



# Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia



MINAMBIENTE



**TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**República de Colombia**

Juan Manuel Santos Calderón  
**Presidente de la República**

Gabriel Vallejo López  
**Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Pablo Abba Vieira Samper  
**Viceministro de Ambiente**

María Claudia García Dávila  
**Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos**

Beatriz Adriana Acevedo Perez  
**Coordinadora Grupo De Gestión en Biodiversidad**

Luis Francisco Camargo Fajardo  
**Coordinador Grupo De Gestión Integral de Bosques y Reservas Forestales Nacionales**

**Integrantes Grupo De Gestión en Biodiversidad**  
Diego Higuera-Díaz

**Integrantes Grupo Gestión Integral de Bosques y Reservas Forestales Nacionales**  
Carolina Eslava-Galvis  
Garrid Rivera-Ospina

**WWUniversidad de Antioquia**

Mauricio Alviar  
**Rector**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
Nora Restrepo  
**Decana**

**Instituto de Biología**  
Aura Urrea  
**Directora**

**Autores**  
**Grupo de Investigación EECO (Ecología Evolutiva y Conservación)**  
Cristina López-Gallego

**Coordinación Técnica del Documento –Minambiente. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos**  
Diego Higuera-Díaz

**Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia**

© **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia**  
© **Universidad de Antioquia**  
**2015**

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

**NO COMERCIALIZABLE - DISTRIBUCIÓN GRATUITA**

**Catalogación en Publicación.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia**  
[Recurso electrónico] / Universidad de Antioquia - Instituto de Biología: López-Gallego, Cristina.

Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Universidad de Antioquia, 2015.  
163 p. : il.

Incluye fichas descriptivas de las especies de Zamia presentes en Colombia  
Bibliografía : p. 160-162

ISBN: 978-958-8901-07-7

1. Flora 2. Especies amenazadas 3. Categorías de amenaza 4. Libros rojos 5. Conservación de especies 6. Orden Cycadales 6. Género Zamia  
I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible III. Universidad de Antioquia. Instituto de Biología.

CDD: **570.7**

**Corrección de estilo**  
María Emilia Botero Arias  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Diagramación**  
Sayonara Plata  
Instituto de Biología, Universidad de Antioquia



# Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia



**MINAMBIENTE**



**Bogotá D.C., 2015**



# PRESENTACIÓN

Cuando se hace referencia a las cícadas, varios científicos han señalado que se debe hacer referencia a que son dinosaurios vegetales, o a fósiles vivientes. Esta condición de plantas ancestrales, radica en que los científicos indican que las cícadas son uno de los grupos de plantas con semillas más antiguos sobre la Tierra; que ya existían desde el período Pérmico, hace unos 230 millones de años y tuvieron su máxima expansión en la era Mesozoica, durante el Jurásico, hace cerca de 150 millones de años.

Colombia con 21 especies de *Zamia* se convierte en el país con mayor número de especies de *Zamia* en el mundo. Esta situación, contrasta con el hecho de que en Colombia más del 50% de estas especies se encuentran en alguna categoría de amenaza, como consecuencia de la transformación del hábitat y de la intensa persecución que se ha venido dando alrededor de algunas de ellas.

Dentro de los esfuerzos normativos que se han adelantado en el país para contribuir en la conservación de las especies de *Zamia*, se cuenta con que las especies evaluadas en categoría de amenaza han sido incorporadas en las normas de especies amenazadas. Igualmente Colombia como país firmante de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y flora CITES tiene incluidas sus especies de *Zamia* en los apéndices de la Convención.

Como parte de las estrategias que se han identificado para promover la conservación de las especies de *Zamia* se encuentra la conservación *in situ*, sobre lo cual los expertos en el tema indican que

se debe propender por la protección efectiva de las especies que se encuentran en las áreas de reserva estatal y por el estímulo a la creación de otras áreas de reserva.

Sumado a esto, se ha identificado que las especies de *Zamia* tienen una alta cotización en el mercado, lo cual si se maneja de manera adecuada, puede constituir una buena herramienta para promover su conservación.

El cultivo y propagación de las especies de *Zamia* con fines comerciales podría entonces convertirse en una alternativa económica. No obstante, para llegar a adelantar esto es necesario, dentro de las primeras acciones, promover el conocimiento sobre su distribución y el estado de sus poblaciones.

Dados la gran importancia de las especies de *Zamia* para Colombia, su grado de amenaza y las oportunidades de conservación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad de Antioquia aunaron esfuerzos para oficializar el *Plan de acción para la conservación de las Zamias en Colombia*. Se espera que con este documento los diferentes actores que se identificaron para cada una de las acciones planteadas a lo largo del plan, identifiquen cómo pueden contribuir con la conservación de las especies de *Zamia*, y de este modo se logre su conservación en el corto y mediano plazo, al igual que la generación de alternativas productivas a su alrededor.

Viceministro de Ambiente.

# INTRODUCCIÓN

La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad son un gran reto en nuestro país. Nuestras especies y ecosistemas están siendo degradados por la deforestación y la degradación de los sistemas naturales en general, y muchos están en riesgo de extinguirse. Las amenazas a la biodiversidad tienen raíces socio-económicas complejas, y los recursos que invertimos en conservación son limitados. Es por esto, que una planificación estratégica de nuestros esfuerzos es crucial para mejorar las prácticas de conservación que intentan asegurar la viabilidad de especies y ecosistemas a largo plazo.

Los planes de acción para la conservación de especies y ecosistemas, son herramientas indispensables en la conservación de la biodiversidad. Para formular un plan de acción para la conservación se definen prioridades de conservación, por ejemplo: para tomar decisiones sobre las especies más amenazadas que requieren atención preferencial y definir metas claras para su conservación. Según un análisis detallado de la problemática de la conservación, un plan de acción para la conservación también plantea lineamientos sobre las acciones que son críticas para lograr las metas de conservación y hacer monitoreo del progreso hacia las metas para ajustar las prácticas adecuadamente. Un plan de acción para la conservación es una "hoja de ruta" para dirigir nuestros esfuerzos y organizar la gestión para lograr resultados adecuados.

Colombia, comprometido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica global, cuenta con una *Estrategia nacional de conservación de la biodiversidad* en la que plantea acciones de conservación de diversa índole. Como complemento a las acciones enfocadas en la protección y restauración de áreas y en el manejo

integrado de paisajes socio-ambientales, el país cuenta también con una *Estrategia nacional de conservación de plantas*. Esta estrategia se enfoca principalmente en la conservación de la diversidad de especies de plantas en el país, y propone acciones de gestión para la protección, restauración y manejo sostenible de la flora.

La diversidad de plantas en nuestro país es una de las más grandes a nivel mundial, con más de 25.000 especies reportadas hasta el momento. Implementar acciones de conservación para todas las especies es difícil, por lo que usar algunos grupos estratégicos se hace necesario. En el marco de la *Estrategia nacional de conservación de plantas* se han propuesto varios grupos estratégicos de plantas sobre los que se puede avanzar significativamente en la conservación de una buena parte de nuestra flora. Uno de estos grupos estratégicos son las plantas del género *Zamia*.

Las zamias (Zamiaceae: *Zamia*) son un grupo altamente carismático para la conservación de la biodiversidad. Estas plantas pertenecen al orden Cycadales, que son uno de los grupos de plantas más amenazados del planeta. La mayoría de especies de Cycadales están en riesgo de extinción por destrucción y degradación de su hábitat y en algunos casos por sobreexplotación para su uso como ornamentales.

Por esto, las cícadas reciben amplia atención a nivel internacional para su conservación, y dado que la mayoría de nuestras especies son endémicas de Colombia y están altamente amenazadas, se convierten en una oportunidad importante para conservación de la flora. Además, existe un potencial importante de las cícadas para la horticultura y el ecoturismo, que como opciones de uso sostenible de la

biodiversidad podrían apoyar la conservación de plantas en Colombia.

El Neotrópico es una de las regiones del mundo donde menos se conocen las poblaciones de cícadas y sus problemáticas de conservación. En países como México, Panamá y Colombia se conoce que la diversidad de cícadas es alta, pero existen pocos esfuerzos de investigación y gestión para su conservación. En Colombia se realizó un primer diagnóstico para la lista roja de especies de *Zamia* en el año 2005. En este diagnóstico quedó claro que se conoce relativamente bien la problemática de conservación para las especies de la zona andina, pero todavía se conoce muy poco sobre la biología y la situación de conservación de las zamias en las otras regiones. Es de vital importancia conocer mejor el estado de conservación de especies del Chocó biogeográfico y la Amazonía. Además, no existen planes de conservación para ninguna especie de *Zamia* de Colombia, y mucho menos un plan de acción nacional para la conservación de las zamias del país.

En este documento se presenta un plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia, una base para articular esfuerzos de gestión a largo plazo (hasta el año 2025) para la conservación de este grupo de plantas.

En particular, este plan de acción se enfoca en la planificación de esfuerzos en el país para generar conocimiento y guiar acciones concretas de conservación para las especies de *Zamia* de Colombia.

Este plan de acción para la conservación fue elaborado siguiendo los lineamientos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de planificación estratégica para la conservación de especies. El plan contiene un diagnóstico del estado de conservación de las especies, incluyendo un análisis de amenazas sobre las especies, una visión del estado deseado para el grupo y metas principales asociadas, y una lista de objetivos específicos a lograr junto con resultados esperados, acciones e indicadores asociados. El plan final, acordado con muchos actores relevantes, debe guiar la gestión para la conservación de las zamias y constituir la base para una siguiente fase de planificación a nivel de especie para la conservación del grupo a largo plazo.

Cristina López-Gallego  
Grupo de Investigación EECO  
Instituto de Biología,  
Universidad de Antioquia





## AGRADECIMIENTOS

El interés por la conservación de las zamias en Colombia tiene una historia de varias décadas, incluyendo los esfuerzos importantes por organizar la taxonomía de las especies y establecer colecciones ex situ desde los años 1970. En los últimos 20 años, esfuerzos más concretos para la conservación de las zamias han sido implementados por investigadores de varias instituciones: Jardín Botánico de Medellín, Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad del Tolima, Universidad CES, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA, y el Montgomery Botanical Center de USA, entre otros. Estos esfuerzos han contribuido significativamente a mejorar el conocimiento acerca de las especies de Zamia y a resaltar la importancia de su conservación en el país.

La publicación del Libro rojo de plantas de Colombia en el año 2005 fue un paso crucial para fomentar interés en la conservación de las zamias y otros grupos de especies amenazadas en Colombia. El interés de algunos jardines botánicos (sobre todo el Jardín Botánico de Medellín) y de Corporaciones Autónomas Regionales, como CORANTIOQUIA y la CDMB, ha sido importante para apoyar esfuerzos de conservación in situ y ex situ. El Instituto Alexander von Humboldt en colaboración con el Grupo de Investigación EECO

(Ecología Evolutiva y Conservación) de la Universidad de Antioquia, apoyó la iniciativa de empezar a formular un plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia en el marco de la *Estrategia nacional de conservación de plantas*, desde el año 2010.

En el año 2014, se oficializó un convenio interadministrativo (Convenio 435 del 2014) entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) y la Universidad de Antioquia, con apoyo del Instituto Alexander von Humboldt, con el fin de culminar la formulación del *Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia*. Este convenio permitió interactuar con muchos actores relevantes, tales como autoridades ambientales: funcionarios de las CAR y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP y personas claves en universidades, institutos de investigación y jardines botánicos, para recopilar y discutir sobre el conocimiento y las acciones propuestas para la conservación de las zamias. Esto permitió consolidar un plan nacional de acción para la conservación de las zamias en Colombia.

El *Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia*, que presentamos hoy, es el producto del trabajo de todos estos actores a través de muchos años. También es el producto de la gestión de personas dentro del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como Diego Higuera y del IAvH como Hernando García, y del equipo de trabajo del Grupo EECO de la Universidad de Antioquia en los últimos años. Agradecemos a todas las personas y entidades que de alguna manera se han interesado y se han involucrado para apoyar la conservación de las zamias y de la flora en Colombia.



Las zamias son gimnospermas tropicales y pertenecen al grupo de las cícadas (Cycadales). Las cícadas son consideradas como "fósiles vivientes", y tuvieron su auge en el Mesozoico, junto con los dinosaurios!



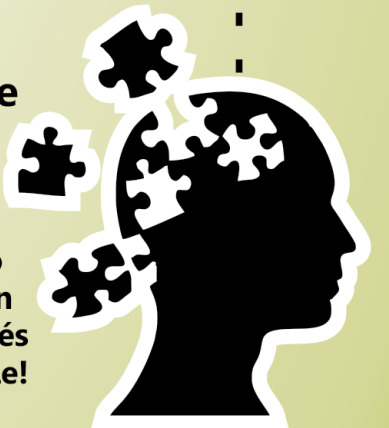
Colombia tiene **21 especies** de zamias y es el país con **mayor diversidad** de zamias en el mundo. La mayoría de estas especies son exclusivas del país, y todas son vulnerables o están en alto riesgo de extinción.



Las cícadas están entre los grupos de plantas más amenazadas del planeta. La mayoría de las zamias están en **peligro de extinción** por la destrucción y degradación de su hábitat y por la sobre-explotación para uso ornamental.

El conocimiento sobre las zamias de Colombia es escaso, necesitamos más acciones para salvarlas de la extinción.

Además, son un grupo estratégico para contribuir a la conservación de las plantas de Colombia a través de su protección y uso sostenible!



## PERSONAS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES

### ASESORES CIENTÍFICOS DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

| INVESTIGADOR/<br>FUNCIONARIO | INSTITUCIÓN                                       |
|------------------------------|---|
| Michael Calonje              | Montgomery Botanical Center (USA)                 |
| Álvaro Idárraga              | Herbario de la Universidad de Antioquia           |
| Álvaro Cogollo               | Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe |
| Hernando García              | Instituto Alexander von Humboldt                  |
| Diego Higuera Díaz           | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible    |

### EQUIPO DE TRABAJO DEL GRUPO ECO

| INVESTIGADOR           | INSTITUCIÓN                                     |
|------------------------|---|
| Cristina López Gallego | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |
| Carlos Gutiérrez       | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |
| Jonatan Castro         | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |
| Angelly Vásquez        | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |
| Sara Moncada           | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |
| Paula Morales          | Instituto de Biología, Universidad de Antioquia |



### PERSONAS CONSULTADAS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

| INVESTIGADOR/<br>FUNCIONARIO | INSTITUCIÓN   |
|------------------------------|---|
| Alicia Rojas                 | CDMB, Jardín Botánico y Universidad Industrial de Santander |
| Yoileth Ibarguen             | CODECHOCÓ   |
| Juan Lázaro Toro             | CORANTIOQUIA  |
| Alberto Vivas                | CORPOURABÁ  |
| Martha Salazar               | Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC       |
| Carolina Castellanos         | Instituto Alexander von Humboldt                            |
| Beatriz Salgado              | Instituto Alexander von Humboldt                            |
| Maria Camila Pizano          | Instituto Alexander von Humboldt                            |
| Roy González                 | Instituto Alexander von Humboldt                            |
| Maria Piedad Baptiste        | Instituto Alexander von Humboldt                            |
| Dairon Cárdenas              | Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI   |
| Nicolás Castaño              | Instituto Amazónico de Investigaciones científicas SINCHI   |
| Giovanni Ramírez             | Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico       |
| Alejandro Castaño            | INCIVA, Jardín Botánico del Valle Juan María Céspedes       |
| Carolina Sofrony             | Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia              |
| Norberto López               | Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe JAUM      |
| Héctor Velásquez             | Parques Nacionales Naturales de Colombia                    |
| Dino Tuberquia               | Universidad CES, Biología                                   |
| Arturo Aristizábal           | Universidad CES, Biología                                   |
| Wendy Valencia               | Universidad CES, Biología                                   |
| Juliana Cardona              | Universidad CES, Biología                                   |
| Maria José Sanín             | Universidad CES, Biología                                   |
| Héctor Estrada               | Universidad de Antioquia, Educación Ambiental               |
| Héctor Esquivel              | Universidad del Tolima                                      |
| Eduardo Calderón             | Universidad ICESI, Biología                                 |
| Eva Ledezma                  | Universidad Tecnológica del Chocó, Herbario                 |
| Yuber Palacios               | Universidad Tecnológica del Chocó, Biología                 |

## PERSONAS ASISTENTES AL TALLER PARA LA FORMACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

| INVESTIGADOR/<br>FUNCIONARIO | INSTITUCIÓN  |
|------------------------------|--|
| Diego Higuera Díaz           | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible             |
| Oscar Quintero               | CORANTIOQUIA   |
| Hernando García              | Instituto Alexander von Humboldt                           |
| Robinson Mosquera            | Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP |
| John Jairo Castrillón        | Investigador independiente, horticultura                   |
| Álvaro Cogollo               | Jardín Botánico de Medellín JAUM                           |
| Norberto López               | Jardín Botánico de Medellín JAUM                           |
| Néstor Roncancio             | Parques Nacionales Naturales de Colombia                   |
| Javier Serna                 | Parque Nacional Natural Las Orquídeas                      |
| Edgardo Montalvo             | Parque Nacional Natural Las Orquídeas                      |
| Dino Tuberquia               | Universidad CES, Biología                                  |
| Arturo Aristizábal           | Universidad CES, Biología                                  |
| Wendy Valencia               | Universidad CES, Biología                                  |
| Yuber Palacios               | Universidad Tecnológica del Chocó                          |
| Cristina López Gallego       | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Álvaro Idárraga              | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Carlos Gutiérrez             | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Jonatan Castro               | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Sara Moncada                 | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Angelly Vásquez              | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Santiago Villa               | Universidad de Antioquia, Biología                         |
| Héctor Estrada               | Universidad de Antioquia, Educación Ambiental              |



## CONTENIDO

| Sección   | Página |
|---|--------|
| GENERALIDADES SOBRE LAS ZAMIAS                                      | 11     |
| Las zamias dentro de las cícadas                                    | 12     |
| El género <i>Zamia</i>  | 15     |
| <i>Zamia</i> de Colombia  | 17     |
| CONSERVACIÓN DE ZAMIAS EN COLOMBIA                                  | 21     |
| Importancia de las zamias en conservación                           | 22     |
| Estado y amenazas de las poblaciones                                | 24     |
| Avances en acciones de conservación                                 | 27     |
| LISTA ROJA Y ESTADO DE AMENAZA 2015                                 | 29     |
| Zamias en listas rojas anteriores al 2015                           | 30     |
| Lista roja de zamias de Colombia, 2015                              | 32     |
| PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN 2015-2025                       | 37     |
| Importancia, diseño e implementación                                | 38     |
| Visión y metas generales  | 41     |
| Objetivos, resultados y acciones                                    | 45     |
| Indicadores y plan de monitoreo                                     | 51     |
| RECOMENDACIONES GENERALES DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN   | 57     |
| Acciones de conservación según actores                              | 58     |
| Posibles incentivos para conservación                               | 62     |
| Portafolio de proyectos para el Plan de acción para la conservación | 64     |
| FICHAS DE INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE <i>ZAMIA</i>               | 66     |
| BIBLIOGRAFÍA  | 160    |

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

| SIGLA, ACRÓNIMO, ABREVIATURA | SIGNIFICADO   |
|------------------------------|---|
| CAM                          | Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena  |
| CAS                          | Corporación Autónoma Regional de Santander  |
| CAR                          | Corporación autónoma regional   |
| CDB                          | Convenio de diversidad biológica  |
| CDMB                         | Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga   |
| CIB                          | Corporación de investigaciones biológicas   |
| CITES                        | Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora                      |
| CODECHOCÓ                    | Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó                                   |
| CORPOAMAZONIA                | Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia  |
| CORPOURABÁ                   | Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá  |
| CORTOLIMA                    | Corporación Autónoma Regional del Tolima  |
| CSB                          | Corporación Autónoma Regional del sur de Bolívar  |
| CVC                          | Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca   |
| CVS                          | Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge                                    |
| DMI                          | Distrito de manejo integrado  |
| ENCP                         | Estrategia nacional de conservación de plantas  |
| HUA                          | Herbario de la Universidad de Antioquia   |
| IIAP                         | Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann                                  |
| IAvH                         | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt                                |
| INCIVA                       | Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca |
| IUCN                         | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza   |
| JAUM                         | Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe   |
| JBBS                         | Jardín Botánico de Bahía Solano   |
| JBQ                          | Jardín Botánico del Quindío   |
| JBUT                         | Colecciones botánicas de la Universidad del Tolima  |
| JMC                          | Jardín Botánico del Valle Juan María Céspedes de Tuluá  |
| MBC                          | Montgomery Botanical Center (Estados Unidos)  |
| ONG                          | Organización no gubernamental   |
| PNN                          | Parques Nacionales Naturales de Colombia  |
| RESNATUR                     | Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil                                    |
| SINAP                        | Sistema nacional de áreas protegidas  |
| SINCHI                       | Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI   |
| UCES                         | Universidad CES   |
| UdeA                         | Universidad de Antioquia  |
| UIS                          | Universidad Industrial de Santander   |
| UT                           | Universidad del Tolima  |
| UTCH                         | Universidad Tecnológica del Chocó   |



## GENERALIDADES SOBRE LAS ZAMIAS



## Las zamias dentro de las cícadas

**Las zamias pertenecen al linaje de las cícadas, un grupo de gimnospermas tropicales.** Las zamias pertenecen al género *Zamia* de la familia Zamiaceae. La familia Zamiaceae, junto con la familia Cycadaceae, conforman el orden Cycadales, comúnmente conocido como las "cícadas". Las cícadas son gimnospermas (Gymnospermae), plantas que producen polen y semillas en conos, que se distribuyen principalmente en las zonas tropicales y subtropicales del mundo (otras gimnospermas son principalmente de zonas templadas).



**Las cícadas son un linaje ancestral dentro de las plantas con semilla, consideradas como "fósiles vivientes".** Dentro de la historia de las plantas con semillas (Gimnospermas y Angiospermas) las cícadas son un linaje muy ancestral; aparecen en el registro fósil en el período Pérmico, hacia finales del Paleozoico (hace más de 200 millones de años), y fueron plantas dominantes en los ecosistemas del Mesozoico (al mismo tiempo que los dinosaurios). La mayoría de los linajes de plantas con semilla del Mesozoico están extintos, pero las cícadas han perdurado en los ecosistemas tropicales hasta nuestra era. Además de ser "fósiles vivientes", las cícadas conservan muchos caracteres únicos dentro de las plantas con semillas, por lo que representan un linaje muy valioso de plantas que amerita esfuerzos de conservación sustanciales.

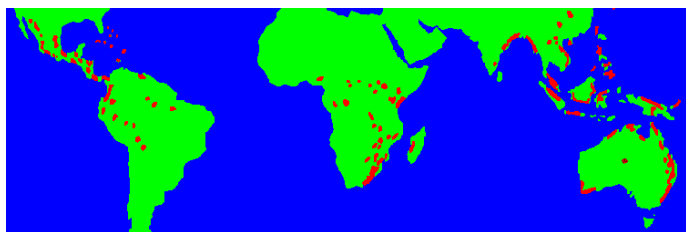


**Las cícadas son un linaje diverso de Gimnospermas.** Existen actualmente 340 especies de cícadas reconocidas, distribuidas en 10 géneros y 2 familias. Las cícadas exhiben gran riqueza de especies en países como Australia (77 spp.), México (56 spp.), Suráfrica (38 spp.), China (23 spp.), Colombia (21 spp.) y Panamá (17 spp.). En estas regiones hay especies de cícadas arborescentes, herbáceas y hasta epífitas. Las especies se distribuyen en ecosistemas de desiertos, sabanas y bosques en los trópicos de todo el planeta.



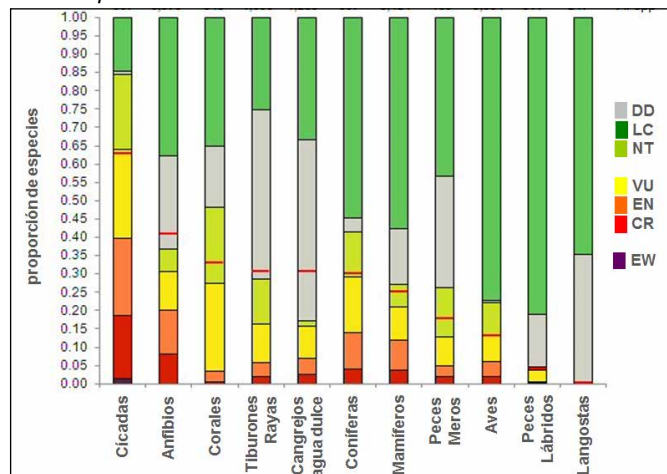
Las cícadas son un importante grupo de plantas ornamentales a nivel mundial. En países como Australia, Suráfrica, China, México y Estados Unidos las cícadas son plantas ornamentales muy reconocidas en el comercio horticultural. En otras regiones las cícadas tienen usos tradicionales por comunidades locales, como fuente de alimento y medicina, entre otros. Desafortunadamente, estos usos y el interés para la horticultura han generado un comercio ilegal de las especies, y en algunos casos amenazas importantes para las poblaciones naturales de cícadas en varias partes del mundo.

Distribución mundial de las cícadas.



Las cícadas son el grupo de plantas más amenazado a nivel global. En la Lista roja de especies amenazadas de la UICN se han evaluado varios grupos de plantas a nivel mundial. Según estas evaluaciones, las cícadas son el grupo de plantas más amenazadas del planeta, con más del 60% de las especies en alguna categoría de riesgo de extinción. La mayoría de las especies están amenazadas por la destrucción de su hábitat y en algunos casos por sobreexplotación. Por estas razones, las cícadas se han convertido en un grupo muy carismático para la conservación de plantas a nivel internacional.

Grupos de especies evaluados globalmente y proporciones de sus especies en amenaza.



Las cícadas del Neotrópico son las más diversas y las más amenazadas. En el Neotrópico se distribuyen casi la mitad de las especies del mundo (cerca de 150 especies), y existen representantes de 4 de los 10 géneros de Cycadales. Existen especies de Cycadales en ecosistemas tropicales desde el sureste de Norteamérica hasta la Amazonía en Suramérica, incluyendo islas del Caribe. A nivel mundial, la mayoría de las especies amenazadas de Cycadales se encuentran en América. En Suramérica se han reportado 27 especies de Cycadales, todas del género *Zamia*, de las cuales 21 especies se encuentran en Colombia.

