



Revista Forestal Tropical



Volumen 4(1), 2025

ISSN: 2789-0945

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Revista Forestal Tropical

Volumen 4

ISSN: 2789-0945

Comité editorial

- Edgar Ponce, Ph. D. (Editor en Jefe)
- Bonifacio Mostacedo, Ph. D.
- Eduardo Antonio Sandoval, Ph. D.
- Lincoln Quevedo, Ph. D.
- Daniel Villarroel, Ph. D.
- Juan Carlos Montero, Ph. D.

Diciembre, 2025

Revista Forestal Tropical

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno

Carrera de Ingeniería Forestal

Km 8 1/2 Carretera al Norte (El Vallecito)

Celular: 591-73653425

Email: rtf@uagrm.edu.bo

Página web: <https://ojs.uagrm.edu.bo/forestal-tropical>

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Agradecimientos

La Revista expresa su profundo agradecimiento a los revisores de este número: Lincoln Quevedo, Eduardo Sandoval, Edgar Ponce, Marisol Toledo, Geovana Carreño, y Bonifacio Mostacedo.

CONTENIDO

Editorial

- 1** La certificación de manejo forestal como estrategia de complementariedad entre comunidades campesinas y empresas forestales para una gestión responsable (*María Luisa Salvatierra*)

Artículos científicos

- 3** Las especies de plantas nativas de Bolivia amparadas por la CITES: Avances en la implementación de la Convención e implicancias para el manejo y comercio forestal (*Alejandro Araujo-Murakami et al.*)
- 53** Influencia de cinco sustratos en la germinación, crecimiento y biomasa de Toborocho (*Ceiba speciosa*) y Yesquero Blanco (*Cariniana ianeirensis*) en el vivero del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (*Sandra Ramos y Eduardo Sandoval*)
- 68** Análisis dendrocronológico de los patrones de crecimiento de *Tectona grandis* (L. f.) en una plantación forestal en Santa Cruz, Bolivia (*Mónica Vicente y Alex Saca*)
- 86** Recuperación de la vegetación en el dosel y sotobosque, después de los incendios forestales en bosques de la Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia (*Adriana Viruez y Bonifacio Mostacedo*)

Artículo de revisión

- 94** Elementos para una nueva arquitectura de la economía y el mercado del carbono en Bolivia (*Olvis Camacho*)

Editorial

La certificación de manejo forestal como estrategia de complementariedad entre comunidades campesinas y empresas forestales para una gestión responsable

El proyecto de certificación de manejo forestal responsable constituye una estrategia integral que fortalece la complementariedad entre comunidades campesinas y empresas forestales, promoviendo una gestión sostenible, inclusiva y técnicamente sólida de los bosques. A través de la certificación FSC, las comunidades se consolidan como protagonistas en la gestión de sus recursos, incorporando conocimientos técnicos, asumiendo responsabilidades operativas y cumpliendo estándares internacionales. Este modelo articula la experiencia ancestral de las comunidades con el soporte tecnológico, organizativo y comercial de una empresa forestal, logrando una gobernanza compartida y más resiliente ante desafíos ambientales y territoriales.

En Bolivia, donde cerca del 70% de los derechos de uso forestal corresponden a comunidades campesinas e indígenas, la presión sobre los bosques se intensifica por avasallamientos, incendios recurrentes, expansión agrícola descontrolada y tala ilegal. Estas amenazas deterioran ecosistemas críticos y comprometen la estabilidad económica y territorial de las familias que dependen del bosque. Además, muchas comunidades enfrentan barreras para acceder a mercados formales, lo que limita sus ingresos y debilita sus capacidades técnicas para implementar un manejo alineado con estándares internacionales. En este contexto, la certificación FSC constituye una herramienta estratégica para fortalecer derechos territoriales, mejorar el acceso a mercados diferenciados y generar incentivos concretos para la conservación de los ecosistemas.

El Consejo Boliviano para la Certificación Forestal Voluntaria CFV/FSC Bolivia, viene desarrollando el proyecto de la certificación grupal en alianzas con comunidades y empresas forestales, donde se integra innovaciones clave, como la aplicación del Estándar Nacional FSC-STD-BO-02-2024, el Procedimiento de Mejora Continua FSC-PRO-60-002 y la formalización de una Entidad Grupal FSC, que permite reducir costos, simplificar procesos y facilitar la certificación colectiva. Como uno de los casos de éxito, puede verse la empresa Manurini ECO Import Export que logró obtener la certificación FSC en 2025 como entidad grupal de varias comunidades que le proveen madera. Gracias a su infraestructura, experiencia y conocimiento de mercados, la empresa lidera auditorías internas, estandariza procedimientos operativos y asegura la trazabilidad de toda la madera certificada bajo la licencia CU-FM/COC-904898.

Actualmente, el proyecto Manurini abarca 30.954,88 hectáreas certificadas distribuidas en tres comunidades del municipio de Bella Flor, Pando: San Jorge, San Pedro y Cocamita Santa Lourdes. Todas han fortalecido su gobernanza local mediante comités forestales activos, procesos participativos de autoevaluación y la integración gradual de mujeres en cargos directivos. Estos espacios fortalecen la cohesión social y refuerzan el liderazgo comunitario en la gestión del bosque. El sistema de trazabilidad implementado garantiza que toda la madera provenga de áreas certificadas y manejadas de forma responsable, respetando lineamientos técnicos, ambientales y legales. Asimismo, se prioriza el uso de insumos locales, dinamiza la economía comunitaria y reduce la huella ambiental.

