

**MEMORIAS  
DEL  
SEGUNDO TALLER PARA LA CONSERVACIÓN,  
ANÁLISIS Y MANEJO PLANIFICADO DE  
PLANTAS SILVESTRES CUBANAS  
CAMP II**



**Ciudad de la Habana,  
Cuba 12-15 marzo 2001**



**MEMORIAS  
DEL  
SEGUNDO TALLER PARA LA CONSERVACIÓN,  
ANÁLISIS Y MANENJO PLANIFICADO DE  
PLANTAS SILVESTRES CUBANAS**

**CAMP II**

**Ciudad de la Habana,  
Cuba 12-15 marzo 2001**

ORGANIZADO POR

**Jardín Botánico Nacional de Cuba  
Universidad de La Habana**

EN COLABORACIÓN CON

**Conservation Breeding Specialist Group Mesoamérica SSC/IUCN**

"CBSG, SSC y UICN, promueven talleres y otros foros para el análisis y consideración de problemas relativos a la conservación, y considera que los informes de estas reuniones son de gran utilidad cuando son distribuidos extensamente.

Las opiniones y recomendaciones expresadas en este informe reflejan los asuntos discutidos y las ideas expresadas por los participantes del taller y no necesariamente refleja la opinión o la posición de CBSG, SSC o UICN".

Lazcano Lara, JC; Peña García, E; del Risco González, L; Leiva Sánchez, AT; Alpízar Muñoz, S y Y. Matamoros Hidalgo (Editors). 2001. Memorias del Segundo Taller para la Conservación, Análisis y Manejo Planificado de Plantas Silvestres Cubanas sobre Serpentinias, 12-14 marzo. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.

Diseño de Portada Julio Figueroa. Fotografía Pedro Alvarez.

Additional copies of this publication can be ordered through the IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, 12101 Johnny Cake Ridge Road, Apple Valley, MN 55124  
Copyright © CBSG

# CONTENIDOS

	<b>Página</b>
<b>SECCIÓN I. CAMP II para especies silvestres cubanas</b>	
1. Resumen Ejecutivo.....	1
2. Executive Summary .....	5
3. Cuadro 1: Resumen de todos los taxa considerados por familia.....	9
4. Cuadro 2: Resumen de todos los taxa considerados por región.....	13
5. Cuadro 3: Resumen de Categorías UICN por familia.....	16
6. Cuadro 4: Resumen cuantitativo de las recomendaciones por familia.....	17
7. Cuadro 5: Resumen cuantitativo de las recomendaciones por categoría UICN .....	18
8. Cuadro 6: Factores de riesgo actuales y pasados para las especies que viven en los ecosistemas cubanos sobre serpentinas.....	18
9. Lista de Participantes.....	19
10. Lista de Contribuyentes Científicos.....	21
11. Recomendaciones generales del Taller.....	22

## **SECCIÓN II. Información general**

Características de la flora y la vegetación sobre serpentinas .....	25
---	----

## **SECCIÓN III. Información de los Taxa**

Hojas de Datos del Taxón

## **SECCIÓN IV. Información de los Ecosistemas**

Recomendaciones para el manejo de los ecosistemas estudiados

## **SECCIÓN V. Mapas**

**SECCIÓN I**  
**PROCESO CAMP II PARA PLANTAS**  
**SILVESTRES CUBANAS**



*Cocoloba cowellii* Britt.  
En Peligro (EN)

## RESUMEN EJECUTIVO

Cuba viene realizando un intenso trabajo en aras de legar a las generaciones venideras la obra Flora de la República de Cuba, que contenga el inventario y caracterización de la diversidad vegetal del archipiélago cubano.

La tradición del país en los estudios botánicos, ha resultado en que hoy se cuente con un número elevado de estudios de campo y un conocimiento actualizado acerca de la distribución geográfica, área de ocupación, calidad del hábitat y distintos tipos de amenazas que afectan la supervivencia de un buen número de endemismos. Esta información constituye la base para realizar una evaluación rigurosa y la caracterización de componentes de la diversidad vegetal nacional, que contribuyan a la implementación de la recién concluida Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción y para la presentación del Libro Rojo de la Flora de Cuba, a culminar en un futuro próximo.

El impacto producido por el primer Taller CAMP para Plantas, realizado en el Jardín Botánico Nacional de Cuba, Ciudad de La Habana en abril de 1998, corroboró la validez de estos procesos para la obtención eficaz y eficiente de información. Los resultados han permitido poner en marcha proyectos de investigación de interés prioritario, la redacción de planes de medidas emergentes y la elaboración de propuestas para la protección de especies y/o zonas, además de la formación de recursos humanos en esta joven e importante línea de trabajo.

El segundo Taller CAMP para Plantas, realizado en Ciudad de La Habana del 12 –14 de marzo del 2001, pretendió realizar el análisis de una selección de 72 especies, conocidas como amenazadas de los ecosistemas sobre suelos derivados de serpentinas. Éstos, ocupan 7500 Km<sup>2</sup> de la superficie del territorio nacional (aproximadamente el 7%) y se caracterizan por su elevado endemismo (33% de las antófitas cubanas). Además, fue objetivo del Taller redactar un cuerpo de recomendaciones a considerar en la elaboración de los planes de manejo para la conservación de las serpentinas y para viabilizar las acciones, a través de la integración del Taller a los esfuerzos que realiza el país para la conservación de su flora y vegetación.

El Jardín Botánico Nacional de Cuba constituyó la sede del Taller y la Licda. Yolanda Matamoros, Miembro del Grupo de Especialistas de Conservación y Cría (CBSG) de la SSC/IUCN, aceptó amablemente la invitación para facilitararlo.

La Dra. Angela T. Leiva, Directora General del Jardín Botánico Nacional de Cuba recibió a los participantes e inauguró el Taller. Recordó los buenos resultados alcanzados durante el Primer Taller CAMP celebrado en 1998, hizo énfasis en la importancia de preservar las especies amenazadas y los ecosistemas sobre serpentina y destacó las ventajas que ofrece el proceso CAMP para el establecimiento de prioridades de las acciones conservacionistas.

Seguidamente, el Lic. Julio C. Lazcano, Coordinador General del Taller, explicó la manera en que se desarrollaría la actividad. Puntualizó la importancia de dedicar la primera sesión de trabajo a la información general existente respecto a las serpentinias de Cuba, con lo cual el análisis posterior se favorecería por su objetividad. Para ello se ofrecieron tres charlas: "Vegetación y diversidad florística de los ecosistemas de serpentina de Cuba, su estado de conservación", a cargo de la Dra. Rosalina Berazaín, especialista de reconocido prestigio en la temática; "El Sistema Nacional de Áreas Protegidas y su relación con las zonas de serpentina", por el Dr. Antonio Perera, Director del Centro Nacional de Áreas Protegidas; y finalmente, "La Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, su relación con la conservación de las zonas de serpentina", ofrecida por el MSc. Jesús Matos, Investigador de la Reserva Ecológica Cubanacán, Provincia de Villa Clara.

A partir de la segunda sesión se constituyeron dos grupos de trabajo: uno para el análisis de los endemismos de Cuba occidental y central y el otro para los de Cuba oriental. Los grupos de trabajo realizaron el análisis y la categorización de especies y durante las sesiones plenarias realizadas cada día se trataron aspectos de interés común, se revisó el trabajo de los grupos y se discutieron los puntos de controversia y las sugerencias.

