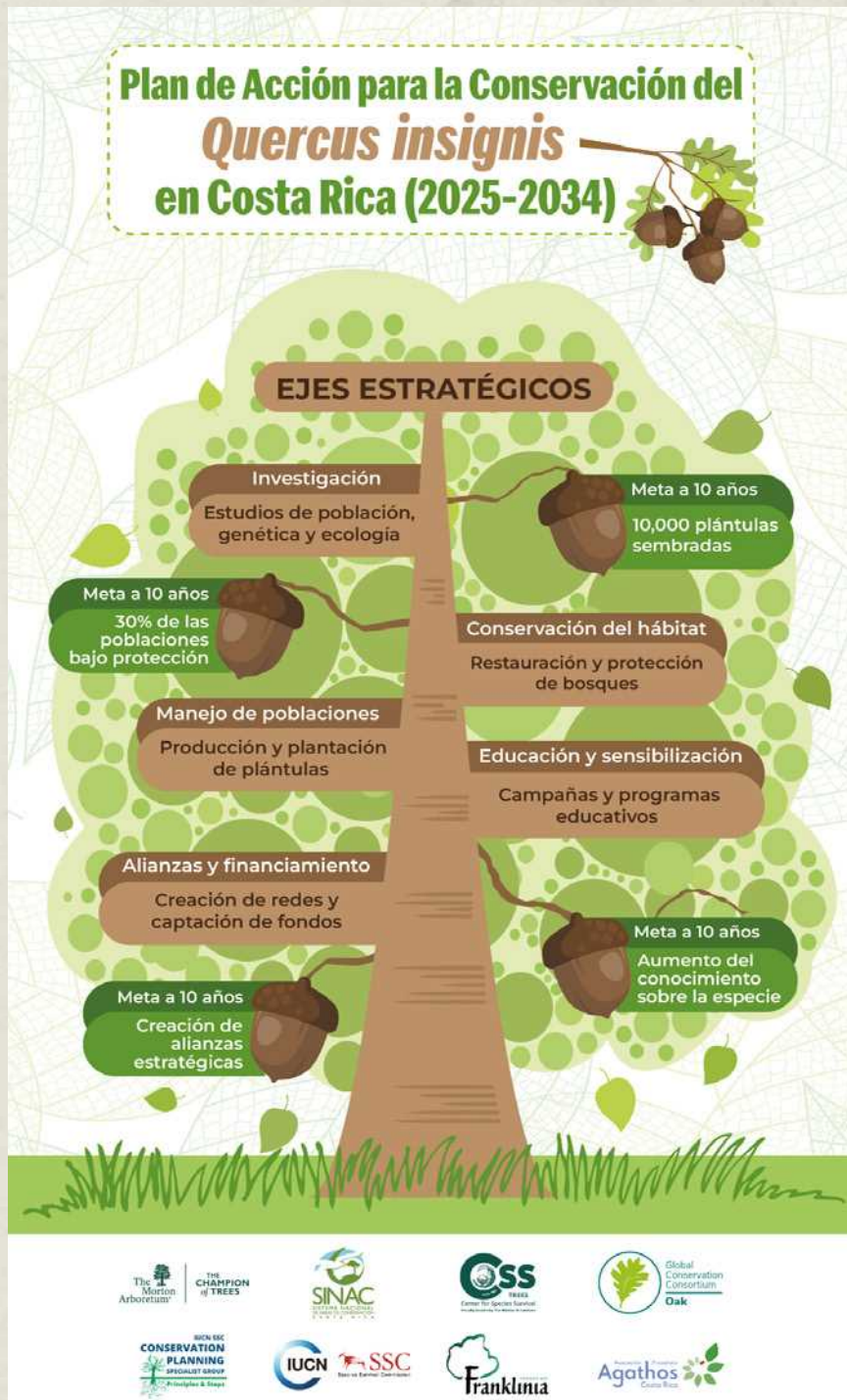


Figura 3. Infografía con los cinco ejes del Plan de Acción *Quercus insignis* para Costa Rica. Diseño gráfico: Patricia Villa-Roel Guevara.

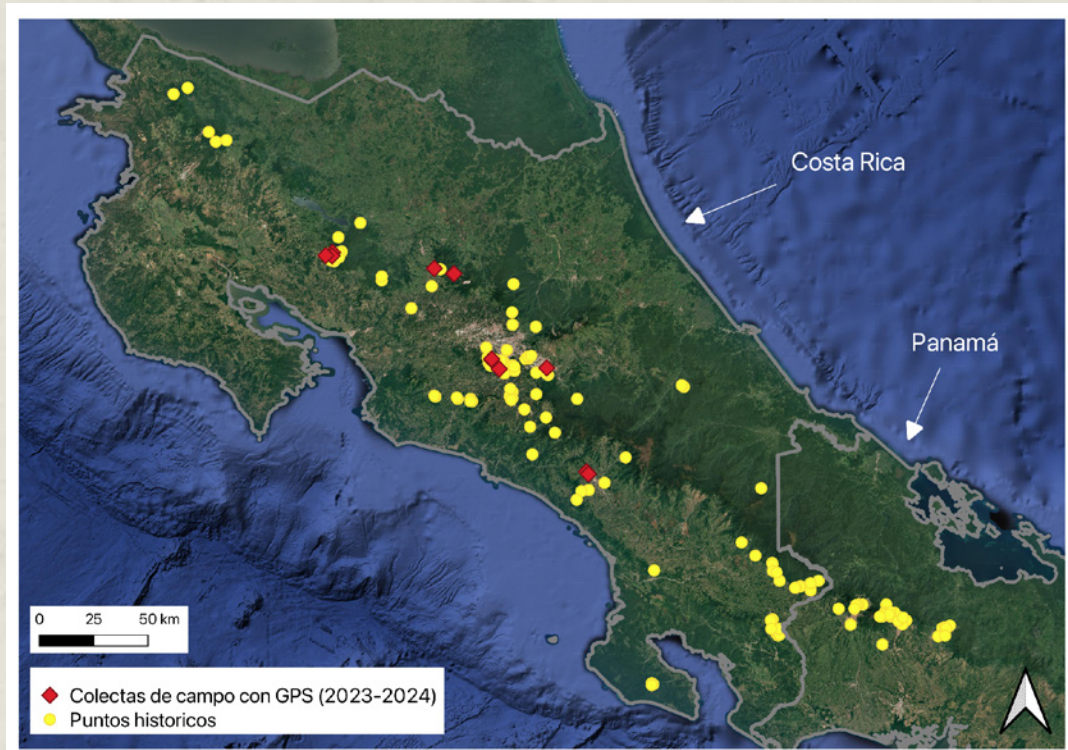


Figura 4. Distribución espacial de los árboles de roble blanco (*Quercus insignis*) localizados durante el proyecto 2023-2024, Costa Rica. Diseño: Kate Good.