El modelo tiene alto potencial de expansión. Se proyecta incorporar 30.000 hectáreas adicionales en 2026 dentro de la misma entidad grupal, mientras que otras empresas, como Exomad y COLSER, han iniciado procesos similares inspirados en los resultados obtenidos. La certificación FSC abre acceso a mercados especializados que reconocen el valor ambiental del producto, generando mejores precios y

mayor estabilidad económica para las comunidades y la empresa asociada. Este desempeño financiero contribuye a la autonomía económica de las familias, quienes pueden invertir en su bienestar y en infraestructuras comunitarias sin comprometer la sostenibilidad del recurso.

La viabilidad técnica del proyecto se apoya en tres pilares fundamentales: seguridad jurídica sobre los territorios comunitarios, estabilidad social que permita la continuidad de las operaciones y capacitación constante que fortalece las capacidades locales. Los contratos de largo plazo firmados entre la empresa y las comunidades generan confianza, aseguran compromisos recíprocos y garantizan la permanencia del manejo forestal responsable en el tiempo. Simultáneamente, la formación en trazabilidad, administración, conservación y cumplimiento de estándares FSC crea una base sólida para consolidar la autonomía comunitaria y su participación activa.

En lo social, el proyecto fomenta la inclusión y equidad a través de la participación de mujeres y jóvenes en comités forestales, lo que incrementa la legitimidad interna y favorece la toma de decisiones compartida. La articulación público-privada-comunitaria fortalece una cadena de valor sostenible donde las comunidades aportan conocimiento ecológico, mientras que la empresa provee tecnología, logística y acceso a mercados internacionales. Esta alianza genera valor compartido y refuerza el impacto económico y ambiental del modelo.

El proceso de certificación desarrollado entre junio de 2024 y septiembre de 2025 incluyó talleres formativos, preevaluaciones, auditorías internas, un Plan Quinquenal de Mejora Continua y la presentación de documentación oficial a la Entidad Certificadora. Este proceso culminó con la inclusión formal de las comunidades como miembros del grupo certificado. El equipo responsable, conformado por profesionales forestales, liderazgos comunitarios y la empresa Manurini ECO Import Export, combina experiencia en manejo forestal, certificación, transformación de madera y comercialización nacional e internacional. Su compromiso socioambiental es fundamental para asegurar la continuidad del modelo.

En conclusión, el proyecto demuestra que la conservación de los bosques puede ser económicamente viable cuando se integra un manejo responsable, una organización comunitaria fortalecida y mercados que valoran la sostenibilidad. La certificación FSC se posiciona como un mecanismo eficaz para mejorar la gobernanza forestal, generar ingresos sostenibles, proteger ecosistemas estratégicos y consolidar una gestión compartida que responde a los desafíos actuales del cambio climático y del desarrollo rural sostenible.

Maria Luisa Salvatierra
Directora Ejecutiva CFV/FSC Bolivia

ARTICULO CIENTÍFICO

Las especies de plantas nativas de Bolivia amparadas por la CITES: Avances en la implementación de la Convención e implicancias para el manejo y comercio forestal

Alejandro Araujo-Murakami^{1,3*}, Bente B. Klitgaard², Vincent A. Vos¹, Maira T. Martinez-Ugarteche³, Hannah Bevan², Jack Plummer², Emma Williams², Roberto Quevedo-Sopepi⁴ y Guido Pardo-Molina¹

¹Instituto de Investigación Forestales de la Amazonia (IIFA), Universidad Autónoma del Beni "José Ballivián" (UABJB), Final Av. del Ejército, Riberalta, Beni, Bolivia.

²Department for Accelerated Taxonomy, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW93AE, Reino Unido.

³Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado/UAGRM, Av. Irala 565, Santa Cruz, Bolivia.

⁴Instituto de Investigaciones Forestales (INIF), Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Campus El Vallecito, Santa Cruz, Bolivia.

*Autor de Correspondencia: araujomurakami@yahoo.com

RESUMEN

Para un control eficiente de las especies CITES, es fundamental conocer cuáles son estas especies; a qué partes, productos y/o derivados se aplican las restricciones y excepciones. Se presenta una sistematización y análisis de la información de las especies de plantas amparadas por la CITES en Bolivia. Los datos de sitio web Species+ se contrastaron y complementaron con el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia y con datos de la Lista Roja de IUCN. Registramos en Bolivia 1.235 especies de plantas amparadas por la CITES, de las cuales 553 especies son endémicas; 6 especies en el Apéndice I y 1.229 en el Apéndice II. En total, 1.190 especies de las familias Cactaceae, Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Euphorbiaceae, Orchidaceae y Zamiaceae tienen atributos o similitudes ornamentales; y 45 especies de las familias Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Podocarpaceae y Zygophyllaceae tienen atributos maderables. De las 1.235 especies CITES de acuerdo a la Lista Roja de la IUCN, ninguna especie está en Peligro Crítico (CR), 18 En Peligro (EN), 18 Vulnerable (VU), 21 Casi Amenazada (NT), 151 Preocupación Menor (LC), 21 Datos Deficientes (DD) y 1.006 No Evaluadas (NE). Bolivia ha desarrollado un marco técnico legal que sustenta los procedimientos para el cumplimiento de la CITES.