Las palabras de la Licda. Yolanda Matamoros, representante de la oficina de CBSG para Mesoamérica, estuvieron dirigidas a explicar la misión de facilitador que desempeña el Grupo de Especialistas de Conservación y Cría (CBSG) como parte de la Comisión para la Supervivencia de Especies (SSC) de la IUCN y los objetivos principales de este proceso CAMP, enfatizando la responsabilidad del país sede y de los especialistas participantes en las decisiones tomadas.

Las 72 especies analizadas son endemismos cubanos, en su mayoría locales (93%); 40 han sido localizadas en zonas de Cuba occidental y/o central y 31 en áreas de Cuba oriental. Los taxa evaluados se agrupan en 44 géneros incluidos en 28 familias. Éstos, fueron categorizados o recategorizados siguiendo el criterio más reciente, adoptado por la IUCN en el año 2000, resultando: 2 Extintas (EX), 53 En Peligro Crítico (CR), 11 En Peligro (EN), 4 Vulnerables (VU), una especie de Menor Riesgo (LR) y una especie con datos insuficientes (DD). La información requerida estuvo disponible para lograr la categorización.

Se pudo establecer, que entre las amenazas más frecuentes que han determinado el estado de conservación actual de las especies analizadas, la pérdida de hábitat debido a construcciones civiles, los eventos catastróficos como el fuego y la fragmentación del hábitat, constituyen las principales. El efecto de la minería, aunque aparentemente con menor incidencia, afecta a todos los endemismos en zonas mineras. Además, la pérdida de hábitat debida a plantas exóticas invasoras o introducidas por el hombre, el desarrollo agrícola y la sequía también constituyen factores de riesgo para muchas especies.

De acuerdo al conocimiento existente acerca de las especies analizadas, se recomendó un proceso de análisis PHVA (Análisis de Viabilidad de Poblaciones y Hábitats) para un total de 15 taxa.

Pudo conocerse que del total de taxa analizados, se realiza un manejo ex situ de 13 especies, fundamentalmente en los jardines botánicos de la Red Nacional y se propuso mantener una atención y control especial a cuatro de ellas, dado su estado de deterioro actual y de las amenazas actuales del hábitat.

Se hicieron recomendaciones para el manejo de las poblaciones silvestres de 55 de las especies analizadas y mantener un monitoreo a 52 de éstas. Además, se recomendó la ejecución de investigaciones para 49 especies, fundamentalmente de la región centro-occidental del país.

Se hizo un análisis para determinar las principales amenazas, objetivos específicos de conservación y acciones priorizadas a considerar para disminuir la transformación negativa que afecta a los ecosistemas de serpentinas (Cuabales, Charrascales, Pinares, Pluvisilvas y Bosques de Galería) y a las especies presentes.

Entre las amenazas fundamentales de los cuabales se consideraron: la invasión por plantas introducidas, el desarrollo de construcciones civiles, la actividad forestal el desarrollo agropecuario, la actividad minera y los incendios.

En el caso de los charrascales, se consideraron como amenazas fundamentales, en orden decreciente: la actividad minera, la degradación y erosión de los suelos, los incendios y el desarrollo de construcciones civiles.

La evaluación de los pinares sobre serpentina evidenció que la actividad minera, los tratamientos silvícolas inadecuados, los incendios, la degradación y erosión de los suelos, el desarrollo agropecuario, el desarrollo de construcciones civiles y la invasión por plantas nativas constituyen las mayores amenazas.

Para las pluvisilvas sobre serpentina se estableció que la actividad minera, los tratamientos silvícolas inadecuados y la degradación y erosión de los suelos constituyen las mayores amenazas.

Finalmente, en el caso de los Bosques de Galería, la amenaza que con más fuerza pone en peligro a sus endemismos es la degradación y erosión de los suelos.

Una vez determinadas las amenazas, se propusieron objetivos de conservación dirigidos a la reducción del riesgo que implican estas amenazas y un conjunto de acciones generales que debían ser consideradas, según el caso, al momento de elaborar los planes de manejo para los ecosistemas analizados.

Los participantes manifestaron la necesidad de un proceso CAMP III el próximo año, lo cual fue aceptado. Para asegurar su realización en abril del 2002, los organizadores comenzarán a recibir las planillas Pre-CAMP de inmediato y hasta el mes de agosto del presente año. También, se habló acerca de la importancia de una amplia divulgación de



los resultados del Taller a través de su reporte final para incrementar la efectividad de las acciones futuras.

Todos los participantes destacaron las condiciones ambientales creadas para el desarrollo de las sesiones del trabajo en grupo y en plenario en la Residencia Científica del Jardín Botánico Nacional y sus salas de trabajo. Los participantes tuvieron todas las condiciones para concentrarse, consultar la documentación requerida que sustentara los distintos criterios y alcanzar consenso.

Una vez culminado el Taller, los organizadores realizaron la evaluación crítica de sus resultados con el objetivo de incrementar la eficiencia en futuros talleres. Uno de los avances respecto al taller anterior fue la posibilidad de procesamiento de la información como parte de la propia actividad, gracias al software *Conservation Assessment and Management Plan (CAMP) Taxon Data Sheet Management Information System*.

## EXECUTIVE SUMMARY

Cuba has been doing an intense work in order to legate the volume “Flora of the Cuban Republic”, containing the inventory and characterization of plant diversity of the Cuban archipelago, to coming generations.

Country’s tradition in Botanical studies has result in a great amount of field studies and up to date knowledge dealing with geographical distribution, area of occupancy, quality of habitat and different types of threats affecting survival of a considerable number of endemic species. to count with. This information constitutes the basis for rigorous evaluation and characterization of the different components of national’s plant diversity, contributing for implementing the recently finished National Strategy for Biological Diversity and Action Plan and presenting the Red Book of the Cuban Flora in the near future.

The impact caused by the first CAMP Workshop for Cuban plants, held in the National Botanic Garden of Cuba, Ciudad de La Habana in April 1998, confirmed the validity of these processes for obtaining information with efficiency and efficacy. The obtained results enabled starting high priority research projects, drawing up emergency measure plans and elaborating proposals for protecting species and/or zones, in addition to human capacity formation in this young field.

The second CAMP Workshop for Plants, held in Ciudad de La Habana, from 12 –14 of March, 2001, intended to analyze a selection of 72 species known as threatened of ecosystems of serpentine derived soils. These, occupy 7500 km of the total surface of the National territory (approximately 7%) and are characterized for its high endemism (33% of Cuban antophyte endemics). Also, elaborating a group of recommendations to be considered when achieving management plans for conserving serpentines and to viabilice actions, by integrating the workshop results to country efforts in order to preserve its flora and vegetation, was a target of the workshop.

The National Botanic Garden of Cuba hosted and organized the Workshop and Licda. Yolanda Matamoros, member of the Conservation Breeding Specialist Group, SSC, IUCN, kindly accepted the invitation to facilitate it.

Dra. Angela T. Leiva, General Director of the National Botanic Garden welcomed the participants and inaugurated the Workshop. She reminded the good results reached during the First CAMP celebrated in 1998, emphasized the importance of preserving the threatened species and ecosystems growing in serpentines and detached the advantages that CAMP processes offer for establishing priorities of conservation actions.