En la propagación de *Q. insignis* se han establecido alianzas estratégicas con dos instituciones clave: el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) y el Instituto Monteverde. En el primer caso, se han desarrollado dos viveros cuna con condiciones controladas que favorecen el crecimiento de las plántulas. En Monteverde se aprovechó la infraestructura existente para propagar esta especie. El proceso de reproducción incluye la recolección de semillas en campo, siembra de en bolsas y monitoreo constante de la germinación.

En el 2023 se recolectaron semillas de *Q. insignis* en seis sitios diferentes del país. En San Ramón Sur de Pérez Zeledón se obtuvieron 688 bellotas de dos árboles madre, de las cuales 528 fueron sembradas en vivero. En el Sendero de la Estación Volcán Viejo, se recolectaron 9 y 15 bellotas en dos ubicaciones distintas, que corresponden a otros 2 árboles madre. En Finca Lajas (San Carlos), se obtuvieron 45 bellotas, mientras que en Finca Lagunillas (Alfaro Ruiz) se recolectaron 42. También en la Reserva El Congo se recolectaron 26 bellotas. Estas semillas fueron procesadas bajo condiciones controladas para garantizar la mayor tasa de germinación posible (**Figura 5**).



Figura 5. Proceso de germinación y aclimatación del roble blanco (*Quercus insignis*) en el vivero del Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco (Alfaro Ruiz). En Monteverde se logró germinar más de 1 000 plántulas y en el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco, aproximadamente 800 plántulas. Fotografías: Camila Acevedo-Villalobos.

En 2024, la recolección de semillas de *Q. insignis* fue considerablemente menor, con menos de 50 bellotas registradas. Las causas de esta disminución aún no se conocen con exactitud, pero una posible explicación es el *masting*, un fenómeno en el que ciertos árboles producen muchas semillas en ciertos años y muy pocas en otros. Factores como el clima, la disponibilidad de recursos y mecanismos de defensa contra depredadores podrían estar influyendo en este patrón. El monitoreo continuo de la fenología permitirá comprender mejor estas variaciones y ajustar las estrategias de conservación para mejorar la propagación de la especie en los viveros aliados.

El masting ha sido ampliamente documentado en especies del género *Quercus*. Estudios recientes indican que la limitación de polen podría influir en la variabilidad de este fenómeno en los encinos. Según el Manual para la Propagación de *Quercus*, los ciclos de producción de semillas oscilan entre 2 y 9 años, dependiendo de factores ambientales y ecológicos que afectan la floración y el éxito reproductivo de la especie (Rodríguez-Acosta y Coombes, 2020).

Las plántulas obtenidas han sido utilizadas en la restauración en sitios degradados y la ampliación de las colecciones vivas en las instituciones aliadas, promoviendo así la conservación *ex situ* de la especie. Durante 2023 y 2024, se

llevaron a cabo siembras en Monteverde y Bajos del Toro. En Monteverde, las plántulas fueron establecidas en terrenos con condiciones favorables para el crecimiento de *Q. insignis*, con el apoyo del Instituto Monteverde.

En Bajos del Toro, las siembras se realizaron dentro de propiedad del área protegida declarada Patrimonio Natural del Estado, asegurando su resguardo y monitoreo a largo plazo. Además, el proceso contó con la participación de las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunales (Asadas),

cuyos miembros han colaborado activamente en la plantación y seguimiento de los árboles. Adicionalmente, las Asadas han recibido donaciones de árboles para ser sembrados en áreas de recarga acuífera, contribuyendo así a la restauración y conservación de ecosistemas clave para la provisión de agua. Además, en San Ramón Sur (Pérez Zeledón), se creó el comité ambiental en la Asociación de Desarrollo Integral, este comité integrado por jóvenes de la comunidad se ha encargado de buscar nuevos árboles, recolectar semillas y hacer jornadas de siembra (**Figura 6**).



Figura 6. Actividades de siembra del roble blanco (*Quercus insignis*) en colaboración con ASADA aliadas del Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco (foto izquierda y centro) y con el comité ambiental en San Ramón Sur (Pérez Zeledón). Fotografías: Fabio Arias y Heiner Acevedo.

El Plan de Acción para la Conservación de *Q. insignis* en Costa Rica ha sido posible gracias al respaldo financiero de diversas instituciones comprometidas con la protección de especies arbóreas amenazadas. La Fundación Franklinia proporción el financiamiento, permitiendo la ejecución de estrategias de conservación en la región. Estos recursos fueron canalizados a través de Morton Arboretum, entidad encargada de administrar los fondos y coordinar acciones en Costa Rica y México, mediante el proyecto “Salvaguardar los robles amenazados del bosque nuboso tropical montano en Mesoamérica”. En Costa Rica, la Asociación Pronatura Agathos ha sido el socio estratégico de Morton Arboretum, facilitando la ejecución de actividades como exploración, colecta de semillas, establecimiento de viveros y reforestación en áreas clave. La colaboración entre estas entidades ha fortalecido la capacidad operativa del proyecto y ampliado su impacto en la conservación de *Q. insignis*. Además, el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco y el Instituto Monteverde han sido aliados locales esenciales en su desarrollo.

Las giras de exploración realizadas en el marco del proyecto permitieron registrar varias especies arbóreas clasificadas como En Peligro (EN), Peligro Crítico (CR) y Vulnerables (VU) según la Lista Roja de la UICN. Estos hallazgos destacan la riqueza florística de los ecosistemas nubosos evaluados y refuerzan la necesidad de ampliar los esfuerzos de conservación hacia otras especies de alto valor ecológico.

Entre las especies En Peligro (EN) identificadas destacan *Myrcia mesoamericana* (Myrtaceae), *Parathesis cartagoana* (Primulaceae), *Persea schiedeana* (Lauraceae), *Terminalia costaricensis* (Combretaceae) y *Verbesina tapantiana* (Asteraceae), todas representadas por pocos individuos adultos. En la categoría Vulnerable (VU) se encontraron especies como *Amphitecna gentry* (Bignoniaceae), *Cordia megalantha* (Cordiaceae), *Magnolia costaricensis* (Magnoliaceae), *Ocotea viridiflora* (Lauraceae), *Ormosia panamensis* (Fabaceae), *Pouteria austin-smithii* (Sapotaceae), *Prockia costaricensis* (Salicaceae) y *Quercus costaricensis* (Fagaceae), cuyos registros aportan información clave sobre su distribución y estado de conservación. La presencia de estas especies durante las primeras exploraciones resalta la importancia de continuar con un enfoque integral, combinando investigación y restauración para proteger sus poblaciones y hábitats.