Palabras clave: Bolivia, conservación, maderables, ornamental, plantas.

Bolivian native plant species covered by CITES: Advances in the implementation of the Convention and implications for forest management and timber trade

ABSTRACT

For effective management of CITES species, it is essential to identify which species are included; what parts, products, and/or derivatives are subject to restrictions and exceptions. This document presents a systematic organization and analysis of information regarding plant species protected by CITES in Bolivia. Data from the Species+ website were compared and supplemented with the Catalog of Vascular Plants of Bolivia and information from the IUCN Red List. In Bolivia, we recorded 1,235 CITES-protected plant species, of which 553 are endemic; 6 species are listed in Appendix I and 1,229 in Appendix II. In total,

1,190 species from the families Cactaceae, Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Euphorbiaceae, Orchidaceae, and Zamiaceae possess ornamental attributes or similarities; and 45 species from the families Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Podocarpaceae, and Zygophyllaceae have timber attributes. According to the IUCN Red List, none of the 1,235 CITES species are Critically Endangered (CR), 18 are Endangered (EN), 18 are Vulnerable (VU), 21 are Near Threatened (NT), 151 are Least Concern (LC), 21 are Data Deficient (DD), and 1,006 are Not Evaluated (NE). Bolivia has established a legal and technical framework that supports the procedures for compliance with CITES.

Keywords: Bolivia, conservation, timber, ornamental, plants.

INTRODUCCIÓN

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2024), es un tratado internacional redactado con base en la resolución adoptada en 1973 por los miembros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2024), por el momento 184 países son partes del tratado. La CITES (2024), controla y monitorea aproximadamente 34.310 especies de plantas y 6.610 de animales amenazados, o potencialmente amenazados, por el comercio internacional (<https://cites.org/esp/disc/species.php>).

La CITES (2024), somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente de especies amparadas por la CITES debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias (certificados/permisos CITES). Cada parte (país) en la Convención debe designar una o más autoridades administrativas que se encargan de administrar el sistema de concesión de licencias y una o más autoridades científicas para asesorar acerca de los efectos del comercio sobre la situación de las especies amparadas por la CITES.

A partir del año 2017 con la promulgación del Decreto Supremo 3048, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal ejerce como Autoridad Administrativa de la CITES en el Estado Plurinacional de Bolivia.

En el Decreto Supremo 3048 del 11 de enero de 2017, se establecen los procedimientos administrativos para la protección de flora y fauna silvestre amparados por la CITES. En su Art. 9 se sujeta a la veda general e indefinida para las especies silvestres y en el Art. 10 exceptúa su comercio nacional cuando se cumpla 3 condiciones: 1) Se acredite que los especímenes involucrados *proviengan de actividades de aprovechamiento y/o manejo sustentable, en función a Planes de Manejo*; 2) Se base en *cupos nacionales autorizados*; 3) Se base en un *Dictamen de Extracción No Perjudicial* (DENP) para especies enlistadas en el Apéndice II.

En tanto que, para el comercio internacional de especímenes de la vida silvestre enlistadas en el Apéndice II, la Autoridad Administrativa Competente otorgará el Certificado de Comercio Internacional (certificado/permisos CITES) de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres o, en casos especiales, el Certificado de Dispensación, los cuales se constituyen en Documento Soporte para el despacho y/o control aduanero, sin perjuicio de otros requisitos exigidos por normativa vigente.

Para un control eficiente del comercio internacional de especímenes y/o partes de las especies amparadas por la CITES, tanto maderables, no maderables, ornamentales y afines, es fundamental conocer cuáles son estas especies amparadas por la CITES; a que partes, productos y/o derivados se aplican las restricciones y cuales partes, derivados y/o productos tienen excepciones mediante anotaciones en la CITES. Bajo esta premisa, el presente estudio presenta un análisis de las especies de plantas vasculares de Bolivia amparadas por la CITES y discute los avances en la implementación e implicancias para la conservación, manejo y comercio forestal.

MÉTODOS

Para este estudio, se hizo una búsqueda de información de las especies CITES del sitio web Species+ (<https://www.speciesplus.net/>), se comparó y complementó con el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia en versión digital (Jorgensen et al. 2015) para obtener un listado actualizado de todas las especies amparadas por la CITES en Bolivia. Dado que son sitios web en constante actualización, existen momentos o tiempos en que especies amparadas por CITES incluidas en el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia que no se encuentren en el sitio Species+ o viceversa. El listado se confrontó con datos de la Lista Rojas de las Especies Amenazadas de la IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>) para conocer su categoría global de conservación. Cabe mencionar que en Bolivia⁵⁵ se han publicado dos Libros Rojos de Plantas amenazadas de Bolivia (MMAyA 2012, MMAyA 2020). En este análisis se ha priorizado la clasificación internacional de la IUCN sobre estas clasificaciones bolivianas, considerando que los Libros Rojos mencionados son incompletos, en el sentido que han priorizado descripciones para plantas leñosas arbóreas o arbustivas, dejando de lado otros hábitos o grupos de plantas.

