

	<p>Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo - Universidad Nacional de Tucumán Tel/fax.: +54 381 4255816 - liey@arnet.com.ar CC 34 - 4107 Yerba Buena - Tucumán - Argentina</p>
---	---

Este documento ha sido preparado por LIEY, Argentina, y presentado por la Autoridad Administrativa para Flora de Suiza.

### **El Pino del Cerro (*Podocarpus parlatorei*) como Modelo de Estudio para la Conservación, Ecología y Biogeografía de los Bosques Montanos Nublados de Yungas**

**Pedro G. Blendinger**  
*Investigador Asistente CONICET*  
LIEY – UNT

[blendinger@birdecology.com.ar](mailto:blendinger@birdecology.com.ar)

#### **Documento inédito - Marzo de 2006**

El Pino del Cerro (*Podocarpus parlatorei*) posee un conjunto de atributos que lo hacen sumamente atractivo como modelo de estudio para comprender aspectos históricos y ecológicos de los bosques montanos de las Yungas australes, y para entender las necesidades regionales de conservación y de manejo.

Es una especie endémica de los bosques montanos de las Yungas australes, incluida en el Apéndice 1 del CITES y con Datos Deficientes para evaluar su riesgo de extinción a nivel internacional. En décadas pasadas fue explotado intensamente por su madera lo cual condujo a su inclusión en el Apéndice 1 del CITES en 1975 para garantizar su conservación mediante la prohibición de su comercio internacional. La inclusión fue preventiva sin una justificación clara, y la información actualmente disponible es insuficiente e inadecuada para evaluar si está justificada su permanencia en dicho Apéndice según los criterios actuales de CITES (Resolución Conf. 9.24; Rev. CoP12). Actualmente, es utilizado por comunidades rurales locales como fuente de leña, de madera para postes, utensilios o vivienda, como cercos vivos en casas y potreros, entre otros. El impacto de este aprovechamiento no ha sido cuantificado, aunque sería más intenso en sitios con rodales recientes que colonizaron zonas rurales degradadas. El impacto de su aprovechamiento comercial sería muy diferente, debido al lento crecimiento y maduración de la especie y a limitaciones en el reclutamiento dentro de bosques maduros. No obstante, la intensidad y las consecuencias ecológicas del aprovechamiento de *Podocarpus parlatorei* antes y después de su inclusión en categorías nacionales e internacionales de conservación no ha sido evaluada.

Desde una perspectiva histórica, *Podocarpus parlatorei* pertenece a un grupo con una larga historia evolutiva en América del Sur. De origen gondwánico templado, las podocarpáceas se distribuyen actualmente en todos los continentes del hemisferio sur. En América del Sur, *Podocarpus* se habría dispersado desde el Eoceno a partir de la región austral-antártica, utilizando los sistemas orográficos. Actualmente, el género presenta una distribución asociada principalmente al cordón andino, e ingresando a lo largo de las cadenas montañosas hasta el sur de América del Norte. En la zona andina del noroeste de Argentina y sur de Bolivia, *Podocarpus parlatorei* es la única especie presente. No obstante, es un elemento conspicuo y numéricamente bien representado en los bosques montanos en una franja latitudinal de más de 1.000 km, desde Catamarca y Tucumán en Argentina hasta Cochabamba y La Paz en Bolivia, ingresando marginalmente en el sur de Perú. No obstante, la distribución de esta especie no es continua. Su distribución es fragmentada sobre distintas escalas espaciales, tanto dentro como entre cordones montañosos contiguos. Esta distribución discontinua se debería tanto a *i*) procesos históricos de expansión y contracción de las masas boscosas como consecuencia de cambios en el clima y a los procesos orogénicos más recientes; *ii*) a procesos y factores ecológicos que determinan la capacidad de la especie para colonizar nuevas áreas, su dinámica de reclutamiento, limitaciones para su dispersión, y su tolerancia a las condiciones climáticas y edáficas locales. Finalmente, *iii*) prácticas de uso de la tierra como la quema de pastizales de altura asociados a desmontes para aprovechamiento agropecuario modifican sus patrones naturales de distribución, fragmentando poblaciones en algunas áreas y favoreciendo la colonización de ambientes degradados en otras.

Aunque la distribución latitudinal de *Podocarpus parlatorei* es extensa, ocupa una franja angosta que raramente supera los 20 km de ancho en el Bosque Montano nublado. A lo largo de su distribución crece en un amplio rango altitudinal de unos 2.000 m (desde los 1.000 m de elevación en Catamarca y Tucumán hasta más de 3.000 m en el centro de Bolivia). Es una especie emblemática de los bosques nublados, que tendría una función clave en la dinámica de estos ecosistemas por su persistencia, dominancia, cobertura y como especie pionera en áreas disturbadas. Suele formar bosques casi monoespecíficos en los pisos superiores, o crece en bosques mixtos en codominancia con especies como por ejemplo el Nogal (*Juglans australis*), Cedro (*Cedrella lilloi*) o varias especies de mirtáceas a menor elevación y en las quebradas más resguardadas. Soporta regímenes de precipitación y tipos climáticos variables, entrando en contacto con formaciones vegetales tan heterogéneas como bosques secos del chaco serrano o de los valles interandinos, pastizales mesófilos de altura, bosques montanos de altura, o selvas montanas. Esta variabilidad es la resultante de muchos miles de años de adaptación de las poblaciones locales a condiciones edáficas, climáticas y de interacción con la flora y fauna asociada. El conocimiento de la variabilidad genética de las poblaciones de *Podocarpus parlatorei* asociado al conocimiento detallado de su distribución puede aportar valiosa información no solo sobre la filogeografía de la especie, sino de los eventos históricos que modelaron la distribución actual de los bosques montanos y su biota.