Los hallazgos obtenidos han servido como base para la creación del programa “Guardianes de los Árboles”, una iniciativa que busca ampliar las acciones de conservación de especies amenazadas a nivel nacional. Este programa es desarrollado en conjunto por Morton Arboretum y la Asociación Pronatura Agathos Costa Rica, con el objetivo de fortalecer la protección de un mayor número de especies. Su enfoque se centra en la conservación de árboles clasificados como En Peligro (EN), Peligro Crítico (CR) y Vulnerables (VU) según la Lista Roja de la UICN.

Referencias

- Acevedo-Mairena, H., Orozco, K., & Álvarez-Clare, S. (2024). *Quercus insignis*, *Plan de Acción para Costa Rica 2025-2034*. The Morton Arboretum.
- Carrero, C., Jerome, D., Beckman, E., Byrne, A., Coombes, A., Deng, M., González, A., Van Sam, H., Khoo, E., Nguyen, N., Robiansiah, I., Rodríguez-Correa, H., Sang, J., Son, Y.G., Strijk, J., Sugau, J., Sun, W., Valencia-Ávalos, S., & Westwood, M. (2020). *The Red List of Oaks 2020*. The Morton Arboretum. <https://www.mortonarb.org>
- García-de la Cruz, Y., Becerra-Zavaleta, J., Quintanar-Isaías, P., Ramos-Prado, J., & Hernández-Ramírez, A. (2014). La bellota de *Quercus insignis* Martens & Galeotti, 1843, la más grande del mundo. *Cuadernos de Biodiversidad*, 46, 1-8. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/43098/1/Cuad-Bio_46_01.pdf
- Good, K., Valencia-Ávalos, S., Orozco, K., & Álvarez-Clare, S. (2024). *Quercus insignis* Greene M. Martens & Galeotti. In K. Good, A. J. Coombes, S. Valencia-Ávalos, M. Rodríguez-Acosta, E. Beckman Bruns, & S. Álvarez-Clare (Eds.), *Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas Encinos Mesoamericanos* (pp. 229-236). Lisle, IL: The Morton Arboretum.
- Herrera, M. (2013). Fenología de *Quercus insignis* M. Martens y *Quercus xalapensis* Bonpl. (Fagaceae) en el Jardín Botánico de la Fundación Xochitla A.C. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000693604/3/0693604.pdf>
- Kappelle, M., & Brown, A. D. (Eds.). (2001). *Bosques nublados del neotrópico*. Instituto Nacional de la Biodiversidad.
- Missouri Botanical Garden. (2023, October 3). *Tropicos: Quercus insignis* M. Martens & Galeotti [Synonyms]. <https://www.tropicos.org/name/13100166>
- Morales, J. (2010). *Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden*. Missouri Botanical Garden.
- Naranjo-Bravo, M. (2021). *Genética de la conservación y nicho ecológico del encino Quercus insignis (Fagaceae) en México* (Master's thesis, Universidad Nacional Autónoma de México).
- Rodríguez, H. A. (2015). *Patrones de distribución y filogeografía de los encinos (Quercus: Fagaceae) en Mesoamérica y los Andes* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de México).
- Rodríguez-Acosta, M., y Coombes, A. (2021). *Manual para la propagación de Quercus: Una guía fácil y rápida para cultivar encinos en México y América Central*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Jerome, D. (2018). *Quercus insignis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T194177A2302931*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T194177A2302931.en>
- Romero-Martínez, A. (2020). *Diversidad y distribución del género Quercus (Fagaceae) en el estado de Chiapas, México* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional Autónoma de México).
- Toledo-Aceves, T., Sáenz-Romero, C., Cruzado-Vargas, A., & Vásquez-Reyes, V. (2023, April 1). *Quercus insignis* seedling response to climatic transfer distance in the face of climate change. *Forest Ecology and Management*, 533, 120855. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120855>
- Zúñiga-Hernández, C. (2013). *Comportamiento germinativo y crecimiento en vivero de Quercus insignis Mart. & Gal. (Fagaceae)* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional Autónoma de México).



Instituto Monteverde
(devjoslin@hotmail.com)

Estudio de caso sobre la conservación del *Ocotea monteverdensis*, una especie de árbol en peligro crítico de extinción

John Devereux Joslin, Jr.
Daniela Quesada Cruz



Instituto Monteverde
(daniela.quesada.cruz@gmail.com)

En este artículo se explica un caso sobre el desarrollo de un programa de conservación comunitario para una especie de árbol en peligro de extinción. La UICN considera que *Ocotea monteverdensis* (*O. m.*) se encuentra actualmente en peligro crítico de extinción (Joslin *et al.*, 2018). Cualquier programa de conservación comunitario eficaz debe establecer minuciosamente a) el estado de conservación de la especie, b) su importancia ecológica y c) su relevancia para la comunidad donde se encuentra. Seguir este orden de desarrollo no es particularmente importante, aunque ciertamente ayuda. Este estudio de caso demuestra cómo este proceso, aunque lento y metódico, puede ser exitoso.

Importancia ecológica: Desde hace mucho tiempo, el *O. m.* ha sido reconocido localmente como una fuente de alimento importante para la fauna local, especialmente para el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*) -vulnerable- y el quetzal mesoamericano (*Pharomachrus mocinno*) -casi amenazado-. Por ejemplo, Carlos Guindon documentó que las aves frugívoras se alimentaban de frutos de *O. m.* con



una frecuencia 7.5 veces mayor a la que se podría esperar de acuerdo con la disponibilidad general de frutos de Lauraceae (Guindon, 1997). La importancia ecológica de este árbol se estableció principalmente a partir de un estudio de 6 años sobre la dieta del pájaro campana (Hamilton *et al.*, 2018), el cual demostró la preferencia de esta ave por los frutos de *O. m.* Sus patrones migratorios coinciden con los períodos de fructificación de dicho árbol en la zona de Monteverde.

En el 2012, Joslin, autor principal de este artículo, advirtió sobre la posibilidad de que este árbol cumpliera con los criterios para ser incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Un 97 % del bosque primario dentro de la distribución original de *O. m.* había sido convertido en pastizales, pueblos y plantaciones de café. Los árboles maduros solo se encontraron en pequeños remanentes de bosque, en franjas ribereñas y como individuos en pastizales. Casi todos los árboles están en la vertiente del Pacífico de la Cordillera de Tilarán, en elevaciones entre 1 200 m y 1 500 m (Trópicos, 2013). El rango se extiende desde la comunidad de Las Nubes de Tilarán (Guanacaste) hasta San Luis de Monteverde (Puntarenas). Además, esta franja de 12 km tiene un promedio de solo 2 km de ancho y está en su mayoría deforestada, excepto en las cercanías de Monteverde.

Con ayuda de los biólogos Bill Haber y Debra Hamilton utilicé nuestros propios registros del Instituto Monteverde y una revisión de literatura para describir

el hábitat y la ecología de la especie, las tendencias poblacionales, amenazas y los esfuerzos de conservación de la especie. Bill Haber preparó mapas de distribución basados en los registros de *Tropicos*. El tamaño actual de la población se estimó en función de la extensión de la deforestación del bosque original y una estimación del número de individuos maduros por hectárea de bosque restante. La UICN revisó y aceptó esta documentación y calificó la especie como en peligro crítico de extinción a finales del 2013.