Los datos de las especies CITES fueron obtenidos del sitio web Species+ (<https://www.speciesplus.net/>), desarrollado por el PNUMA-WCMC y la Secretaría CITES. Species+ es un sitio web diseñado para ayudar a las partes (<https://cites.org/esp/parties/country-profiles/bo>) a implementar la CITES (2024). El portal centralizado para acceder a información clave sobre especies de preocupación mundial, en particular, contiene información sobre todas las especies incluidas en los tres Apéndices de la CITES (Cuadro 1), según el grado de protección que necesiten (CITES 2024).

Los listados oficiales de CITES fueron confrontados con información taxonómica actualizada para plantas en Bolivia disponible como es el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia (Jorgensen et al. 2014, Jorgensen et al. 2015) en versión digital (<http://legacy.tropicos.org/Project/BC>) para un uso de la taxonomía actualizada (<https://tnrs.biendata.org/>) y obtener un listado actual de todas las especies de plantas bolivianas amparadas por la CITES.

Cuando una especie se incluye en uno de los Apéndices CITES, se incluye el animal o planta entero, vivo o muerto. Además, para las especies de flora incluidas en los Apéndices II o III, todas las partes y derivados de la especie también están incluidos en el mismo Apéndice, salvo que vaya acompañada de una anotación, en la que se indique que sólo se incluyen determinadas partes y derivados. Por lo tanto, se hizo una revisión de las anotaciones para todas las especies de plantas amparadas por la CITES en Bolivia.

El listado obtenido fue confrontado con datos de la Lista Rojas de las Especies Amenazadas de la IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>) para registrar la categoría de conservación y el riesgo de extinción de las especies CITES (Cuadro 2). Las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), son consideradas como categorías de amenaza. Para identificar la categoría de amenaza más adecuada (CR, EN, VU) o para descartar estas categorías y aplicar las categorías de Casi Amenazada (NT) o Preocupación Menor (LC), la metodología utiliza cuatro niveles sucesivos de valoración, que son: Criterios, Subcriterios, Umbrales y Calificadores (<https://www.iucnredlist.org/>).

La metodología de evaluación del estado de conservación de las especies de la IUCN es un indicador y/o calificador de la salud de las especies, proporciona información exhaustiva del estado de conservación global y nacional de las especies. La metodología de la IUCN, es una poderosa herramienta para informar y catalizar las acciones en pro de la conservación de las especies. Requiere y a su vez brinda información sobre la distribución de las especies, tamaño poblacional, hábitat y ecología, uso y/o comercio, amenazas y acciones de conservación que ayudarán a tomar las decisiones de conservación necesarias (IUCN 2012). Finalmente, se discuten los avances en la implementación de la CITES en relación a la normativa boliviana con sus respectivas implicancias para la conservación, manejo y comercio de las especies amparadas por la CITES.

Cuadro 1. Apéndices de la CITES

Apéndices	Descripción
Apéndice I	En el Apéndice I se incluirá o incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.
Apéndice II	En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. a) Comprende todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y b) Aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a las que se refiere el inciso a).
Apéndice III	En este Apéndice III se incluyen o incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

Cuadro 2. Categorías de conservación o riesgo de extinción de las especies de la IUCN (2012)

Categorías	Descripción
Extinto (EX)	Extinto (EX): Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está extinto cuando evaluaciones exhaustivas de sus hábitats (conocidos o esperados), en los momentos apropiados, y a lo
Extinto en Estado Silvestre (EW)	Extinto en Estado Silvestre (EW): Será aquel taxón que sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población naturalizada completamente fuera de su distribución original
En Peligro Crítico (CR)	En Peligro Crítico (CR): Será aquel taxón que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato, ya sea por una rápida disminución poblacional, área de ocupación pequeña, fragmentada o fluctuante, y población pequeña
En Peligro (EN)	En Peligro (EN): Es aquel taxón que enfrenta un riesgo alto de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano, ya sea por una rápida disminución poblacional, área de ocupación pequeña, fragmentada o fluctuante, y población pequeña
Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU): Será aquel taxón que, según la mayor evidencia disponible, enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a largo plazo, ya sea por una rápida disminución poblacional, área de ocupación pequeña, fragmentada o fluctuante, y
Casi Amenazada (NT)	Casi Amenazada (NT): Será aquel taxón que al haber sido evaluado no cumple los requisitos para las categorías anteriores (CR, EN, VU) pero que podría entrar en alguna de
Preocupación Menor (LC)	Preocupación Menor (LC): Será aquel taxón que al haber sido evaluado no cumple con ninguno de los criterios anteriores y se encontraría fuera de peligro. Se incluyen en esta
Datos Insuficientes (DD)	Datos Insuficientes (DD): Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o
No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE): Cuando aún no ha sido sometido a una evaluación.