**Para más información sobre cícadas:**

- <http://cycadlist.org/>
- <http://www.cycadsg.org/>
- <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/PlantNet/cycad/>



**El genero *Zamia***

**El género *Zamia* es típico del Neotrópico.** El género *Zamia* tiene 76 especies aceptadas en la actualidad, que se distribuyen desde el sureste de Norteamérica, Centroamérica, el Caribe y el norte de Suramérica. Un grupo de especies similares están en el sur de Florida, en el Caribe y en México; hay otro grupo en Centroamérica (principalmente en bosques de Costa Rica y en Panamá), y un grupo en Suramérica en Colombia y otros países de la Amazonía. En el Caribe se encuentran 8 especies, 6 de las cuales se distribuyen en Cuba y otras islas. En Centroamérica, México cuenta con 16 especies, Panamá con 17 especies y, existen otras 11 especies en otros países. En Suramérica, Colombia tiene 21 especies (algunas compartidas con Panamá, Ecuador y Venezuela), y se han registrado otras 6 especies en el resto de los países amazónicos.

**Las zamias son las cícadas más diversas en su morfología y ecología.** Entre todos los géneros de Cycadales, el género *Zamia* se destaca por la diversidad en hábitos de crecimiento y de hábitats donde se distribuyen las especies. Algunas especies tienen tallos arborescentes de hasta 10 metros de altura y 20 cm de diámetro, solitarios o raramente ramificados; otras tienen tallos subterráneos de pocos centímetros, e incluso hay una especie epífita y varias que crecen en acantilados rocosos. Las especies de *Zamia* tienen los tallos lisos, sin cicatrices de las hojas, y no producen pequeños clones (como otras cícadas). Las hojas son compuestas, arregladas en una corona en el ápice del tallo, similares a las de palmas o helechos en muchos casos. Las hojas pueden medir menos de 1 metro o hasta 5 metros de longitud y tener muchos folíolos pequeños (>100) o pocos (2 a 10) folíolos grandes (entre los más grandes de las cícadas). La variabilidad morfológica de las estructuras reproductivas (conos, polen, semillas) es baja, pero existe variedad de tamaños y colores en estas estructuras. En cuanto a su hábitat, existen especies de *Zamia* en dunas costeras, enclaves desérticos, acantilados, sabanas, bosques secos, bosques húmedos de tierras bajas y montanos y hasta en manglares.

Distribución de las especies de *Zamia*.



**Las zamias tienen ciclos de vida muy largos con interesantes historias de vida.** Las zamias, como todas las cícadas, tienen largos ciclos de vida, y son de las plantas más longevas. Las especies de *Zamia* más pequeñas pueden alcanzar tamaño reproductivo en 2 o 3 años y tener una longevidad de varias décadas, mientras que especies de porte mayor pueden requerir de más de 20 años para madurar y tener ciclos de vida de más de 100 años. Las zamias son dioicas, es decir que producen conos masculinos y femeninos en diferentes individuos.

Dependiendo de la especie y del ambiente en que se encuentren, los individuos masculinos producen de 1 a más de 10 conos en una estación reproductiva, y pueden reproducirse anualmente o en ciclos supra-anales. Los individuos femeninos producen uno o dos conos en una estación, y normalmente no se reproducen anualmente. Las semillas requieren usualmente varios meses o hasta años para madurar, y tienen altas tasas de germinación, pero la supervivencia de las plántulas y los juveniles suele ser baja en las poblaciones. La alta supervivencia de los adultos y su longevidad son aspectos críticos para mantener la viabilidad de las poblaciones a largo plazo.

Dado que los ciclos de vida son lentos y la fecundidad es baja, las especies de *Zamia* tienden a ser raras en sus hábitats (baja abundancia y distribución geográfica restringida) comparadas con otras especies de plantas tropicales.

**La ecología de las zamias es poco conocida, pero tienen múltiples interacciones con otros organismos.** Todas las cícadas, incluidas las zamias, poseen bacterias que fijan nitrógeno en nódulos que se forman en sus raíces. En las poblaciones de zamias, usualmente los individuos producen grupos de hojas anualmente. Estas hojas nuevas y otras partes de la planta son atacadas por herbívoros especialistas, normalmente larvas del orden Lepidoptera (mariposas del género *Eumaeus*, familia Lycaenidae). Además, anualmente se dan eventos reproductivos con producción de conos masculinos y femeninos, que es cuando se lleva a cabo la polinización por pequeños insectos del orden Coleoptera (cucarrones de los géneros *Pharaxonotha* y

*Rhopalotria*), también especialistas de zamias.

Se conoce muy poco sobre la dispersión de semillas u otros aspectos de la historia natural de las especies de *Zamia*. En general se requiere de mayor investigación en la ecología de las cícadas en todo el mundo.



## Zamia de Colombia

**Colombia es el país con mayor número de especies de *Zamia* en el mundo.** Colombia tiene 21 especies de *Zamia* reconocidas actualmente, pero existen otras 4 especies potencialmente nuevas, y probablemente otras especies aún por descubrir. Colombia tiene 11 especies en las cordilleras andinas y valles interandinos, entre elevaciones de 0 a 2000 metros. Los bosques húmedos de tierras bajas del Chocó biogeográfico desde Panamá hasta Ecuador albergan 15 especies de *Zamia*, y Colombia tiene 6 de esas especies. Los bosques de tierras bajas de toda la cuenca amazónica tienen 8 especies de *Zamia*, 4 de las cuales se distribuyen en Colombia.

**Colombia tiene 21 especies de *Zamia* con poblaciones en todas las regiones biogeográficas.** Existe una especie en el Caribe y los Andes (*Z. muricata* en La Guajira y en la cordillera Oriental en Santander), y otras 10 especies andinas: dos especies en el piedemonte hacia el Caribe y el Bajo Cauca (*Z. restrepoi*, *Z. melanorrhachis*), una especie en la serranía de Abibe y zonas aledañas (*Z. disodon*), una especie en el Magdalena Medio (*Z. incognita*), una especie en los enclaves secos del Chicamocha en la cordillera Oriental (*Z. encephalartoides*), una especie hacia el sur de la cordillera Oriental (*Z. hulensis*), una especie en la cordillera Central (*Z. tolimensis*) y, tres especies en la cordillera Occidental (*Z. wallisii*, *Z. montana*, *Z. oligodonta*). Existen 6 especies en la región del Chocó biogeográfico en Colombia: una especie en la zona del Darién (*Z. manicata*), dos especies con amplia distribución desde los departamentos de Chocó hasta el Valle del Cauca (*Z. obliqua*, *Z. chigua*), una especie de la zona central del Pacífico (*Z. pyrophylla*) y, dos especies de la

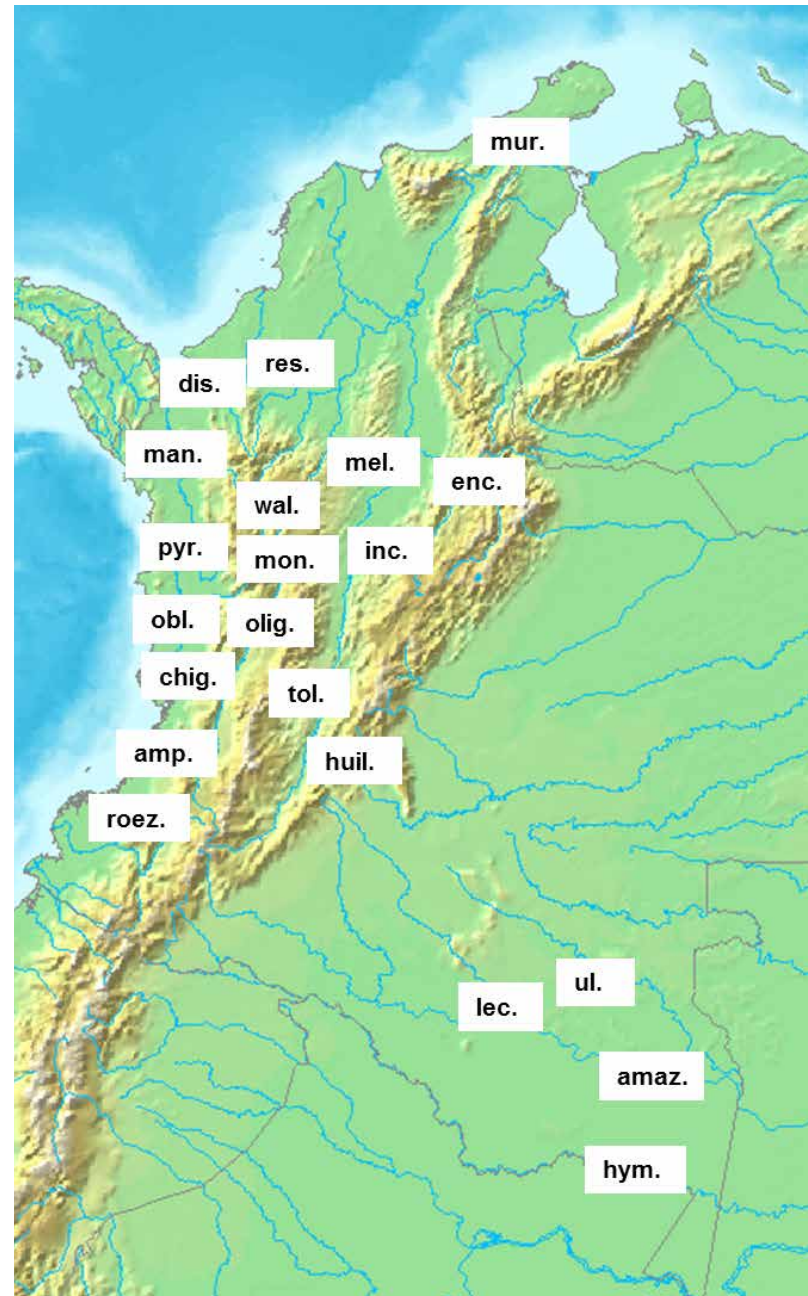
zona sur del Pacífico (*Z. roezlii*, *Z. amplifolia*). Finalmente, Colombia tiene 4 especies de *Zamia* en la Amazonía que están ampliamente distribuidas en esa región (*Z. amazonum*, *Z. hymenophyllidia*, *Z. lecontei*, *Z. ulei*). Existen además varias poblaciones reportadas en los Llanos Orientales (Meta, Casanare, Arauca), con dudas sobre la identidad de las especies.

**El 62% de las especies de *Zamia* de Colombia son endémicas.** Existen 13 especies de *Zamia* que tienen su área de distribución exclusivamente en el territorio Colombiano: 10 especies de la región de los Andes y el Caribe y 3 especies del Pacífico. Existen dos especies del Chocó biogeográfico que tienen poblaciones en Panamá (*Z. manicata*, *Z. obliqua*) y una en Ecuador (*Z. roezlii*), y una especie de los Andes y el Caribe que tiene poblaciones en Venezuela (*Z. muricata*). Las 4 especies de la Amazonía están presentes en algunos o todos los países de la cuenca amazónica, y ninguna es exclusiva de Colombia.



Mapa de distribución de las especies de *Zamia* en Colombia

| ESPECIE                    | abreviatura en el mapa |
|----------------------------|------------------------|
| <i>Z. amazonum</i>         | amaz.                  |
| <i>Z. amplifolia</i>       | amp.                   |
| <i>Z. chigua</i>           | chig.                  |
| <i>Z. disodon</i>          | dis.                   |
| <i>Z. encephalartoides</i> | enc.                   |
| <i>Z. huilensis</i>        | huil.                  |
| <i>Z. hymenopyllidia</i>   | hym.                   |
| <i>Z. incognita</i>        | inc.                   |
| <i>Z. lecontei</i>         | lec.                   |
| <i>Z. manicata</i>         | man.                   |
| <i>Z. melanorrhachis</i>   | mel.                   |
| <i>Z. montana</i>          | mon.                   |
| <i>Z. muricata</i>         | mur.                   |
| <i>Z. obliqua</i>          | obl.                   |
| <i>Z. oligodonta</i>       | olig.                  |
| <i>Z. pyrophylla</i>       | pyr.                   |
| <i>Z. restrepoi</i>        | res.                   |
| <i>Z. roezlii</i>          | roez.                  |
| <i>Z. tolimensis</i>       | tol.                   |
| <i>Z. ulei</i>             | ul.                    |
| <i>Z. wallisii</i>         | wal.                   |



Información de la distribución geográfica general de las especies de *Zamia* de Colombia

| Región   | ESPECIE                    | Zona de vida | Elevación | Departamentos con presencia                  |
|--|----------------------------|--------------|-----------|--|
| Andes (cordilleras y valles interandinos) y Caribe | <i>Z. disodon</i>          | bs-T a bh-T  | 100-200   | Antioquia                                    |
|  | <i>Z. encephalartoides</i> | bs-T         | 600-1000  | Santander                                    |
|  | <i>Z. huilensis</i>        | bh-PM        | 1000-1800 | Huila  |
|  | <i>Z. incognita</i>        | bh-T         | 200-500   | Antioquia, Santander                         |
|  | <i>Z. melanorrhachis</i>   | bh-T         | 0-400     | Antioquia, Bolívar, Córdoba                  |
|  | <i>Z. montana</i>          | bh-PM        | 1900-2000 | Antioquia                                    |
|  | <i>Z. muricata</i>         | bs-T a bh-T  | 800-1000  | La Guajira, Santander                        |
|  | <i>Z. oligodonta</i>       | bh-PM        | 1600-1800 | Risaralda                                    |
|  | <i>Z. restrepoi</i>        | bh-T         | 100-200   | Córdoba                                      |
|  | <i>Z. tolimensis</i>       | bh-PM        | 1400-2000 | Tolima                                       |
|  | <i>Z. wallisii</i>         | bh-PM        | 1000-1500 | Antioquia                                    |
| Chocó biogeográfico o Pacífico                     | <i>Z. amplifolia</i>       | bh-T         | 0-1000?   | Valle del Cauca                              |
|  | <i>Z. chigua</i>           | bh-T         | 0-200     | Chocó, Valle del Cauca                       |
|  | <i>Z. manicata</i>         | bh-T         | 0-200     | Antioquia, Chocó                             |
|  | <i>Z. obliqua</i>          | bh-T         | 0-300     | Chocó, Valle del Cauca                       |
|  | <i>Z. pyrophylla</i>       | bp-T         | 0-100     | Chocó  |
|  | <i>Z. roezlii</i>          | bh-T         | 0-100     | Chocó, Nariño, Valle del Cauca               |
| Amazonía colombiana                                | <i>Z. amazonum</i>         | bh-T         | 200-300   | Amazonas, Caquetá, Vaupés                    |
|  | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | bh-T         | 200-300   | Amazonas                                     |
|  | <i>Z. lecontei</i>         | bh-T         | 200-400   | Amazonas                                     |
|  | <i>Z. ulei</i>             | bh-T         | 100-700   | Amazonas, Caquetá, Guainía, Putumayo, Vaupés |

Zonas de vida:  
 bh-PM = bosque húmedo premontano.  
 bh-T = bosque húmedo tropical.  
 bs-T = bosque seco tropical.



**El conocimiento sobre las zamias de Colombia necesita ser reforzado.** Las exploraciones botánicas en Colombia desde 1970 hasta 1990 resultaron en la descripción de la mayoría de las especies de *Zamia* conocidas actualmente, por investigadores como Dennis Stevenson (Jardín Botánico de New York), Rodrigo Bernal y Gloria Galeano (Universidad Nacional) y Álvaro Cogollo (Jardín Botánico de Medellín). En esas décadas también existieron esfuerzos para establecer colecciones *ex situ* de zamias, en jardines botánicos como el de Medellín y otros fuera de Colombia.

En los últimos 20 años se ha avanzado en el conocimiento de las zamias de Colombia, con la publicación de la monografía del "Orden Cycadales" para la *Flora de Colombia* (por D. Stevenson, en el año 2001) y la "lista de Zamiaceae" para el *Catálogo de la Flora de Colombia* del 2015 (por Michael Calonje, Álvaro Idárraga y Cristina López-Gallego). En el año 2005 se publicó el *Libro rojo de las plantas de Colombia* (por el Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional y otras instituciones), donde se incluyó la categorización de las especies de *Zamia* conocidas hasta ese momento y se estimularon algunas acciones de conservación de estas especies.

Además, en las últimas décadas algunas instituciones académicas y de conservación (como el Jardín Botánico de Medellín, la Universidad de Antioquia, la Universidad del Tolima, la Universidad CES, la CDMB y CORANTIOQUIA y el Montgomery Botanical Center de USA) han desarrollado estudios de la biología de varias especies y han apoyado algunas acciones de conservación para las zamias de Colombia. Sin embargo, todavía se desconoce mucho sobre la biología poblacional, la ecología y la respuesta de las poblaciones de *Zamia* a los cambios en su hábitat, por lo que se requiere de más investigación para apoyar los esfuerzos de conservación para este grupo de plantas.



## CONSERVACIÓN DE ZAMIAS EN COLOMBIA

## Importancia de las zamias en conservación

**Las zamias son un grupo carismático para conservación.** Dada la importancia de las cícadas a nivel internacional, por ser un linaje tan interesante desde el punto de vista biológico (gimnospermas tropicales y fósiles vivientes de plantas con semilla) y estar altamente amenazado de extinción, las zamias se convierten en un grupo carismático para conservación. Las zamias reciben gran atención de instituciones que apoyan la conservación de la biodiversidad, incluyendo entidades financiadoras de proyectos, como UICN, ONG internacionales y otras interesadas en especies amenazadas. Las zamias también reciben la atención de muchos otros actores de la conservación como autoridades ambientales (especies amenazadas y CITES), interesados en la industria de la horticultura, entre otros.

**Las especies de *Zamia* son un grupo estratégico a nivel nacional.** Colombia tiene uno de los mayores niveles de diversidad de especies de plantas del mundo (con más de 25.000 especies). Dentro de la *Estrategia nacional de conservación de plantas* (ENCP) se han definido algunos grupos de especies como estratégicos para avanzar en la conservación de esa diversidad vegetal (como palmas, orquídeas, magnolias y zamias). El grupo de las zamias es un grupo pequeño, de menos de 30 especies, relativamente bien conocido en términos de su sistemática y ecología (en comparación con otros grupos de plantas del país). Además, la mayoría de las especies de *Zamia* de Colombia son endémicas (13 de las 21 especies descritas) y están altamente amenazadas, por lo cual su conservación es una responsabilidad para el país.

**Las zamias tienen potencial para uso sostenible y biocomercio.** Las zamias son importantes en la industria de la horticultura y también en la del ecoturismo en países como Australia, Suráfrica, China y México. En Colombia existen algunos usos tradicionales de zamias (como alimento y medicina en algunas comunidades indígenas, negras y campesinas), pero no se ha explorado el potencial de estas especies para usos comerciales, ni siquiera para la horticultura.

El uso tradicional y comercial de las zamias representa una oportunidad para acciones de uso sostenible que aporten al bienestar de las comunidades humanas donde se encuentran. Además, esto podría aprovecharse para avanzar en su conservación y la de otras especies en nuestro país.





## Estado y amenazas de las poblaciones

**El conocimiento de las poblaciones de zamias varía entre regiones biogeográficas en Colombia.** Casi la mitad de las especies de *Zamia* de Colombia se distribuye en las cordilleras y los valles interandinos, y para las especies de ésta región el conocimiento sobre el estado de sus poblaciones y amenazas de conservación es relativamente bueno (se tienen estimados de su rango de distribución geográfica y tamaños poblacionales). Las especies de los bosques del Chocó biogeográfico son menos conocidas, pero existen especímenes de herbarios de muchas localidades en esa región y alguna información de las poblaciones de estas especies. Las especies de *Zamia* de la región de la Amazonía son las más desconocidas, y para estas sólo se cuenta con especímenes de herbarios y reportes de localidades, pero casi ninguna información sobre las poblaciones está disponible actualmente.

En todas estas regiones, incluso en la región Andina, hay posibilidad de que existan poblaciones de zamias todavía no registradas. La investigación sobre la distribución y el estado de las poblaciones sigue siendo necesaria en todo el país.

**Según la información disponible, la mayoría de las especies de *Zamia* están amenazadas.** En la región Andina y el Caribe, la mayoría de especies persiste en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha) en paisajes altamente degradados por las actividades humanas, por lo tanto todas éstas especies están en alto riesgo de extinción.

En la región del Chocó biogeográfico las especies están en bosques poco fragmentados, pero en algunos casos sus hábitats sufren degradación por actividades humanas. En este

caso, algunas especies están en riesgo de extinción.

En la Amazonía las poblaciones de zamias parecen tener densidades muy bajas, y aunque las especies están en localidades dispersas en toda la región y en bosques poco alterados, algunas de estas especies podrían estar en riesgo de extinción o ser vulnerables. En cualquier caso, se requiere más información sobre sus poblaciones para una mejor evaluación de su estado de conservación.



**La destrucción del hábitat es la principal amenaza a las poblaciones de zamias.** En la región Andina y Caribe, la deforestación a gran escala ha resultado en bosques muy fragmentados inmersos en paisajes dominados por las actividades humanas. Esta deforestación es producto principalmente de la ampliación de la frontera agropecuaria (para cultivos y ganadería extensivos), la actividad minera y la construcción de infraestructura (urbana y de obras como carreteras, represas, líneas de transmisión eléctrica, etc.). Las especies de *Zamia* que persisten en estos fragmentos de bosques son usualmente poblaciones pequeñas y de baja viabilidad a largo plazo.

En las regiones del Chocó biogeográfico y la Amazonía la destrucción de bosques es menos significativa, pero también existen poblaciones de zamias amenazadas por deforestación. La deforestación se debe principalmente a la ampliación de la frontera agropecuaria a pequeña escala, la minería a pequeña y gran escala y la construcción de infraestructura.

**En algunos casos, el hábitat remanente es degradado por las actividades humanas, afectando también las poblaciones de zamias.** En bosques fragmentados o continuos, alteraciones por tala selectiva, cacería u otras actividades humanas pueden afectar la calidad del hábitat y tener impactos negativos en las poblaciones de zamias. Además, muchos ecosistemas donde habitan las zamias han sido afectados por especies invasoras, que pueden cambiar sus condiciones ambientales. La degradación del hábitat puede causar extinciones de especies, aunque el hábitat no sea destruido por completo. Por ejemplo, si la degradación del hábitat resulta en la extinción de los polinizadores, las especies de *Zamia* estarían en peligro de desaparecer, aunque este fenómeno no se ha reportado aún en las especies de Colombia.

**Para algunas especies de zamia la sobreexplotación podría amenazar las poblaciones.** En algunos casos se ha reportado la extracción ilegal de individuos en poblaciones naturales del país, principalmente para su comercialización como ornamentales (existen

reportes esporádicos para especies en las regiones Andina y Pacífica).

Algunas especies son usadas de manera tradicional por las comunidades locales (alimento, medicina), pero este uso hasta ahora no representa una amenaza para las poblaciones. De cualquier manera, es recomendable que este uso sea monitoreado para evitar que se convierta en sobreexplotación.

Las zamias de Colombia están el Apéndice II de la Convención CITES. Este tratado permite comercio internacional legal de semillas, pero restringe el comercio de cualquier otra parte de la planta o de los individuos (se requieren permisos para este uso).



## Amenazas por especie para las zamias de Colombia

( alta = ↑, media = ±, baja = ↓ )

| Región                 | ESPECIE                    | sobre-<br>explotación | destrucción<br>del hábitat | degradación<br>del hábitat              |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---|
| Andes y Caribe         | <i>Z. disodon</i>          | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. encephalartoides</i> | ↓                     | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. huilensis</i>        | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. incognita</i>        | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. melanorrhachis</i>   | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. montana</i>          | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. muricata</i>         | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. oligodonta</i>       | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. restrepoi</i>        | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. tolimensis</i>       | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque pequeños (<100 ha) |
|                        | <i>Z. wallisii</i>         | ±                     | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
| Chocó<br>biogeográfico | <i>Z. amplifolia</i>       | ↓                     | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. chigua</i>           | ↓                     | ↓                          | bosque alterado por actividades humanas |
|                        | <i>Z. manicata</i>         | no                    | ±                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. obliqua</i>          | no                    | ↓                          | bosque alterado por actividades humanas |
|                        | <i>Z. pyrophylla</i>       | no                    | ↑                          | fragmentos de bosque (100-500 ha)       |
|                        | <i>Z. roezlii</i>          | no                    | ±                          | bosque alterado por actividades humanas |
| Amazonía               | <i>Z. amazonum</i>         | no                    | ↓                          | bosque poco alterado por humanos        |
|                        | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | no                    | ↓                          | bosque poco alterado por humanos        |
|                        | <i>Z. lecontei</i>         | no                    | ↓                          | bosque poco alterado por humanos        |
|                        | <i>Z. ulei</i>             | no                    | ↓                          | bosque poco alterado por humanos        |



## Avances en acciones de conservación

En las últimas décadas se han llevado a cabo algunos esfuerzos para apoyar la conservación de las zamias en Colombia. En los últimos 20 años y sobre todo después de la publicación del *Libro rojo de plantas de Colombia*, donde la mayoría de especies de *Zamia* fueron categorizadas como amenazadas, se han llevado a cabo algunas acciones concretas de conservación para este grupo de plantas. Los esfuerzos de conservación se han centrado en acciones como:

- Investigación sobre sistemática (descripción de nuevas especies y aclaraciones taxonómicas), ecología (demografía, biología reproductiva, herbivoría), y algunos esfuerzos de monitoreo de la dinámica de poblaciones de algunas especies.
- Establecimiento de colecciones *ex situ* y algunos esfuerzos de propagación en estas colecciones para algunas de las especies.
- Reconocimiento de la presencia de algunas especies en áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que incluye áreas protegidas públicas y privadas.
- Gestión para llamar la atención sobre el grado de amenaza de las poblaciones y la importancia de estrategias de conservación, como la publicación de lista roja de zamias, su inclusión en resoluciones de especies amenazadas del país e implementación de regulaciones del Convenio CITES.
- Esfuerzos para proteger o reubicar poblaciones en áreas de influencia en donde el bosque se ha degradado o ha desaparecido por obras de infraestructura (construcción de carreteras, represas, líneas de transmisión eléctrica, etc.)
- Una propuesta de un plan de acción para la conservación de una especie amenazada (*Zamia encephalartoides*) en el 2010, que fue la base para plantear un plan de acción para la conservación de todas las zamias de Colombia.