Afterwards, Lic. Julio C. Lazcano, General Coordinator of the Workshop, explained the way to develop the activity. He gave a detailed account on the importance of dedicating the first session in gaining the general information in hand dealing with Cuban serpentine species, which will favor the objectiveness of subsequent analyses. For it, three talks were offered: "Vegetation and floristic diversity of Cuban serpentine ecosystems, their degree of conservation", given by Dra. Rosalina Berzaín, specialist of recognized prestige in the thematic; "The National System of Protected Areas and its relation with serpentine zones", by Dr. Antonio Perera, Director of Centro Nacional de Áreas Protegidas; and finally, "The National Enterprise for Protecting the Flora and Fauna, its relation with conserving serpentine zones", offered by MSc. Jesús Matos, researcher from Reserva Ecológica Cubanacán, province of Villa Clara.

From the second session on, two working groups were created: one, for assessment of Western and Central Cuba's and another, for Eastern Cuba ones. The groups assessed and categorized the species, and plenary sessions were held everyday in order to deal with common interest aspects, review the assessments and discuss controversial points and suggestions.

The words of Licda. Yolanda Matamoros, representing the Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) were devoted to explain the mission of it, as part of the Species Survival Commission (SSC) of IUCN and the main goals of a CAMP process, emphasizing the responsibility of the host country and specialists in the decisions taken..

The 72 species analyzed are Cuban endemics, mostly local ones (93%); 40 have been localized in Western or Central Cuba and 31 in Eastern areas of Cuba. The evaluated taxa are grouped in 44 genera included in 28 families. These were categorized or recategorized following the more recent criteria adopted by IUCN during year 2000, resulting: 2 Extinct (EX) species, 53 Critically Endangered (EN), 11 Endangered (EN), 4 Vulnerable (VU), one species with Lower Risk (LR) and one species with data deficient (DD). The required information was available to reach categories.

It could be established that the most frequent threats determining actual conservation status of the analyzed species, loss of habitat because of civil constructions, catastrophic events as fires, and habitat fragmentation are the main ones. Mining effects, even though with a minor incidence, affects all endemics in mining zones. Also, loss of habitat due to invasive or man introduced exotic plants, agriculture development and long drought also constitute risk factors for survival of many species.

According to the existent knowledge about the analyzed species a PHVA process (Population and Habitat Viability Analysis) was recommended for a total of 15 taxa.

It was known that ex situ management of 13 of the total analyzed species is being achieved, specially in botanical gardens of the national network and special control and attention must be given to four of them because of their degree of damage and habitat threats at present.

Recommendations for wild populations management for 55 of the analyzed species were proposed and monitoring actions for 52 of them. Also, the execution of research for gaining knowledge in 49 species, specially from the Western and Central regions of the country.

Analysis for determining the main threats, specific conservation targets and prioritized actions to be considered in order to diminish the negative transformation affecting serpentine ecosystems (Dry Lowland Serpentine Shrubwoods, Semi-dry Lowland Serpentine Shrublands, Pine forests, Rainforests y Riverside Gallery forests) and endemic species present was done.

The main threatens considered for Dry Lowland Serpentine Shrubwoods were: invasion by introduced plant species, the civil constructions, forestry activity, agriculture and cattle raising development mining and fires.

In the case of the Semi-dry Lowland Serpentine Shrublands, in decreasing order of impact, the main threatens were: mining, degradation and erosion of soils, fires and civil constructions.

Evaluation of the Pine forests evidenced that in its ecosystem, mining, inadequate forestry activities, fires and degradation and erosion of soils are the main threats operating at present.

For the Rainforests it was established that mining, inadequate forestry treatments and degradation and erosion of soils constitute the main threatens.

Finally, in the case of Riverside Gallery forests the threaten mostly affecting the ecosystem is the degradation and erosion of soils.

Once threatens were determined, conservation targets towards reducing risks, and a group of general actions to be considered when elaborating management plans, according to the particular case, were proposed.

Participants spoke about the necessity of a CAMP III process to be held next year, which was accepted. To assure the workshop in April of 2002, organizers will start receiving Pre-CAMP models since the end of this workshop and up to August of this year. Also, the importance of spreading the results of the workshop through its final report to increase efficacy of future actions.

All participants detached the excellent conditions created for the development of working groups and plenary sessions at the Scientific Residence of the National Botanical Garden and working rooms. The participants had all conditions to concentrate, consult the required documentation for sustaining categorization criteria and obtain consensus.

Once the workshop was over, the organizers made a critical evaluation of the obtained results in order to increase efficiency in future workshops. One of the advances in relation to the preceding workshop was the possibility to rely on the software *Conservation Assessment and Management Plan (CAMP) Taxon Data Sheet Management Information System* to process information simultaneously with the development of the activity.

**Cuadro 6. Factores de riesgo actuales y pasados para las especies que viven en los ecosistemas cubanos sobre serpentinas**

<b><u>Categoría IUCN</u></b>							
<b>TIPO DE AMENAZA</b>	<b>EX</b>	<b>CR</b>	<b>EN</b>	<b>VU</b>	<b>LC</b>	<b>DD</b>	<b>TOTAL</b>
<b><i>Interferencia Humana</i></b>							
<i>Sobreexplotación</i>	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Pastoreo</i>	0	9	2	0	0	0	<b>11</b>
<i>Pisoteo</i>	0	6	1	0	0	0	<b>7</b>
<i>Polución</i>	1	1	0	0	0	0	<b>2</b>
<i>Desarrollo agrícola</i>	0	13	5	1	1	0	<b>20</b>
<i>Construcción de represas</i>	0	8	1	0	0	0	<b>9</b>
<i>Líneas de alta tensión</i>	0	3	1	0	0	0	<b>4</b>
<i>Minería</i>	0	20	5	3	0	1	<b>29</b>
<i>Fragmentación de hábitat</i>	0	24	7	4	1	1	<b>37</b>
<i>Pérdida de hábitat</i>	0	2	0	0	0	0	<b>2</b>
<i>  debido a animales exóticos</i>		0	3	0	0	0	<b>03</b>
<i>  debido a plantas exóticas</i>	1	16	5	0	0	0	<b>22</b>
<i>  por construcciones civiles</i>	2	36	8	4	1	1	<b>52</b>
<b><i>Naturales/Inducción humana</i></b>							
<i>Clima</i>	1	1	2	0	0	0	<b>4</b>
<i>Enfermedades</i>	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Problemas genéticos</i>	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Hibridación</i>	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Factores edáficos</i>	0	4	0	0	0	0	<b>4</b>
<i>Competencia interespecífica</i>		0	2	0	0	0	<b>02</b>
<i>Depredación</i>	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<b><i>Catástrofes</i></b>							
<i>Fuego</i>	1	33	4	0	0	1	<b>39</b>
<i>Sequía</i>	0	12	3	0	0	1	<b>16</b>
<i>Huracanes</i>	0	2	0	0	0	0	<b>2</b>
<i>Deslizamientos de tierra</i>	0	7	0	0	0	0	<b>7</b>