RESULTADOS

El estudio registró para Bolivia 1.235 especies de plantas vasculares amparadas por la CITES; 6 especies en el apéndice I y 1.229 en el apéndice II de la CITES (Anexo 1). Del total registrado, 553 (44,7%) especies son endémicas o exclusivas de Bolivia y 682 (55,3%) especies también están registradas en otros países.

Las especies del apéndice I son en total seis, dos especies de Cactaceae (*Discocactus boliviensis* D. *ferricola*), tres Orchidaceae (*Phragmipedium caricinum*, *P. caudatum*, *P. vittatum*) y una Podocarpaceae (*Podocarpus parlatorei*).

En total, 11 familias de plantas están incluidas o amparadas por la CITES, estas son Bignoniaceae (17 spp.), Cactaceae (205 spp.), Cyatheaceae (30 spp.), Dicksoniaceae (1 spp.), Euphorbiaceae (1 spp.), Fabaceae (15 spp.), Meliaceae (10 spp.), Orchidaceae (951 spp.), Podocarpaceae (1 spp.), Zamiaceae (2 spp.), Zygophyllaceae (2 spp.). En total, 1190 especies de las familias Cactaceae, Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Dicksoniaceae, Orchidaceae y Zamiaceae tienen atributos ornamentales y fueron incluidas para ser protegidas del comercio por coleccionistas y/o jardineros (Cuadro 3). Las otras 45 especies de las familias Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Podocarpaceae y Zygophyllaceae tienen atributos maderables (Cuadro 3).

Se presentan las anotaciones para cada especie y/o taxones (taxa) incluidos en la convención (Cuadro 3). El signo (#) seguido de un número colocado junto al nombre de una especie o de un taxón superior incluido en el Apéndice II, también si hubiese en el apéndice III, se refiere a una nota de pie de página en la que se indican las partes o derivados de animales o plantas que se designan como "especímenes" sujetos a las disposiciones de la Convención de conformidad con el subpárrafo ii) o iii) del párrafo b) del Artículo I.

De las 1.235 especies amparadas por la CITES, de acuerdo a la Lista Roja de la IUCN ninguna especie está en Peligro Crítico (CR), 18 especies están en peligro (EN), 18 especies están en situación vulnerable (VU), 21 especies Casi Amenazadas (NT), 151 especies son de preocupación menor (LC), 21 especies presentaron Datos Deficientes (DD) y 1006 especies aun no fueron evaluadas (NE) (Figura 1).

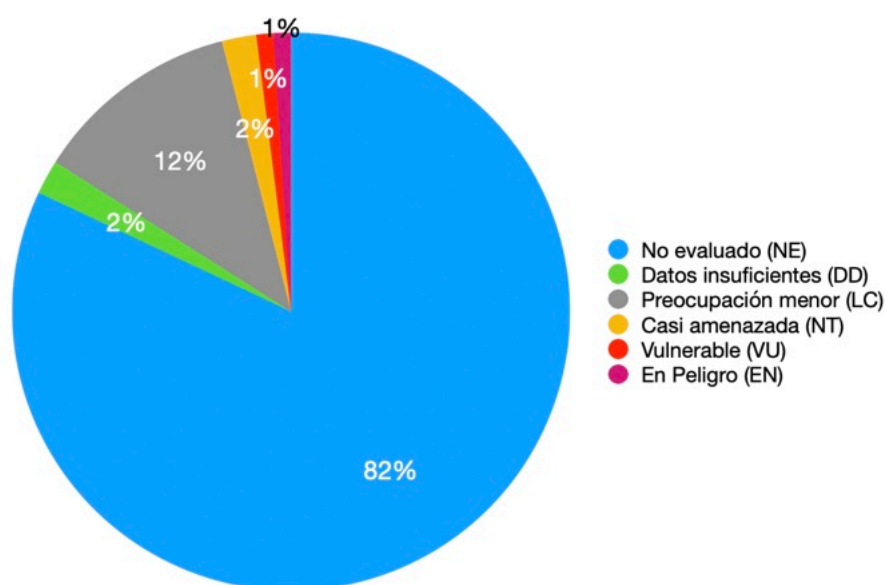


Figura 1. Categorías de la Lista Roja de la IUCN de las especies amparadas por la CITES

DISCUSIÓN

Las especies CITES en Bolivia y su estado de conservación según la Lista roja de la IUCN

El Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia registra 12.165 especies nativas de plantas vasculares (Jorgensen et al. 2015), de las que 1.235 (10,15%) especies están amparadas por la CITES; el 81,5 % (1.006 especies) de las especies CITES nunca fueron evaluadas de acuerdo a los criterios de la Lista Roja de la IUCN (2024); por lo tanto, la Autoridad Administrativa y la Autoridad Científica CITES deben invertir esfuerzos para evaluar el estado de conservación de estas especies y el riesgo de extinción a nivel país. Asimismo, se debería hacer una reevaluación periódica de las especies ya evaluadas y categorizadas en la lista roja de plantas boliviana.