Sin embargo, a pesar de todos estos avances todavía es necesario organizar adecuadamente la gestión de las acciones de conservación para las

zamias de Colombia, en lo cual se enfoca la formulación del presente *Plan de acción para la conservación*. En particular, se requiere seguir avanzando en los esfuerzos de investigación de las especies y en el monitoreo de las poblaciones, lo cual provee la base de conocimiento necesaria para la toma de decisiones de las estrategias de conservación. Es necesario también adelantar gestiones para acciones *in situ* y *ex situ* que aseguren la conservación de estas especies.





Avances en acciones de conservación por especie para las zamias de Colombia

| Región              | ESPECIE                    | INVESTIGACIÓN en ecología          | Presencia en área protegida | Presencia en colección <i>ex situ</i> | otras acciones       |
|---------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Andes y Caribe      | <i>Z. disodon</i>          | diagnóstico, demografía, monitoreo | no                          | JAUM                                  | rescate, propagación |
|                     | <i>Z. encephalartoides</i> | diagnóstico, demografía, monitoreo | no                          | CDMB, JAUM, JMC                       | propagación          |
|                     | <i>Z. huilensis</i>        | diagnóstico                        | no                          | no                                    | ninguna              |
|                     | <i>Z. incognita</i>        | diagnóstico, demografía, monitoreo | DMI Alicante                | JAUM                                  | rescate, propagación |
|                     | <i>Z. melanorrhachis</i>   | demografía                         | no                          | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. montana</i>          | diagnóstico                        | no                          | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. muricata</i>         | demografía, monitoreo              | PNN Macuira                 | CDMB                                  | propagación          |
|                     | <i>Z. oligodonta</i>       | diagnóstico                        | PNN Tatamá                  | no                                    | ninguna              |
|                     | <i>Z. restrepoi</i>        | diagnóstico, demografía, monitoreo | PNN Paramillo               | JAUM                                  | rescate, propagación |
|                     | <i>Z. tolimensis</i>       | diagnóstico                        | no                          | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. wallisii</i>         | diagnóstico, demografía, monitoreo | PNN Orquídeas               | JAUM                                  | rescate, propagación |
| Chocó biogeográfico | <i>Z. amplifolia</i>       | ninguno                            | PNN Farallones              | JAUM, JMC                             | ninguna              |
|                     | <i>Z. chigua</i>           | ninguno                            | no                          | JAUM, JMC                             | ninguna              |
|                     | <i>Z. manicata</i>         | demografía, monitoreo              | PNN Katíos                  | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. obliqua</i>          | demografía, monitoreo              | PNN Utría                   | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. pyrophylla</i>       | ninguno                            | no                          | JAUM                                  | ninguna              |
|                     | <i>Z. roezlii</i>          | ninguno                            | PNN Málaga                  | JAUM, JMC                             | ninguna              |
| Amazonía            | <i>Z. amazonum</i>         | ninguno                            | no                          | no                                    | ninguna              |
|                     | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | ninguno                            | no                          | no                                    | ninguna              |
|                     | <i>Z. lecontei</i>         | ninguno                            | no                          | no                                    | ninguna              |
|                     | <i>Z. ulei</i>             | ninguno                            | PNN Amacayacu?              | no                                    | ninguna              |



## LISTA ROJA DE ZAMIAS Y ESTADO DE AMENAZA A 2015

**Acciones:**

Diagnóstico= estudio de la distribución y abundancia de las poblaciones de la especie.

Demografía= estudio de la estructura poblacional de una o varias poblaciones.

Monitoreo= estudio en una o varias poblaciones sobre dinámica poblacional.

Propagación= estudio o programa de reproducción de la especie para restauración o uso.

Rescate= relocalización de individuos que iban a desaparecer en su hábitat natural.

Colecciones *ex situ* en jardines botánicos (JB):

CDMB= JB Eloy Valenzuela de Bucaramanga, JAUM= JB Joaquín Antonio Uribe de Medellín, JMC= JB Juan María Céspedes de Tuluá.

## Zamias en listas rojas anteriores al 2015

**La lista roja de plantas de Colombia en el año 2005 incluyó una evaluación de las zamias conocidas hasta entonces.** En ese momento se evaluaron 20 especies de *Zamia*, incluyendo dos especies que estaban circunscritas al género *Chigua* que ahora conforman una sola especie (*Zamia restrepoi*), una especie que ahora se considera no presente en Colombia (*Z. poeppigiana*) y una especie no descrita (*Zamia* sp.nov.Cogollo11843). Con la taxonomía actual, se considera que se evaluaron en esa lista 18 especies (incluyendo una especie no descrita).

Esta categorización se realizó usando sobre todo información del número de localidades de poblaciones conocidas y, en pocos casos, con el área de distribución geográfica de las especies (no se generaron mapas). En la actualidad existen otras 4 especies descritas que no fueron evaluadas en la lista roja del año 2005 (*Z. incognita*, *Z. pyrophylla*, *Z. tolimensis*, *Z. huilensis*).

**La evaluación de la lista roja del 2005 estimó que el 65% de las especies de *Zamia* de Colombia estaban amenazadas.** De las 20 especies evaluadas en ese momento, 13 especies se consideraron en alguna categoría de riesgo (VU=vulnerable, EN=en peligro, CR=en peligro crítico, *sensu* UICN). De estas especies, el 35% (7 especies) se consideraron en peligro crítico de extinción.

*Categorización de las especies de Zamia según el Libro rojo de plantas de Colombia del 2005.*

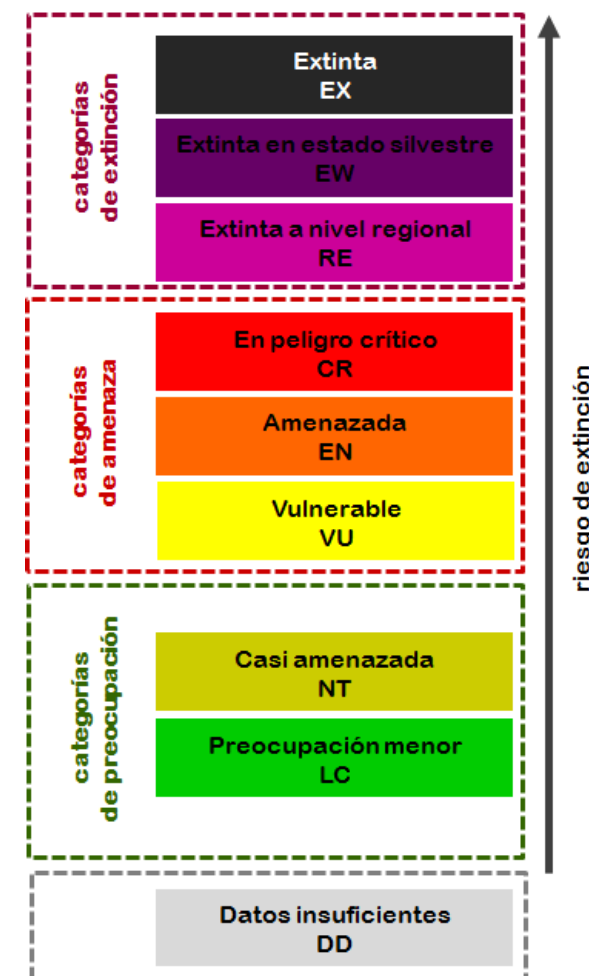
| ESPECIE                       | Categoría de riesgo 2005 |
|-------------------------------|--------------------------|
| <i>Chigua bernalii</i>        | CR                       |
| <i>Chigua restrepoi</i>       | CR                       |
| <i>Z. amazonum</i>            | LC                       |
| <i>Z. amplifolia</i>          | EN                       |
| <i>Z. chigua</i>              | VU                       |
| <i>Z. disodon</i>             | CR                       |
| <i>Z. encephalartoides</i>    | CR                       |
| <i>Z. hymenopyllidia</i>      | NT                       |
| <i>Z. lecontei</i>            | LC                       |
| <i>Z. manicata</i>            | EN                       |
| <i>Z. melanorrhachis</i>      | LC                       |
| <i>Z. montana</i>             | CR                       |
| <i>Z. muricata</i>            | VU                       |
| <i>Z. obliqua</i>             | LC                       |
| <i>Z. oligodonta</i>          | EN                       |
| <i>Z. poeppigiana</i>         | LC                       |
| <i>Z. roezlii</i>             | VU                       |
| <i>Z. ulei</i>                | LC                       |
| <i>Z. wallisii</i>            | CR                       |
| <i>Z. sp.nov.Cogollo11843</i> | CR                       |



En el año 2010 se realizó una evaluación de las cícadas a nivel global, y las zamias de Colombia se categorizaron de nuevo. El grupo entero de las Cycadales existentes (todas las especies) se han evaluado para listas rojas mundiales en dos ocasiones, en los años 2003 y 2010. En el año 2010 la evaluación global de cícadas incluyó las mismas 17 especies descritas que las consideradas en la lista roja de Colombia, y además una especie que ahora se considera que no se distribuye en Colombia (*Z. poeppigiana*).

De estas 17 especies de Colombia, el 47% (8 especies) se consideraron en alguna categoría de riesgo. De éstas especies amenazadas, 6 se categorizaron como en peligro crítico de extinción (CR *sensu* UICN). Las discrepancias entre la lista roja mundial y la nacional tienen que ver principalmente con la nueva información generada para algunas especies en los años que pasaron entre las evaluaciones.

*Categorías de riesgo de extinción de la UICN.*





# Lista roja de zamias de Colombia, 2015

Una nueva categorización de lista roja de las zamias de Colombia con mayor información disponible refina el diagnóstico de las especies. Para el año 2015, diez años después de la primera categorización de las zamias de Colombia, existe nueva información de las especies y además nuevas especies descritas en los últimos años. A las 17 especies descritas en el 2005, se suman 4 especies descritas en los últimos años (*Z. incognita* en 2009, *Z. pyrophylla* en 2010, *Z. tolimensis* en 2011, *Z. huilensis* en 2012), para un total de 21 especies reportadas para Colombia.

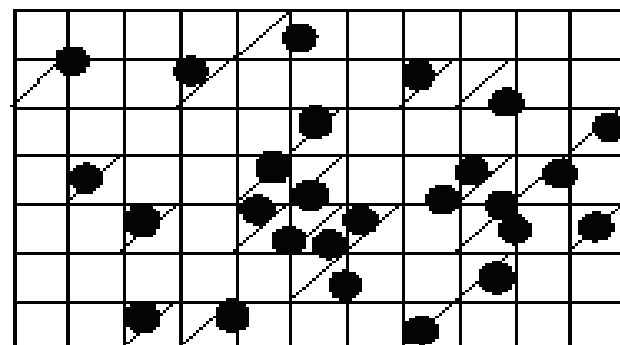
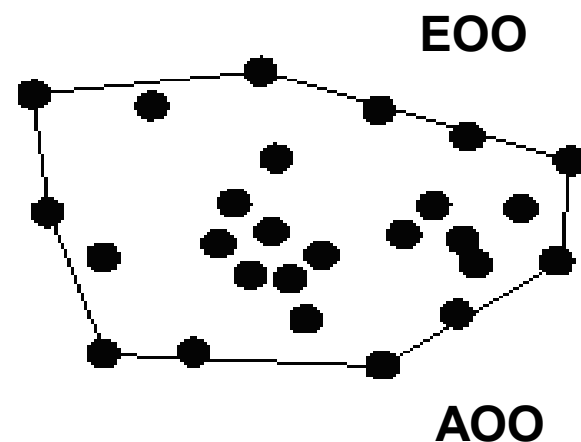
En la actualidad, contamos con información detallada del rango de distribución geográfica y de estimados preliminares del tamaño poblacional total para la mayoría de las especies en las regiones de los Andes, el Caribe y el Pacífico. La información para las especies de la Amazonía es incipiente, pero también se pueden hacer estimados de su distribución geográfica e inferencias sobre sus tamaños poblacionales con la información disponible.

**Aproximación metodológica para la categorización de las especies de Zamia de Colombia.** Para la construcción de la lista roja de 2015 se siguieron los siguientes pasos:

- Recopilación de datos de especímenes de herbario y reportes de investigadores para construir una base de datos de localidades para cada especie.
- Georreferenciación de cada reporte y de las localidades para cada especie.
- Estimación de parámetros de distribución geográfica como la extensión de ocurrencia (EOO) y el área de ocupación (AOO) *sensu* UICN, (usando GeoCAT 2014).

- Recopilación de la información básica de proyectos de investigación y reportes de investigadores sobre tamaños poblacionales aproximados, asignando categorías de rangos de abundancias de adultos totales para cada especie.
- Determinación de la categoría de riesgo *sensu* UICN (usando la versión 3.1 de los criterios de riesgo de extinción, UICN 2010).

Parámetros de distribución geográfica:  
 EOO = extensión de presencia = área que incluye todas las localidades de la especie.  
 AOO = área de ocupación = área real ocupada en el EOO por las poblaciones.



## Información de parámetros para la categorización de riesgo para las especies de Zamia de Colombia

(estimados con información disponible al año 2015;  
 ? = estimado dudoso, necesita corroboración)

| Región              | ESPECIE                    | No. Localidades | EOO (km <sup>2</sup> ) | AOO (km <sup>2</sup> ) | Tamaño total |
|---------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|
| Andes y Caribe      | <i>Z. disodon</i>          | 3               | < 10                   | < 2                    | < 250        |
|                     | <i>Z. encephalartoides</i> | 6               | 360                    | 24                     | > 1.000      |
|                     | <i>Z. huilensis</i>        | 6               | 1.100                  | < 1                    | < 250        |
|                     | <i>Z. incognita</i>        | 8               | 1.300                  | 24                     | > 2.500      |
|                     | <i>Z. melanorrhachis</i>   | 5               | 6.300                  | 20                     | > 1.000      |
|                     | <i>Z. montana</i>          | 1               | 3                      | < 1                    | < 250        |
|                     | <i>Z. muricata</i>         | 2               | > 10.000 ?             | < 10 ?                 | > 1.000      |
|                     | <i>Z. oligodonta</i>       | 5               | 30                     | 5                      | < 1.000      |
|                     | <i>Z. restrepoi</i>        | 1               | < 1                    | < 1                    | < 50         |
|                     | <i>Z. tolimensis</i>       | 3               | 25                     | < 1                    | < 250        |
|                     | <i>Z. wallisii</i>         | 4               | 50                     | 12                     | < 250        |
| Chocó biogeográfico | <i>Z. amplifolia</i>       | 2               | < 25                   | < 1                    | < 1.000 ?    |
|                     | <i>Z. chigua</i>           | 4               | 2.300                  | 16 ?                   | > 1.000 ?    |
|                     | <i>Z. manicata</i>         | 9               | 2.400                  | 36 ?                   | > 2.500      |
|                     | <i>Z. obliqua</i>          | 10              | 16.700                 | 44 ?                   | > 2.500      |
|                     | <i>Z. pyrophylla</i>       | 1               | < 25                   | < 1                    | < 1.000 ?    |
|                     | <i>Z. roezlii</i>          | 3               | 10.500                 | 20 ?                   | < 1.000 ?    |
| Amazonia            | <i>Z. amazonum</i>         | 8 ?             | 59.100                 | 36 ?                   | > 1.000 ?    |
|                     | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | 3               | 1.500                  | 16 ?                   | < 1.000 ?    |
|                     | <i>Z. lecointei</i>        | 5               | 9.600                  | 20 ?                   | < 250 ?      |
|                     | <i>Z. ulei</i>             | 8 ?             | 230.400                | 32 ?                   | > 1.000 ?    |

Parámetros para la categorización del riesgo de extinción (*sensu* UICN 2010):  
 No. Localidades = número de sitios con poblaciones reportadas para la especie.  
 EOO = extensión de ocurrencia de la especie (rango geográfico que incluye todas las localidades).  
 AOO = área de ocupación (área geográfica ocupada por las poblaciones de la especie).  
 Tamaño total = número total de adultos sumando todas las poblaciones de la especie.

**La nueva lista roja del 2015 sugiere que todas las especies de *Zamia* están en algún riesgo de extinción en Colombia.** Luego de un análisis detallado de la información actual, sobre todo de los parámetros de distribución geográfica de las especies, la nueva lista roja plantea que todas las especies de *Zamia* están en algún grado de riesgo de extinción en el país. Todas las especies tienen áreas de distribución geográfica muy pequeñas (AOO < 100 km<sup>2</sup>), aunque su extensión de ocurrencia sea grande. Además, la mayoría de especies tienen tamaños poblacionales totales pequeños (# adultos < 1000); y todas las especies, excepto las de la Amazonía, tienen algunas o todas sus poblaciones en hábitats de bosque fragmentado y degradado por actividades antrópicas. Todas las especies endémicas del país (13 especies) están en categorías de en peligro o en peligro crítico.

**En la región de la Amazonía las especies son vulnerables a la extinción.** Dos de las 4 especies de la región de la Amazonía, anteriormente consideradas como sin peligro de extinción, están en la categoría: vulnerables (VU), porque a pesar de que tengan poblaciones en un área geográfica relativamente grande (cerca o más de 20000 km<sup>2</sup>), se encuentran reportadas en menos de 10 localidades. Dos especies están en la categoría: en peligro (EN), por tener menos de 5 localidades y una extensión de ocurrencia mediana (EOO < 5000 km<sup>2</sup>) o un número de adultos bajo. Todas las especies de la Amazonía están en varias localidades, pero parece ser que sus poblaciones tienen baja densidad. Todas estas especies tienen poblaciones en otros países amazónicos, y a nivel global podrían no estar amenazadas, aunque en Colombia si lo estén.

**En la región del Chocó biogeográfico las especies están amenazadas, algunas de ellas en peligro crítico.** Dos de las 6 especies de esta región están en la categoría: vulnerables (VU), por tener reportes en menos de 10 localidades. Dos especies están en la categoría: en peligro (EN) por tener una extensión de ocurrencia mediana (EOO < 5000 km<sup>2</sup>). En esta región hay dos especies (*Z. amplifolia*, *Z. pyrophylla*) que están en peligro crítico (CR), porque tienen

solamente dos localidades (cercas entre sí en los dos casos), una extensión de ocurrencia muy pequeña (EOO < 100 km<sup>2</sup>) y además su hábitat está altamente fragmentado y con degradación continua.

**En la región Andina y Caribe todas las especies están gravemente amenazadas, algunas a punto de extinguirse.** Cinco de las 11 especies en los Andes y el Caribe están en la categoría: en peligro (EN), por tener extensiones de ocurrencia o áreas de ocupación medianas (EOO < 5000 km<sup>2</sup> o AOO < 500 km<sup>2</sup>) y poblaciones en hábitats fragmentados y degradados. En esta región existen 6 especies en peligro crítico (CR) de extinción (*Z. disodon*, *Z. restrepoi*, *Z. montana*, *Z. oligodonta*, *Z. tolimensis*, *Z. wallisii*), dado que todas estas especies están presentes en menos de 5 localidades con alta fragmentación y degradación de su hábitat de bosque.



### Categorización de riesgo de extinción para las especies de *Zamia* de Colombia

| Región              | ESPECIE                    | Categoría de amenaza | Criterios-Subcriterios Calificadores (*) | Justificación (**)                                |
|---------------------|----------------------------|----------------------|--|---|
| Andes y Caribe      | <i>Z. disodon</i>          | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
|                     | <i>Z. encephalartoides</i> | EN                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 5000; AOO < 500; deg hab                    |
|                     | <i>Z. huilensis</i>        | EN                   | D-1 & B-1 & B-2 a b(iii)                 | ad < 250; EOO < 5000; AOO < 500; loc < 5; deg hab |
|                     | <i>Z. incognita</i>        | EN                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 5000; AOO < 500; deg hab                    |
|                     | <i>Z. melanorrhachis</i>   | EN                   | B-2 a b(iii)                             | AOO < 500; loc < 5; deg hab                       |
|                     | <i>Z. montana</i>          | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
|                     | <i>Z. muricata</i>         | EN                   | B-2 a b(iii)                             | AOO < 500; loc < 5; deg hab                       |
|                     | <i>Z. oligodonta</i>       | CR                   | B-1 a b(iii)                             | EOO < 100; loc < 5; deg hab                       |
|                     | <i>Z. restrepoi</i>        | CR                   | D-1 & B-1 & B-2 a b(iii)                 | ad < 50; EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab    |
|                     | <i>Z. tolimensis</i>       | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
|                     | <i>Z. wallisii</i>         | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
| Chocó biogeográfico | <i>Z. amplifolia</i>       | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
|                     | <i>Z. chigua</i>           | EN                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 5000; AOO < 500; loc < 5; deg hab           |
|                     | <i>Z. manicata</i>         | EN                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 5000; AOO < 500; deg hab                    |
|                     | <i>Z. obliqua</i>          | VU                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 20000; AOO < 2000; loc < 10; deg hab        |
|                     | <i>Z. pyrophylla</i>       | CR                   | B-1 & B-2 a b(iii)                       | EOO < 100; AOO < 10; loc < 5; deg hab             |
| Amazonía            | <i>Z. roezlii</i>          | VU                   | D-2 & B-1 & B-2 a b(iii)                 | EOO < 20000; AOO < 2000; loc < 10; deg hab        |
|                     | <i>Z. amazonum</i>         | VU                   | B-2 a                                    | AOO < 2000; loc < 10                              |
|                     | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | EN                   | B-1 & B-2 a                              | EOO < 5000; AOO < 500; loc ≤ 5                    |
|                     | <i>Z. lecontei</i>         | EN                   | D-1 & B-2 a                              | ad < 250; AOO < 500; loc ≤ 5                      |
|                     | <i>Z. ulei</i>             | VU                   | B-2 a                                    | AOO < 2000; loc < 10                              |

(\*) Véase: Clave de los criterios, subcriterios y calificadores usados para la categorización de riesgo de extinción de las zamias de Colombia (siguiente página).

(\*\*) Justificación:

ad = número de adultos sumando todas las poblaciones de la especie.

loc = número de localidades con poblaciones reportadas para la especie.

EOO = extensión de ocurrencia de la especie (rango geográfico que incluye todas las localidades).

AOO = área de ocupación (área geográfica ocupada por las poblaciones de la especie).

deghab = reporte de degradación del hábitat (~ disminución continua en la calidad del hábitat).

**Clave de los criterios, subcriterios y calificadores usados para la categorización de riesgo de extinción de las zamias de Colombia** (criterios B y D *sensu* UICN 2010<sup>1</sup>)

| Criterios-Subcriterios calificadores | Umbrales   | Categoría |
|--------------------------------------|--|-----------|
| B-1                                  | EOO < 100 km <sup>2</sup>                            | CR        |
|                                      | EOO < 5000 km <sup>2</sup>                           | EN        |
|                                      | EOO < 20000 km <sup>2</sup>                          | VU        |
| B-2                                  | AOO < 10 km <sup>2</sup>                             | CR        |
|                                      | AOO < 500 km <sup>2</sup>                            | EN        |
|                                      | AOO < 2000 km <sup>2</sup>                           | VU        |
| B-1 o B-2 a                          | hábitat fragmentado o                                |           |
|                                      | # localidades = 1                                    | CR        |
|                                      | # localidades ≤ 5                                    | EN        |
| B-1 o B-2 b (iii)                    | disminución continua en área y/o calidad del hábitat |           |
|                                      | # localidades ≤ 10                                   | VU        |
| D-1                                  | # adultos < 50                                       | CR        |
|                                      | # adultos < 250                                      | EN        |
|                                      | # adultos < 1000                                     | VU        |
| D-2                                  | AOO < 20 km <sup>2</sup> & # localidades < 5         | VU        |



## PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN 2015 - 2025



<sup>1</sup> UICN 2010. Guidelines for using the UICN Red List categories and criteria, Version 8.1. Commission on Standards and Petitions - UICN, Switzerland.

## IMPORTANCIA, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

**Los planes de acción para la conservación en Colombia se han enfocado en especies de fauna y recientemente en grupos de especies de plantas.** En la década del 2000 al 2010 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en colaboración con otras autoridades ambientales (CAR, SINAP) e investigadores de instituciones académicas y ONG, apoyó la formulación de planes de acción para la conservación para algunas especies amenazadas de animales. En los últimos cinco años se han comenzado a formular planes de acción para la conservación de grupos de plantas, específicamente para grupos estratégicos dentro de acuerdos internacionales, como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora CITES. Estos grupos estratégicos incluyen especies maderables (cedro, caoba, palo rosa), orquídeas, helechos arborescentes y zamias. También se han planteado planes de acción para la conservación para grupos de plantas como las palmas, incluyendo un plan para la palma de cera, y otros maderables (abarco, canelo de los Andaquíes).

cumplimiento de acuerdos internacionales como el Convenio de Diversidad Biológica, las metas Aichi, la Estrategia global para la conservación vegetal y la Estrategia nacional de conservación de plantas (en los Objetivos 1 y 2 sobre fomentar el conocimiento y garantizar la conservación de la diversidad de plantas).