Con el fin de tener mejores datos sobre el tamaño de la población y ubicaciones de los árboles individuales, en 2015 colaboré con el reconocido fotógrafo y conservacionista Giancarlo Pucci, quien accedió generosamente a tomar fotografías aéreas dentro del rango principal del *O. m.* en la zona de Monteverde, durante el período de floración (predominantemente junio-julio) para localizar y contar individuos maduros. El vuelo se realizó a principios de julio y produjo 131 fotos de alta resolución. Los árboles eran muy visibles en el dosel gracias al contraste de las flores amarillas y el verde del follaje (ver foto). Estas fotografías fueron utilizadas por el Instituto Monteverde para crear un mapa con la ubicación de cada árbol, posteriormente se realizó una verificación en campo y se estimó el número árboles maduros fuera de la zona fotografiada. Este método redujo el tamaño de la población, estimado anteriormente en 1 720, a tan solo 770 individuos maduros. En 2017 se presentó un informe actualizado a la

UICN, el cual encuentra en su sitio web¹.

La comunidad de Monteverde fue ideal para fomentar la conservación de esta especie. Muchos residentes ya conocían el árbol y su importancia para las aves, especialmente el quetzal y el pájaro campana. La comunidad cuenta con un alto porcentaje de biólogos, guías y otras personas y organizaciones con mentalidad conservacionista. Además, la economía de la zona se basa principalmente en el ecoturismo, por lo que se reconoce el valor de la conservación de los recursos ambientales.

Establecer la especie en peligro crítico por parte de la UICN fue muy útil para generar conciencia en la comunidad al dar legitimidad a la preocupación por su protección. Los primeros pasos en 2016-2017 fueron dar charlas públicas, publicar blogs y desarrollar folletos informativos. Estos esfuerzos fueron apoyados por el Instituto Monteverde, cuyos objetivos incluyen promover la sostenibilidad mediante la



conservación. Estas charlas y blogs inspiraron el interés de una estudiante de la UCR, Daniela Quesada, residente de Monteverde interesada en la biología. Daniela y Viviana Salazar decidieron hacer su proyecto independiente de pregrado de producir un documental sobre *Ocotea monteverdensis*. El interés de Daniela ha llevado a años de trabajo sobre la especie y a la coautoría de este artículo. Otros videos educativos fueron producidos por 3 estudiantes pasantes en el Programa Monteverde Sostenible de CIEE en 2016. Este material se utilizó durante los talleres educativos que se impartieron a estudiantes de kínder, escuela y colegio, en 7 centros educativos de Monteverde.

En ese momento, meditamos sobre la importancia de contar con el apoyo y la participación de organizaciones gubernamentales. El área de Monteverde se encuentra dentro del Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT), administrada por el SINAC. Envié una carta al director

¹ Desde que se realizó este informe inicial de la UICN, una expedición al área del Volcán Cacao en el Parque Nacional Guanacaste ha descubierto otra pequeña población de *Ocotea monteverdensis*. Se ha presentado otra revisión del documento de la UICN que incluye un mapa de la ubicación de la población de Cacao y mucha más información sobre los esfuerzos de conservación realizados desde el informe de 2018. Se espera que se publique en el sitio de la UICN próximamente.

de ACAT, Celso Alvarado, describiendo el estado de conservación y la importancia ecológica del árbol y solicitamos la participación del SINAC en su protección y la educación al público. Este esfuerzo resultó en que el biólogo del SINAC Miguel Matarrita, fuera asignado para trabajar en la conservación de la especie a fines de 2016.

Miguel y yo hicimos nuestro primer proyecto de educación con dueños de tierras que tenían árboles maduros de *O. m.* en sus propiedades. Un elemento esencial de este proceso fue el mapa de distribución de árboles basado en las fotos aéreas, junto con mapas de propiedad del gobierno municipal de Monteverde. Al priorizar a los propietarios de tierras con 8 o más árboles individuales, simplificamos el proceso que lleva mucho tiempo de encontrar y visitar a tantos propietarios de tierras en persona. Estas visitas fueron el comienzo de un proceso de años que incluyó cuestionarios, discusiones y solicitudes para explorar propiedades, etiquetar árboles y buscar regeneración natural. Contar con la participación del SINAC y la categoría de árbol en peligro crítico de extinción de la UICN, dio un sentido de respaldo y formalidad a estas visitas. Los folletos informativos también fueron valiosos en este proceso. Durante 2019, Daniela Quesada se unió a nuestro equipo. Su familiaridad con los propietarios de tierras locales y sus familias fue muy útil para hacer conexiones y obtener su compromiso para ayudar con los esfuerzos de conservación e investigación.

A finales de 2018, nos reunimos con el Concejo Municipal de Monteverde, para brindar una visión general del estado y la importancia de *O. monteverdensis*. Fuimos recibidos favorablemente y el Concejo Municipal envió una carta al alcalde y a los funcionarios municipales para solicitar su apoyo. Una de las fotos aéreas de Giancarlo fue donada al gobierno municipal y actualmente se encuentra en la pared de la oficina del alcalde.

Hasta 2019, la mayor parte de nuestro trabajo se realizó de manera voluntaria, con pequeñas aportaciones de MVI, CIEE y SINAC. Si el trabajo de conservación iba a continuar, se necesitaban fondos de otras fuentes. La directora de MVI, Deb Hamilton, y yo presentamos una propuesta de US\$50 000 por dos años y medio a la Fundación Franklina (Lucerna, Suiza) para trabajar en la conservación de *Ocotea monteverdensis* ¡y fue financiada en su totalidad! Este financiamiento permitió que Daniela fuera contratada parcialmente y proporcionó equipo para que SINAC continuara apoyando el trabajo de Miguel Matarrita en el proyecto.

Nuestra propuesta se centró en cuatro objetivos principales: a) reforestación b) educar y asegurar el apoyo de los propietarios de tierras, c) localizar y proteger la regeneración natural, y d) educación pública. Debido a que nuestro trabajo comenzó durante la pandemia, la meta de educación pública se pospuso el primer año. A través del programa de reforestación establecido por el Instituto

Monteverde se plantaron aproximadamente 2 900 arbolitos de *O. m.* Al continuar con nuestras visitas a los principales propietarios de tierras, se redujeron las amenazas de la tala de árboles maduros y jóvenes. Se visitó al cien por ciento de los propietarios de tierras con 8 o más árboles maduros y a más del 50 % de los que tenían entre 3 y 7 árboles maduros. La cantidad de hábitat crítico para *O. m.* se incrementó al ubicar áreas de regeneración natural y protegerlas del ganado con cercas. La eliminación de la competencia cercana mejoró el acceso a la luz solar para aproximadamente 2000 plántulas y árboles jóvenes que se regeneran naturalmente.