El Apéndice I de la CITES (2024) enlista a las especies que están en peligro de extinción, estas son seis especies de las 1.235 especies de plantas boliviana amparadas por la CITES; en este Apéndice I está el pino de monte (*Podocarpus parlatorei*), dos cactáceas (*Discocactus boliviensis*, *D. ferricola*) y tres orquídeas (*Phragmipedium caricinum*, *P. caudatum*, *P. vittatum*); siendo que, el comercio de estas especies está prohibido y/o solo se autoriza bajo circunstancias excepcionales. En la actualidad, no se ha realizado o no conoce ningún reporte de evaluación de las poblaciones de estas especies CITES I.

Podocarpus parlatorei fue incluido en el Apéndice I del CITES en 1975 para garantizar su conservación mediante la prohibición de su comercio internacional, ya que fue explotado intensamente por su madera. La inclusión fue preventiva sin una justificación clara, y la fecha no se ha vuelto a evaluar si está justificada su permanencia en el Apéndice I según los criterios actuales de la CITES (Resolución Conf. 9.24, Rev. CoP12). Por otro lado, en aquel entonces, en Bolivia solo se conocía a *P. parlatorei*, en la actualidad el género *Podocarpus* presenta 6 especies adicionales: *P. ballivianensis*, *P. glomeratus*, *P. ingensis*, *P. macrostachys*, *P. rusbyi*, *P. sellowii*.

En el Apéndice II de la CITES se tiene a 1.229 (99,5 %) especies del total de especies de plantas bolivianas amparadas por la Convención, y el comercio está permitido, pero bajo condiciones muy estrictas de legalidad y sostenibilidad. El Apéndice III no se enlista a ninguna especie de planta boliviana.

Entonces, resulta necesario enfocarse en las especies enlistadas en el Apéndice II, ya que constituyen el 99,5 % de las especies bolivianas amparadas por la CITES y el comercio está permitido, pero bajo condiciones muy estrictas de *legalidad y sostenibilidad*. De acuerdo a la IUCN estas especies no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero según la CITES el comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

De las 1.235 especies de plantas vasculares bolivianas amparadas por la CITES, 1.190 especies tienen atributos ornamentales y han sido incluida para protegerlas del tráfico de coleccionistas/jardineros o por su similitud con las especies a proteger. Las otras 45 especies tienen atributos como producto forestal maderable o por similitud. Estas especies maderables son de los géneros *Bulnesia* (*B. sarmientoi*), *Cedrela* (9 especies), *Dalbergia* (12 especies), *Dipteryx* (3 especies), *Guaiaacum* (*G. nellii*), *Handroanthus* (12 especies), *Podocarpus* (*P. parlatorei*), *Tabebuia* (5 especies) y *Swietenia* (1 especie).

Ninguna de las especies de plantas incluidas en el Apéndice I tienen anotaciones o están anotadas, en este sentido, sus híbridos sean o deben ser tratados de conformidad con las disposiciones del Artículo III de la Convención; los híbridos reproducidos artificialmente de una o más de estas especies o taxa pueden comercializarse con un certificado de reproducción artificial, y las semillas, el polen (inclusive las polinias), las flores cortadas, los cultivos de plántulas o de tejidos obtenidos in vitro, en medios sólidos o líquidos, que se transportan en envases estériles de estos híbridos no están sujetos a las disposiciones de la Convención.

Cuadro 3. Lista de Familias de plantas con especies en la CITES y sus respectivas anotaciones

Familias	Spp	Uso	Anotaciones CITES
Bignoniaceae	17	Maderable	Handroanthus spp y Tabebuia spp; Anotación #17 Incluye troncos, madera aserrada, láminas de enchapado, madera contrachapada y madera transformada.
Cactaceae	205	Ornamental	Anotación #4 Todas las partes y derivados. Excepto b) cultivos de plántulas o tejidos obtenidos in vitro transportados en recipientes estériles; c) flores cortadas de plantas reproducidas artificialmente; d) frutos, sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente e) tallos, flores, y sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente de los géneros Opuntia Mill. y Selenicereus (A. Berger) Britton & Rose.
Cyatheaceae	30	Ornamental	Anotación#4 Todas las partes y derivados
Dicksoniaceae	1	Ornamental	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook. Anotación#4 Todas las partes y derivados
Euphorbiaceae	1	Ornamental	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton. Anotación#4; Plantas suculentas.
Leguminosae	15	Maderable	Dipteryx spp; Anotación #17 Incluye troncos, madera aserrada, láminas de enchapado, madera contrachapada y madera transformada. Dalbergia spp; Anotación #15 Incluye todas las partes y derivados, excepto: a) Hojas, flores, polen, frutos y semillas; b) Productos terminados hasta un peso máximo de madera de las especies listadas de hasta 10 kg por envío; c) Instrumentos musicales terminados, piezas y accesorios de instrumentos musicales terminados.
Meliaceae	10	Maderable	Cedrela spp y Swietenia macrophylla ; Anotación #6 Incluye troncos, madera aserrada, láminas de enchapado y madera contrachapada.
Orchidaceae	951	Ornamental	Anotación #4 Todas las partes y derivados. Excepto a) semillas (incluidas las vainas de Orchidaceae), esporas y polen (incluidas las polinias), b) cultivos de plántulas o tejidos obtenidos in vitro transportados en recipientes estériles; c) flores cortadas de plantas reproducidas artificialmente; d) frutos, sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente del género <i>Vanilla</i> Mill. (Orchidaceae); y g) productos terminados derivados de la reproducción artificial, envasados y listos para el comercio al por menor de cosméticos que contengan partes y derivados de <i>Bletilla striata</i> (Thunb.) Rchb. f., <i>Cynoches cooperi</i> Rolfe, <i>Gastrodia elata</i> Blume, <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L) Blume o <i>Phalaenopsis lobbii</i> (Rchb. f.) H.R. Sweet; con excepción <i>C. cooperi</i> con origen peruano, todas estas del inciso g tiene origen chino. En el caso del género <i>Phragmipedium</i> Rolfe incluido en el Apéndice I. Los cultivos de plántulas o tejidos obtenidos in vitro no están sujetos a las disposiciones de la Convención sólo si los especímenes cumplen con la definición de reproducidas artificialmente acordada por la Conferencia de las Partes en la Resolución Conf. 11.11 (Rev. CoP18), es decir, especímenes de plantas a) cultivado en condiciones controladas; y b) cultivados a partir de semillas, esquejes, divisiones, callos u otros tejidos vegetales, esporas u otros propágulos que estén exentos de las disposiciones de la Convención o hayan sido derivados de plantas parentales cultivadas.
Podocarpaceae	1	Maderable	Podocarpus parlatorei Pilg.: Todas las partes incluyendo troncos, leña, postes, madera aserrada
Zamiaceae	2	Ornamental	Anotación #4 Todas las partes y derivados con las excepciones descritas con anterioridad.