**La implementación de los planes de acción para la conservación debería apoyar la gestión en conservación de las autoridades ambientales y otros actores.** El objeto de los planes de acción para la conservación es plantear una guía para articular y potenciar la gestión para la conservación de especies y sus hábitats. El éxito de esta gestión depende en gran parte de la implementación del plan de acción para la conservación por parte de autoridades ambientales y otros actores de la conservación en el país. Con estos planes de conservación el país está contribuyendo a la conservación de su biodiversidad, y contribuyen con el



**Aproximación metodológica para la formulación de los planes de acción para la conservación de plantas.** Estos planes de acción para la conservación están siendo elaborados por investigadores de universidades e institutos de investigación en colaboración con otros actores relevantes de las autoridades ambientales y la sociedad civil. Para la formulación de los planes de acción para la conservación seguimos los siguientes pasos:

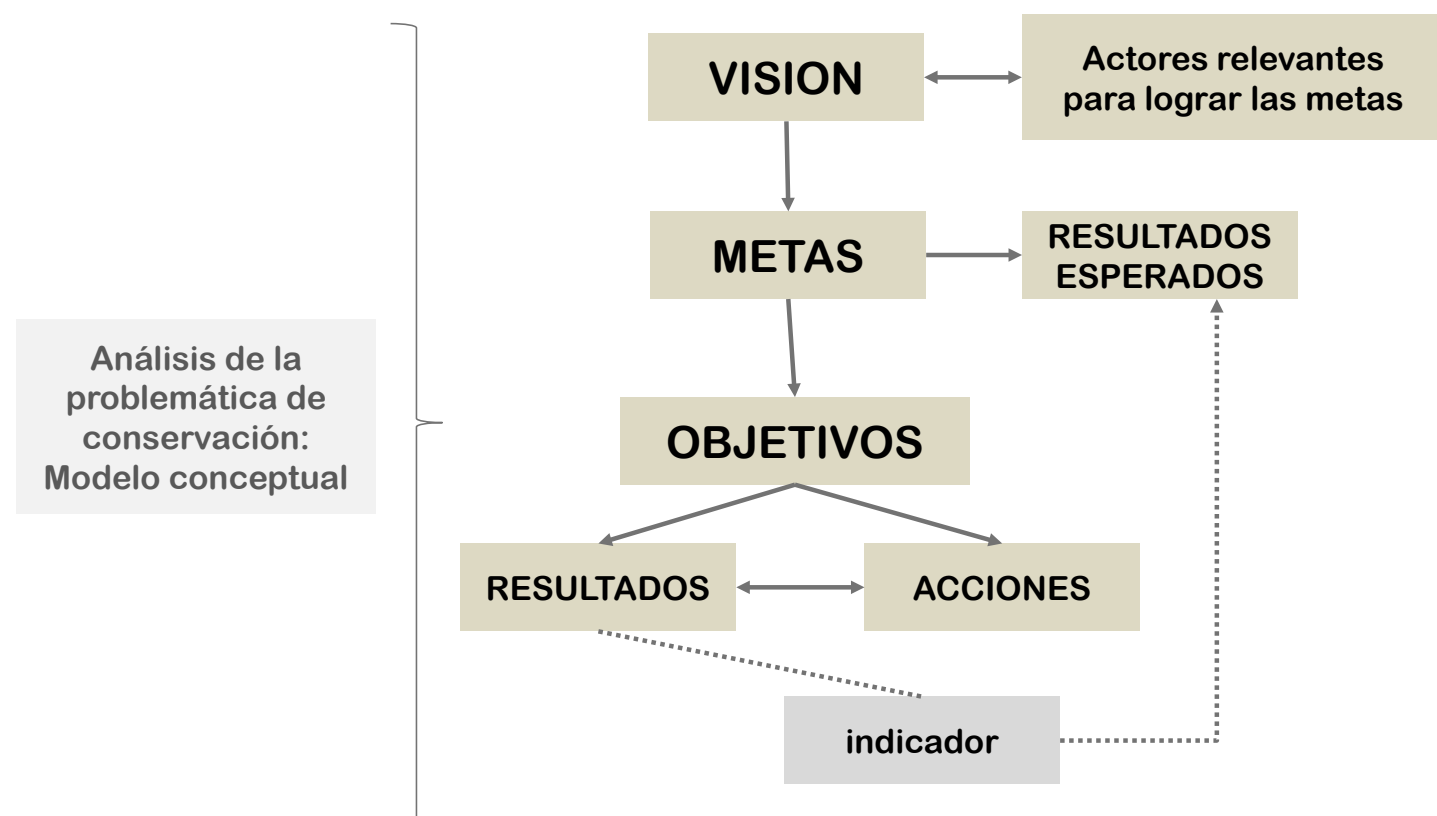
- Elaboración de modelos conceptuales sobre la problemática de conservación de las especies, usando como lineamientos los "*Estándares abiertos para la práctica de la conservación*" (CMP, 2007) en el marco del manejo adaptativo para conservación de la biodiversidad.
- Definición de la visión, las metas generales y los actores relevantes para el plan de acción para la conservación; y planteamiento de objetivos, acciones, resultados esperados e indicadores de monitoreo para las metas propuestas. Esto se hizo siguiendo los lineamientos de la "*Planeación estratégica para conservación de especies*" (UICN, 2008) y las sugerencias para el plan de acción para la conservación de Colombia (Kattan *et ál.*, 2005).
- Socialización y discusión de modelos conceptuales y componentes del plan de acción para la conservación en reuniones y talleres con los actores relevantes para formular de manera participativa su versión final.



## Componentes de un plan de acción para la conservación para un grupo de especies (Estrategia de conservación de especies, *sensu* UICN 2008<sup>1</sup>)

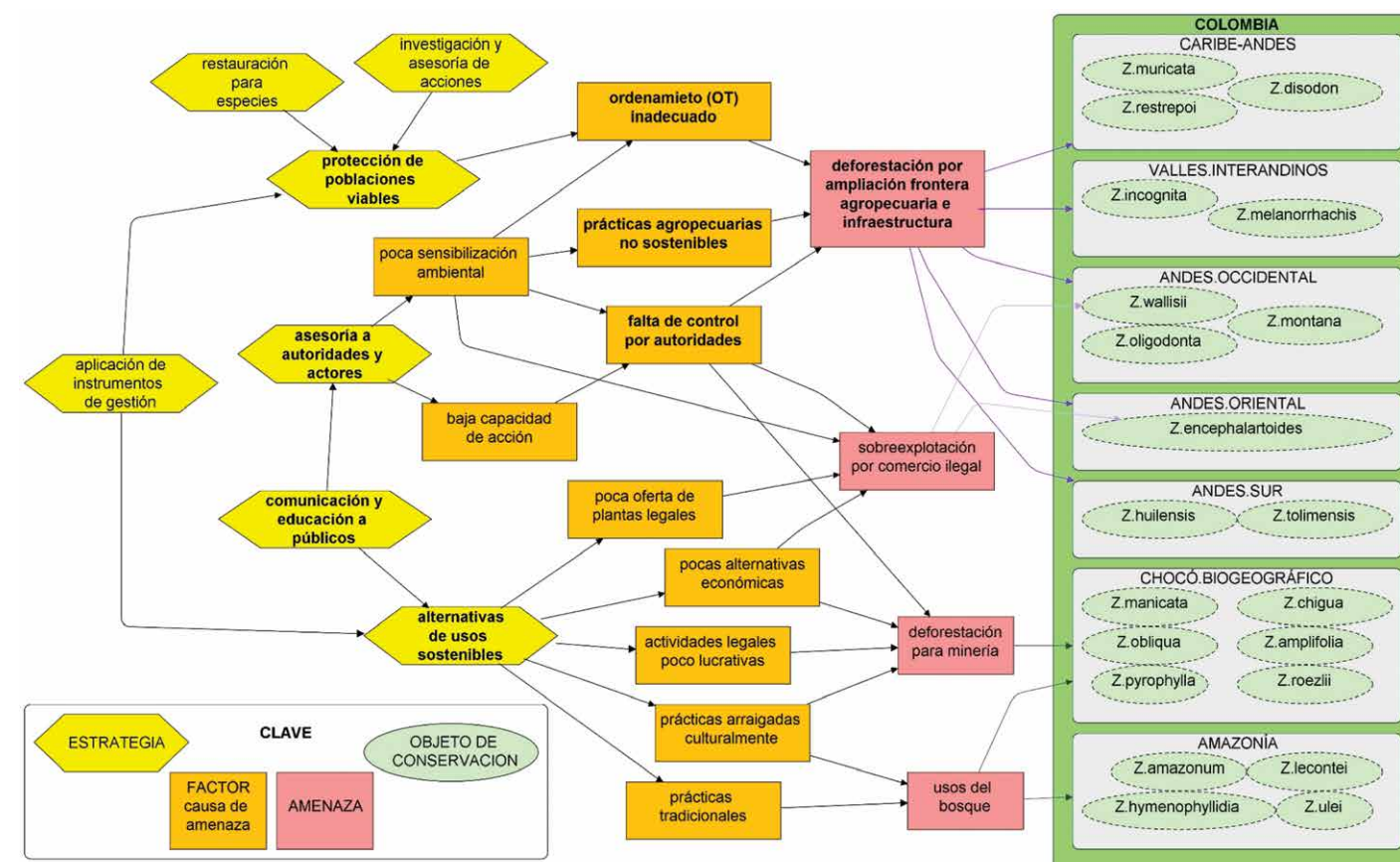
- **Modelo conceptual de la problemática de conservación:** se elabora usando la revisión del estado de las especies y un análisis de las amenazas sobre ellas y las posibles acciones de conservación para enfrentarlas y mejorar el estado de las especies. Este modelo es usado para definir las metas principales del plan de acción para la conservación y las acciones de conservación a llevar a cabo.
- **Metas generales, objetivos, resultados y acciones:** la visión y las metas generales con sus resultados esperados para alcanzar la visión son el fundamento para el plan de acción para la conservación. El plan de acción para la conservación incluye además objetivos específicos, resultados esperados y acciones concretas para lograr las metas principales.
- **Plan de monitoreo:** según las necesidades de información para evaluar la efectividad de las acciones y el progreso hacia los objetivos de conservación, se definen indicadores más adecuados para el monitoreo, y se diseña una metodología de muestreo y análisis de datos y, herramientas de divulgación de los resultados.

Esquema de los componentes de un plan de acción para la conservación.



## Visión y metas generales

### Modelo conceptual simplificado para el plan de acción para la conservación de zamias de Colombia



1 UICN, 2008. Strategic planning for species conservation: an overview. Version 1.0. Species Survival Commission - UICN, Switzerland.

## VISIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ZAMIAS DE COLOMBIA

En Colombia para el año 2025, las zamias son reconocidas como un grupo carismático para apoyar la conservación de especies y áreas de interés para plantas, y todas las especies de *Zamia* tienen estrategias de conservación implementadas para asegurar la viabilidad de sus poblaciones y hábitats a largo plazo.

### ACTORES RELEVANTES PARA LLEVAR A CABO ESTA MISIÓN

| ACTORES   | Justificación   |
|---|---|
| Autoridades ambientales:<br>Minambiente, CAR, PNN   | Acciones de conservación que involucren la protección o restauración de poblaciones y su hábitat; en general, el control de las amenazas sobre las poblaciones, y potenciales programas de uso sostenible de las especies estarán apoyados y en algunos casos serán implementados por las autoridades ambientales correspondientes. |
| Academia:<br>universidades, institutos de investigación, jardines botánicos, ONG, IUCN  | Todas las acciones de conservación deben estar sustentadas en investigación sobre la biología de las especies que genere recomendaciones claras de conservación que se puedan discutir e implementar con los otros actores.   |
| Sectores económicos:<br>horticultura y ecoturismo   | Muchos de los incentivos para la conservación de zamias estarán fundamentados en el posible uso sostenible de las especies, lo cual requiere de la participación de actores privados interesados en actividades económicas a gran escala.   |
| Comunidades locales:<br>reservas naturales de la sociedad civil, propietarios y tenedores de tierra, asociaciones civiles, juntas de acción comunal, etc. | Muchas poblaciones de zamias se encuentran en tierras privadas o con algún impacto por comunidades humanas, por lo cual es deseable que estas comunidades conozcan la problemática y participen en las estrategias de conservación, y puedan beneficiarse de algunas de las acciones de conservación.                               |



## ACTORES ASOCIADOS A CADA ESPECIE DE ZAMIA DE COLOMBIA

| Región              | ESPECIE                    | Autoridades ambientales responsables (CAR, SINAP) | Otros actores asociados     |
|---------------------|----------------------------|---|-----------------------------|
| Andes y Caribe      | <i>Z. disodon</i>          | CORPOURABÁ  | UdeA, JAUM                  |
|                     | <i>Z. encephalartoides</i> | CDMB  | UIS, UdeA, CDMB             |
|                     | <i>Z. huilensis</i>        | CAM   | UT, UdeA, JBUT              |
|                     | <i>Z. incognita</i>        | CORANTIOQUIA, CAS                                 | UCES, UdeA, JAUM            |
|                     | <i>Z. melanorrhachis</i>   | CORANTIOQUIA, CVS, CSB                            | UdeA, JAUM                  |
|                     | <i>Z. montana</i>          | CORPOURABÁ  | UdeA, JAUM, JBQ             |
|                     | <i>Z. muricata</i>         | CDMB, PNN Macuira                                 | UIS, UdeA, CDMB             |
|                     | <i>Z. oligodonta</i>       | CARDER, PNN Tatamá                                | UdeA, JAUM, JBQ             |
|                     | <i>Z. restrepoi</i>        | CVS, PNN Paramillo                                | UdeA, JAUM                  |
|                     | <i>Z. tolimensis</i>       | CORTOLIMA   | UT, UdeA, JBUT              |
|                     | <i>Z. wallisii</i>         | PNN Orquídeas                                     | UdeA, JAUM, JBQ             |
| Chocó biogeográfico | <i>Z. amplifolia</i>       | CVC, PNN Farallones                               | IIAP, INCIVA, JMC, JBBS     |
|                     | <i>Z. chigua</i>           | CVC, CODECHOCÓ, PNN Málaga                        | IIAP, INCIVA, JMC, JBBS     |
|                     | <i>Z. manicata</i>         | CORPURABÁ, CODECHOCÓ, PNN Katíos                  | UdeA, IIAP, JMC, JBBS       |
|                     | <i>Z. obliqua</i>          | CODECHOCÓ, CVC, PNN Utría                         | UdeA, IIAP, JMC, JBBS       |
|                     | <i>Z. pyrophylla</i>       | CODECHOCÓ   | IIAP, UdeA, UTCH, JMC, JBBS |
|                     | <i>Z. roezlii</i>          | CVC, PNN Málaga                                   | IIAP, INCIVA, JMC, JBBS     |
| Amazonía            | <i>Z. amazonum</i>         | CORPOAMAZONÍA                                     | SINCHI                      |
|                     | <i>Z. hymenopyllidia</i>   | CORPOAMAZONÍA                                     | SINCHI                      |
|                     | <i>Z. lecontei</i>         | CORPOAMAZONÍA                                     | SINCHI                      |
|                     | <i>Z. ulei</i>             | CORPOAMAZONÍA, PNN Amacayacu                      | SINCHI                      |

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN: IIAP= Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, INCIVA= Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca, SINCHI= Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.

UNIVERSIDADES: UdeA= Universidad de Antioquia, UCES= Universidad CES, UIS= Universidad Industrial de Santander, UT= Universidad del Tolima, UTCH= Universidad Tecnológica del Chocó.

JARDINES BOTÁNICOS: JAUM= Joaquín Antonio Uribe de Medellín, CDMB= Eloy Valenzuela de Bucaramanga, JMC= Juan María Céspedes de Tuluá, JBQ = Jardín Botánico del Quindío, JBUT = colecciones de la UT en Ibagué y Bajo Calima, JBBS = Jardín Botánico de Bahía Solano.



## METAS GENERALES PARA CUMPLIR CON LA MISIÓN

| META  | RESULTADOS ESPERADOS  |
|---|---|
| <p>Línea de acción:<br/>GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <p>Meta I. Todas las especies de <i>Zamia</i> conocidas en Colombia cuentan con diagnósticos de su distribución, abundancia y poblaciones prioritarias, y existe información suficiente para diseñar estrategias de conservación por especie en el año 2020.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de distribución y abundancia de cada especie, usados para guiar las estrategias de conservación.</li> <li>• Poblaciones priorizadas de cada especie con estudios de viabilidad poblacional y planes de monitoreo a largo plazo diseñados.</li> <li>• Información de propagación usada para programas de restauración y como insumo para el <i>Plan nacional de restauración</i>.</li> <li>• Información de propagación de especies con potencial comercial, usada para programas de uso sostenible.</li> </ul> |
| <p>Línea de acción:<br/>EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN</p> <p>Meta II. El conocimiento sobre conservación de zamias está ampliamente difundido y los diferentes actores lo usan para apoyar las acciones de conservación, para el 2025.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de comunicación (impresas y virtuales) sobre la importancia de las zamias y su conservación difundidas entre actores relevantes y contribuyendo en acciones de conservación.</li> <li>• Conocimiento sobre el estado de las poblaciones y sus amenazas usado como soporte para definir instrumentos de control y gestión por parte de las autoridades ambientales, y para incentivar a los actores a participar en estrategias de conservación de las especies.</li> </ul>                                    |
| <p>Línea de acción:<br/>CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE)</p> <p>Meta III. Estrategias de conservación para cada especie de <i>Zamia</i> están diseñadas en concertación entre los actores y en implementación para el año 2025.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de conservación <i>in situ</i> con alguna figura de protección que contribuya a la conservación de poblaciones priorizadas de cada especie.</li> <li>• Programas de propagación y restauración suplementando poblaciones priorizadas en los casos que sea necesario.</li> <li>• Programas de uso sostenible para algunas especies en las industrias de la horticultura y el ecoturismo, discutidos y diseñados para su implementación.</li> </ul>  |
| <p>Línea de acción:<br/>INSTRUMENTOS DE GESTIÓN</p> <p>Meta IV. Herramientas normativas que incluyan incentivos efectivos están siendo aprovechadas para apoyar las estrategias de conservación para todas las especies, para el año 2025.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas normativas (legales, políticas, técnicas) usadas para apoyar acciones de protección, restauración y uso sostenible; incluyendo regulación y control por parte de las autoridades ambientales.</li> <li>• Incentivos de conservación (como beneficios tributarios, ingresos económicos por uso sostenible, etc.) acogidos por actores relevantes apoyando estrategias de conservación de las especies.</li> </ul>  |

Para poder llegar a cumplir estas metas generales y obtener sus resultados esperados, se plantean en este plan de acción para la conservación 27 objetivos específicos, cada uno de los cuales tiene resultados y acciones asociadas y además, indicadores para monitorear el progreso hacia las metas.



## Objetivos, resultados y acciones

### Línea de acción: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

| OBJETIVOS  | RESULTADOS   | ACCIONES   |
|--|--|--|
| Objetivo 1. Realizar diagnósticos de la distribución y abundancia poblacional sobre todas las especies para el 2018.   | 1.1. Mapas de distribución de las poblaciones de cada especie, disponibles.<br>1.2. Estimaciones de abundancia de las poblaciones de cada especie, disponibles.                            | 1.1.1. Exploraciones de campo y revisiones en herbarios para ubicar poblaciones (especialmente Amazonía y Pacífico).<br>1.1.2. Elaboración de mapas y modelos de distribución de las especies.<br>1.2.1. Estudios de abundancia y estructura poblacional para las poblaciones. |
| Objetivo 2. Identificar poblaciones prioritarias para todas las especies para el 2019.   | 2.1. Poblaciones prioritarias para conservación declaradas para cada especie.  | 2.1.1. Estudios ecológicos y genéticos para definir poblaciones prioritarias para acciones de conservación.  |
| Objetivo 3. Implementar un programa nacional de monitoreo para las poblaciones priorizadas, para el 2020.  | 3.1. Planes de monitoreo diseñados a partir de la línea base de información.<br>3.2. Planes de monitoreo en ejecución y generando información relevante para las acciones de conservación. | 3.1.1. Planteamiento de un programa nacional de monitoreo para poblaciones (parámetros ecológicos, funcionales y genéticos) y amenazas de conservación.<br>3.2.1. Gestión con actores identificados para la implementación de estudios de monitoreo a largo plazo.             |
| Objetivo 4. Elaborar protocolos de propagación para todas las especies, para el 2020.  | 4.1. Protocolos de propagación usados para producir nuevos individuos de todas las especies.   | 4.1.1. Diseños de alternativas de propagación para zamias (de manera prioritaria para las especies en peligro crítico).  |
| Objetivo 5. Mantener una base de datos y un sistema de información geográfica (SIG) de poblaciones de zamias de Colombia para apoyar acciones de conservación, para el 2020. | 5.1. Base de datos y SIG con información estratégica usada para definir estrategias de conservación de las especies.   | 5.1.1. Diseño de una base de datos acoplada a un SIG que permita actualizar información de poblaciones.<br>5.1.2. Gestión para mantener la base de datos y el SIG actualizados.  |

**Línea de acción: EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN**

| OBJETIVOS  | RESULTADOS  | ACCIONES  |
|--|---|---|
| Objetivo 6. Diseñar estrategias de divulgación al público general sobre la importancia de las zamias y su conservación, para el 2018.          | 6.1. Información sobre las zamias difundida entre el público general y diferentes tipos de actores.                           | 6.1.1. Elaboración de una página de internet de las zamias de Colombia y materiales divulgativos de amplia difusión (videos, pautas para redes sociales, etc.).<br>6.1.2. Planteamiento de estrategias para evitar efectos negativos de la divulgación (como saqueo ilegal en poblaciones).   |
| Objetivo 7. Implementar programas de educación ambiental en jardines botánicos y otras instituciones, para el 2020.                            | 7.1. Programas de educación en ejecución en al menos cuatro instituciones de conservación.                                    | 7.1.1. Diseño de materiales apropiados para programas de educación ambiental en jardines botánicos y otras instituciones.<br>7.1.2. Montaje de actividades educativas en las instituciones de conservación.   |
| Objetivo 8. Difundir el conocimiento sobre las zamias entre diferentes actores para las estrategias de conservación de especies, para el 2020. | 8.1. Información sobre la conservación de las zamias usada en las discusiones de las estrategias de conservación de especies. | 8.1.1. Producción de materiales divulgativos para públicos específicos (autoridades, funcionarios del SINA, etc.).<br>8.1.2. Promoción activa de los materiales divulgativos (reuniones, talleres) con sondeos para explorar si la información es asimilada y usada por los actores.  |
| Objetivo 9. Capacitar algunos actores para apoyar acciones de protección, restauración y uso sostenible de zamias, para el 2022.               | 9.1. Actores relevantes con habilidades necesarias para apoyar las estrategias de conservación de especies.                   | 9.1.1. Talleres de capacitación sobre reconocimiento de zamias en su hábitat natural para funcionarios del SINAP y las CAR, y otros actores que puedan apoyar la protección de poblaciones y programas de uso sostenible.<br>9.1.2. Talleres de capacitación sobre propagación de zamias para apoyar acciones de restauración y uso sostenible. |



**Línea de acción: CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE)**

| OBJETIVOS  | RESULTADOS   | ACCIONES  |
|--|--|---|
| Objetivo 10. Identificar figuras apropiadas de protección para las poblaciones prioritizadas de cada especie y su hábitat, para el 2020. | 10.1. Figuras de protección acordadas entre los actores para las poblaciones prioritizadas de cada especie y su hábitat.   | 10.1.1. Discusiones con actores para elegir figuras de protección adecuadas (del SINAP o estrategias de conservación <i>in situ</i> definidas por el Minambiente –Decreto 2372 del 2010).   |
| Objetivo 11. Construir y mantener una red nacional de poblaciones de zamias dentro de áreas protegidas del SINAP, para el 2022.          | 11.1. Al menos una población de cada especie localizada dentro de un área protegida del SINAP o dentro de una de las estrategias de conservación <i>in situ</i> definidas por el Minambiente (Decreto 2372 del 2010).. | 11.1.1. Diagnóstico de las poblaciones de zamias dentro de áreas protegidas del SINAP o estrategias de conservación <i>in situ</i> definidas por el Minambiente.<br>11.1.2. Gestión para mejorar la protección de poblaciones que ya se encuentran dentro de áreas protegidas o áreas estratégicas de conservación (capacitación, uso de incentivos y herramientas de control).<br>11.1.3. Diseño de propuestas para la declaratoria de nuevas áreas estratégicas para la conservación de hábitats de zamias (gestión con las CAR, jardines botánicos y reservas de la sociedad civil). |
| Objetivo 12. Consolidar una colección nacional de zamias y fortalecimiento de colecciones <i>ex situ</i> existentes, para el 2018.       | 12.1. Colección nacional de zamias operando en varios jardines botánicos del país, con al menos 10 individuos de cada especie.   | 12.1.1. Fortalecimiento de las colecciones de zamias en jardines botánicos.<br>12.1.2. Establecimiento de un programa de intercambio de germoplasma entre colecciones de zamias.  |
| Objetivo 13. Promover la propagación y obtener individuos para planes de restauración de especies en peligro crítico, para el 2020.      | 13.1. Al menos 100 juveniles disponibles de cada especie (de rescate, semilleros de poblaciones naturales, o propagación <i>ex situ</i> ).   | 13.1.1. Rescate de individuos en riesgo de ser destruidos y relocalización en jardines botánicos o poblaciones naturales.<br>13.1.1. Recolección de semillas en poblaciones naturales y propagación <i>in situ</i> o en jardines botánicos.<br>13.1.1. Implementación de protocolos de propagación en jardines botánicos.   |
| Objetivo 14. Implementar un programa nacional de restauración de especies en peligro crítico, para el 2022.                              | 14.1. Al menos 50 individuos propagados trasladados a una población para cada especie en CR.<br>14.2. Monitoreo anual de individuos plantados en poblaciones restauradas.  | 14.1.1. Enriquecimiento de poblaciones o reintroducción de individuos propagados a poblaciones naturales.<br>14.2.1. Monitoreo de individuos y hábitats según planes de restauración.   |
| Objetivo 15. Promover la existencia de poblaciones viables para todas las especies, para el 2025.  | 15.1. Al menos 250 adultos en cada población de la red nacional de poblaciones de zamias dentro de áreas protegidas del SINAP o en estrategias de conservación <i>in situ</i> definidas por el Minambiente.            | 15.1. Coordinación de acciones de protección y restauración en los casos requeridos para establecer poblaciones viables protegidas.   |

| OBJETIVOS   | RESULTADOS   | ACCIONES  |
|---|--|---|
| Objetivo 16. Diagnosticar oportunidades de uso sostenible para algunas especies, para el 2020.                          | 16.1. Oportunidades para horticultura o ecoturismo identificadas para al menos cinco especies en el país.                                  | 16.1.1. Discusión con actores sobre potencialidades de uso sostenible en horticultura o ecoturismo, de algunas especies (con justificación apropiada si son especies en peligro crítico).<br>16.1.2. Diagnóstico de herramientas normativas y de gestión para evaluar la viabilidad de los potenciales programas de uso sostenible. |
| Objetivo 17. Realizar proyectos piloto de usos sostenibles para algunas especies, para el 2025.                         | 17.1. Recomendaciones producto de los proyectos piloto disponibles para el diseño de programas de usos sostenibles de al menos 5 especies. | 17.1. Ejecución de proyectos piloto de comercialización de plantas en la industria horticultural y en planes ecoturísticos.<br>17.1.2. Diseño de potenciales programas de usos sostenibles para algunas especies.   |
| Objetivo 18. Diseñar y asegurar la implementación de estrategias de conservación para todas las especies, para el 2025. | 18.1. Autoridades ambientales y otros actores usando estrategias de conservación para cada especie para la toma de decisiones.             | 18.1.1. Talleres con actores para usar información existente y discutir estrategias de conservación por especie.<br>18.1.2. Gestión con autoridades ambientales y otros actores para que acojan las estrategias de conservación de las especies.  |

*Estrategias de conservación de especies* = incluyen acciones de protección, restauración y uso sostenible de las poblaciones, además de acciones de investigación, educación y gestión.