## LISTA DE PARTICIPANTES

Eldís Bécquer Granados  
Reserva Ecológica "Alturas de  
Banao" Flora y Fauna Sancti Spiritus  
Tel: 8-2462

Gerardo Begué Quiala  
**Unidad Presupuestaria de Servicios  
Ambientales CITMA Guantánamo**  
Tel: 38-1431  
Fax: 38-1431  
e-mail: [acebal@uap.gtmo.inf.cu](mailto:acebal@uap.gtmo.inf.cu)

Rosalina Berazaín Iturralde  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 54-4100/01 ext.52  
e-mail: [hajb@ceniai.inf.cu](mailto:hajb@ceniai.inf.cu)

René Pablo Capote López  
**Instituto de Ecología y Sistemática.  
Centro Nacional de Biodiversidad  
AMA-CITMA**  
Tel: 57-8266, 57-8090  
Fax: 57-8088, 57-8266  
e-mail: [ecologia@ceniai.inf.cu](mailto:ecologia@ceniai.inf.cu)  
e-mail: [ecologia@ama.cu](mailto:ecologia@ama.cu)

Leonel del Risco González  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: 54-4100 ext. 52  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [hajb@cni.ai.inf.cu](mailto:hajb@cni.ai.inf.cu)

Elisa Eva García Rivera  
**Instituto de Ecología y Sistemática**  
Tel: (537) 57-8266, 57-8010  
Fax: (537) 57-8090  
e-mail: [elisaeva@unepnet.inf.cu](mailto:elisaeva@unepnet.inf.cu),  
e-mail: [ecologia@unepnet.inf.cu](mailto:ecologia@unepnet.inf.cu)

Jorge E. Gutiérrez Amaro  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 57-8249, 57-4100 ext. 53  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [hajb@ceniai.inf.cu](mailto:hajb@ceniai.inf.cu)

Juan Antonio Hernández Valdés  
**Centro Nacional de Áreas Protegidas**  
Tel: 24-0798  
Fax: 24-0798  
e-mail: [juan@unepnet.inf.cu](mailto:juan@unepnet.inf.cu)

Julio César Lazcano Lara  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 54-4100/01 ext.52  
e-mail: [hajb@ceniai.inf.cu](mailto:hajb@ceniai.inf.cu)

Angela T. Leiva Sánchez  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 57-8249 54-4100 ext.35 ó 70  
e-mail: [hajb@ceniai.inf.cu](mailto:hajb@ceniai.inf.cu)

Jesús Matos Mederos  
**Empresa Nacional para la Protección  
de la Flora y la Fauna. u/a  
Cubanacan. V. Clara**  
Tel: 20-6285

Isidro Méndez Santos  
**Instituto Superior Pedagógico "José  
Martí"**  
Tel: 26-1017, 26-2232 (Instituto),  
e-mail: [botanica@ispjm.rimed.cu](mailto:botanica@ispjm.rimed.cu)

Ramona Oviedo Prieto  
**Instituto de Ecología y Sistemática**  
Tel: (537) 57-8266, 57-8010, 57-8779  
Fax: (537) 57-8266  
e-mail: [ecologia@ceniai.inf.cu](mailto:ecologia@ceniai.inf.cu),  
e-mail: [ecologia@unepnet.inf.cu](mailto:ecologia@unepnet.inf.cu)

Esperanza Peña García  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 57-8249, 54-4100 ext. 52  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [habj@ceniai.inf.cu](mailto:habj@ceniai.inf.cu)

Antonio Perera Puga  
**Centro Nacional de Áreas Protegidas**  
Tel: 22-7970  
Fax: 24-0798  
e-mail: [tonyperera@ama.cu](mailto:tonyperera@ama.cu)

Rosa Rankin Rodríguez  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 57-8249, 54-4100 ext. 52  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [habj@ceniai.inf.cu](mailto:habj@ceniai.inf.cu)

Orlando Joel Reyes Domínguez  
**Centro Oriental de Ecosistemas y  
Biodiversidad (BIOECO)**  
Tel: 62-3277, 65-3539, Santiago-Cuba  
Fax: 65-3539  
e-mail: [joel@bioeco.ciges.inf.cu](mailto:joel@bioeco.ciges.inf.cu)

Lenia Robledo Ortega  
**Universidad de Matanzas**  
Teléfono: 26-2849  
e-mail: [Lenia@cdict.umtz.edu.cu](mailto:Lenia@cdict.umtz.edu.cu)

Alicia Rodríguez Fuentes  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 54-4096/97 ext. 53  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [hajb@ceniai.inf.cu](mailto:hajb@ceniai.inf.cu)

José Rodríguez Vásquez  
**Empresa Nacional para la  
Conservación de la Flora y la Fauna**  
Tel: 23-1433/36, 23-1592/93  
Fax: 24-9347  
e-mail: [ffauna@ceniai.inf.cu](mailto:ffauna@ceniai.inf.cu)  
e-mail: [despacho@ceniai.inf.cu](mailto:despacho@ceniai.inf.cu)

Hildelisa Saralegui Boza  
**Jardín Botánico Nacional,  
Universidad de La Habana**  
Tel: (537) 57-8249, 54-4100 ext. 52  
Fax: (537) 54-4184  
e-mail: [habj@ceniai.inf.cu](mailto:habj@ceniai.inf.cu)

Armando J. Urquiola Cruz  
**Jardín Botánico de Pinar del Río**  
Teléfono: 6-3069  
e-mail: [Urquiola@JBPR.Vega.inf.cu](mailto:Urquiola@JBPR.Vega.inf.cu)

Daysi Vilamajó Alberdi  
**Instituto de Ecología y Sistemática**  
Tel: (537) 57-9010, 57-8266, 57-8010  
Fax: (537) 57-8090  
e-mail: [mvalues@unepnet.inf.cu](mailto:mvalues@unepnet.inf.cu),  
e-mail: [cenbio@unepnet.inf.cu](mailto:cenbio@unepnet.inf.cu)

Yolanda Matamoros  
**CBSG Mesoamérica – Costa Rica**  
Teléfono: (506) 256-0012  
Fax: (506) 223-1817  
e-mail: [fundazoo@racsa.co.cr](mailto:fundazoo@racsa.co.cr)  
Apdo-Postal: 11594-1000

Sonia Alpízar  
**CBSG Mesoamérica – Costa Rica**  
Teléfono: (506) 256-0012  
Fax: (506) 223-1817  
e-mail: [fundazoo@racsa.co.cr](mailto:fundazoo@racsa.co.cr)  
Apdo-Postal: 11594-1000



## **LISTA DE CONTRIBUYENTES CIENTÍFICOS**

Eldis Bécquer Granados  
Rosalina Berazaín Iturralde  
Idelfonso Castañeda  
Ricardo Cruz Nardo  
Jorge E. Gutiérrez Amaro  
Mayrene Guimaraes Bermejo  
Jesús Matos Mederos  
Isidro E. Méndez Santos  
Celio Moya López  
Alfredo Noa Monzón  
Ramona Oviedo  
Tomás Sosa  
Enrique Soto Ramírez  
Rosa Rankin Rodríguez  
Rafael A. Risco Villalobos  
Lenia Robledo Ortega  
Alicia Rodríguez Fuentes  
Pablo Santana Ramírez  
Armando J. Urquiola Cruz  
Juan Luis Verdecia  
Raúl Verdecia Pérez  
María Teresa Verdura  
Hilaire Jean Vilmond