En 2021 y 2022, nuestro proyecto Franklinia se centró más en la educación pública. Una vez que abrieron las escuelas, Daniela desarrolló un taller de enseñanza que permitió a aproximadamente

300 estudiantes de colegios y escuelas primarias interactuar directamente con los árboles del bosque y jugar juegos educativos en el aula. Nosotros formamos una nueva organización, *Mi Ocotea* y produjimos calcomanías, folletos y 500 libros de colorear educativos con ilustraciones del árbol y sus relaciones ecológicas, los cuales se distribuyeron a estudiantes, padres, maestros, dueños de propiedades, y organizaciones. Generamos redes sociales para el proyecto, donde se publicaron videos, fotos, anuncios de eventos, etc. En colaboración con el medio local Zona Alta Medios, se produjo un reportaje de 2.5 minutos que se transmitió en el noticiero nacional Telenoticias. También se impartieron charlas públicas, charlas por zoom y eventos públicos a cargo de nosotros. Además, durante este segundo año, con la ayuda del gobierno municipal, se elaboraron y colocaron 21 rótulos informativos



(Ilustrado por Marco Molina) llamativos frente a árboles maduros de gran tamaño y muy visibles a lo largo de vías públicas, ciclovías y senderos (Ver foto). En 2022, se distribuyeron 100 afiches educativos a escuelas, organizaciones y propietarios de tierras. Se realizaron visitas adicionales a los propietarios de tierras para recordarles su importancia y otorgarles certificados de reconocimiento.

Desde 2022, la Fundación Franklina y el Instituto Monteverde continúan apoyando algunos esfuerzos de conservación. Continúa la reforestación con arbolitos, al igual que el etiquetado de árboles, la exploración y mapeo de áreas de regeneración natural. Se realizan charlas públicas y visitas escolares con regularidad. Se espera que las reuniones con el gobierno municipal resulten en la protección de ciertas áreas clave de la zona.

Referencias

- Guindon, C. (1997). *The Importance of Forest Fragments to the Maintenance of Regional Biodiversity Surrounding a Tropical Montane Reserve*, Costa Rica. PhD Dissertation. Faculty of the School of Forestry and Environmental Studies, Yale University.
- Hamilton, D., Singleton, R. and Joslin, J.D. (2018), Resource tracking and its conservation implications for an obligate frugivore (*Procnias tricarunculatus*, the three-wattled bellbird). *Biotropica*, 50: 146-156. <https://doi.org/10.1111/btp.12502>
- Joslin, J.D., Haber, W.A. & Hamilton, D. (2018). *Ocotea montevertensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018: e.T48724260A117762662
- Tropicos.org. (2013). Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>



Encargada de Programas para América Latina y el Caribe, Botanic Gardens Conservation International; y Conservación Osa (maria.jose@bgci.org)

Esperanza para un fósil viviente: avances en la conservación de *Pleodendron costaricense*

María José Mata Quirós
Leonardo Álvarez Alcázar



Programa de Conservación e Investigación de Árboles, Conservación Osa (lalvarez.2596@gmail.com)

Las especies raras, o poco comunes, comprenden la mayor parte de la diversidad en los bosques tropicales (Tovo *et al.*, 2017), y juegan un papel vital en el funcionamiento y la resiliencia de los bosques (Zhang *et al.*, 2022). *Pleodendron costaricense* N. Zamora, Hammel & Aguilar es una de las especies raras que se pueden encontrar en los bosques del Pacífico Sur de Costa Rica. Debido a su rareza, es una de las 32 especies de árboles en Costa Rica clasificadas como críticamente amenazadas de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (BGCI, 2025), a causa de su población pequeña y restringida y amenazas como el cambio de uso de la tierra y tala ilegal (Rivers, 2019).

P. costaricense pertenece a Canellaceae, una familia relacionada con las primeras angiospermas (Müller *et al.*, 2015), de ahí que sus especies se las llame "fósiles vivientes" y está representada por sólo dos especies en Mesoamérica (POWO, 2025). Es un árbol de bosque primario, de hasta 35 m de altura, posee tronco acanalado, con lenticelas evidentes, toda la planta tiene un aroma similar a hierba buena y



sabor picante, los frutos son verdes y esféricos y contienen numerosas semillas color negro, las flores son crema, pequeñas (ver **Figura 1**), se conoce únicamente en el Pacífico Sur de Costa Rica (Hammel & Zamora, 2005).

La especie fue descrita en el 2005 solamente utilizando dos individuos maduros, uno en Parrita, camino al Carmen y otro en Rancho Quemado en la

Península de Osa (Hammel & Zamora, 2005). Sin embargo desde su año de publicación a la actualidad ha habido más descubrimientos y avances en el estudio de esta especie. Por lo tanto, este artículo tiene la intención de presentar avances en el conocimiento de la especie y las acciones de conservación llevadas a cabo hasta el momento.



Figura 1. Detalle de *Pleodendron costaricense*. (A) rama, (B) tronco, (C) fruto con corte transversal y semillas, (D) flor. Fotografías: Conservación Osa y Leonardo Álvarez.

Entre el 2022 y el 2024 se llevaron a cabo siete expediciones botánicas con muestreos sistemáticos en distintas regiones de la Península de Osa con el objetivo de localizar nuevos individuos de *P. costaricense* y otras especies amenazadas; sin embargo, no hubo éxito en localizar esta especie en los sitios escogidos (Álvarez-Alcázar & M. Mata Quirós, *in press*). En búsquedas adicionales se ubicaron cuatro individuos en el campus de Conservación Osa, sector Cerro Osa en la Península de Osa. Estos cuatro árboles se encuentran

en el borde de la quebrada Coyunda a 215 m s.n.m, en terreno con pendiente pronunciada, tres de ellos separados por menos de 50 m entre sí, y el cuarto a aproximadamente 200 m río abajo.

Para validar las localidades de colectas de herbarios de *P. costaricense* y con la intención de encontrar nuevos individuos, se visitó el mismo sector de Rancho Quemado en la Península de Osa donde ya se había registrado la especie, y donde se habían colectado paratipos para la descripción de la especie. En este sector



Figura 2. Mapa de distribución de *Pleodendron costaricense*.

se encontraron tres árboles nuevos, uno de ellos es el individuo de mayores dimensiones observado (aproximadamente 35 m de altura y 73 cm de diámetro a la altura del pecho) y uno de los individuos con fructificaciones más abundantes. También se visitó el árbol en la localidad tipo en Parrita en 2022 y 2023, y fue posible coleccionar frutos para propagación. En 2024 se ubicó un individuo maduro más, en Naranjito de Quepos (**Figura 1 A**), en la orilla del río Salitrillos, a 230 m s.n.m, localidad donde solo se había colectado un individuo juvenil. Estos nuevos registros permiten calcular para la especie un área de ocupación (AOO) de 28 km² y una extensión de presencia (EOO) de 1 233.3 km² (**Figura 2**).