### Línea de acción: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

| OBJETIVOS   | RESULTADOS   | ACCIONES  |
|---|--|---|
| Obj 19. Actualizar el registro de especies de <i>Zamia</i> categorizadas, en libros rojos, en listas de especies amenazadas y, en otras normas, para el 2018. | 19.1. Listado de especies de zamias en categoría de amenaza incluido en las normas de declaratoria oficial de especies amenazadas. | 19.1.1. Presentación de la categorización de amenaza ante el Comité de Especies Amenazadas para incluir especies en la normativa de especies amenazadas del país.<br>19.1.2. Envío de información de la lista roja nacional a la UICN para actualización de la lista roja global de Cycadales.  |
| Obj 20. Identificar herramientas normativas que puedan apoyar las estrategias de conservación de especies, para el 2018.                                      | 20.1. Herramientas normativas disponibles para su inclusión en las discusiones de las estrategias de conservación de especies.     | 20.1.1. Diagnóstico de la normativa vigente y otras herramientas (instrumentos políticos y técnicos) que pueden ser usadas para apoyar las estrategias de conservación de especies, apropiadas según las amenazas a las poblaciones (destrucción de hábitat o sobreexplotación).  |
| Obj 21. Explorar incentivos de conservación que respalden las estrategias de conservación de especies, para el 2018.  | 21.1. Incentivos de conservación para diferentes actores disponibles para discutir las estrategias de conservación de especies.    | 21.1.1. Diagnóstico de incentivos de conservación para protección y restauración de poblaciones naturales de zamias.<br>21.1.2. Gestión (p. ej.: mesas de trabajo) con diferentes actores para obtener permisos o autorizaciones e implementar programas de uso sostenible para especies con potencial comercial.   |
| Obj 22. Obtener recursos económicos para financiar actividades de investigación y educación de este plan de acción para la conservación, para el 2020.        | 22.1. Recursos financieros invertidos en proyectos de investigación y educación.   | 22.1.1. Elaboración de bancos o portafolios de proyectos de investigación y educación acerca de las zamias de Colombia.<br>22.1.2. Obtención de recursos económicos en entidades potencialmente financiadoras de proyectos de investigación y educación.  |
| Obj 23. Obtener los recursos necesarios para diseñar e implementar estrategias de conservación para cada especie, para el 2025.                               | 23.1. Recursos financieros y de personal, disponibles para la implementación de las estrategias de conservación de especies.       | 23.1.1. Elaboración de un portafolio de acciones de conservación de zamias según las estrategias de conservación.<br>23.1.2. Gestión para lograr recursos que apoyen acciones de protección y restauración de poblaciones naturales.<br>23.1.3. Acuerdos con empresas y autoridades ambientales para asegurar que recursos de compensaciones ambientales por obras de infraestructura se inviertan en conservación de zamias cuando sea pertinente. |

| OBJETIVOS   | RESULTADOS   | ACCIONES  |
|---|--|---|
| Obj 24. Consolidar una estrategia de sostenibilidad para una Sociedad Colombiana de Zamias, para el 2020.                       | 24.1. Sociedad Colombiana de Zamias coordinando actividades de conservación (incluyendo líneas de investigación, comunicación y educación, protección, restauración y uso sostenible). | 24.1.1. Conformación de la Sociedad con la convocatoria de actores relevantes.<br>24.1.2. Establecimiento de lineamientos de acción para la Sociedad y diseño de una estrategia de sostenibilidad.  |
| Obj 25. Acordar con autoridades ambientales mecanismos efectivos de regulación para las acciones de conservación, para el 2025. | 25.1. Mecanismos de regulación para acciones de protección y uso sostenible, identificados e implementados.  | 25.1.1. Gestión con autoridades ambientales para apoyarlas en labores de regulación de acciones de conservación (asegurar protección de hábitats, control del tráfico ilegal, etc.).  |
| Obj 26. Incluir acciones de conservación de zamias en planes de acción de las CAR y otras autoridades, para el 2025.            | 26.1. Acciones de conservación de zamias respaldadas con recursos en la planificación regional de las autoridades ambientales pertinentes.   | 26.1.1. Gestión con autoridades ambientales para discutir acciones de conservación sobre especies amenazadas de plantas.<br>26.1.2. Divulgación de la información sobre áreas de importancia para la conservación de zamias, para que sea tomada en cuenta en planes de ordenamiento territorial, vedas y otras herramientas de ordenamiento ambiental. |
| Obj 27. Apoyar el fortalecimiento de la gobernanza de los actores para apoyar la conservación de zamias, para el 2025.          | 27.1. Actores con conocimiento y uso de instrumentos de gestión para conservación de zamias.   | 27.1.1. Talleres con actores para asesoría y capacitación sobre herramientas para conservación de especies de plantas amenazadas.<br>27.1.2. Discusión de acuerdos con propietarios, comunidades locales y otros actores para que reciban incentivos y se comprometan a apoyar las acciones de conservación.  |



## Indicadores y plan de monitoreo

### Línea de acción: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

| RESULTADOS   | INDICADORES  | ASPECTOS DEL MONITOREO  |
|--|--|---|
| 1.1. Mapas de distribución de las poblaciones de cada especie disponibles.<br>01.2. Estimaciones de abundancia de las poblaciones de cada especie disponibles.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con mapas mostrando información de su distribución y abundancia poblacional usada en estrategias de conservación de especies.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de especies con información relevante para sus estrategias de conservación (mapa, poblaciones prioritarias, plan de monitoreo, protocolo de propagación) en cada región (Andes y Caribe, Chocó biogeográfico, Amazonía).</li> <li>Encargados: instituciones académicas y jardines botánicos de cada región, coordinados por la Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2020.</li> </ul> |
| 2.1. Poblaciones prioritarias para conservación, declaradas para cada especie.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con poblaciones prioritarias definidas para estrategias de conservación de especies.</li> </ul>  |   |
| 3.1. Planes de monitoreo diseñados a partir de la línea base de información.<br>3.2. Planes de monitoreo en ejecución y generando información relevante para las acciones de conservación. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con planes de monitoreo en ejecución para asesorar decisiones en estrategias de conservación de especies.</li> </ul>                     |   |
| 4.1. Protocolos de propagación usados para producir nuevos individuos de todas las especies.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con protocolos de propagación y con producción de individuos.</li> </ul>   |   |
| 5.1. Base de datos y SIG alimentados continuamente y usados para definir estrategias de conservación de las especies.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de registros nuevos o modificados en la base de datos por año para actualizar información.</li> </ul>  |   |

**Línea de acción: EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN**

| RESULTADOS  | INDICADORES  | ASPECTOS DEL MONITOREO  |
|---|--|---|
| 6.1. Conocimiento sobre las zamias difundido entre el público general y diferentes tipos de actores.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de visitas y de interacciones con el público en la página de internet de zamias de Colombia.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de la actividad de la página de internet, y de los diferentes actores involucrados en actividades de difusión y capacitación.</li> <li>Encargados: instituciones académicas y jardines botánicos de cada región coordinadas por la Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2022.</li> </ul> |
| 7.1. Programas de educación en ejecución en al menos 4 instituciones de conservación.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de instituciones de conservación con programas de educación ambiental sobre zamias.</li> </ul>   |   |
| 8.1. Información sobre la conservación de las zamias usada en las discusiones de las estrategias de conservación de especies. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de actores diferentes que usan información técnica de las zamias para discutir estrategias de conservación de especies.</li> </ul>                 |   |
| 9.1. Actores relevantes con habilidades necesarias para apoyar las estrategias de conservación de especies.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de actores que participan en talleres de capacitación y con habilidades adquiridas para apoyar estrategias de conservación de especies.</li> </ul> |   |

**Línea de acción: CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE)**

| RESULTADOS  | INDICADORES  | ASPECTOS DEL MONITOREO   |
|---|--|--|
| 10.1. Figuras de protección (y rutas de trabajo para establecerlas) acordadas entre los actores para las poblaciones prioritizadas de cada especie de Zamias.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con figuras de áreas protegidas adecuadas identificadas para estrategias de conservación de especies.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento del número de especies con acciones de conservación implementadas (protección en áreas protegidas, representación en colecciones botánicas, plan de restauración) y del número de individuos de cada especie en colecciones botánicas o para planes de restauración.</li> <li>Encargados: instituciones académicas y jardines botánicos de cada región coordinados por la Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2025.</li> </ul> |
| 11.1. Al menos una población de cada especie de Zamias localizada dentro de un área protegida del SINAP o en una estrategia de conservación <i>in situ</i> del Minambiente.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con al menos una población protegida efectivamente en un área protegida del SINAP o en una estrategia de conservación <i>in situ</i> del Minambiente.</li> </ul> |  |
| 12.1. Colección nacional de zamias operando en varios jardines botánicos del país, con al menos 10 individuos de cada especie.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de individuos por especie en la colección nacional de zamias.</li> </ul>   |  |
| 13.1. Al menos 100 juveniles disponibles de cada especie (de rescate, semilleros de poblaciones naturales, o propagación <i>ex situ</i> ).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de individuos disponibles de cada especie para planes de restauración.</li> </ul>  |  |
| 14.1. Al menos 50 individuos para reintroducción o refuerzo de una población, para cada especie en categoría CR.<br>14.2. Monitoreo anual de individuos plantados en poblaciones restauradas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de individuos de cada especie trasladados y monitoreados en poblaciones naturales.</li> </ul>  |  |
| 15.1. Al menos 250 adultos en cada población de la red nacional de poblaciones de zamias dentro de áreas protegidas del SINAP.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de adultos de cada especie. en poblaciones en áreas protegidas</li> </ul>  |  |



| RESULTADOS  | INDICADORES  | ASPECTOS DEL MONITOREO  |
|---|--|---|
| 16.1. Oportunidades para horticultura o ecoturismo identificadas para al menos 5 especies en el país (ninguna en categoría CR).             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con oportunidades de usos sostenibles identificadas.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento del número de especies con proyectos de usos sostenibles en diseño.</li> <li>Encargados: instituciones académicas y jardines botánicos de cada región coordinados por la Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2020 a 2025.</li> </ul> |
| 17.1. Recomendaciones producto de los proyectos piloto disponibles, para el diseño de programas de usos sostenibles de al menos 5 especies. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies con recomendaciones para diseñar proyectos de usos sostenibles.</li> </ul>               |   |
| 18.1. Autoridades ambientales y otros actores usando estrategias de conservación para cada especie para la toma de decisiones.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de actores que usan las estrategias de conservación de especies en sus planes de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de actores en la implementación de estrategias de conservación de cada especie.</li> <li>Encargados: Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2020 a 2025.</li> </ul>   |

### Línea de acción: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

| RESULTADOS   | INDICADORES   | ASPECTOS DEL MONITOREO  |
|--|---|---|
| 19.1. Especies de <i>Zamia</i> categorizadas como amenazadas presentadas ante el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas para su inclusión en normas sobre especies amenazadas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies de <i>Zamia</i> incluidas en instrumentos normativos asociados a especies amenazadas.</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de instrumentos de gestión (herramientas normativas, incentivos) usados en la formulación de estrategias de conservación de especies.</li> <li>Encargados: Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2020.</li> </ul> |
| 20.1. Instrumentos normativos disponibles para su inclusión en las discusiones de las estrategias de conservación de especies.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de instrumentos normativos identificados para las discusiones de estrategias de conservación de especies.</li> </ul>    |   |
| 21.1. Incentivos de conservación para diferentes actores disponibles para discutir las estrategias de conservación de especies.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de incentivos de conservación identificados para las discusiones de estrategias de conservación de especies.</li> </ul> |   |
| 22.1. Recursos financieros invertidos en proyectos de investigación y educación sobre conservación de zamias.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de proyectos de investigación y educación con recursos financieros ejecutados.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de proyectos de investigación y educación asociados a conservación de zamias.</li> <li>Encargados: Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2025.</li> </ul>   |
| 23.1. Recursos financieros y de personal disponibles para la implementación de las estrategias de conservación de especies.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estrategias de conservación de especie con recursos disponibles.</li> </ul>  |   |
| 24.1. Sociedad Colombiana de Zamias coordinando actividades de investigación, comunicación, educación y conservación.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de actividades por año de la Sociedad Colombiana de Zamias.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de actividades ejecutadas y sus impactos.</li> <li>Encargados: Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2025.</li> </ul>   |



| RESULTADOS  | INDICADORES   | ASPECTOS DEL MONITOREO   |
|---|---|--|
| 25.1. Mecanismos de regulación para acciones de protección y uso sostenible identificados e implementados.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de mecanismos de regulación implementados en las estrategias de conservación de especies.</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos: seguimiento de instrumentos de gestión (normativas, incentivos, mecanismos de regulación) implementados en estrategias de conservación de especies e incluidos en planes de trabajo de actores relevantes.</li> <li>Encargados: Sociedad Colombiana de Zamias.</li> <li>Plazo de acción: 2015 a 2025.</li> </ul> |
| 26.1. Acciones de conservación de zamias, respaldadas con recursos en la planificación regional de las autoridades ambientales pertinentes.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de planes de trabajo de autoridades ambientales regionales con acciones de conservación de zamias incluidas.</li> </ul> |  |
| 27.1. Actores tales como autoridades ambientales y otros (comunidades locales, áreas protegidas) con conocimiento y uso de instrumentos de gestión para conservación de zamias. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de actores que usan diferentes instrumentos de gestión para apoyar estrategias de conservación de especies.</li> </ul>  |  |



## RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN





## Acciones de conservación según actores

A continuación se sintetizan las acciones de conservación principales a realizar a nivel nacional y regional para la implementación de este plan de acción para la conservación.

### GESTIÓN A NIVEL NACIONAL

| Línea acción  | Acciones principales a implementar   | Actores asociados  | Plazo de acción |
|---|--|--|-----------------|
| GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción y sostenimiento de una base de datos nacional de poblaciones de zamias para apoyar todas las acciones de conservación.</li> <li>Implementación de un programa nacional de monitoreo del estado de las poblaciones y sus amenazas de conservación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia</li> <li>Jardines botánicos</li> </ul>   | 2015 a 2020     |
| EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y mantenimiento de una página de internet de zamias de Colombia como medio principal de divulgación sobre la importancia de las zamias y su conservación.</li> <li>Producción y promoción de materiales divulgativos para públicos específicos que podrían apoyar las acciones de conservación.</li> <li>Talleres de capacitación para algunos actores que puedan apoyar acciones de conservación.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia</li> <li>Jardines Botánicos</li> <li>CAR</li> </ul>  | 2015 a 2022     |
| CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de una red nacional de poblaciones de zamias dentro de áreas protegidas del SINAP o estrategias de conservación <i>in situ</i> del Minambiente.</li> <li>Consolidación y coordinación de la colección nacional de zamias (y acciones de educación ambiental asociadas).</li> <li>Programa nacional de restauración de poblaciones de especies de <i>Zamia</i> en peligro crítico de extinción.</li> <li>Realización de proyectos piloto de usos sostenibles de las zamias de Colombia y diseño de potenciales proyectos.</li> <li>Implementación de estrategias de conservación para cada una de las especies de <i>Zamia</i> de Colombia.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR</li> <li>SINAP</li> <li>RESNATUR</li> <li>Academia</li> <li>Jardines botánicos</li> <li>Sectores productivos</li> </ul> | 2015 a 2025     |
| INSTRUMENTOS DE GESTIÓN                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de instrumentos normativos que incluyan incentivos para apoyar las acciones de conservación de las zamias de Colombia.</li> <li>Gestión con autoridades ambientales y otros actores para incluir las recomendaciones de este plan de acción para la conservación en la gestión de las instituciones.</li> <li>Creación y mantenimiento de la Sociedad Colombiana de Zamias para coordinar acciones de investigación, educación y conservación.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR</li> <li>SINAP</li> <li>Academia</li> <li>Jardines botánicos</li> <li>Ministerios</li> </ul>                            | 2015 a 2025     |

### GESTIÓN EN LA REGIÓN DE LOS ANDES Y CARIBE

| Línea acción  | Acciones principales a implementar  | Actores asociados  |
|---|---|--|
| GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refinamiento del diagnóstico (distribución y abundancia de poblaciones) y evaluación del estado de las poblaciones.</li> <li>Fortalecimiento e implementación de planes de monitoreo para poblaciones priorizadas (varias especies).</li> <li>Elaboración de protocolos de propagación para todas las especies.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia: UdeA, UCES, UT, UIS</li> <li>Jardines botánicos: JAUM, CDMB</li> </ul>  |
| CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión para mejorar la protección de poblaciones ya existentes dentro de áreas protegidas del SINAP.</li> <li>Promoción de iniciativas para la constitución de nuevas áreas protegidas, sobre todo de reservas privadas para poblaciones prioritarias en fragmentos de bosque.</li> <li>Fortalecimiento de las colecciones botánicas existentes.</li> <li>Propagación de especies en peligro crítico y planes de restauración para estas especies.</li> <li>Exploración de opciones de usos sostenibles (horticultura y ecoturismo) para algunas de las especies, con empresas principalmente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR: CDMB, CORANTIOQUIA, CORPOURABA, CVS, CSB, CAM, CORTOLIMA, CARDER, CAS</li> <li>PNN: Orquídeas, Paramillo, Tatamá, Macuira</li> <li>RESNATUR</li> <li>Jardines botánicos: Medellín, Bucaramanga, Quindío</li> <li>SECTORES: horticultura, ecoturismo</li> </ul> |
| INSTRUMENTOS DE GESTIÓN                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de incentivos de conservación en reservas privadas y otras áreas protegidas con poblaciones de zamias.</li> <li>Exploración de opciones de apoyo a acciones de protección y restauración por compensaciones ambientales de obras de infraestructura.</li> <li>Gestión con autoridades ambientales para apoyarlos en acciones de regulación (como protección de hábitats, control del tráfico ilegal, etc.).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR</li> <li>PNN y SINAP</li> <li>EMPRESAS (impactos ambientales)</li> </ul>  |





## GESTIÓN EN LA REGIÓN DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO

| Línea acción  | Acciones principales a implementar  | Actores asociados  |
|---|---|--|
| GENERACIÓN CONOCIMIENTO                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refinamiento del diagnóstico (distribución y abundancia de poblaciones) y evaluación del estado de las poblaciones.</li> <li>Fortalecimiento e implementación de planes de monitoreo para poblaciones priorizadas (varias especies).</li> <li>Elaboración de protocolos de propagación para todas las especies.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia: UdeA, UTCH, JAUM, IIAP, INCIVA</li> </ul>   |
| CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión para mejorar la protección de poblaciones ya existentes dentro de áreas protegidas del SINAP.</li> <li>Declaración de áreas protegidas, sobre todo de reservas privadas para poblaciones prioritarias (en acuerdos con consejos comunitarios de territorios colectivos y resguardos indígenas).</li> <li>Fortalecimiento de las colecciones botánicas existentes y creación de nuevas colecciones.</li> <li>Propagación de especies en peligro crítico y planes de restauración para estas especies.</li> <li>Exploración de opciones de usos sostenibles (horticultura y ecoturismo) para algunas de las especies, con empresas y con comunidades locales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR: CODECHOCO, CORPURABA, CVC, CORPONARIÑO</li> <li>PNN: Farallones, Málaga, Katíos, Utría</li> <li>Jardines botánicos: Tuluá, Bahía Solano</li> <li>SECTORES: horticultura, ecoturismo</li> </ul> |
| INSTRUMENTOS DE GESTIÓN                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de incentivos de conservación en áreas protegidas con poblaciones de zamias.</li> <li>Exploración de opciones de apoyo a acciones de protección y restauración con incentivos para comunidades locales.</li> <li>Gestión con autoridades ambientales para apoyarlas en acciones de regulación (como protección de hábitats, control del tráfico ilegal, etc.).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR</li> <li>PNN y SINAP</li> </ul>   |

## GESTIÓN EN LA REGIÓN DE LA AMAZONÍA

| Línea acción  | Acciones principales a implementar  | Actores asociados   |
|---|---|---|
| GENERACIÓN CONOCIMIENTO                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del diagnóstico (distribución y abundancia de poblaciones) y evaluación del estado de las poblaciones.</li> <li>Creación de planes de monitoreo para poblaciones priorizadas.</li> <li>Elaboración de protocolos de propagación para algunas especies.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia: SINCHI</li> </ul>  |
| CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión para mejorar la protección de poblaciones ya existentes dentro de áreas protegidas del SINAP y en resguardos indígenas.</li> <li>Creación de nuevas colecciones botánicas de especies de <i>Zamia</i> de la región.</li> <li>Exploración de opciones de usos sostenibles (ecoturismo) para algunas de las especies.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR: CORPOAMAZONÍA</li> <li>PNN: Amacayacu, otros?</li> <li>Jardines botánicos: Mocoa, otros?</li> </ul> |
| INSTRUMENTOS DE GESTIÓN                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploración de opciones de apoyo a acciones de protección con incentivos para comunidades locales.</li> <li>Gestión con autoridades ambientales para apoyarlas en acciones de regulación (como protección de hábitats, etc.).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CAR</li> <li>PNN y SINAP</li> </ul>  |

### ACTORES:

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN: IIAP= Instituto de investigaciones ambientales del Pacífico, INCIVA= Instituto para la investigación y la preservación del patrimonio cultural y natural del Valle del Cauca, SINCHI= Instituto Amazónico de investigaciones científicas.

UNIVERSIDADES: UdeA= Universidad de Antioquia, UCES= Universidad CES, UIS= Universidad industrial de Santander, UT= Universidad del Tolima, UTCH= Universidad tecnológica del Chocó.

JARDINES BOTÁNICOS: JAUM= Joaquín Antonio Uribe de Medellín, CDMB= Eloy Valenzuela de Bucaramanga, JMC= Juan María Céspedes de Tuluá, JBQ = Jardín botánico del Quindío, JBUT = colecciones de la UT en Ibagué y Bajo Calima, JBBS = Jardín botánico de Bahía Solano.



## Posibles incentivos para la conservación

A continuación se presenta una lista de incentivos para acciones de conservación disponibles en Colombia, que podrían servir para la formulación de planes de acción para la conservación para las especies de zamias del país (principalmente para fomentar la conservación de fragmentos de bosque de hábitat para las especies).

| INCENTIVO   | OBJETIVO   | TIPO  | PÚBLICO   |
|---|--|---|---|
| Certificado de Incentivo Forestal de Conservación, Decreto 900 de 1997. (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda) | Reconocer los costos directos e indirectos en que incurre un propietario por conservar en un predio, ecosistemas naturales boscosos, poco o nada intervenidos.   | Monetario. Se otorga hasta el 100% del valor del incentivo para el bosque primario y hasta el 50% para bosque secundario de más de 10 años de sucesión. | Propietarios con: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosque primario o secundario por encima de la cota de 2.500 msnm o en la margen de cursos de agua y de humedales.</li> <li>Bosque en predios dentro de PNN o parques regionales naturales que hayan sido titulados antes de su declaratoria y donde no se ejecuten acciones en contra de las normas de administración y manejo de dichas áreas.</li> <li>Bosque en cuencas hidrográficas que surten acueductos veredales y municipales.</li> </ul> |
| Certificado de Incentivo Forestal para Reforestación, Ley 139 de 1994. (Departamento Nacional de Planeación)                          | Compensar los beneficios ambientales y sociales generados por la reforestación y por el establecimiento y mantenimiento de especies autóctonas e introducidas para fines comerciales o de reforestación-protección, en terrenos de aptitud forestal. | Monetario. Se otorga desde FINAGRO a través de las CAR.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Personas naturales o jurídicas de carácter privado.</li> <li>Entidades descentralizadas municipales o distritales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado.</li> <li>Entidades territoriales (departamentos, distritos, municipios y territorios étnicos).</li> </ul>   |

| INCENTIVO   | OBJETIVO   | TIPO  | PÚBLICO  |
|---|--|---|--|
| Programa de manejo de microcuencas. (Minambiente)                     | Promover acciones en materia de conservación para la rehabilitación y protección de microcuencas.  | Apoyo con recursos para planes, programas y proyectos sobre el manejo de microcuencas críticas para abastecimiento de agua. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades territoriales (departamentos, distritos, municipios y territorios étnicos).</li> <li>CAR</li> <li>ONG</li> </ul>  |
| Incentivo tributario a la producción más limpia. (Minambiente / DIAN) | Incentivar la adopción de tecnologías ambientalmente sanas, incluyendo la conservación de ecosistemas estratégicos y el fortalecimiento de sistemas de control y monitoreo del SINA. | Exclusiones en el pago del impuesto al valor agregado (IVA). Ventajas tributarias sobre el impuesto a la renta              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Declarantes de IVA que inviertan en sistemas de control ambiental en la fuente o al final del proceso; sistema de monitoreo ambiental y programa ambiental (de acuerdo con las definiciones del artículo 428 literal f del Estatuto Tributario).</li> <li>Declarantes de renta que inviertan en reforestación, ecoturismo, la generación de energía renovable que tenga una ventana hacia el Protocolo de Kyoto con claros beneficios sociales, entre otros.</li> </ul> |



## Portafolio de proyectos para el plan de acción para la conservación

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONSERVACIÓN PARA EL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

| Línea de acción   | Proyectos a implementar   |
|---|---|
| GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico del estado de las poblaciones de <i>Zamia</i> de la Amazonía colombiana y de oportunidades para su conservación (<i>Z. amazonum</i>, <i>Z. hymenophyllidia</i>, <i>Z. lecontei</i>, <i>Z. ulei</i>).</li> <li>• Diagnóstico del estado de conservación de las especies de <i>Zamia</i> de la región Pacífica de Colombia y recomendaciones para su conservación y uso sostenible (<i>Z. amplifolia</i>, <i>Z. chigua</i>, <i>Z. manicata</i>, <i>Z. obliqua</i>, <i>Z. pyrophylla</i>, <i>Z. roezlii</i>).</li> <li>• Oportunidades de conservación, restauración y uso sostenible de las especies de <i>Zamia</i> amenazadas de la región Andina y Caribe de Colombia.</li> <li>• Estudio del efecto de las perturbaciones antrópicas (destrucción y degradación del hábitat y sobreexplotación) y el potencial uso sostenible de poblaciones de zamias en Colombia.</li> <li>• Elaboración de protocolos de propagación de especies de <i>Zamia</i> amenazadas, para apoyar planes de restauración y de uso sostenible.</li> </ul> |
| EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de divulgación de la importancia de las zamias y su conservación, para el público en general.</li> <li>• Diseño de materiales educativos y de divulgación para públicos específicos que puedan apoyar acciones de conservación de las zamias de Colombia.</li> </ul>  |
| CONSERVACIÓN (PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de las poblaciones de zamias en áreas protegidas del SINAP y necesidades de protección de poblaciones prioritarias para la conservación de zamias.</li> <li>• Apoyo a propietarios y comunidades locales para la creación de reservas privadas de la sociedad civil que protejan zamias y otras especies de plantas amenazadas.</li> <li>• Programa nacional de restauración de poblaciones de zamias en peligro crítico de extinción (rescate, propagación, reintroducción y monitoreo).</li> <li>• Programa de propagación de especies promisorias de <i>Zamia</i> para uso en la industria ornamental de Colombia.</li> <li>• Exploración de opciones de planes de ecoturismo asociados a zamias y otras especies de plantas amenazadas en Colombia.</li> </ul>   |

| Línea de acción         | Proyectos a implementar  |
|-------------------------|--|
| INSTRUMENTOS DE GESTIÓN | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de herramientas normativas e incentivos apropiados para apoyar acciones de conservación de las zamias y otras especies de plantas amenazadas de Colombia.</li> <li>• Diagnóstico de oportunidades de gestión para la conservación de zamias y otras especies de plantas amenazadas relacionadas con compensaciones ambientales por obras de infraestructura y otras opciones.</li> <li>• Implementación de un programa de capacitación para autoridades ambientales para apoyar acciones de conservación de las zamias y otras especies de plantas amenazadas de Colombia.</li> </ul> |





## FICHAS DE INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE *ZAMIA*

### DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DE INFORMACIÓN DE CADA ESPECIE

En las fichas de información de cada especie se compila todo el conocimiento disponible de las zamias de Colombia, sobre su biología y su estado de conservación. Estas fichas servirán de base para las discusiones sobre acciones de conservación a implementar para cada especie y para formular la “estrategia de conservación de especie” de cada una de ellas. Las fichas contienen información de los siguientes aspectos de la especie:

- Descripción de la especie y su hábitat: historia de la especie, características morfológicas, características ecológicas, hábitat natural, información de biología poblacional, información etnobotánica.
- Información general de distribución y abundancia de poblaciones: distribución geográfica, rango de elevación, abundancia poblacional.
- Descripción general del estado de conservación actual: amenazas para las poblaciones, avances en acciones de conservación.
- Categorización en listas rojas: lista roja de Colombia en el 2005, lista roja global en el 2010, lista roja de zamias de Colombia del 2015.
- Diagnóstico del estado de las poblaciones en cada localidad: con el número de adultos estimado y las amenazas y tendencias de campo en poblaciones y sus hábitats en cada localidad.
- Acciones de conservación propuestas para las poblaciones y sus hábitats en cada localidad (que servirán de base para discutir las estrategias de conservación de especie con actores).