## RECOMENDACIONES GENERALES DEL TALLER

Los participantes del CAMP II consideraron conveniente hacer un conjunto de recomendaciones generales que pueden aplicarse no sólo a la temática de este Taller y que pueden contribuir a que los resultados que se obtengan en estos eventos se integren con mayor facilidad a los esfuerzos que se realizan por la conservación de nuestra flora y vegetación. Éstas fueron:

1. Inventariar todas las especies endémicas que habitan en las áreas de serpentina y establecer su categoría de amenaza a la mayor brevedad.
2. Hacer estudios para determinar las áreas con especies endémicas amenazadas que deben ser incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Las especies endémicas que viven en áreas que no puedan ser incorporadas al Sistema Nacional deben protegerse con la colaboración de los Gobiernos Municipales, Provinciales o las Empresas responsables de la protección de las mismas. Entre las áreas relacionadas con el contenido del Taller: los Charrascales de la Sierra de Nipe (Holguín); los Cuabales de las Pozas, la ladera norte y Meseta de Cajálbana (Pinar del Río); los Cuabales de Motembo (Villa Clara); Playa La Vaca en Moa (Holguín); y las serpentinas de los alrededores de la Ciudad de Camagüey.
3. Adoptar como principio que las recomendaciones emanadas de los Talleres CAMP para las especies analizadas sean consideradas en la elaboración de los planes de manejo de las Áreas Protegidas.
4. Proponer a las instancias respectivas la creación de una Comisión que unifique las estructuras metodológicas de los planes de manejo de las especies que vayan siendo analizadas en los Talleres CAMP.
5. Adoptar la medida de elevar los resultados de estos Talleres al Consejo de Estado y a la Comisión Nacional de Patrimonio para su reconocimiento oficial.
6. Divulgar la información generada en estos Talleres a todas las instituciones participantes, así como a las instituciones involucradas con la conservación, manejo y uso de las especies amenazadas de Cuba.
7. Solicitar al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente la necesidad de realizar una convocatoria inducida para la elaboración de proyectos sobre especies y ecosistemas amenazados en áreas de serpentinas.
8. Establecer un programa inter-institucional de conservación de las especies y ecosistemas amenazados en las serpentinas a nivel nacional e identificar las instituciones que pueden participar y sus aportes.

9. Buscar vías de financiamiento y co-financiamiento para la conservación de las especies y ecosistemas amenazados sobre serpentinas.
10. Reforzar el cuerpo de guardabosques que se encarga de la protección de los recursos naturales.

## SECCIÓN II INFORMACIONES GENERALES



*Acacia daemon* Ekman ex Urb.  
En Peligro (EN)

## CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN SOBRE SERPENTINAS

Se conoce comúnmente como flora y vegetación de serpentina aquella que se desarrolla sobre suelos derivados de rocas serpentinitas; la **serpentina** es el conjunto de minerales ricos en Magnesio, con una composición cercana a  $Mg_3 Si_2 O_5 (OH)_4$ , conteniendo cantidades variables de Hierro y Aluminio, que constituyen el principal componente de dichas rocas. El aspecto veteado como la piel de una serpiente le ha dado ese nombre (y también el de ofiolitas).



Fig. 1. Principales afloramientos de serpentina

Los afloramientos de serpentina en Cuba cubren un aproximado de 7500 km<sup>2</sup>, distribuidos por el centro-norte, a lo largo de la isla (el llamado eje serpentínico) (Figura 1, Tabla 1) y sobre ellos se establecen fundamentalmente dos tipos de suelos sobre estas rocas:

- suelos fersialíticos, pardo magnesiales, poco evolucionados, pedregrosos, con una edad aproximada de un millón de años por lo que se consideran jóvenes. Se encuentran hacia los afloramientos colinosos y llanos centrales.
- suelos ferríticos, muy rojos (lateritas), evolucionados, muy profundos con una evolución calculada en 30 millones de años por lo que se consideran antiguos. Se encuentran hacia los extremos de la isla, en localidades de montañas.

**Tabla 1:** Características geográficas de los afloramientos de serpentina

NOMBRE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	TIPO DE SUELO	ALTURA (msnm)
Cajalbana	100	ferrítico, antiguo	454
Sierra del Rosario	30	fersialítico, joven	300
Habana-Campo Florido	60	fersialítico, joven	140
Canasí-Corral Nuevo	60	fersialítico, joven	254
Camarioca-San Miguel	60	fersialítico, joven	309
Motembo	30	fersialítico, joven	40
Santa Clara	730	fersialítico, joven	464
Camaguey	1000	fersialítico, joven	291
Holguín	900	fersialítico, joven	455
Nipe	500	ferrítico, antiguo	955
Cristal	400	ferrítico, antiguo	1231
Moa-Baracoa	1420	ferrítico, antiguo	1139

Las principales características de los suelos es la escasa presencia de macronutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio, y de Calcio, abundancia de Magnesio y Hierro, y metales pesados (Níquel, Cobalto, Cromo) y un pH ligeramente ácido. Las características edáficas conforman el llamado “efecto ecológico de las serpentinas” sobre las plantas a las cuales ellas responden con caracteres denominados serpentinomorfosis como reducción de tamaño (nanismo), microfilia, esclerofilia y espinescencia. Hay además adaptaciones fisiológicas para el ahorro de agua y la tolerancia y acumulación de metales pesados.

## FLORA DE SERPENTINA EN CUBA

Cuba posee el tercer lugar en el Mundo por la riqueza de su flora serpentinícola, destacándose el endemismo de la misma, que es la tercera parte del endemismo total a nivel genérico y específico (Tabla 2)

**Tabla 2:** Relaciones entre la flora total y la flora de serpentina (plantas con flores)

	GÉNEROS	ESPECIES
Flora de Cuba	1300	6200
Número de endémicos	73	3100
Número de endémicos de serpentina	24	920
% de endémicos	32	33
% del total de la flora de Cuba	16	15

**En la distribución del endemismo se evidencia una mayor concentración hacia los extremos de la isla, en las áreas de mayor antigüedad y por ende de mayor riqueza florística; la magnitud del tiempo de evolución es evidentemente un factor de peso entre las causas del endemismo ya que hay áreas que a pesar de presentar superficies mayores no poseen un valor alto de endemismo (Fig. 2).**