Todos los individuos encontrados han sido reproductivos por lo menos una vez en los últimos 4 años. Los árboles de Cerro Osa, Parrita y Rancho Quemado han tenido fructificaciones abundantes, sin embargo, no ha sido posible encontrar plántulas. Se han observado flores en los

meses de febrero y marzo, y fructificación entre mayo y agosto, pero con un pico de frutos maduros en agosto (Álvarez-Alcázar *et al.*, in press).

Dada la rareza de esta especie y la ausencia de plántulas, se instalaron cámaras trampa en la copa de cuatro árboles de *P. costaricense* para tratar de identificar potenciales dispersores de semillas. En el 2021 se instalaron cámaras trampa por primera vez en uno de los árboles de Cerro Osa y se logró observar martillas (*Potos flavus*) y olingos (*Bassaricyon gabbii*) alimentándose de los frutos de *P. costaricense* (Pillco Huaracaya *et al.*, 2022). En el 2022 se instalaron cámaras trampa en dos árboles de Cerro Osa, un árbol de Rancho Quemado, y el árbol de Parrita. En los cuatro árboles se observaron martillas alimentándose de los frutos, y en tres de los árboles se observaron olingos y zorros pelones (*Didelphis marsupialis*) también alimentándose de los frutos (**Figura 3**).

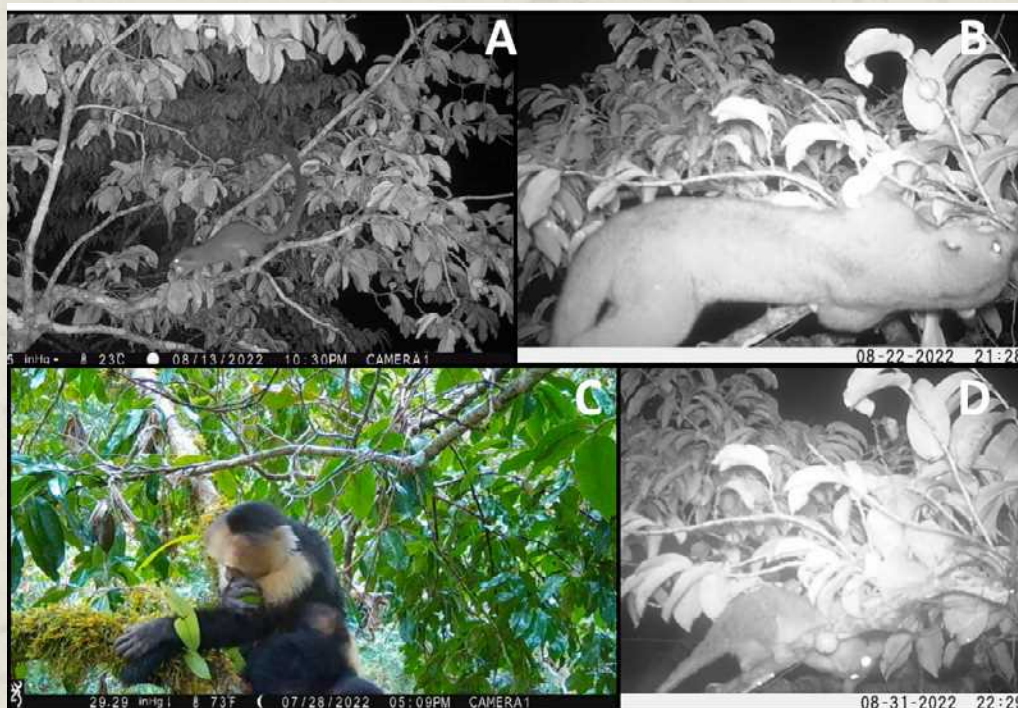


Figura 3. Tomas de pantalla de videos de cámaras trampa tomados en copas de *P. costaricense* entre julio y agosto del 2022. (A) Un olingo (*Bassaricyon gabbii*) caminando por una rama con un fruto de *P. costaricense*. (B) Una martilla (*Potos flavus*) alimentándose de un fruto de *P. costaricense*. (C) Mono cariblanco (*Cebus imitator*) restregando un fruto de *P. costaricense* en su pelaje.

También se observó en las copas de dos árboles, tanto en 2021 como en 2022, monos cariblanco (*Cebus imitator*) pasando los frutos previamente mordidos por su pelaje, a sí mismos y a otros miembros de la tropa (Pillco Huaracaya *et al.*, 2022). Este comportamiento, conocido en inglés como *anointing*, es utilizado para repeler insectos y tratar comezón, y para fortalecer vínculos sociales dentro de la tropa. Tanto en las hojas como en el fruto de la especie se han descrito moléculas con actividad

repelente y antifúngica (Amiguet *et al.*, 2005; Bezanson *et al.*, 2024).

A pesar de la ausencia de plántulas en el bosque, la propagación en vivero ha sido exitosa. Hasta el momento más de 200 plántulas de *P. costaricense* han sido producidas en el vivero de Conservación Osa (Figura 4) y sembradas en bosques secundarios, bordes de bosque, o como parte de colecciones ex-situ en el Arboreto Osa, Jardín Botánico Lankester, y Jardín Botánico Jorge León CATIE. El principal reto para la propagación de la especie

en vivero es la alta tasa de depredación por parte de hormigas y cucarachas. Se ha evitado la depredación de las semillas utilizando trampas para cucarachas y barreras mecánicas para evitar el ingreso de hormigas a las camas de germinación

(Álvarez-Alcázar *et al.*, in press). Además, utilizando ácido giberélico se ha podido incrementar el porcentaje de germinación de 0 en los peores casos, a 91 % (Pillco Huarcaya *et al.*, 2022).



Figura 4. Plántulas de *Pleodendron costaricense* propagadas en el vivero Osa Verde de Conservación Osa, en la Península de Osa, Puntarenas.

Las plántulas producidas en vivero y sembradas han mostrado una baja mortalidad. Entre el 2023 y 2024 se marcaron 8 plántulas que fueron sembradas en parches pequeños de bosques secundarios o bordes de bosque, con cobertura de dosel mínima de 81 %, en fincas privadas en proceso de restauración ecológica. Durante el primer año hubo un 100 % de sobrevivencia de las plántulas, y se observó un

incremento de entre 0.5 y 29 cm de altura en 14 meses.