NOTAS sobre las fichas de información de cada especie:

- Definición de “localidad” (UICN, 2010): localidad se refiere a un área geográfica bien definida en la cual un solo evento de amenaza podría afectar rápidamente a todos los individuos del taxón allí presente. Si un taxón es afectado por más de una amenaza, la localidad debe ser definida considerando la amenaza principal. En términos de la metodología UICN, en cada localidad se encuentra una “subpoblación”, y la suma de todas las subpoblaciones constituye la “población” general de la especie.
- La información precisa sobre las localidades de las especies debe ser diseminada con precaución, debido a que muchas de estas especies podrían ser sobreexplotadas para comercio ilegal en el país.
- Algunas de las descripciones de las especies tienen información faltante (señalado con signo: ?), debido a que algunos aspectos de la morfología y la ecología de las poblaciones es desconocida hasta el momento.





*Zamia amplifolia*



*Zamia encephalartoides*



*Zamia chigua*



*Zamia disodon*



*Zamia incognita*



*Zamia melanorrhachis*



*Zamia manicata*



*Zamia muricata*



*Zamia montana*



*Zamia pyrophylla*



*Zamia obliqua*



*Zamia restrepoi*



*Zamia wallisii*



*Zamia roezlii*



## REGIÓN DE LOS ANDES Y EL CARIBE



## ESPECIE: *Zamia disodon*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia disodon</i> fue descrita en el año 2001 por D.W. Stevenson y S. Sabato. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a los dientes biserrados en algunos de los folíolos en las hojas.   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 4 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen escasos agujones en el pecíolo, y tienen un máximo de 10 folíolos. Los folíolos son de hasta 25 cm de longitud y 10 cm de ancho, de forma elíptica, de textura membranácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes biserrados en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 5 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 15? cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 15? cm de longitud, con pedúnculo de hasta 10? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos membranáceos que presentan dientes biserrados la diferencian de otras especies de <i>Zamia</i> .   |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.               |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques secos/húmedos tropicales en la región de la transición entre los Andes y el Caribe en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional y de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia, años 2013-2015). En estos estudios se han reportado tres poblaciones muy pequeñas en fragmentos de bosques, con abundancias por debajo de los 250 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas y se registraron algunas plántulas y juveniles, pero la regeneración de las poblaciones no parece ser muy buena. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el norte de la cordillera Occidental de los Andes, en las estribaciones de la Serranía de Abibe en el piedemonte hacia la región del Caribe.     |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Antioquia.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 50 y 200 metros de elevación.  |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |





## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |  |
|--|--|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.   |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina y Caribe de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería, quemas y otras actividades humanas.   |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación  | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín (con bajo éxito en su supervivencia).  |
|  | Existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie: actualmente se desarrolla un proyecto para rescatar individuos en hábitats degradados en riesgo de ser destruidos y para relocalizarlos en sitios más seguros, además de propagar individuos <i>in situ</i> para esfuerzos de restauración (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).  |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|  | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está formulando un programa de monitoreo de la dinámica de la población en dos de las localidades: en Necoclí y en San Pedro de Urabá -Antioquia (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).   |
|  | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, promover la protección de la localidad bajo un área de reserva local, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuado.<br>De estas acciones propuestas se han llevado a cabo: un diagnóstico de las poblaciones, y se está trabajando en la propagación de la especie <i>in situ</i> en algunas de sus poblaciones. |  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | CR                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                   | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|---|------------------------------|---|
| Apartadó, San José de Apartadó          | <250                         | Las poblaciones de la especie están en fragmentos de bosque con degradación de hábitat en una matriz de potreros de ganadería extensiva y cultivos. |
| San Pedro de Urabá, Parcelas de Macondo |                              |   |
| Necoclí, Parcelas de Caribía            |                              |   |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia encephalartoides*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia encephalartoides</i> fue descrita en el año 2001 por D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada frecuentemente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie se refiere a la similaridad de la morfología de la especie con algunas especies del género africano <i>Encephalartos</i> .   |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 2 metros de altura y 25 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 20 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1.5 metros de longitud, no tienen agujones en el pecíolo ni en el raquis, y tienen un máximo de 50 folíolos. Los folíolos son de hasta 35 cm de longitud y 3 cm de ancho, de forma lanceolada, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes en la margen del folíolo, y con margen revoluta. Las hojas nuevas son de color verde, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 30 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud. Los conos femeninos son de color verde sin pubescencia, de hasta 40 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color amarillo de hasta 4 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Los tallos masivos, los conos grandes verdes con grandes semillas amarillas, las hojas sin agujones, y los folíolos coriáceos con margen entera y revoluta la diferencian de otras especies de <i>Zamia</i> .  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser alta. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques secos tropicales y crece también en zonas abiertas o con matorrales en enclaves secos de la zona Andina en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en suelos rocosos, y en zonas con mediana a alta exposición lumínica.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional y de demografía de algunas de sus poblaciones (CDMB, Universidad de Antioquia y MBC, años 2009-2014). Existen también estudios de herbivoría en algunas poblaciones (Universidad Nacional, publicado en el año 2004; Universidad de Antioquia, año 2012).<br>En estos estudios se han reportado seis poblaciones pequeñas en fragmentos de bosque y de enclaves secos, con abundancias entre 250 y 1000 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.  |
| Información etnobiológica           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución: "Cacao indio"   |
|                                     | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: algunas comunidades en el Chicamocha reportan el uso de las semillas para elaborar cacao o chocolate con propiedades alucinógenas.  |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en la parte norte de la Cordillera Oriental, en la región del Cañón del Chicamocha y alrededores, en la región geográfica de los Andes.                       |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Santander.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 600 y 1000 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias intermedias -entre 250 a 1000 individuos- en cada población. Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| Amenazas generales actuales para la especie   | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de hábitat muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja a moderada (<1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.   |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de hábitat en una matriz de potreros de ganadería (principalmente de cabras) y cultivos (principalmente de tabaco y cítricos) en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones:<br>Se ha reportado extracción ilegal de individuos para su comercialización como plantas ornamentales.   |
| Avances en acciones de conservación   | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.   |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en los jardines botánicos de Medellín, de Bucaramanga y de Tuluá.   |
|   | Existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie: la CDMB ha propagado individuos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> y ha introducido algunos de ellos en poblaciones existentes de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | Existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie, por parte de la CDMB en Santander.  |
|   | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está llevando a cabo un programa de monitoreo de la dinámica de la población en dos de las localidades en Piedecuesta y en Girón -Santander (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).   |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, promover la protección de la localidad como área de reserva local, vedar expresamente el comercio de semillas de origen silvestre, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuados. De estas acciones propuestas se han llevado a cabo: diagnóstico del estado de las poblaciones en todo su rango de distribución conocido y esfuerzos de propagación y restauración. Para esta especie existe también un plan de acción para la conservación que se propuso después de un proyecto de investigación (UdeA y MBC, 2011) y se discutió con la CDMB. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | CR                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | VU                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|--------------------------------------|------------------------------|---|
| Piedecuesta, Pescadero               | <250                         | Poblaciones en cañones y mesetas en áreas abiertas alteradas por cultivos y ganadería de cabras.            |
| Piedecuesta, corregimiento de Umpalá | >1000                        |   |
| Cepitá, río Chicamocha               | <250                         | Poblaciones en cañones escarpados alterados por ganadería de cabras.  |
| Cepitá, río Guava vereda Habana      | <250                         |   |
| Girón, vereda Chocóa                 | >1000                        | Población en bosque seco, con relativa poca alteración por actividades humanas, pero algo de deforestación. |
| Los Santos, Calicho Llanadas         | <250?                        | No se tiene información específica de esta localidad.   |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- Explorar opciones de uso sostenible con horticultura o con ecoturismo.

Para esta especie existe un plan de acción para la conservación preliminar, que contempla acciones más detalladas a discutir con diferentes actores.



## ESPECIE: *Zamia huilensis*

| DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT |   |
|--|---|
| Historia de la especie                 | <i>Zamia huilensis</i> fué descrita por primera vez en el año 2012 por M. Calonje, H. Esquivel y D.W. Stevenson.<br>La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|  | Sinónimos de esta especie: ninguno.   |
|  | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado el departamento del Huila (Colombia) donde la especie ha sido colectada.   |
| Características morfológicas           | Los tallos son aéreos de hasta 1 metro de altura y 12 cm de diámetro.   |
|  | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 17 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1.5 metros de longitud, tienen escasos aguijones en el peciolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 42 folíolos. Los folíolos son de hasta 36 cm de longitud y 7 cm de ancho, de forma linear-lanceolada, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes pronunciados en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color verde, sin tomento. |
|  | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 14 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 30 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color naranja de hasta 3 cm de longitud.   |
|  | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos de margen dentada, aproximadamente 20 o más dientes en casi toda la margen, la diferencian de otras especies similares ( <i>Z. tolimensis</i> , <i>Z. muricata</i> ).   |
| Características ecológicas             | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|  | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|  | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural                        | Esta especie es típica de bosques húmedos premontanos en los Andes de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|  | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional (Universidad del Tolima y MBC, años 2012-2013?).<br>En un estudio preliminar para la descripción de la especie se reportaron seis? poblaciones muy pequeñas en fragmentos de bosque pequeños (<2 ha), con abundancias de menos de 250 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución:<br>"palma de monte".   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en el sur de la cordillera Oriental, vertiente occidental, en la región geográfica de los Andes.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Huila.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 1000 y 1800 metros de elevación.  |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población.<br>Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |   |
|--|---|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.                                  |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en Acciones de conservación  | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.   |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en la colección botánica de la Universidad del Tolima.  |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Esta especie no ha sido incluida todavía en el <i>Libro Rojo de Plantas</i> de Colombia. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | no clasificada     |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | no clasificada     |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|-----------------------|------------------------------|--|
| Huila, Garzón         | <100                         | Las poblaciones están en fragmentos de bosque muy pequeños en todas las localidades conocidas en una matriz de ganadería y cultivos. |
| Huila, El Hobo        |                              |  |
| Huila, Pitalito       |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Completar el diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas y, hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia incognita*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia incognita</i> fue descrita en el año 2009 por A. Lindstrom y A. Idárraga. La especie ha sido reportada comúnmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie se refiere al hecho de que esta especie fue un enigma para los botánicos durante años antes de su descripción.  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 15 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 3 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1.5 metros de longitud, tienen abundantes aguijones en el pecíolo, y tienen un máximo de 32 folíolos. Los folíolos son de hasta 40 cm de longitud y 7 cm de ancho, de forma ovada-lanceolada, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café-rojizo, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 8 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 6 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 11 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 2 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con abundantes aguijones y folíolos ovados-lanceolados con dientes suaves en la margen superior del folíolo la pueden diferenciar de otras especies similares ( <i>Z. melanorrhachis</i> , <i>Z. muricata</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.                                     |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Hábitat natural                     | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en el valle del Magdalena Medio en los Andes de Colombia.<br>Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                                     | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiotas. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional y de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad CES, años 2010-2014?).<br>En estos estudios se han reportado cuatro poblaciones medianas en fragmentos de bosque con abundancias de más de 1000 adultos en algunas de ellas. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva. En la actualidad se encuentra en desarrollo un estudio sobre la biología de la polinización de esta especie (Universidad CES).  |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en el valle del Magdalena Medio en la región geográfica de los Andes.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Antioquia y Santander.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 200 y 500 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias intermedias -entre 250 a 1000 o más de 1000 individuos- en cada población.<br>Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja a moderada (<1000 individuos en la mayoría de sus poblaciones). Esta especie está amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias y mineras de las comunidades humanas, como es típico en la zona del Magdalena Medio de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, minería, y otras actividades humanas.  |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en un distrito de manejo integrado (DMI) regional en el municipio de Maceo, Antioquia, administrado por CORANTIOQUIA.  |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie. En un estudio de impacto ambiental para la construcción de infraestructura (una carretera) en el departamento de Santander se identificaron individuos en fragmentos de bosque que iban a ser destruidos y algunas de las plantas se reubicaron en otro fragmento de bosque y en el Jardín Botánico de Bucaramanga.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|   | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está llevando a cabo un programa de monitoreo de la dinámica de la población en una de las localidades en Maceo, Antioquia (coordinado por el Grupo de Investigación de Biología de la Universidad CES).  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
|   | Esta especie no ha sido incluida todavía en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> .  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | no clasificada     |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | no clasificada     |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                   | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|---|------------------------------|--|
| Cimitarra, Puerto Olaya y Puerto Arturo | <250                         | Las poblaciones están en fragmentos de bosque con degradación del hábitat en una matriz de potreros para ganadería extensiva y cultivos. |
| Puerto Berrío, hacienda La Suiza        | >1000                        |  |
| Puerto Berrío, vereda Santa Martina     | <250                         |  |
| Maceo, Cañon del río Alicante           | >1000                        | Población en afloramientos de piedra caliza, alterados por algunas actividades humanas, incluyendo minería.                              |
| Puerto Triunfo, Hacienda Monterrey      | <250                         | Las poblaciones están en fragmentos de bosque con degradación del hábitat en una matriz de potreros para ganadería extensiva y cultivos. |
| Puerto Triunfo, finca San Antonio       | <250                         |  |
| Yondo, finca San Bartolo                | <250                         |  |
| Caracolí, Cavernas del Nus              | <250                         | Población en sitios rocosos, no se conoce mucho sobre ésta.  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el DMI del cañon del río Alicante u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia melanorrhachis*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia melanorrhachis</i> fue descrita en el año 2001 por D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno   |
|                              | Etimología; el epíteto de la especie se refiere al color café-púrpura oscuro casi negro del raquis de las hojas.   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 5 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1 metro de longitud, tienen escasos agujones en el pecíolo y parte inferior del raquis, el pecíolo es de color casi negro, y tienen un máximo de 20 folíolos. Los folíolos son de hasta 15 cm de longitud y 2? cm de ancho, de forma oblonga-lanceolada, de textura papirácea-cartácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 5 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 30 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 3? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con pecíolos de color casi negro y escasos agujones, folíolos oblongo-lanceolados con dientes suaves, y los pedúnculos largos en los conos masculinos la diferencian de otras especies similares ( <i>Z. amazonum</i> , <i>Z. incognita</i> , <i>Z. muricata</i> ).   |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en valles interandinos en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Información de Biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia, publicado en el año 2008). En este estudio se reportaron cuatro poblaciones pequeñas en fragmentos de bosque con abundancias entre 250 y 1000 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones. El estudio sugiere que las alteraciones del hábitat en los fragmentos de bosque tienen un impacto negativo sobre la viabilidad de las poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.  |
| Información etnobiológica           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución: "Corocito".   |
|                                     | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: el rizoma se usa para preparar un polvo que tiene usos medicinales (en afecciones de la piel).  |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en los valles del Bajo Cauca y el Magdalena Medio en la región geográfica de los Andes.   |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Antioquia, Bolívar y Córdoba.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 300 metros de elevación.  |
| Abundancia poblacional  | En algunas localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias intermedias -entre 250 a 1000 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de todas las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |





## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| Amenazas generales actuales para la especie   | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja a intermedia (<1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona del Magdalena Medio y Bajo Cauca de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en acciones de conservación   | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.   |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.  |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> . |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | LC                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | EN                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                     | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|---|------------------------------|--|
| Montelíbano, corregimiento de Cerromatoso | <250                         | Las poblaciones están en fragmentos de bosque con degradación del hábitat en una matriz de potreros para ganadería extensiva y cultivos. |
| Montelíbano, río Uré corregimiento de Uré | <1000                        |  |
| Tarazá, corregimiento El Doce             | <250?                        |  |
| Caucasia, finca La Calendaria             | <250                         |  |
| San Pablo, serranía de San Lucas          | <250?                        | No se conoce mucho sobre esta población.   |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia montana*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia montana</i> fue descrita en el año 1875 por A. Braun. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Aulacophyllum montanum</i> .   |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie se refiere al hábitat premontano de la localidad donde la especie ha sido reportada.  |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 1.5 metros de altura y 20 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 10 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen escasos agujeros en el pecíolo, y tienen un máximo de 30 folíolos. Los folíolos son de hasta 30 cm de longitud y 10 cm de ancho, de forma ovada, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, con surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen del folíolo, y margen revoluta. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 14 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 4 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 33 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 4 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1.5 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos surcados (pero con las venas poco visibles en el envés del folíolo), margen dentada y de forma ovada la diferencian de otras especies con surcos en los folíolos ( <i>Z. oligodonta</i> , <i>Z. amplifolia</i> , <i>Z. roezlii</i> , <i>Z. wallisii</i> ).   |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.                         |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos premontanos en los Andes de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional (MBC y Universidad de Antioquia, año 2014). En un estudio preliminar taxonómico se reportó que la especie persiste en su única localidad conocida con cuatro subpoblaciones muy pequeñas en fragmentos de bosque muy intervenidos, con abundancias de menos de 100 adultos en los fragmentos. En los fragmentos de bosque no se han observado plántulas o juveniles, lo que sugiere que esta población no se está regenerando. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.  |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.  |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.  |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en la vertiente occidental de la cordillera Occidental en la región geográfica de los Andes.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Antioquia.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 1800 y 2000 metros de elevación.  |
| Abundancia poblacional  | En la única localidad conocida de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en varios fragmentos de bosque. Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>La única población conocida de esta especie se encuentra en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que la población probablemente tiene baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persista en el largo plazo.   |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas.  |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.<br><br>Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, promover la protección de la única localidad conocida bajo un área de reserva local, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuados.<br>Ninguna de estas acciones propuestas se ha llevado a cabo hasta el momento (existe un diagnóstico preliminar de sus poblaciones, pero necesita ser completado). |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | CR                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                        | Número adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--|---------------------------|--|
| Frontino, corregimiento Nutibara Alto Cuevas | <250                      | La población está en fragmentos de bosque amenazados de deforestación en una matriz de potreros para ganadería y cultivos. |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Completar el diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en la localidad reportada, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.



## ESPECIE: *Zamia muricata*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia muricata</i> fue descrita en el año 1806 por Willdenow. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Z. gutierrezii</i> , <i>Z. latifolia</i> , <i>Z. media</i> .  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a los dientes agudos y pequeños presentes en la margen de los folíolos.  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 6 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2 metros de longitud, tienen escasos agujones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 24 folíolos. Los folíolos son de hasta 20 cm de longitud y 4 cm de ancho, de forma oblonga-lanceolada, de textura cartácea-papirácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes pronunciados en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 20 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo, de hasta 3 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con escasos agujones, folíolos oblongo-lanceolados con dientes pronunciados la diferencian de especies similares ( <i>Z. lecointei</i> , <i>Z. incognita</i> , <i>Z. melanorrhachisi</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques secos/húmedos tropicales en el Caribe y la región Andina en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

### Información de biología poblacional

Sobre esta especie existen estudios de demografía de algunas de sus poblaciones (CDMB, año 2014). En este estudio se reportaron tres poblaciones pequeñas en fragmentos de bosque con abundancias de menos de 250 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles en baja cantidad, lo que sugiere que la regeneración es moderada. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. Existe también un reporte de una población grande de la especie, con más de 1000 adultos, en el Parque Nacional Natural Macuira.

Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.

### Información etnobiológica

Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.

No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

### Distribución geográfica

Esta especie se ha reportado en Colombia y en Venezuela. En Colombia, la especie se distribuye hacia el norte de la región geográfica del Caribe (serranía de Macuira) y en el norte de la cordillera Oriental en la región geográfica de los Andes. Se han reportado algunos especímenes en varios sitios de los Llanos orientales que podrían pertenecer a esta especie, pero se necesita mayor investigación en estas poblaciones.

En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de La Guajira y Santander.

Las poblaciones conocidas están en un rango entre 500 y 1000 metros de elevación.

### Abundancia poblacional

En algunas localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias intermedias -entre 250 y 1000 y más de 1000 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de todas las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |   |
|--|---|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja a moderada (<1000 individuos en la mayoría de sus poblaciones). Esta especie está amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.                 |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en acciones de conservación  | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el PNN Macuira, donde se reportan poblaciones con abundancias altas de individuos.   |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Bucaramanga.   |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie. En un estudio de impacto ambiental para la construcción de infraestructura (una represa) en el departamento de Santander se identificaron individuos en fragmentos de bosque que iban a ser destruidos y algunas de las plantas se reubicaron en otro fragmento de bosque y en el Jardín Botánico de Bucaramanga.  |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|  | Existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie, por parte de la CDMB en Santander.  |
|  | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie. En la actualidad se está planeando un programa de monitoreo de la dinámica de la población en una de las localidades en Bucaramanga, Santander (coordinado por el Jardín Botánico de la CDMB).   |
|  | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico de las poblaciones, promover su protección en áreas de reserva local (después de corroborar su presencia en el PNN Macuira), establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuado.<br>De estas acciones se ha llevado a cabo: la corroboración de la presencia de la especie en un PNN. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | VU                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población              | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|------------------------------------|------------------------------|---|
| Uribea, PNN Macuira, cerro Huanечи | >1000                        | La población está dentro del parque nacional natural y en un resguardo indígena Wayú en bosques con poca alteración por actividades humanas.                          |
| Bucaramanga, ríos Tona y Suratá    | <250                         | Las poblaciones están en fragmentos de bosque muy alterados en una zona que se convertirá en un embalse por lo cual la mayoría del hábitat será destruido o alterado. |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Macuira u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia oligodonta*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia oligodonta</i> fue descrita en el año 2003 por E. Calderón-Sáenz y D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos para esta especie: ninguno.   |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a la presencia de unos pocos dientes en la región apical de cada folíolo.  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos o aéreos de hasta 50 cm de altura y de hasta 12 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 3 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen escasos agujones en el peciolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 26 folíolos. Los folíolos son de hasta 50 cm de longitud y 14 cm de ancho, de forma elíptica, de textura cartácea-coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, con surcos longitudinales entre las venas, con pocos dientes grandes en la margen superior del folíolo o la margen undulada. Las hojas nuevas son de color amarillo, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 11 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 4 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 17 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 3 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color naranja de hasta 4 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos surcados, elípticos, undulados o con pocos dientes irregulares y grandes cerca del ápice la diferencian de otras especies con surcos en los folíolos ( <i>Z. montana</i> , <i>Z. amplifolia</i> , <i>Z. roezlii</i> , <i>Z. wallisi</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos premontanos en los Andes de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

### Información de biología poblacional

Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional (MBC, años 2013-2014). En un estudio preliminar para fines taxonómicos se reportaron seis poblaciones medianas en fragmentos de bosque con una abundancia total de menos de 1000 adultos. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, lo que sugiere una buena regeneración de las poblaciones.

Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.

### Información etnobiológica

Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.

No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

### Distribución geográfica

Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en la vertiente occidental de la cordillera Occidental en la región geográfica de los Andes.

En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Risaralda.

Las poblaciones conocidas están en un rango entre 1600 y 1800 metros de elevación.

### Abundancia poblacional

En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| Amenazas generales actuales para la especie   | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en acciones de conservación   | Esta especie tiene poblaciones dentro de un área protegida del SINAP de Colombia: se ha reportado su presencia en el Parque Nacional Natural Tatamá.  |
|   | Esta especie no ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia (excepto en dos colecciones privadas en el Valle del Cauca, no en jardines botánicos).  |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, reforzar el control y vigilancia en las áreas protegidas en Risaralda.<br>De estas acciones propuestas se ha llevado a cabo: el diagnóstico del estado de las poblaciones. |   |



## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | EN                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | no clasificada     |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población  | Número adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat                                    |
|------------------------|---------------------------|--|
| Risaralda, Pueblo Rico | <250                      | Las poblaciones están en fragmentos de bosque con relativamente poca alteración de su hábitat. |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Completar el diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Tatamá u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.