Zygophyllaceae	2	Maderable	<p><i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb. Anotación #11 Incluye troncos, madera aserrada, láminas para enchapado, madera contrachapada, polvos y extractos.</p> <p><i>Guaiaecum nellii</i> (G.Navarro) Christenh. & Byng. Anotación #2 Designa todas las partes y derivados, excepto: a) las semillas y el polen; y b) los productos acabados empaquetados y listos para el comercio minorista.</p>
----------------	---	-----------	--

En este estudio, se presenta las anotaciones para cada especie y/o taxones (taxa) incluido en la convención (Cuadro 3, Anexo 1) para las especies amparadas en el Apéndice II, estas anotaciones, indican las partes o derivados de animales o plantas que se designan como "especímenes" sujetos a las disposiciones de la Convención de conformidad con el subpárrafo ii) o iii) del párrafo b) del Artículo I.

De Acuerdo al artículo 4 de la CITES en su numeral 1 indica que, todo comercio de especímenes de especies incluidas en el Apéndice II se realizará de conformidad con las disposiciones que reglamenta el comercio de especímenes de especies incluidas en el Apéndice II; en su numeral 2 indica que, la exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación, el cual únicamente se concederá una vez satisfechos los siguientes requisitos:

- que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que, esa exportación no perjudicará la supervivencia de esa especie;
- que una Autoridad Administrativa del Estado haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación vigente en dicho Estado sobre la protección de su fauna y flora; y
- que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Ratificación y Adopción de la CITES por Bolivia

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), de 23 de diciembre de 1974 es ratificada por Bolivia mediante la Ley N° 1255, de 5 de julio de 1991, que eleva a rango de Ley el Decreto Ley N° 16464 de 17 de mayo de 1979. En tanto que, a través del Decreto Supremo N° 3048 se establece los procedimientos administrativos para la protección de la fauna y flora silvestre en el marco de la CITES, mismo que a través de la Resolución Ministerial 042/2020 se aprueba el Reglamento de restricción y control al comercio de vida silvestre, reglamento que tiene como objeto, regular el comercio de vida silvestre en el Estado Plurinacional de Bolivia, en el marco de lo dispuesto por la Ley N° 300, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir bien y del Decreto Supremo N° 3048.

Es así que, de acuerdo al DS 3048 el comercio de las especies amparadas por la CITES debe cumplir 3 condiciones: a) Se acredite que los especímenes involucrados provengan de actividades de aprovechamiento y/o manejo sustentable, en función a Planes de Manejo; b) Se base en cupos nacionales autorizados; c) Se base en un Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para especies enlistadas en el Apéndice II.

En tanto que, de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 042 de fecha 10 de febrero de 2020 en el marco del Decreto Supremo N° 3048 que aprueba el Reglamento de restricción y control al comercio de vida silvestre, la que en su Artículo 15 referente al Comercio Nacional de la Vida Silvestre establece que, en el Estado Plurinacional de Bolivia, el comercio de la vida silvestre, está restringido al Régimen de Veda General e Indefinida, por el cual, todas las especies de flora y fauna silvestre están protegidas en el país y

por tanto, el comercio de vida silvestre únicamente será tenido como lícito, si los especímenes involucrados, proceden de un proceso de aprovechamiento autorizado en cumplimiento de lo siguiente:

- Contar con Planes de Manejo y/o Estudios que son Instrumentos de Regulación de Alcance Particular para el aprovechamiento de la vida silvestre, por los que se sustente de forma técnica ambiental, económica y social que: i) el aprovechamiento, no pondrá en riesgo o amenaza a la población de la especie correspondiente, u ii) el manejo a ser implementado no supondrá sufrimiento a los individuos, con el objeto de asegurar su bienestar y iii) la existencia de mercados identificados que permitan asegurar réditos a los beneficiarios del aprovechamiento.
- Contar con un cupo de aprovechamiento, determinado por la Autoridad Ambiental Competente Nacional, en función a la información contenida en el Instrumento de Regulación de Alcance Particular para el aprovechamiento de vida silvestre.
- Contar con un Dictamen de Extracción No Perjudicial emitido y/o validado por una Autoridad Científica CITES, el contenido de este instrumento, será establecido por la Autoridad Administrativa Competente.