El canelillo, como lo conoce el equipo de campo que ha liderado la colección y propagación de la especie, forma parte de los esfuerzos de educación ambiental que se llevan a cabo con las distintas audiencias dentro y fuera del Arboreto Osa. A través de charlas, caminatas guiadas, módulos educativos, y lecciones al aire libre, cientos de personas se han

familiarizado con la existencia de la especie (**Figura 5**). Estos esfuerzos junto a una mentalidad de conservación que distingue a buena parte de la población, y el aumento continuo de la cobertura boscosa en la Península de Osa dentro y fuera de áreas protegidas (Brumberg *et al.*, 2024),

generan un panorama esperanzador para un árbol tan raro como el *P. costaricense*, que probablemente nunca ha sido ni será un árbol abundante, pero con esfuerzos coordinados de conservación y restauración se puede alejar del borde de la extinción.



Figura 5. Mairon Ibarra, técnico del vivero Osa Verde, compartiendo información sobre la especie y su propagación durante el curso Conservación de la Historia Natural de la Península de Osa, impartido por Conservación Osa en octubre del 2023 y dirigido a guías naturalistas.

A pesar de los esfuerzos de conservación en curso, *P. costaricense* sigue bajo una amenaza significativa. Los únicos individuos conocidos fuera de la Península de Osa se encuentran a lo largo de caminos y están expuestos a la degradación del

hábitat y al impacto humano directo. Las actividades de tala persisten en áreas donde se encuentra la especie, lo que pone en mayor peligro su supervivencia (Rivers, 2019). Para abordar estos desafíos, se necesitan acciones urgentes, incluido

la exploración para ubicar nuevos individuos e investigación sobre su ecología reproductiva. Además, la conservación *ex situ* y el almacenamiento de semillas en bancos de semillas son esenciales para salvaguardar la especie y su diversidad genética. Asegurar fondos dedicados a la exploración botánica y la investigación para la conservación será fundamental para garantizar la supervivencia y mitigar las amenazas que continúan poniendo en peligro la existencia a largo plazo de *P. costaricense* y otras especies críticamente amenazadas.

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Franklín por su dedicado apoyo a las expediciones de campo y al trabajo de conservación de árboles, a BGCI por su apoyo en la búsqueda de nuevos individuos de *Pleodendron costaricense* y en el mejoramiento del Vivero Osa Verde, y a la Fundación Bobolink y al Fondo Internacional de Conservación de Canadá por su apoyo al trabajo de Conservación en Osa. Agradecimiento al SINAC y el Área de Conservación Osa por la emisión de los permisos de investigación SINAC-ACOSA-DT-PI-R-001-2020, SINAC-ACOSA-DASP-PI-R-001-2021, SINAC-ACOSA-D-PI-R-046-2022, y SINAC-ACOSA-DR-PI-R-012-2024.

Referencias

- Álvarez-Alcázar, L.; Mata Quirós, M. (in press). *Amistosa Rare Tree Conservation Technical Report*. Osa Conservation.
- Álvarez-Alcázar, L., López Morales, M., Mata Quirós, M., Ibarra Vega, M. & Carpio Elizondo, J. (in press). *Protocolo de Propagación de Árboles Amenazados del Sur de Costa Rica*. Osa Conservation.
- Amiguet, V.T., Petit, P., Ta, C.A., Núñez, R., Sánchez-Vindas, P., Álvarez, L.P., Smith, M.L., Arnason, J.T. and Durst, T. (2005). Phytochemistry and Antifungal Properties of the Newly Discovered Tree *Pleodendron costaricense*. *J. Nat. Prod.* 69: 1005-1009. <https://doi.org/10.1021/np0504863>
- Bezanson, S.; Curtis, S.; Mata-Quiros, M., Mata-Quiros, MJ, Durst, T. (2024). Phytochemistry of the Fruit of the Critically Endangered Tree *Pleodendron costaricense* (Canellaceae). *JSM Environ Sci Ecol* 12(1): 1091. <https://doi.org/10.47739/2333-7141/1091>
- BGCI. (2025). Global Tree Portal online database. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International. Available at: <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/globaltree-portal/>
- Brumberg, H., Furey, S., Bouffard, M. G., Mata Quirós, M. J., Murayama, H., Neyestani, S., ... & Madden, M. (2024). Increasing Forest Cover and Connectivity Both Inside and Outside of Protected Areas in Southwestern Costa Rica. *Remote Sensing*, 16(6), 1088. <https://doi.org/10.3390/rs16061088>
- Hammel, B.E. and Zamora, N.A. (2005). *Pleodendron costaricense* (Canellaceae), a new species for Costa Rica. *Lankesteriana* 5(3): 211-218. <https://doi.org/10.15517/lankesteriana.v5i3.19758>
- Müller, S., Salomo, K., Salazar, J., Naumann, J., Jaramillo, M. A., Neinhuis, C., Feild, T. S., & Wanke, S. (2015). Intercontinental long-distance dispersal of Canellaceae from the New to the Old World revealed by a nuclear single copy gene and chloroplast loci. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 84, 205-219. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.12.010>

- Pillco Huarcaya, R., López Morales, M., Álvarez-Alcázar, L., & Whitworth, A. (2022). The First Ex-Situ Germination and Dispersal Mechanisms of the Rare, Critically Endangered Tree, *Pleodendron costaricense*. *Tropical Conservation Science*, 15, 19400829221104572. <https://doi.org/10.1177/19400829221104572>
- POWO. (2025). *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/>
- Rivers, M. C. (2019). *Pleodendron costaricense*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T136055038A136055040. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T136055038A136055040.en>
- Tovo, A., Suweis, S., Formentin, M., Favretti, M., Volkov, I., Banavar, J. R., ... & Maritan, A. (2017). *Upscaling species richness and abundances in tropical forests*. *Sci Adv* 3: e1701438. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701438>
- Zhang, S., Zang, R., & Sheil, D. (2022). Rare and common species contribute disproportionately to the functional variation within tropical forests. *Journal of Environmental Management*, 304, 114332. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114332>

Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

1. Acerca de la revista Ambientico

La revista Ambientico es una publicación trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense que se publica desde la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional (UNA), institución pública y benemérita de la Patria. Creada en 1992, es una revista de acceso abierto que tiene por misión estimular, publicar y difundir un análisis riguroso y actualizado sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica.

2. Equipo editorial:

Editor en jefe: Dr. Sergio A. Molina-Murillo
Editor adjunto: M.Sc. Jesús Ugalde Gómez
Dr. William Fonseca González
M.Sc. Wilbert Jiménez Marín
Lic. Luis Poveda Álvarez

3. Público meta

Nuestro público meta está constituido por la sociedad costarricense interesada en conocer sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica. De manera específica los artículos de la revista Ambientico están dirigidos a personas tomadoras de decisiones de los Poderes de la República, gobiernos locales, docentes de todos los niveles, estudiantes, personas profesionales y aquellas que lideran grupos y comunidades locales.