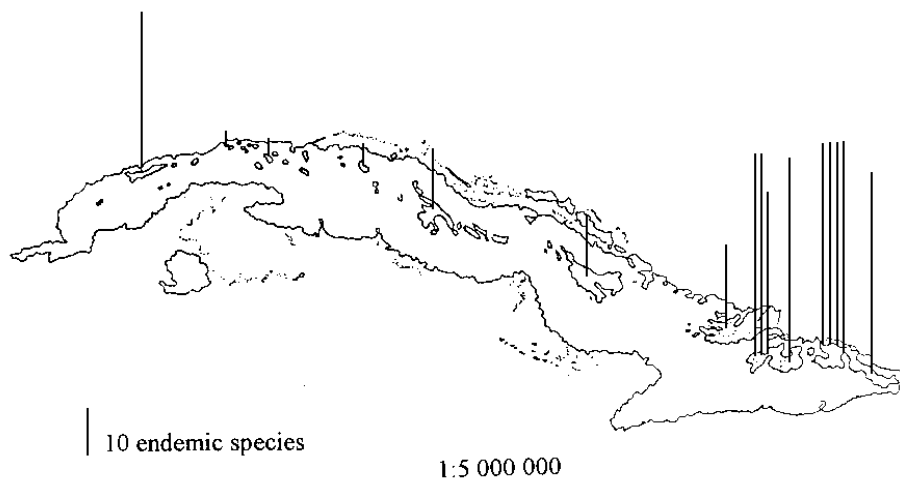


Fig. 2. Distribución del endemismo en las serpentinias de Cuba

La composición florística de la flora serpentínicola está dada por grandes familias de la flora cubana con numerosos representantes como: Rubiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, y las leguminosas. Hay pequeñas familias cuyos representantes abundan como Cyrillaceae, Clusiaceae, Buxaceae, Theaceae, Malpighiaceae, Polygonaceae, Rutaceae, Ericaceae, Apocynaceae, Celastraceae y otras. Se destacan determinados géneros cuyas especies prefieren estos suelos como *Eugenia*, *Phyllanthus*, *Rondeletia*, *Croton*, *Guettarda*, *Buxus*, *Gesneria*, *Zanthoxylon*, *Coccoloba*, *Leucocroton*, *Varronia*, *Lyonia*, *Psidium*, *Senecio*, *Pachyanthus*, *Harpalyce*, *Purdiaea* y otros.

Los géneros endémicos se encuentran distribuidos principalmente en las grandes familias como Rubiaceae con ocho géneros y Asteraceae con seis géneros; el resto, en Acanthaceae, Euphorbiaceae, Tiliaceae, Turneraceae y Rutaceae. Los géneros endémicos mejor representados son *Schmidtottia* (Rubiaceae) con 16 especies, *Moacroton* (Euphorbiaceae) con siete especies, *Tetralix* (Tiliaceae) con cinco especies, y en el resto hay tres especies o menos de los cuales 17 géneros son monotípicos.

## **VEGETACIÓN DE SERPENTINA EN CUBA**

La vegetación de serpentina en Cuba se caracteriza por presentar un aspecto más seco, más abierto, con menos estratos y menos altura que otras vegetaciones bajo el mismo clima pero en otros suelos (se ha calculado que representa un déficit de precipitación anual entre 500 y 600 mm menos); abundan ciertas formas de vida como pequeñas caméfitas, arbustos micrófilos y espinosos, y epífitas y lianas xeromorfas. Las modificaciones de la vegetación de serpentina han sido denominadas como peinomorfosis, es decir un stress por hambre.

La vegetación de serpentina cuando es alterada se transforma rápidamente en una sabana con palmas (*Coccothrinax* y *Copernicia*), sobre todo en las llanuras de Cuba Central, con gramíneas y pequeños arbustos.

Los principales tipos de vegetación que podemos encontrar en las serpentinas son:

- matorrales xeromorfos espinosos (cuabales), muy abundantes en zonas colinosas y llanas, en suelos fersialíticos, con una altura entre 4 y 6 metros aunque pueden encontrarse elementos emergentes, abundan los elementos micrófilos y espinosos, muy afectados por la acción antrópica y por tanto muy sabanizados (sabanas serpentinosas).
- matorrales xeromorfos sub-espinosos (charrascales), abundantes en la zona oriental y en alturas montañosas, llegando hasta las cumbres de las montañas, en suelos ferríticos (lateritas) menos profundos, con una altura entre los 6 y 8 metros, con abundancia de elementos esclerófilos, en las cumbres se presenta un matorral muy bajo (cerca de 1 metro de altura) y muy denso, de elementos micrófilos (charrascal de altura).
- bosques de pinos, en los extremos occidental y sobre todo más extendidos en el extremo noreste de la isla, sobre suelos ferríticos, que pueden alcanzar hasta 25 metros de altura, con un sotobosque muy rico en arbustos esclerófilos, micrófilos espinosos y plantas herbáceas.
- bosque pluvial esclerófilo, hacia las montañas del extremo noreste de la isla, sobre suelos ferríticos más húmedos, que pueden alcanzar hasta unos 20 metros de altura, con árboles (hasta dos estratos) y arbustos esclerófilos, hay epífitas abundantes.



### SECCIÓN III INFORMACIÓN DE LOS TAXA



*Melocactus actinacanthus* Areces  
En Peligro Crítico (CR)



*Purdiaea velutina* Britt. et Wils.

## **SECCIÓN IV INFORMACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS**



**Pinares y charrascales. Explanada del Duaba, Guantánamo**



**Pinares y charrascales. Explotación minera, Mayarí, Holguín**

## RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LOS ECOSISTEMAS ESTUDIADOS

*Elaborado por la M. Sc. Esperanza Peña, tomando como base el trabajo hecho por los grupos de trabajo*

El análisis de los factores que en el presente constituyen amenazas para las formaciones vegetales que se desarrollan sobre serpentinas, de los objetivos de conservación para reducir sus efectos y del conjunto de acciones generales que deben desarrollarse para disminuir la transformación negativa que las afectan, fue objeto de discusión colectiva.

A continuación se hace referencia a los aspectos citados para cada una de las formaciones vegetales.

### CUABALES

Los cuabales, implantados sobre suelos ferríticos y fersialíticos entre los 140 y 464m s.n.m., ocupan en la actualidad una extensión aproximada de 3000 Km<sup>2</sup>.

Entre las **AMENAZAS** que con más fuerza ponen en peligro esta formación vegetal y sus endemismos se consideraron:

1. **La invasión por plantas introducidas.** El marabú (*Dichrostachys cinerea*) se considera la especie más significativa, porque reduce la disponibilidad del hábitat para la flora autóctona.
2. **El desarrollo de construcciones civiles.** Este aspecto afecta de dos formas el estado de conservación de los cuabales: por la fabricación de edificaciones, construcción de carreteras y construcción de torres de alta tensión, entre otras, sobre las áreas naturales y por la utilización del suelo como materia prima para la cimentación de edificaciones y carreteras.
3. **La actividad forestal.** Con objetivos de explotación diversa, la vegetación original fue removida. En el presente, algunas especies nativas se recuperaron de forma natural y crecen junto a las especies exóticas introducidas, entre las que se reportan *Pinus caribaea*, *Casuarina equisetifolia* y *Eucalyptus sp.* La explotación de las plantaciones constituye una amenaza potencial para las especies nativas.
4. **El desarrollo agropecuario.** Tratando de optimizar el uso de la tierra, se convirtieron muchas áreas de cuabales en espacios transformados para el desarrollo de la ganadería y de cultivos como frutales. El manejo inadecuado de estas áreas, además de poner en peligro crítico muchas de las especies nativas, trajo como consecuencia la rápida erosión de estos suelos pobres y la poca productividad de las cosechas. Las áreas abandonadas ocasionaron la aparición de otras amenazas.