## ESPECIE: *Zamia restrepoi*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia restrepoi</i> fue descrita en el año 1990 por D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada sólo una vez por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Chigua restrepoi</i> , <i>Chigua bernalii</i> .  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado a S. Restrepo (explorador que colaboró en la expedición para estudiar la planta para su descripción).   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 5 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen abundantes aguijones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 30 folíolos. Los folíolos son de hasta 35 cm de longitud y 5 cm de ancho, de forma lanceolada, sin peciolulo, de textura papirácea, con una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes pronunciados en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 5 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 10 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 30 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos con nervadura central pronunciada son características y la diferencian de otras especies de <i>Zamia</i> .   |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en la región del piedemonte de los Andes hacia el Caribe de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional y de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia, años 2013-2015). En estos estudios se ha reportado la existencia de una sola población de la especie en fragmentos de bosque muy alterados, con una abundancia total de menos de 50 adultos. En estas poblaciones no se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere que la población no se está regenerando. Se planea continuar con estudios de la dinámica de esta población en un plan de monitoreo para la especie. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.  |
| Información etnobiológica           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución: "Corocito".   |
|                                     | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: algunos campesinos (aparentemente influenciados por comunidades indígenas) usan el rizoma de las plantas en medicina para ayudar a sanar heridas en la piel por diversas causas (incluyendo heridas en la piel por mordeduras de serpientes).   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el noroccidente en la cordillera Occidental de los Andes, en las estribaciones de la serranía de San Jerónimo en el piedemonte con el Caribe.                      |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Córdoba.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 100 y 200 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En la única localidad conocida de esta especie se han reportado abundancias muy bajas -de menos de 50 individuos- en varios fragmentos de bosque. Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |





## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |   |
|--|---|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>La única población conocida de esta especie se encuentra en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es muy baja (<50 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que la población probablemente tiene baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persista en el largo plazo.   |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La construcción de una obra de infraestructura (una represa) destruyó la localidad tipo de la especie, que era la única localidad conocida para el especie hasta hace pocos años. Existe otra población que se ha reportado recientemente que persiste en fragmentos de bosque muy pequeños. La mayoría de su hábitat en la región ha sido destruido y los fragmentos de bosque están en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en acciones de conservación  | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie se ha reportado en el Parque Nacional Natural Paramillo (pero no se ha establecido si existe una población saludable en el PNN).  |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín. Algunos individuos de la especie fueron rescatados del área de inundación de la represa de Urrá (Córdoba) y cultivados en un área aledaña a la represa en el Arboretum de la Fundación Biozoo (como medida de compensación ambiental de la obra).  |
|  | Existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie: actualmente se desarrolla un proyecto para rescatar individuos en hábitats degradados en riesgo de ser destruidos y para relocalizarlos en sitios más seguros, además de propagar individuos <i>in situ</i> para esfuerzos de restauración (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).   |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, promover un área de protección viable para la especie, establecer bancos de germoplasma en un jardín botánico o reserva adecuados. De estas acciones propuestas se ha llevado a cabo: el diagnóstico de las poblaciones de la especie, y se está trabajando en su propagación para restauración. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | CR                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población    | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|--------------------------|------------------------------|---|
| Tierralta, Quimarí medio | 0                            | La población está extinta por la inundación de la represa de Urrá, pero algunos individuos fueron rescatados y cultivados en un Arboretum (Fundación BioZoo). |
| Tierralta, alto del Jui  | <50                          | La población está en dos fragmentos de bosque muy pequeños con riesgo de deforestación en una matriz de potreros para ganadería y cultivos.                   |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Paramillo u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.



## ESPECIE: *Zamia tolimensis*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia tolimensis</i> fue descrita en el año 2011 por M. Calonje, H. Esquivel y D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado al departamento del Tolima, Colombia, donde ha sido colectada.  |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 4 metros de altura y 30 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 34 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen escasos agujones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 92 folíolos. Los folíolos son de hasta 45 cm de longitud y 4 cm de ancho, de forma linear-lanceolada, de textura cartácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes o con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color verde, sin tomento.   |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 31 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 28 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 37 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 9 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 4 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Tallos de gran altura con folíolos linear-lanceolados, falcados, con pocos dientes suaves en la margen superior la diferencian de especies similares ( <i>Z. hulensis</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).<br><br>La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión. |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos premontanos en los Andes de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas, y fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

### Información de biología poblacional

Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional (Universidad del Tolima y MBC, años 2011-2012). En un estudio preliminar para la descripción de la especie se reportaron dos poblaciones pequeñas en fragmentos de bosque pequeños con abundancias de menos de 50 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles moderada, que sugiere regeneración de las poblaciones.

Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.

### Información etnobiológica

Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución:  
"Palma de yuca".

No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en la vertiente oriental de la Cordillera Central en la región geográfica de los Andes.   |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento del Tolima.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 1400 y 2000 metros de elevación.  |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población.<br>Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |   |
|--|---|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque muy pequeños (<100 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.                                  |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| Avances en acciones de conservación  | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.   |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín y en la colección botánica de la Universidad del Tolima.  |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Esta especie no ha sido incluida todavía en el <i>Libro Rojo de Plantas</i> de Colombia. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | no clasificada     |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | no clasificada     |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|-----------------------|------------------------------|---|
| Tolima, Rioblanco     | <250                         | Las poblaciones se encuentran en pequeños fragmentos de bosque con degradación del hábitat en una matriz de potreros para ganadería y cultivos. |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia wallisii*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia wallisii</i> fue descrita en el año 1875 por A. Braun. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Aulacophyllum wallisii</i> .  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado a G. Wallis (colector de plantas y quien colectó la especie por primera vez).  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 3 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen abundantes agujones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 10 folíolos. Los folíolos son de hasta 50 cm de longitud y 20 cm de ancho, de forma elíptica, de textura coriácea, con peciolulo, sin una vena principal, con surcos longitudinales entre las venas, con dientes pronunciados en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 3? cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 3? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos muy grandes de hasta 20 cm de ancho, con surcos y con peciolulos, y los tallos subterráneos la diferencian de otras especies con surcos en los folíolos ( <i>Z. montana</i> , <i>Z. oligodonta</i> , <i>Z. amplifolia</i> , <i>Z. roezlii</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos premontanos en la región de los Andes de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional y de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia, años 2013-2015).<br>En estos estudios fueron reportadas cuatro poblaciones pequeñas en fragmentos de bosque con abundancias de menos de 250 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción moderada de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere regeneración moderada de las poblaciones. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: el rizoma es usado en prácticas medicinales y mágico-religiosas (se tiene poco conocimiento al respecto).  |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Distribución geográfica | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye en la vertiente occidental de la cordillera Occidental en la región geográfica de los Andes.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Antioquia.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 700 y 1500 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En las localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población.<br>Es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona Andina de Colombia. Una buena parte de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque rodeados de potreros para ganadería y cultivos de pequeña escala.  |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones.<br>Se ha reportado extracción ilegal de individuos para su comercialización como plantas medicinales en el municipio de Urrao.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas, donde se reportan poblaciones con abundancias bajas de individuos; sin embargo, algunas de las poblaciones dentro del PNN están localizadas en terrenos privados con fincas donde existe destrucción y degradación del bosque.   |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.  |
|   | Existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie: actualmente se desarrolla un proyecto para rescatar individuos en hábitats degradados en riesgo de ser destruidos y relocalizarlos en sitios más seguros, además de propagar individuos <i>in situ</i> para esfuerzos de restauración (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está llevando a cabo un programa de monitoreo de la dinámica de la población en dos de las localidades en Urrao y Frontino, Antioquia (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).   |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
|   | Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, mejorar las medidas de protección en el PNN Las Orquídeas, vedar la comercialización de propágulos a partir de poblaciones silvestres, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuados.<br>De estas acciones propuestas se han llevado a cabo: un diagnóstico del estado de las poblaciones, avances en la conservación de poblaciones en el PNN Las Orquídeas (declaración como objeto de conservación del Parque) y en propagación para restauración. |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | CR                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población             | Número adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|-----------------------------------|---------------------------|---|
| Urrao, vereda Calles              | <250                      | Las poblaciones están en fragmentos de bosque en predios privados dentro del PNN Orquídeas con degradación del hábitat. |
| Frontino, vereda Venados abajo    |                           |   |
| Frontino, vereda Venados arriba   |                           |   |
| Frontino, río Murrí, La Blanquita | <250?                     | No se conoce mucho de esta población.   |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Orquídeas.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.



## REGIÓN DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO



### ESPECIE: *Zamia amplifolia*

#### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia amplifolia</i> fue descrita en el año 1878 por W. Bull. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno   |
|                              | Etimología: el epíteto específico hace referencia al gran tamaño de las hojas y también de los folíolos en las hojas.  |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 1 metro de altura y 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 6 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2 metros de longitud, tienen abundantes agujones (a veces ramificados) en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 20 folíolos. Los folíolos son de hasta 50 cm de longitud y 15 cm de ancho, de forma elíptica, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, con surcos longitudinales entre las venas, sin dientes en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante?. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 12 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 6? cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón, con pubescencia, de hasta 40 cm de longitud, con un pedúnculo de hasta 10? cm de longitud; y las semillas son de color rojo, de hasta 2.5 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos con surcos, margen entera y forma elíptica, y los tallos aéreos cortos la diferencian de otras especies con surcos en los folíolos ( <i>Z. montana</i> , <i>Z. oligodonta</i> , <i>Z. roezlii</i> , <i>Z. wallisi</i> ).   |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en el Chocó biogeográfico de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|  | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Distribución geográfica</b> | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el sur de la costa Pacífica en región geográfica del Chocó biogeográfico.   |
|                                | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento del Valle del Cauca.  |
|                                | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 200 metros de elevación.  |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población.<br>No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |  |
|--|--|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>   | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo. |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades de la expansión de la frontera agropecuaria de las poblaciones humanas, específicamente para ganadería y para cultivos de pequeña escala.   |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades agropecuarias.  |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>   | Sobreexplotación de las poblaciones:<br>Se ha reportado extracción ilegal de individuos para su comercialización como plantas ornamentales.  |
|  | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, donde se reportan poblaciones con abundancia baja de individuos.   |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en los jardines botánicos de Medellín y de Tuluá.  |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
| No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |  |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de las poblaciones, promover su protección en áreas de reservas locales, reforzar las medidas de vigilancia y control en el PNN Farallones de Cali y su zona de amortiguamiento, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuado.<br>Ninguna de estas acciones propuestas se ha llevado a cabo hasta el momento. |  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJA

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | EN                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                              | número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat   |
|--|------------------------------|---|
| Buenaventura, PNN Farallones de Cali río Anchicayá | <250?                        | Poblaciones dentro del PNN están sufriendo degradación de su hábitat (están cerca de la carretera a Buenaventura), por apertura de potreros para cultivos y ganadería a pequeña escala (colonos desplazados). |
| Buenaventura, Bajo Calima San Isidro               | >250?                        | Los bosques en esta región del Bajo Calima (y hacia La Bocana y Bahía Málaga) están algo degradados por actividades humanas pero pueden tener poblaciones grandes de la especie.                              |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Farallones de Cali u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia chigua*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia chigua</i> fue descrita en el año 1854 por Seemann. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Z. lindleyana</i> , <i>Aulacophyllum ortgiesii</i> .  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia al nombre común usado para las especies de <i>Zamia</i> en la región del Chocó (Colombia).   |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 2 metros de altura y 15 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 15 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen abundantes agujones ramificados en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 160 folíolos. Los folíolos son de hasta 30 cm de longitud y 2 cm de ancho, de forma lanceolada, de textura cartácea-membranácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes en la margen del folíolo y casi imbricados en el raquis. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?.   |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 20 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 30 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1? cm de longitud.   |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con numerosos folíolos delgados casi imbricados, enteros y con muchos agujones ramificados la diferencian de otras especies de <i>Zamia</i> .  |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).<br><br>La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión. |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |



|  |  |
|--|--|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|  | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Distribución geográfica</b> | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el centro y sur de la costa Pacífica en la región geográfica del Chocó biogeográfico.   |
|                                | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca.   |
|                                | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 300 metros de elevación.  |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias intermedias -entre 250 y 1000 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es moderada (<1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por las alteraciones del hábitat y afectar su persistencia en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura (como el sistema de carreteras para conectarse a la carretera Panamericana y obras urbanísticas) y algunas actividades agropecuarias de mediana escala en ciertas partes de su distribución. Sin embargo, en mucha parte de su rango de distribución, el bosque se encuentra en bajo estado de fragmentación y moderadamente intervenido por actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>En algunas partes de su distribución, su hábitat de bosque está siendo alterado moderadamente por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.   |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>  | Sobreexplotación de las poblaciones:<br>Se ha reportado extracción ilegal de individuos para su comercialización como plantas ornamentales.   |
|   | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.   |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en los jardines botánicos de Medellín y de Tuluá.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
| No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |   |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: realizar el diagnóstico del estado de las poblaciones, proteger las áreas con mayor potencial para la conservación de la especie, crear bancos de germoplasma en reservas o jardines botánicos. Ninguna de estas acciones propuestas se ha llevado a cabo hasta el momento. |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS AROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | VU                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                     | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|---|------------------------------|--|
| Quibdó, corregimiento de Yuto vía a Lloró | >1000?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| San Pablo, resguardo Jengadó              |                              |  |
| San Pablo, carretera Panamericana         |                              |  |
| Buenaventura, Bajo Calima San Isidro      |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida u otra creada para su protección.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- Explorar opciones de uso sostenible con horticultura o con ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia manicata*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia manicata</i> fue descrita en el año 1876 por Linden. La especie ha sido reportada comúnmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Z. madida</i> .  |
|                              | Etimología: el epíteto específico hace referencia al reborde semicircular glanduliforme en la base de cada folíolo en las hojas.   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 10 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2 metros de longitud, tienen abundantes aguijones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 30 folíolos. Los folíolos son de hasta 35 cm de longitud y 8 cm de ancho, de forma oblongo-elíptica, de textura cartácea, con peciolulo y un reborde glanduliforme en la base, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 30 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo-naranja de hasta 1.5 cm de longitud.  |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Los folíolos con un peciolulo y una glándula con forma de collar en su base son únicos dentro de las especies de <i>Zamia</i> (sin embargo estas estructuras no están presentes en las hojas de las plántulas).   |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser alta. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
|                              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie existen estudios de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia, años 2010-2015). Existen también estudios de herbivoría y de fecundidad y germinación en algunas poblaciones (Universidad de Antioquia, año 2012). En estos estudios se han monitoreado dos poblaciones en fragmentos de bosque con abundancias de más de 1000 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones. Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|  | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

#### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Distribución geográfica</b> | Esta especie se ha reportado en Colombia y en Panamá. En Colombia, la especie se distribuye en la zona del Darién hacia el norte del Pacífico en la región del Chocó biogeográfico.   |
|                                | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Antioquia y Chocó.   |
|                                | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 300 metros de elevación.  |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias altas -de más de 1000 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de todas las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |   |
|--|---|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>   | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, aunque su abundancia es alta (>1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por las alteraciones del hábitat y afectar su persistencia en el largo plazo.                                     |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades agropecuarias de las comunidades humanas, como es típico en la zona del Darién de Colombia. La mayoría de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en fragmentos de bosque en una matriz de potreros de ganadería y cultivos en un paisaje altamente transformado por las actividades humanas. |
|  | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los fragmentos de bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.  |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>   | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el Parque Nacional Natural Los Katíos, donde se reportan poblaciones con abundancias altas de individuos.  |
|  | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.  |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|  | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está llevando a cabo un programa de monitoreo de la dinámica de la población en una de las localidades en Chigorodó, Antioquia (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).  |
| No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie. |   |
|  | Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de la población, reforzar las medidas de protección en PNN Los Katíos, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuado. Ninguna de estas acciones propuestas se ha llevado a cabo hasta el momento.   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | EN                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| Riosucio, PNN Katíos salto El Tilupo | >2500?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Sautata, PNN Katíos salto El Tendal  |                              |  |
| Turbo, corregimiento El Cuchillo     |                              |  |
| Turbo, lomas aisladas                |                              |  |
| Chigorodó, vereda Gaupá              |                              |  |
| Mutatá, corregimiento de Longani     |                              |  |
| Mutatá, vereda Caucheras             |                              |  |
| Mutatá, vereda Villa Arteaga         |                              |  |
| Dabeiba, río Ampurrimadó             |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Katíos u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- Explorar opciones de uso sostenible con horticultura o con ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia obliqua*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia obliqua</i> fue descrita en el año 1875 por A. Braun. La especie ha sido reportada comúnmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie se refiere la inserción de los folíolos en el raquis o folíolos con base oblicua en las hojas.  |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 5 metros de altura y 12 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 20 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2.5 metros de longitud, tienen abundantes agujones en el peciolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 40 folíolos. Los folíolos son de hasta 10 cm de longitud y 6 cm de ancho, de forma elíptica-ovada, de textura papirácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5 cm de longitud. Los conos femeninos son de color café claro, con pubescencia, de hasta 25 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1.5 cm de longitud.  |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos de base oblicua, elípticos y de color verde brillante y un tallo muy alto y delgado la diferencian de otras especies de <i>Zamia</i> .   |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser baja. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
|                              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en el Chocó biogeográfico de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos rocosos o bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie existen estudios de demografía de algunas de sus poblaciones (Universidad de Antioquia y CIB, años 2006-2015). Existen también estudios sobre la variabilidad genética de rasgos de importancia ecológica en una población (Universidad de Antioquia, publicado en el año 2014).<br>En estos estudios se han monitoreado dos poblaciones medianas en bosques poco intervenidos con abundancias de más de 250 adultos en cada una. En estas poblaciones se ha observado producción de semillas, plántulas y juveniles, que sugiere una buena regeneración de las poblaciones (aunque muy lenta). Se planea continuar con estudios de la dinámica de algunas de estas poblaciones en un plan de monitoreo para la especie. |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.  |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución: "Chigua".   |
|  | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: comunidades indígenas y afro usan las semillas para producir harina y hacer alimentos (como envueltos, tamales, tortas, etc.).  |

#### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Distribución geográfica</b> | Esta especie se ha reportado en Colombia y Panamá. En Colombia, la especie se distribuye hacia el norte y centro de la costa Pacífica en la región geográfica del Chocó biogeográfico.   |
|                                | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Antioquia, Chocó y Valle del Cauca.   |
|                                | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 500 metros de elevación.   |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se han reportado abundancias intermedias -entre 250 y 1000 individuos- en cada población.<br>No se ha realizado un diagnóstico de todas las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |   |
|---|---|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es moderada (<1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por las alteraciones del hábitat y afectar su persistencia en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura (como el sistema de carreteras para conectarse a la carretera panamericana y obras urbanísticas) y algunas actividades agropecuarias de mediana escala en ciertas partes de su distribución. Sin embargo, en mucha parte de su rango de distribución, el bosque se encuentra en poco estado de fragmentación y moderadamente intervenido por actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>En algunas partes de su distribución, su hábitat de bosque está siendo alterado moderadamente por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>  | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el Parque Nacional Natural Ensenada de Utría, donde se reporta la presencia esporádica de individuos. La especie también ha sido reportada en dos reservas privadas en el departamento del Chocó (Nuquí y Capurganá).  |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.  |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | Existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie: en la actualidad se está llevando a cabo un programa de monitoreo de la dinámica de la población en una de las localidades en Nuquí, Chocó (coordinado por el Grupo EECO de la Universidad de Antioquia).  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> . |   |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | LC                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | VU                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                      | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--|------------------------------|--|
| Acandí, Triganá Reserva Sasardí            | >2500?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Acandí, vereda Coquital y El Páramo        |                              |  |
| Unguía, corregimiento Titumate             |                              |  |
| Bahía Solano, PNN Utría                    |                              |  |
| Bahía Solano, río Quito Bete               |                              |  |
| Nuquí, corregimiento Termales              |                              |  |
| Nuquí, corregimiento Jurubidá              |                              |  |
| Nuquí, corregimiento Arusí Cabo corrientes |                              |  |
| Bajo Baudó, corregimiento Bocas de Pepé    |                              |  |
| Chocó, Jequedó carretera Las Ánimas        |                              |  |
| Chocó, río Baudó                           |                              |  |
| Antioquia, Frontino y Mutatá               |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en el PNN Utría u otra área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- Explorar opciones de uso sostenible con horticultura o con ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia pyrophylla*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia pyrophylla</i> fue descrita en el año 2010 por M. Calonje, D.W. Stevenson y A. Lindstrom. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a la apariencia de fuego en las hojas nuevas, con colores naranja y rojo que se tornan verdes desde el ápice hacia la base durante la maduración.   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 2 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen abundantes agujones (a veces ramificados) en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 32 folíolos. Los folíolos son de hasta 55 cm de longitud y 7 cm de ancho, de forma lanceolada, de textura cartácea-coriácea, sin peciolulo, sin vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color naranja-rojo que se torna verde desde el ápice hasta la base en su maduración, con tomento abundante. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 8 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 25 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 50? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo, de hasta 1.5 cm de longitud.   |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>La coloración de sus hojas juveniles (naranja y rojo que se torna verde al madurar), hojas maduras con abundantes agujones ramificados y folíolos lanceolados con dientes la diferencian de otras especies similares ( <i>Z. amazonum</i> ).  |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. Se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
|                              | Esta especie es típica de bosques pluviales tropicales del Chocó biogeográfico en Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con alta cobertura de dosel.  |
| Hábitat natural              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|  | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Distribución geográfica</b> | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el centro del Pacífico en la cuenca del río Atrato en región del Chocó biogeográfico.   |
|                                | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Chocó.   |
|                                | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 100 metros de elevación.  |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población.<br>No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en fragmentos de bosque pequeños (<500 ha), en un hábitat muy degradado, y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está altamente amenazada de extinción, ya que las poblaciones probablemente tienen baja viabilidad y su hábitat no es adecuado para que persistan en el largo plazo.   |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción y fragmentación de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades de construcción de obras de infraestructura (como construcciones urbanas en los alrededores de Quibdó) y de actividades agropecuarias y mineras de las comunidades humanas. Una buena parte de su hábitat ha sido destruido y las poblaciones persisten en bosques altamente alterados por las actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>Además de la destrucción de hábitat, los bosques remanentes con poblaciones de la especie están siendo alterados por actividades de tala selectiva, cacería, minería y otras actividades humanas.  |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>  | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en el Jardín Botánico de Medellín.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
| Esta especie no ha sido incluida todavía en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> . |  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | no clasificada     |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | no clasificada     |
| Lista Roja de Colombia 2015       | CR                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| Quibdó, corregimiento La Troje       | <250?                        | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Quibdó, corregimiento Yuto vía Lloró | <250?                        |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de rescate y propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia roezlii*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia roezlii</i> fue descrita en el año 1873 por Linden. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Aulacophyllum roezlii</i> .   |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado a B. Roetzl, explorador y colector de plantas en el Neotrópico, quien colectó la especie por primera vez.  |
| Características morfológicas | Los tallos son aéreos de hasta 7 metros de altura y 20 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 10 hojas. Las hojas pueden medir hasta 3 metros de longitud, tienen abundantes agujones en el peciolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 40 folíolos. Los folíolos son de hasta 50 cm de longitud y 15 cm de ancho, de forma linear-lanceolada, de textura coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, con surcos longitudinales entre las venas, sin dientes en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 30 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud. Los conos femeninos son de color café, con pubescencia, de hasta 60 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 5? cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 2.5 cm de longitud.  |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos con surcos, margen entera y forma linear, y los tallos aéreos masivos la diferencian de otras especies con surcos en los folíolos ( <i>Z. amplifolia</i> , <i>Z. montana</i> , <i>Z. oligodonta</i> , <i>Z. wallisii</i> ).   |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie parece ser alta. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
|                              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales y boques de manglar en el Chocó biogeográfico de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en suelos pantanosos y en zonas con moderada cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.   |



|  |  |
|--|--|
| <b>Información de biología poblacional</b> | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones.   |
|  | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| <b>Información etnobiológica</b>           | Esta especie tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución: "Chigua".  |
|  | Se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución: comunidades indígenas y afro usan las semillas para producir harina y hacer alimentos (como envueltos, tamales, tortas, etc.). |

| <b>INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES</b> |  |
|--|--|
| <b>Distribución geográfica</b>   | Esta especie es endémica de Colombia. En Colombia, la especie se distribuye hacia el sur de la costa Pacífica en la región geográfica del Chocó biogeográfico.   |
|  | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Chocó, Nariño y Valle del Cauca.  |
|  | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 0 y 200 metros de elevación.   |
| <b>Abundancia poblacional</b>  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias intermedias -entre 250 a 1000 individuos- en cada población.<br>No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



| <b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL</b>  |   |
|---|---|
| <b>Amenazas generales actuales para la especie</b>  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es moderada (<1000 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por las alteraciones del hábitat y afectar su persistencia en el largo plazo.  |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat:<br>La destrucción de su hábitat de bosque es producto principalmente de las actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura (como el sistema de carreteras para conectarse a la carretera Panamericana y obras urbanísticas) y algunas actividades agropecuarias de mediana escala en ciertas partes de su distribución. Sin embargo, en mucha parte de su rango de distribución, el bosque se encuentra en poco estado de fragmentación y moderadamente intervenido por actividades humanas. |
|   | Degradación del hábitat remanente:<br>En algunas partes de su distribución, su hábitat de bosque está siendo alterado moderadamente por actividades de tala selectiva, cacería y otras actividades humanas.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.  |
| <b>Avances en acciones de conservación</b>  | Esta especie tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: la especie está presente en el Parque Nacional Natural Sanquianga? y en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga.  |
|   | Esta especie ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia: existen especímenes en los jardines botánicos de Medellín y de Tuluá.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).   |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.  |
| Las medidas propuestas por el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> del 2005 fueron: hacer un diagnóstico del estado actual de las poblaciones, reforzar las medidas de protección en las áreas de reserva donde se encuentra, evaluar el impacto que tiene la recolección de semillas sobre las poblaciones, establecer bancos de germoplasma en una reserva o jardín botánico adecuado.<br>Ninguna de estas acciones propuestas se ha llevado a cabo hasta el momento. |   |

### CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | VU                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | VU                 |

### DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                            | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--|------------------------------|--|
| Buenaventura, bahía Málaga                       | >1000?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Buenaventura, río Cajambre                       |                              |  |
| Santa Bárbara Iscuandé, corregimiento Juanchillo |                              |  |

### ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida u otra creada para su protección.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- Explorar opciones de uso sostenible con horticultura o con ecoturismo.