Poco conocemos acerca de los requerimientos ecológicos de esta especie. Se trata de una especie longeva, que requiere de varias décadas de crecimiento para iniciar la actividad reproductiva y más de medio siglo para alcanzar la madurez reproductiva. La producción de frutos a escala regional parece estar gobernada por factores climáticos, se observan años ya sea con fructificación masiva o con falla en la producción de frutos ocurriendo simultáneamente en la mayor parte de las poblaciones del rango de distribución de la especie, mientras que a escala local se pueden superponer otros eventos que afectan la fructificación de parte de una población.

Numerosos mecanismos no mutuamente excluyentes ni independientes entre sí pueden limitar el reclutamiento de individuos a las poblaciones. Sus consecuencias para la dinámica poblacional dependen del mecanismo limitante y del estadio del reclutamiento en el cual actúa, o de la combinación de los mecanismos que intervienen. Por ejemplo, las semillas pueden ser dispersadas a micrositios inadecuados para la germinación o el crecimiento de las plántulas, o las interacciones intra e inter-específicas pueden imponer restricciones a la regeneración y a la colonización de nuevas áreas.

Mientras que la producción de frutos de *Podocarpus parlatorei* es masiva, solo una pequeña fracción de las semillas son dispersadas. Otro estadio crítico durante el reclutamiento parece ser el establecimiento de las plántulas durante el primer año de vida. A pesar de su dominancia en diferentes etapas sucesionales, no recluta regularmente dentro del bosque maduro ni en claros pequeños provocados por la caída de árboles. Dentro de los bosques maduros, la mortalidad de semillas, plántulas y renovales parece alcanzar sus valores máximos. A escala local, su regeneración sería episódica asociada a disturbios de mediana magnitud, condicionada por factores físicos y bióticos como disponibilidad de luz y la calidad de la dispersión de semillas por aves frugívoras. *Podocarpus parlatorei* es una especie pionera en sitios abiertos con disturbios extensos y buena disponibilidad de luz como parcelas de cultivo abandonadas o colonizaciones recientes de Aliso (*Alnus acuminata*). Mientras que el reclutamiento es intenso en los bordes del bosque con matorrales arbustivos, no regenera en pastizales contiguos donde no ingresan sus principales dispersores. En estos últimos, cuando logran establecerse nuevos individuos la colonización presenta un característico patrón de expansión radial desde los árboles semilleros. Sabemos muy poco acerca del rol de otros factores limitantes al establecimiento, como la tolerancia a la desecación o a las heladas, atributos del suelo, o las interacciones con otras especies de plantas y animales durante los estadios iniciales del reclutamiento. La pérdida de semillas por animales granívoros llega a ser enorme, particularmente la depredación post-dispersión por roedores. Mientras que la mayor parte de la germinación ocurre en primavera, en condiciones apropiadas de luz y humedad (e.g. bordes del bosque) las semillas pueden germinar antes del invierno con menos de dos meses de latencia en el banco de semillas, resultando en una reducción en el riesgo de mortalidad de semillas precisamente en los sitios donde la efectividad del reclutamiento parece ser mayor.

En otro contexto, se puede predecir que *Podocarpus parlatorei* brinda funciones ecológicas potencialmente claves para el mantenimiento de los bosques montanos. Como árbol pionero y a la vez longevo que persiste como especie dominante durante la sucesión hasta la madurez del bosque, cumple un rol importante en la dinámica del sistema, facilitando el crecimiento de muchas otras especies. Sus frutos y semillas son alimento de especies amenazadas y de distribución restringida como la Pava Alisera (*Penelope dabbeni*) o el Loro Alisero (*Amazona tucumana*), y son consumidas por muchas otras especies de aves y mamíferos. Por otra parte, al reclutar en zonas disturbadas posee un gran potencial para la recuperación de tierras degradadas por sobreexplotación y erosión en los pisos superiores del bosque y en los ecotonos con los pastizales de altura, otorgándole un gran potencial de manejo.

Este tipo de información cualitativa revela la importancia de las poblaciones de esta especie a diferentes niveles y las consecuencias que podría tener una estrategia de conservación deficiente. El mantenimiento de la variabilidad genética representada en las poblaciones de *Podocarpus parlatorei* debería tener implicancias directas para la conservación de los bosques montanos. Para evaluar si la supervivencia de las distintas poblaciones de la especie se encuentra amenazada por las prácticas actuales de uso de la tierra, se requiere de (1) inventarios que indiquen la densidad de pinos maduros y de su regeneración a lo largo de su rango; (2) datos acerca del estatus de poblaciones de la especie en bosques con diferentes intensidades e historias de aprovechamiento; e (3) información sobre su ecología y sus requerimientos para el reclutamiento en poblaciones sometidas a distintos tipos de uso y representativas de la diversidad de condiciones ecológicas en la que se encuentra la especie.