5. **La actividad minera.** La infraestructura a desarrollar (construcciones civiles y red vial) para la explotación de yacimientos y los trabajos de extracción ocasionan una profunda transformación de las zonas de la cual se extrae el mineral y representan una amenaza real para las especies nativas. Desafortunadamente, existe una coincidencia entre las zonas ricas en endemismos y la existencia de yacimientos.
6. **Los incendios.** Por sus características, esta formación vegetal es muy susceptible a eventos catastróficos la falta del control adecuado en las actividades que se realizan dentro del cuabal y los descuidos propician los incendios. Después del fuego, se establecen las condiciones para que ocurra la invasión de especies exóticas y se dificulte la regeneración natural del área.

Tomando en consideración las amenazas actuales y potenciales que han determinado el estado de conservación actual de las especies endémicas de este ecosistema, se trazaron los siguientes **OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN** para eliminarlas:

1. Controlar la invasión de especies exóticas en las áreas naturales bajo protección.
2. Propiciar que el desarrollo de nuevas construcciones civiles no se realice en las áreas con los mayores valores de biodiversidad y comprometer a las empresas que desarrollan las construcciones civiles con la conservación de la diversidad (especialmente útil para casos en los que la zona no es tan diversa pero existe un endémico importante).
3. Limitar las acciones relacionadas con el restablecimiento de especies introducidas en plantaciones forestales donde estas no se hayan desarrollado bien debido a la recuperación natural de la flora original del área y lograr que la explotación de las plantaciones existentes se realice de manera limitada y bajo un control que garantice que no se destruirá lo que naturalmente se ha recuperado.
4. Reducir al mínimo el desarrollo de planes agropecuarios en los ecosistemas por la improductividad de dichos suelos para estas actividades.
5. Lograr el aprovechamiento de las áreas agrícolas y pecuarias que actualmente se explotan en lugar de incrementar su cantidad o superficie.
6. Rescatar las áreas de cuabal que fueron objeto de actividad minera en el pasado.
7. Reducir al mínimo la explotación de nuevos yacimientos en las áreas con los mayores valores de biodiversidad.
8. Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad contra incendios para reducir la incidencia de éstos en la extinción de especies endémicas en zonas naturales.
9. Crear planes de formación de recursos humanos en las áreas protegidas para la restauración de los ecosistemas sobre serpentina a través de los Cursos-Talleres Provinciales para la Restauración de Ecosistemas.

10. Propiciar y priorizar las investigaciones que contribuyan a rescatar y revalorar el conocimiento acerca del uso y manejo tradicional de las especies nativas.
11. Introducir localmente los resultados de las investigaciones priorizadas para acelerar el rescate de los cuabales por el manejo sustentable de los mismos.

## CHARRASCALES

Los charrascales, implantados sobre suelos ferríticos, entre los 955 y 1231m s.n.m., ocupan en la actualidad una extensión aproximada de 800 Km<sup>2</sup>.

Entre las **AMENAZAS** que con más fuerza ponen en peligro esta formación vegetal y sus endemismos se consideraron:

1. **La actividad minera.** La infraestructura a desarrollar (construcciones civiles y red vial) para la explotación de yacimientos, los trabajos directos de extracción y la contaminación (polvo que se libera, lagunas de oxidación, gases) conducen a una profunda transformación de las zonas de la cual se extrae el mineral y representan una amenaza real para las especies nativas. Desafortunadamente, existe una coincidencia entre las zonas ricas en endemismos y la existencia de yacimientos.
2. **La degradación y erosión de los suelos.** La eliminación de la cubierta vegetal y el corte de laderas para la construcción de caminos y carreteras, crean las condiciones para que se produzca un lavado de los suelos por arrastre del substrato con las precipitaciones.
3. **Los incendios.** Por sus características, esta formación vegetal es muy susceptible a eventos catastróficos la falta del control adecuado en las actividades que se realizan dentro del charrascal y los descuidos propician los incendios. Después del fuego, se establecen las condiciones para que ocurra la invasión de especies exóticas y se dificulte la regeneración natural del área.
4. **El desarrollo de construcciones civiles.** Este aspecto afecta el estado de conservación de los charrascales por la pérdida del hábitat debido a la fabricación de edificaciones, la construcción de carreteras y la construcción de torres de alta tensión, entre otras, sobre las áreas naturales.

Tomando en consideración las amenazas actuales y potenciales que han determinado el estado actual de las especies endémicas de este ecosistema, se trazaron los siguientes **OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN** para eliminarlas:

1. Rescatar las áreas de charrascales que fueron objeto de actividad minera en el pasado.

2. Reducir al mínimo la explotación de nuevos yacimientos en las áreas con los mayores valores de biodiversidad.
3. Detener el proceso de degradación y erosión de los suelos y rehabilitar las zonas afectadas.
4. Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad contra incendios para reducir la incidencia de éstos en la extinción de especies endémicas en zonas naturales.
5. Propiciar que el desarrollo de nuevas construcciones civiles no se realice en las áreas con los mayores valores de biodiversidad y comprometer a las empresas que desarrollan las construcciones civiles con la conservación de la diversidad (especialmente útil para casos en los que la zona no es tan diversa pero existe un endémico importante).

## PINARES

Los Pinares sobre serpentina, implantados sobre suelos ferríticos y fersialíticos entre los 300 y 1231m s.n.m., ocupan en la actualidad una extensión aproximada de 1000 Km<sup>2</sup>.

Entre las **AMENAZAS** que con más fuerza ponen en peligro esta formación vegetal y sus endemismos se consideraron:

1. **La actividad minera.** La infraestructura a desarrollar (construcciones civiles y red vial) para la explotación de yacimientos, los trabajos directos de extracción y la contaminación (polvo que se libera, lagunas de oxidación, gases) conducen a una profunda transformación de las zonas de la cual se extrae el mineral y representan una amenaza real para las especies nativas. Desafortunadamente, existe una coincidencia entre las zonas ricas en endemismos y la existencia de yacimientos.
2. **Los tratamientos silvícolas inadecuados.** Las actividades que se realizan para el mantenimiento de los recursos forestales, particularmente la eliminación del sotobosque mediante la chapea, reducen drásticamente la diversidad de especies, fragmentan las poblaciones e impiden el restablecimiento de las comunidades.
3. **Los incendios.** Por sus características, esta formación vegetal es muy susceptible a eventos catastróficos la falta del control adecuado en las actividades que se realizan dentro del pinar y los descuidos propician los incendios. Después del fuego, se establecen las condiciones para que ocurra la invasión de especies exóticas y se dificulte la regeneración natural del área.
4. **La degradación y erosión de los suelos.** La eliminación de la cubierta vegetal y el corte de laderas para la construcción de caminos y carreteras, crean las condiciones

para que se produzca un lavado de los suelos por arrastre del substrato con las precipitaciones.

5. **El desarrollo agropecuario.** Tratando de optimizar el uso de la tierra, se convirtieron muchas áreas de pinares en espacios transformados para el desarrollo de la ganadería y de cultivos como frutales. El manejo inadecuado de estas áreas, además de poner en peligro crítico muchas de las especies nativas, trajo como consecuencia la rápida erosión de estos suelos pobres y la poca productividad de las cosechas. Las áreas abandonadas ocasionaron la aparición de otras amenazas.
6. **El desarrollo de construcciones civiles.** Este aspecto afecta el estado de conservación de los pinares por la pérdida del hábitat debido a la fabricación de edificaciones, la construcción de carreteras y la construcción de torres de alta tensión, entre otras, sobre las áreas naturales.
7. **La invasión por plantas nativas.** El helecho (*Pteridium aquilinum*) se considera la especie más significativa, porque reduce la disponibilidad del hábitat para el resto de los elementos de la flora autóctona.