## REGIÓN DE LA AMAZONÍA



## ESPECIE: *Zamia amazonum*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia amazonum</i> fue descrita en el año 2001 por D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.   |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a su distribución geográfica en los departamentos de Amazonas de Brasil y de Colombia.   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 6 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2.5 metros de longitud, tienen abundantes agujones pequeños ramificados y tomentosos en el peciolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 60? folíolos. Los folíolos son de hasta 20 cm de longitud y 4 cm de ancho, de forma lanceolada, de textura cartácea-papirácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes suaves en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?. |
|                              | Los conos masculinos son de color marrón, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 15 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo, de hasta 1 cm de longitud.   |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con agujones ramificados en el raquis y el peciolo y folíolos lanceolados con dientes suaves la diferencian de otras especies similares ( <i>Z. pyrophylla</i> , <i>Z. melanorrhachis</i> , <i>Z. muricata</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en la Amazonía de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.   |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiotas. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie se ha reportado en Colombia y en casi todos los países de la región de la Amazonía (Perú, Brasil, Venezuela). En Colombia, la especie se distribuye en toda la región geográfica de la Amazonía.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Vaupés.   |
| Abundancia poblacional  | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 200 y 300 metros de elevación.   |
|                         | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques relativamente poco alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por algunas alteraciones del hábitat y su pequeño tamaño, lo cual podría afectar su persistencia en el largo plazo.                                 |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat: no se ha reportado.<br>El estado de conservación de las especies de la Amazonía Colombia es casi desconocido, excepto por información escasa reportada en exploraciones botánicas en la región (principalmente por investigadores del Instituto SINCHI). Según la información disponible, parece que por lo menos algunas de las poblaciones de esta especie están relativamente bien protegidas en zonas de bosque con poca intervención humana. |
|   | Degradación del hábitat remanente: no se ha reportado.<br>Según la información disponible, es posible que en algunas poblaciones de la especie el hábitat de bosque este intervenido moderadamente por actividades de tala selectiva y de caza de las comunidades locales.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|   | Esta especie no ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
|   | Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en <i>el Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> .  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | LC                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | VU                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                   | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|---|------------------------------|--|
| Tarapacá, río Alegría                   | >1000?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Tarapacá, Puerto Nuevo                  |                              |  |
| La Pedrera, río Puré                    |                              |  |
| La Pedrera, Bocas de Pirá               |                              |  |
| Mitú, Puerto Nariño                     |                              |  |
| Mirití-Paraná, Santa Isabel Miraña      |                              |  |
| Puerto Santander, Mariñame, río Caquetá |                              |  |
| Solano, bocas Yavillaré                 |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida o una nueva que se proponga.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.

## ESPECIE: *Zamia hymenophyllidia*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia hymenophyllidia</i> fue descrita en el año 2001 por D.W. Stevenson. La especie ha sido reportada raramente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: ninguno.  |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie hace referencia a los folíolos con textura muy membranácea que los hace casi translúcidos.  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 5 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 5 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1 metro de longitud, tienen escasos aguijones muy pequeños en el pecíolo, y tienen un máximo de 20 folíolos. Los folíolos son de hasta 15 cm de longitud y 2 cm de ancho, de forma elíptica-lanceolada, de textura membranácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes (raramente con algunos dientes apicales pequeños) en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 5 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 15 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón-rojizo, con pubescencia, de hasta 5 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 15 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo-naranja de hasta 1.5 cm de longitud.  |
|                              | Características diagnósticas de la especie:<br>Los pedúnculos largos en conos masculinos y femeninos, y las hojas con folíolos membranáceos y con margen entera o muy pocos dientes pequeños la diferencian de otras especies similares ( <i>Z. melanorrhachis</i> ).  |
| Características ecológicas   | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
|                              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
| Hábitat natural              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en la Amazonía de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
|                              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie se ha reportado en Colombia y en la Amazonía de Perú. En Colombia, la especie se distribuye hacia el sur de la región geográfica de la Amazonía.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento de Amazonas.   |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 200 y 300 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|  |  |
|--|--|
| Amenazas generales actuales para la especie  | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques relativamente poco alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por algunas alteraciones del hábitat y su pequeño tamaño, lo cual podría afectar su persistencia en el largo plazo.                                   |
|  | Destrucción y fragmentación del hábitat: no se ha reportado.<br>El estado de conservación de las especies de la Amazonía colombiana es casi desconocido, excepto por información escasa reportada en exploraciones botánicas en la región (principalmente por investigadores del Instituto SINCHI). Según la información disponible, parece que por lo menos algunas de las poblaciones de esta especie están relativamente bien protegidas en zonas de bosque con poca intervención humana. |
|  | Degradación del hábitat remanente: no se ha reportado.<br>Según la información disponible, es posible que en algunas poblaciones de la especie el hábitat de bosque este intervenido moderadamente por actividades de tala selectiva y de caza de las comunidades locales.   |
|  | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación  | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|  | Esta especie no ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia.   |
|  | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|  | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|  | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
| No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie. |  |
| Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> .  |  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | NT                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | CR                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población               | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
| Tarapacá, caño Pájaro, río Porvenir | <250?                        | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Tarapacá, río Puré                  |                              |  |
| La Pedrera, río Puré Tres bocas     |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida o una nueva que se proponga.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.

## ESPECIE: *Zamia lecointei*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Historia de la especie       | <i>Zamia lecointei</i> fue descrita en el año 1915 por Ducke. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.  |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Z. jirijirimensis</i> , <i>Z. obidensis</i> , <i>Z. ulei</i> subsp <i>lecointei</i> .   |
|                              | Etimología: el epíteto de la especie está dedicado a P. LeCointe (explorador que acompañó a Ducke cuando la especie fue descubierta).   |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.   |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 4 hojas. Las hojas pueden medir hasta 2.5 metros de longitud, tienen escasos aguijones en el pecíolo, y tienen un máximo de 80 folíolos. Los folíolos son de hasta 40 cm de longitud y 4 cm de ancho, de forma linear-lanceolada, de textura papirácea-coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, sin dientes (o raramente con pocos dientes suaves) en la margen del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?.  |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo largo de hasta 20 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón, con pubescencia, de hasta 15 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 3 cm de longitud.   |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos linear-lanceolados y enteros o con pocos dientes, y plantas creciendo en suelos arenosos en zonas abiertas la diferencian de especies similares ( <i>Z. muricata</i> ).   |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.  |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).   |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.  |
|                              | Esta especie es típica de zonas abiertas secas y con suelos arenosos en la Amazonía de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en suelos bien drenados, y en zonas con baja cobertura de dosel.<br><br>Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio. |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie se ha reportado en Colombia y en la Amazonía de Perú, Brasil y Venezuela. En Colombia, la especie se distribuye hacia el sur de la región geográfica de la Amazonía.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están solamente en el departamento del Amazonas.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 200 y 400 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques relativamente poco alterados por algunas actividades humanas y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por algunas alteraciones del hábitat y su pequeño tamaño, lo cual podría afectar su persistencia en el largo plazo.                       |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat: no se ha reportado.<br>El estado de conservación de las especies de la Amazonia Colombia es casi desconocido, excepto por información escasa reportada en exploraciones botánicas en la región (principalmente por investigadores del SINCHI). Según la información disponible, parece que por lo menos algunas de las poblaciones de esta especie están relativamente bien protegidas en zonas de bosque con poca intervención humana. |
|   | Degradación del hábitat remanente: no se ha reportado.<br>Según la información disponible, es posible que en algunas poblaciones de la especie el hábitat de bosque este intervenido moderadamente por actividades de tala selectiva y de caza de las comunidades locales.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia.  |
|   | Esta especie no ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie  |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
|   | Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en el <i>Libro rojo de plantas de Colombia</i> .  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de Categorización        | Categoría Asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | LC                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | EN                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                           | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|---|------------------------------|--|
| La Pedrera, cerro Yupatí                        | <250?                        | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| La Pedrera, quebrada La Tonina                  |                              |  |
| Mirití-Paraná, Santa Isabel                     |                              |  |
| Puerto Santander, Santa Isabel Solarte          |                              |  |
| La Victoria, raudal del Jirjirimo, río Apaporis |                              |  |
|   |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida o una nueva que se proponga.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Implementar un plan de propagación para apoyar proyectos potenciales de suplementación de poblaciones en hábitat.
- Establecer un plan de monitoreo de algunas poblaciones prioritarias de la especie.



## ESPECIE: *Zamia ulei*

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Historia de la especie       | <i>Zamia ulei</i> fue descrita en el año 1907 por Dammer. La especie ha sido reportada ocasionalmente por botánicos en su zona conocida de distribución.   |
|                              | Sinónimos de esta especie: <i>Z. cupatiensis</i> .   |
|                              | Etimología: El epíteto específico está dedicado a E.H.G. Ulei (explorador que colectó plantas en la Amazonia y colectó la especie por primera vez).  |
| Características morfológicas | Los tallos son subterráneos de hasta 10 cm de diámetro.  |
|                              | Las hojas forman una roseta en el ápice del tallo, en grupos de hasta 4 hojas. Las hojas pueden medir hasta 1.5 metros de longitud, tienen abundantes aguijones en el pecíolo y parte inferior del raquis, y tienen un máximo de 12 folíolos. Los folíolos son de hasta 20 cm de longitud y 10 cm de ancho, de forma elíptica-ovada, de textura papirácea-coriácea, sin peciolulo, sin una vena principal, sin surcos longitudinales entre las venas, con dientes pronunciados en la margen superior del folíolo. Las hojas nuevas son de color café, con tomento abundante ?. |
|                              | Los conos masculinos son de color café, con pubescencia, de hasta 10 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 8 cm de longitud. Los conos femeninos son de color marrón, con pubescencia, de hasta 20 cm de longitud, con pedúnculo de hasta 10 cm de longitud; y las semillas tienen sarcotesta de color rojo de hasta 1.5 cm de longitud.  |
| Características ecológicas   | Características diagnósticas de la especie:<br>Las hojas con folíolos elíptico-ovados y con dientes pronunciados en la margen superior la diferencian de otras especies similares en la Amazonía ( <i>Z. amazonum</i> ).   |
|                              | Esta especie, como todas las cícadas, posee asociaciones con simbiontes nitrificantes (Cianobacterias <i>Nostoc</i> ) que forman nódulos en las raíces y les permiten fijar nitrógeno y establecerse en suelos relativamente pobres en este nutriente.   |
|                              | Las plantas generalmente producen una serie de hojas anualmente. No se ha reportado herbivoría en las hojas jóvenes y viejas por parte del Lepidoptera especialista en especies de <i>Zamia</i> (Lycaenidae: <i>Eumaeus</i> sp.).  |
| Hábitat natural              | La frecuencia de la producción de conos en esta especie es desconocida. Los conos tienen termogénesis y producen químicos volátiles para atraer a polinizadores; acerca de esta especie no se han reportado los polinizadores Coleoptera (escarabajos) especialistas (Erotylidae: <i>Pharaxonotha</i> sp.) de las <i>Zamia</i> de Colombia. La dispersión de las semillas es aparentemente llevada a cabo por la gravedad principalmente, y no se conoce si existen vectores animales de dispersión.   |
|                              | Esta especie es típica de bosques húmedos tropicales en la Amazonía de Colombia. Generalmente las poblaciones se establecen en el sotobosque, en suelos bien drenados, y en zonas con buena cobertura de dosel.  |
| Hábitat natural              | Las funciones ecológicas conocidas de esta especie en su hábitat incluyen: recurso para especies de artrópodos herbívoros y polinizadores especialistas y, fijación de nitrógeno en el suelo por su asociación con bacterias simbiontes. Ocasionalmente, en las bases de las hojas de la planta se acumula hojarasca, y animales pequeños (insectos y otros artrópodos, lagartos, etc.) usan estos sitios como refugio.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Información de biología poblacional | Sobre esta especie no existen estudios de diagnóstico de su distribución y abundancia poblacional o de demografía de algunas de sus poblaciones. |
|                                     | Sobre esta especie no existen estudios de biología reproductiva.   |
| Información etnobiológica           | Esta especie no tiene nombres comunes reportados por pobladores locales en sus sitios de distribución.   |
|                                     | No se han reportado usos etnobotánicos de esta especie por pobladores en sus sitios de distribución.   |

### INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Distribución geográfica | Esta especie se ha reportado en Colombia y en la Amazonía de Perú, Brasil y Ecuador. En Colombia, la especie se distribuye en toda la región geográfica de la Amazonía.  |
|                         | En Colombia, las localidades conocidas de la especie están en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Putumayo y Vaupés.  |
|                         | Las poblaciones conocidas están en un rango entre 100 y 700 metros de elevación.   |
| Abundancia poblacional  | En algunas localidades conocidas de esta especie se infiere que existen abundancias bajas -de menos de 250 individuos- en cada población. No se ha realizado un diagnóstico de las poblaciones conocidas de esta especie. Además, es posible que existan otras poblaciones desconocidas de esta especie en su rango de distribución. |



## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

|   |  |
|---|--|
| Amenazas generales actuales para la especie | Estado de las poblaciones y el hábitat:<br>Las poblaciones conocidas de esta especie se encuentran en bosques relativamente poco alterados por actividades humanas y su abundancia es baja (<250 individuos por población). Esta especie está amenazada de extinción, pues las poblaciones podrían tener viabilidad disminuida por algunas alteraciones del hábitat y su pequeño tamaño, lo cual podría afectar su persistencia en el largo plazo.                           |
|   | Destrucción y fragmentación del hábitat: no se ha reportado.<br>El estado de conservación de las especies de la Amazonía colombiana es casi desconocido, excepto por información escasa reportada en exploraciones botánicas en la región (principalmente por investigadores del Instituto SINCHI). Según la información disponible, parece que por lo menos algunas de las poblaciones están relativamente bien protegidas en zonas de bosque con poca intervención humana. |
|   | Degradación del hábitat remanente: no se ha reportado.<br>Según la información disponible, es posible que en algunas poblaciones de la especie el hábitat de bosque este intervenido moderadamente por actividades de tala selectiva y de caza de las comunidades locales.   |
|   | Sobreexplotación de las poblaciones: no se ha reportado.   |
| Avances en acciones de conservación         | Esta especie no tiene poblaciones dentro de áreas protegidas del SINAP de Colombia: Existen especímenes de herbario que parecen de esta especie colectados en el Parque Nacional Natural Amacayacu y en el Parque Nacional Natural La Paya (se debe corroborar la presencia de esta especie en estos Parques).   |
|   | Esta especie no ha sido reportada en colecciones <i>ex situ</i> en Colombia.   |
|   | No existen esfuerzos de restauración de poblaciones de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos para el control del tráfico ilegal de semillas o individuos de la especie en Colombia. Esta especie está listada en el Apéndice II de CITES (prohíbe comercializar individuos o partes de la planta sin permisos).  |
|   | No existen esfuerzos de educación y divulgación sobre la problemática de conservación de la especie.   |
|   | No existen esfuerzos de investigación y monitoreo de las poblaciones de la especie.  |
|   | No existen esfuerzos para establecer programas de uso sostenible que apoyen la conservación de la especie.   |
|   | Esta especie no tiene medidas de conservación propuestas en el <i>Libro Rojo de Plantas de Colombia</i> .  |

## CATEGORIZACIÓN DE LA ESPECIE EN LISTAS ROJAS

| Esfuerzo de categorización        | Categoría asignada |
|-----------------------------------|--------------------|
| Lista Roja de Colombia 2005       | LC                 |
| Lista Roja Global IUCN 2010 (web) | NT                 |
| Lista Roja de Colombia 2015       | VU                 |

## DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN CADA LOCALIDAD

| Localidad / Población                          | Número de adultos (estimado) | Amenazas y tendencias de cambio en poblaciones y su hábitat  |
|--|------------------------------|--|
| Leticia, corregimiento Tarapacá                | >1000?                       | No se tiene información específica del estado de las poblaciones o amenazas en ninguna de las localidades conocidas de esta especie. |
| Mitú, comunidad Acaricuara                     |                              |  |
| Puerto Colombia, serranía Naquén               |                              |  |
| Pacoa, caño Pira Paraná                        |                              |  |
| Solano, Araracuara                             |                              |  |
| Solano, vereda La Alternativa                  |                              |  |
| Puerto Leguísimo, resguardo Lagarto Cocha      |                              |  |
| Puerto Leguísimo Leguísimo, carretera La Tagua |                              |  |

## ACCIONES DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LAS POBLACIONES

- Realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones y sus amenazas en las localidades reportadas, y hacer exploraciones para localizar nuevas poblaciones.
- Asegurar al menos una población protegida en un área protegida ya establecida o una nueva que se proponga.
- Lograr que varios individuos de varias poblaciones estén representados en colecciones botánicas.
- Establecer un plan de monitoreo para algunas poblaciones prioritarias de la especie.
- No se recomienda esta especie para programas de uso sostenible de comercialización de plantas, pero se podrían explorar opciones con el ecoturismo.



## BIBLIOGRAFÍA

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE REFERENCIA

- CMP -Conservation Measures Partnership- 2007. Open standards for the practice of conservation; version 2.0. CMP, USA. Disponible en: <<http://cmp-openstandards.org>>
- Donaldson JS, editor. 2003. Cycads: Status Survey and Conservation Action Plan. UICN/SSC Cycad Specialist Group. UICN, Switzerland. Disponible en: <<https://portals.UICN.org/library/efiles/documents/2003-010.pdf>>
- Donaldson JS. 2010. Global red list of Cycads. In: UICN 2010. UICN Red List of Threatened Species. UICN, Switzerland. Disponible en: <[www.UICNredlist.org](http://www.UICNredlist.org)>
- Galeano G, Bernal R, Calderón E, García N, Cogollo A, Idárraga A. 2005. Libro rojo de plantas de Colombia, Vol.2: Palmas, frailejones, y zamias. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, ICN, Ministerio de Medio Ambiente, Colombia. Disponible en: <<http://www.humboldt.org.co/component/k2/item/277-libro-rojo-de-plantas-de-colombia-vol-2-palmas-frailejones-y-zamias-serie-libros-rojos-de-especies-amenazadas>>
- García H, Moreno LA, Londoño C, Sofrony C. 2010. Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas: actualización de los antecedentes normativos y políticos y revisión de avances. Instituto Alexander von Humboldt y Red Nacional de Jardines Botánicos, Colombia. Disponible en: <<http://humboldt.org.co/INVESTIGACION/programas/CONSERVACION-y-uso-de-la-biodiversidad/item/305-estrategia-nacional-para-la-CONSERVACION-de-plantas#publicaciones>>
- GeoCAT: Bachman S, Moat J, Hill A, delaTorre J, Scott B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: Geospatial Conservation Assessment Tool. Zookeys 150:117-126. Disponible en: <<http://geocat.kew.org>>
- UICN 2008. Strategic planning for species conservation: an overview. Version 1.0. Species Survival Commission - UICN, Switzerland. Disponible en: <[http://cmsdata.UICN.org/downloads/scsoverview\\_1\\_12\\_2008.pdf](http://cmsdata.UICN.org/downloads/scsoverview_1_12_2008.pdf)>
- UICN 2010. Guidelines for using the UICN Red List categories and criteria, Version 8.1. Commission on Standards and Petitions - UICN, Switzerland. Disponible en: <<http://intranet.UICN.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>>
- Kattan G, Mejía PA, Valderrama C. 2005. Protocolo para la formulación de planes de conservación y manejo de especies focales. CARDER y EcoAndina, Colombia.
- Stevenson DW. 2001. Cycadales. Flora de Colombia 21:1-92. Disponible en: <[http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user\\_16/file/floracol/fdc021.pdf](http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/floracol/fdc021.pdf)>

### BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE SOBRE LAS ZAMIAS DE COLOMBIA

- Aristizábal A, Tuberquia D. 2010. Caracterización de las poblaciones naturales de dos especies de plantas del género *Zamia*, en peligro de extinción, en el Magdalena Medio Antioqueño. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad CES, Colombia.
- Aristizábal A, Tuberquia D. 2011. Lineamientos para una estrategia de conservación de *Zamia incognita* y *Zamia* sp.nov. en el Magdalena Medio Antioquia. CORANTIOQUIA, Colombia.
- Calderón-Sáenz E, Stevenson DW. 2003. Una nueva especie de *Zamia* L. (Zamiaceae) de los Andes de Colombia y clave actualizada para las especies del género en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 27:485-490.
- Calonje M, Esquivel HE, Morales G, Mora-Lizcano YA, Stevenson DW. 2012. A new arborescent species of *Zamia* (Cycadales, Zamiaceae) from the Department of Huila, Eastern cordillera of Colombia. Caldasia 34:283-290.
- Calonje M, Esquivel HE, Stevenson DW, Calonje C, Pava D. 2011. A new arborescent species of *Zamia* from the central cordillera of Tolima, Colombia (Cycadales, Zamiaceae), with comments on the *Z. poeppigiana* species complex. Brittonia 63:442-451.
- Calonje M, Stevenson DW, Calonje C, Ramos YA, Lindstrom A. 2010. A new species of *Zamia* from Chocó, Colombia (Cycadales, Zamiaceae). Brittonia 62:80-85.
- Cogollo A, Carmona R, Giraldo LF. 2006. Desarrollo de un programa de conservación *ex situ* para tres grupos de especies de flora silvestre nativa de la jurisdicción de CORANTIOQUIA amenazadas en el territorio nacional. CORANTIOQUIA, Colombia.
- Fajardo M, López-Gallego C. 2012. Viabilidad de una población de *Zamia encephalartoides* (Gymnospermae) en el Cañón del Chicamocha: implicaciones en conservación. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad de los Andes, Colombia.
- Galeano G, Bernal R, Calderón E, García N, Cogollo A, Idárraga A. 2005. Libro rojo de plantas de Colombia, Vol.2: Palmas, frailejones, y zamias. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, ICN, Ministerio de Medio Ambiente, Colombia.
- Gómez R, López-Gallego C, Rojas A. 2014. Caracterización demográfica y del hábitat de una población de *Zamia muricata* para apoyar el programa de conservación integral de especies de plantas prioritarias del bosque seco tropical. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Gómez S, Urrea A. 2009. Desarrollo de un protocolo para el establecimiento y propagación *in vitro* de la especie nativa y en peligro de extinción *Zamia incognita*, Cuenca de los ríos Nus y Nare. Trabajo de grado, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Colombia.
- Gómez-Lopera N, López-Gallego C. 2014. Estimación de heredabilidades y correlaciones genéticas en caracteres morfológicos y fisiológicos para una población de *Zamia obliqua* (Zamiaceae: Cycadales). Actualidades Biológicas 36:137-148.
- González F. 2004. Herbivoría en una gimnosperma endémica de Colombia, *Zamia encephalartoides* (Zamiaceae) por parte de *Eumaeus* (Lepidoptera: Lycaenidae). Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 28:233-243.
- Hernández-Osorio C, López-Gallego C. 2015. Reevaluación del estado de conservación del género *Zamia* para Colombia usando patrones actuales y tendencias históricas en su distribución geográfica. Trabajo de grado, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Colombia.
- Lindstrom AJ, Idarraga A. 2009. *Zamia incognita* (Zamiaceae): the exciting discovery of a new gymnosperm from Colombia. Phytotaxa 2:29-34.
- López-Gallego C. 2008. Demographic variation in cycad populations inhabiting contrasting forest fragments. Biodiversity and Conservation 17:1213-1225.
- López-Gallego C. 2012. Propuesta de plan de acción de conservación para *Zamia manicata* en Colombia. CODI, Universidad de Antioquia, Colombia.
- López-Gallego C, Calonje M, Idárraga A. 2011. Conservation action plan for *Zamia encephalartoides* in Colombia. Conservation Leadership Programme, UK.
- López-Gallego C, Idárraga A. 2001. Estado de conservación de las especies de Zamiaceae del Departamento de Antioquia (Colombia). Actualidades Biológicas 23:23-31.
- Mantilla A, López-Gallego C, Rojas A. 2015. Descripción demográfica del hábitat de una población de *Zamia encephalartoides* y comparación de rasgos funcionales en dos especies del género *Zamia*: *Z. encephalartoides* y *Z. muricata*. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Montoya V, López-Gallego C, Idárraga A. 2013. Fecundidad, viabilidad de semillas y germinación *insitu* y *exsitu* de *Zamia manicata* (Zamiaceae). Trabajo de grado, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Osborne R, Stevenson DW. 2011. Focus on *Zamia wallisii*. Encephalartos 104:13-17.
- Perea Palacios LM, Castro Córdoba V. 2014. Fenología de *Zamia pyrophylla* en un bosque pluvial tropical del corregimiento de La Troje, Quibdó, Chocó, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Tecnológica del Chocó, Colombia.

- Schultes RE. 1953. Notes on *Zamia* in the Colombian Amazonia. *Mutisia* 15:1-6.
- Stevenson DW. 2001. Cycadales. *Flora de Colombia* 21:1-92.
- Valencia W, Tuberquia D. 2015. Polinización de *Zamia incognita* (Cycadales: Zamiaceae) en poblaciones naturales del cañón del río Alicante. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad CES, Colombia.
- Vega J, López-Gallego C, Rojas A. 2015. Descripción de la demografía, el hábitat y la variabilidad en rasgos funcionales de tres poblaciones de *Zamia muricata* en bosques secos de Santander. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Zabaleta D, López-Gallego C. 2013. Patrones de herbivoría en poblaciones de cícadas de diferentes hábitats y para distintos tipos de herbívoros. Trabajo de grado, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Colombia.

#### OTRAS FUENTES DE INTERÉS

Libro sobre generalidades de cícadas:

Norstog KJ y Nicholls TJ. 1997. *The Biology of Cycads*. Cornell University Press, USA.

Página de internet de la Lista mundial de especies de Cycadales (The World List of Cycads):

<<http://cycadlist.org>>

Página de internet del Cycad Specialist Group de UICN:

<<http://www.cycadsg.org>>

Página de internet de divulgación general sobre de cícadas "The Cycad Pages":

<<http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/PlantNet/cycad>>

Página de internet de divulgación general sobre cícadas "Virtual Cycad Encyclopedia":

<[http://www.plantapalm.com/vce/vce\\_index.htm](http://www.plantapalm.com/vce/vce_index.htm)>

Página de internet de divulgación general sobre cícadas de la Universidad de California:

<<http://www.ucmp.berkeley.edu/seedplants/cycadophyta/cycads.html>>

Página de la Cycad Society de USA:

<<http://www.cycad.org>>

Página de la Cycad Society de Suráfrica:

<<http://cycadsociety.org>>