4. Política de acceso abierto

La revista Ambientico ofrece acceso abierto, libre e inmediato de su contenido bajo el principio de que hacer disponible de manera abierta y gratuita la investigación a la sociedad, fomenta un mayor intercambio de conocimiento local y global. Por tanto, no existe costo por acceso a los artículos por parte de las personas lectoras (usuarios individuales o instituciones), ni por el procesamiento, revisión, envío y publicación de los artículos por parte de las personas autoras.

Los artículos publicados se distribuyen bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.ambientico.ac.cr>, lo que implica la posibilidad de que las personas lectores (usuarios individuales o instituciones) puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

No es necesario solicitar permisos a la persona editora o autora, siempre y cuando el contenido se utilice de acuerdo con la licencia CC BY NC SA 4.0 Internacional, tal y como se explica arriba.

5. Propiedad intelectual

Los artículos publicados se distribuyen bajo una *Creative Commons* Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.ambientico.una.ac.cr>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra. Las personas autoras se comprometen a enviar firmada —junto con el escrito— la Carta de Originalidad y Cesión de derechos.

6. Política sobre plagio

La Revista penaliza el plagio en todas sus formas. La detección del plagio implica la conclusión del proceso editorial en cualquiera de sus etapas. En el caso de artículos ya publicados, estos serán eliminados del acervo y se contactará a las instituciones empleadoras para informar de este tipo de conducta. La Revista velará para que tanto el equipo editorial como el de revisión y autoría cumplan con las normas éticas en el proceso de revisión y publicación de un artículo a través de proceso transparente y libre de plagio. Para más información se recomienda consultar la norma *International Standards for editors and authors* del Comité de Ética en la Publicación (COPE) y las del *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). Para detectar plagio la revista utiliza el programa Turnitin.

7. Declaración de privacidad

De conformidad con la Ley N° 8968 de Costa Rica, ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, la(s) PERSONA(s) AUTORA(s) consienten en facilitarle a la Revista un correo electrónico de contacto, así como los datos personales necesarios para la identificación de la autoría del artículo. A su vez, autorizan a la Revista a publicar junto con el artículo, los datos personales necesarios (nombre y apellidos, puesto, especialidad, institución, ciudad/país, correo).

8. Pertinencia de artículos

Aunque la mayoría de los artículos de la revista Ambientico son solicitados por invitación, se podrán considerar otros artículos altamente pertinentes a la realidad ambiental nacional, y en donde las opiniones estén claramente sustentadas (usar bibliografía en los casos necesarios). De manera general, se reciben artículos cortos (2 000 palabras), claros (entendibles e informativos para una audiencia general no científica), rigurosos (con sustento científico) y coherentes (que el escrito siga un flujo ordenado de ideas).

9. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado al correo ambientico@una.ac.cr

10. Tamaño, formato, elementos gráficos y separaciones internas

- El artículo no excede las 2 000 palabras.
- Escribir a espacio sencillo en letra Calibre tamaño 11.

- **Secciones:** En *Ambientico* no se usan subtítulos para separar secciones (apartados). Para separar secciones, dejar un renglón entre ellas.
- **Párrafos:** Dentro de cada sección, los párrafos inician solamente con una sangría y no requiere agregar renglones entre párrafos.
- Incluir los **Cuadros** en formato Word y no como imágenes o capturas de pantalla.
- **Figuras:** Favor ilustrar el artículo con fotografías, figuras, ilustraciones, mapas, gráficos, etc. Incluir todas estas figuras en el mismo documento de Word *cerca de donde se espera ser presentadas*, pero asegurarse de que sean en alta resolución (300 dpi o mayor a 2Mb). Enviar en Excel los gráficos elaborados en ese programa para su más fácil edición. Incluir debajo de cada fotografía un título descriptivo. Si las figuras —incluyendo fotografías— no son propiedad del autor, deben indicar el nombre de la persona autora.

11. Sobre las personas autoras

- Se requiere enviar aparte, una fotografía del rostro de la persona autora en alta resolución (300 dpi o mínimo 2Mb).
- Solamente incluir el puesto (p. ej. Consultor independiente, Ministro de Ambiente, Profesor de economía), la organización para la que labora, y el correo electrónico.
- En caso de varias personas autoras, la anterior información debe ser provista para cada una de ellas.

12. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas —nunca negritas ni subrayado— para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

13. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un espacio para separar los grupos de tres dígitos (p.ej., 1 320). Para los decimales ha de usarse punto (p.ej., 1.5 ¡atención en los cuadros!). Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas, y separadas por un espacio del número (p.ej., 50 % o 18.3 mm)

14. Uso de acrónimos

Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo), se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

15. Palabras clave

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.

16. Citas textuales

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 40 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

17. Comunicaciones personales o entrevistas

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado, después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase “comunicación personal”; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: “... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...”. Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

18. Notas a pie de página

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

19. Citas bibliográficas

A partir de la 7ma versión original del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2019), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de

presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, la persona autora citada es el sujeto de la oración; en la otra, la persona autora citada, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por ella. Ejemplo del primer caso: “... Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...”. Ejemplo del segundo: “... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...”.

Obra con un autor

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: “... (Pacheco, 1989) ...”.

Obra con más de un autor

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción “y”. Ejemplo: “... (Núñez y Calvo, 2004) ...”.

Cuando la obra es de más de dos autores, se cita solamente el apellido del primer autor seguido de “*et al.*” en cursiva y con punto después de la contracción “al.”. Ejemplo: “... (Pérez *et al.*, 2009) ...”.

Obra con autor desconocido o anónimo

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: “... (“Onu inquieta”, 2011) ...”; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: “... *La Nación* (2011) ...”.

Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la/s página/s. Ejemplo: "... (Pérez, 1999, p. 83) ...".

20. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas en orden alfabético.

Libro

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999). *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

Artículo contenido en un libro

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p."

o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.

Artículo contenido en una revista

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas; inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008). Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica*, 39, 26-29.

Artículo contenido en un periódico

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura "p." o "pp.". Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

Material en línea

(Note que ya no se utiliza el "Disponible en:" o "Recuperado de:" antes del link)

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y luego se

coloca la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html

Para artículos con DOI, al final de la referencia no se debe incluir la palabra DOI como se acostumbraba, sino incluir únicamente el link completo. Ejemplo: Molina-Murillo, S., Perez, J.P. y Herrera, M.E. (2014). Assessment of environmental payments on indigenous territories: The case of Cabecar-Talamanca, Costa Rica. *Journal of Ecosystems Services*, (8), 35-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.02.003>

Autores múltiples

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción “y”. Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: EUNED.

Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor

media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción “y”. Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J. (1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

Sin autor ni editor ni fecha

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis “s.f.” (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo “en”.

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster’s (ed. 11). <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic>. Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad*, 185. http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44

Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure], [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambro-nero, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. <http://www.fusildechispas.com>

AMBIENTICO

Web: www.ambientico.una.ac.cr

Email: ambientico@una.ac.cr

Tel: (506) 2277 3688

Redes Sociales: Facebook | X | Instagram