Tomando en consideración las amenazas actuales y potenciales que han determinado el estado actual de las especies endémicas de este ecosistema, se trazaron los siguientes **OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN** para eliminarlas:

1. Rescatar las áreas de pinares que fueron objeto de actividad minera en el pasado.
2. Reducir al mínimo la explotación de nuevos yacimientos en las áreas con los mayores valores de biodiversidad.
3. Lograr que las actividades que se realizan para el mantenimiento de los pinares sean compatibles con la conservación de la diversidad que contienen los sotobosques.
4. Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad contra incendios para reducir la incidencia de éstos en la extinción de especies endémicas en zonas naturales.
5. Detener el proceso de degradación y erosión de los suelos y rehabilitar las zonas afectadas.
6. Reducir al mínimo el desarrollo de planes agropecuarios en los ecosistemas por la improductividad de dichos suelos para estas actividades.
7. Lograr el aprovechamiento de las áreas agrícolas y pecuarias que actualmente se explotan en lugar de incrementar su cantidad o superficie.
8. Propiciar que el desarrollo de nuevas construcciones civiles no se realice en las áreas con los mayores valores de biodiversidad y comprometer a las empresas que desarrollan las construcciones civiles con la conservación de la diversidad

(especialmente útil para casos en los que la zona no es tan diversa pero existe un endémico importante).

9. Controlar la distribución de plantas invasoras nativas las áreas de mayor diversidad.

## PLUVISILVAS

Las pluvisilvas, implantadas sobre suelos ferríticos y fersialíticos entre los 300 y 1139m s.n.m., ocupan en la actualidad una extensión aproximada de 500 Km<sup>2</sup>.

Entre las **AMENAZAS** que con más fuerza ponen en peligro esta formación vegetal y sus endemismos se consideraron:

1. **La actividad minera.** La infraestructura a desarrollar (construcciones civiles y red vial) para la explotación de yacimientos, los trabajos directos de extracción y la contaminación ( el polvo que se libera, las lagunas de oxidación, los gases que se liberan) conducen a una profunda transformación de las zonas de la cual se extrae el mineral y representan una amenaza real para las especies nativas. Desafortunadamente, existe una coincidencia entre las zonas ricas en endemismos y la existencia de yacimientos.
2. **Los tratamientos silvícolas inadecuados.** Las actividades que se realizan para el mantenimiento de los recursos forestales, particularmente la eliminación del sotobosque mediante el chapeo, reducen drásticamente la diversidad de especies, fragmentan las poblaciones e impiden el restablecimiento las comunidades.
3. **La degradación y erosión de los suelos.** La eliminación de la cubierta vegetal y el corte de laderas para la construcción de caminos y carreteras, crean las condiciones para que se produzca un lavado de los suelos por arrastre del substrato con las precipitaciones.

Tomando en consideración las amenazas actuales y potenciales que han determinado el estado actual de las especies endémicas de este ecosistema, se trazaron los siguientes **OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN** para eliminarlas:

1. Rescatar las áreas de pluvisilvas que fueron objeto de actividad minera en el pasado.
2. Reducir al mínimo la explotación de nuevos yacimientos en las áreas con los mayores valores de biodiversidad.
3. Lograr que las actividades que se realizan para el mantenimiento de los recursos forestales sean compatibles con la conservación de la diversidad que contienen los sotobosques.
4. Detener el proceso de degradación y erosión de los suelos y rehabilitar las zonas afectadas.



## BOSQUES DE GALERÍA

Los bosques de galería, aunque formando parte de las áreas de los distintos ecosistemas que se han evaluado, tienen características y amenazas particulares, por lo cual se han analizado por separado. Los bosques de galería asociados a las serpentininas pueden encontrarse entre los 140 y 1231 m s.n.m.

La **AMENAZA** que con más fuerza pone en peligro esta formación vegetal y sus endemismos es:

1. **La degradación y erosión de los suelos.** La eliminación de la cubierta vegetal crea las condiciones para que se produzca un lavado de los suelos por arrastre del sustrato con las crecidas de los ríos y las abundantes precipitaciones.

Tomando en consideración la amenaza actual y potencial que ha determinado el estado actual de las especies endémicas de este ecosistema, se estableció el siguiente **OBJETIVO DE CONSERVACIÓN** para eliminarla:

1. Detener el proceso de degradación y erosión de los suelos y rehabilitar las zonas afectadas.

A continuación se refiere el conjunto de **ACCIONES GENERALES** que deben desarrollarse para disminuir la transformación negativa que afecta a los ecosistemas que se desarrollan sobre serpentininas y a las especies de plantas que los integran.

Estas **ACCIONES** deberán aplicarse según las amenazas y objetivos de conservación definidos para cada formación vegetal en particular.

1. Priorizar la confección de planes para la rehabilitación de las áreas afectadas por la minería que tiendan a la recuperación de la riqueza en especies vegetales endémicas e importantes para el equilibrio del ecosistema, incluyendo acciones de propagación de especies y translocaciones.
2. Crear mecanismos que permitan la implementación rápida de los planes elaborados para la rehabilitación de las áreas afectadas por la minería.
3. Garantizar la aplicación de las medidas medioambientales establecidas para minimizar el impacto de la contaminación sobre los ecosistemas.
4. Desarrollar un plan para el control de las especies invasoras reportadas y establecer prioridades para su implementación en las áreas naturales de acuerdo a criterios de conservación de los endemismos amenazados.
5. Capacitar al cuerpo de guardabosques para que su desempeño en la protección de los recursos naturales sea cada vez más activa y eficaz.
6. Garantizar la vigilancia contra incendios y las medidas para minimizar los efectos en caso de producirse.

7. Realizar tratamientos silvícolas adecuados a la fragilidad de los ecosistemas y sólo en las áreas establecidas en el plan de ordenación forestal.
8. Evitar acciones antrópicas que contribuyan a la degradación y erosión de los suelos (caminos y trochas entre la vegetación natural en suelos de serpentina con riqueza en endémicos o lugares con especies únicas); frenar la erosión en las áreas montañosas por aplicación de medidas de efectividad comprobada para su rehabilitación a largo plazo.
9. No fomentar el desarrollo de planes agropecuarios en ninguno de los ecosistemas de serpentina por la improductividad demostrada de dichos suelos para estas actividades.
10. Recomendar que en las comisiones que se creen para la evaluación de los impactos a producirse por el desarrollo de construcciones civiles en áreas de serpentina se considere la participación de especialistas vinculados a la conservación, capaces de emitir criterios actualizados acerca del estado de conservación de las especies presentes y de las medidas a tomar en caso de que no hubiera otra opción que ejecutar la obra.
11. Promover la educación y concienciación de decisores, sectores socioeconómicos y comunidades locales acerca de los problemas ambientales relacionados con las especies y ecosistemas en áreas de serpentinas. Para ello se utilizarán los medios masivos de comunicación así como las vías formales, no formales e informales de educación.

## SECCIÓN V MAPAS