Legalidad y sostenibilidad en el aprovechamiento y comercio de especies maderables en Bolivia

En el caso del comercio internacional de especies maderables y no maderables (incluyendo las ornamentales) en Bolivia, por normativa emanada de la Ley Forestal y su reglamento exige que provengan de Planes de Manejo Forestal. En el caso de las especies no maderables, dada la gran diversidad de productos, la normativa para los Planes de Manejo tiene un enfoque adaptativo y exige la sostenibilidad del producto, para lo que requiere inventarios y censos, aplicación de prácticas silviculturales, ordenación y regulación de los derechos forestales de aprovechamiento (Norma técnica 22/2006).

En el caso de los maderables, los planes de manejo forestal tienen un sistema de manejo policíclico y ordenado (Cuadro 4). Por lo general, se interviene anualmente el 5% del área o menos, es decir se divide de acuerdo al ciclo de corta en 20 áreas o más, generándose las Áreas Anuales de Aprovechamiento (AAA); se aprovechan los individuos adultos o con Diámetro a Altura de Pecho mayor al Diámetro Mínimo de Corta legalmente establecido ($DAP \geq DMC$), de los que solo aprovecha el 80% de los individuos mayores ($\geq DMC$) dejando el 20% como semilleros, base de la prescripción silvicultural. También, el modelo de manejo forestal boliviano protege las especies claves/raras o con abundancias $\leq 0,25$ árboles/ha (Normas técnicas: 130/97; 132/97; 135/97; 248/98).

Además, de los Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF), los productos forestales pueden tener otros orígenes como Planes de Manejo Integral de Bosques (PMIB), los Planes de Gestión Integral de Bosques y Tierra (PGIBT) y Planes de Desmonte (PDM). Aunque, los PDMs no constituyen un Plan de Manejo Forestal; al igual que los PGMF, PGIBT y PMIT son Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAP).

En todos estos IRAPs, la Autoridad de Fiscalización y Control social de Bosques y Tierra (ABT) es la entidad competente encargada del Control, Supervisión y Regulación de los Sectores Forestal y Agrario; regulación que se hace efectiva mediante instrumentos de gestión en sus fases de Planificación, operación y seguimiento; cuya cadena de custodia de los productos forestales se realiza mediante los Certificados Forestales de Origen (CFOs). Los CFOs respaldan el transporte, almacenamiento, procesamiento y comercialización de productos forestales en todo el territorio boliviano y para la exportación.

Cuadro 4. Preceptos del manejo forestal sostenible en Bolivia

Preceptos	Descripción
Sistema de ordenamiento	Sistema de ordenamiento: Se establecen áreas de aprovechamiento, áreas de protección y áreas para otros usos
Sistema de Manejo del área de aprovechamiento	Sistema de Manejo del área de aprovechamiento: Policíclico, es decir se divide en compartimientos o Áreas Anuales de Aprovechamiento, generalmente 20 años o más; terminado el primer ciclo puede volver a aprovecharse con igual o mejor potencial de aprovechamiento.
Ciclo de corta (CC)	CC: de acuerdo a la capacidad de regeneración del bosque, generalmente 20 años o más. El CC debe ser definido en función a la regeneración o productividad de los individuos de futura cosecha, no así, utilizando promedios poblacionales.
Áreas Anuales de Aprovechamiento (AAA):	AAA: De acuerdo al Ciclo de corta y la superficie o área de aprovechamiento se determinan las AAA.
Diámetro Mínimo de Corta (DMC)	DMC: Se establecen DMC para cada especie de acuerdo a sus características poblacionales y tecnológicas. Por ejemplo, cedros (<i>Cedrela</i> spp.) ≥ 60 cm; yeguparaqui, kelluvitaca, manicillo (<i>Dalbergia</i> spp.) ≥ 50 cm; almendrillo, cumarú (<i>Dipteryx</i> spp.) ≥ 70 cm; tajibos (<i>Handroanthus</i> spp. <i>Tabebuia</i> spp.) ≥ 50 cm, mara (<i>Swietenia macrophylla</i>) ≥ 70 cm, pino de monte (<i>Podocarpus parlatorei</i>) ≥ 40 cm, y guayacán (<i>Bulnesia sarmientoi</i>) ≥ 40 cm. No obstante, los ingenieros forestales mediante estudios técnicos pueden proponer a la autoridad competente, un nuevo DMC de acuerdo a las características ecológicas y tecnológicas de las especies.
Arboles semilleros	Arboles semilleros (1/5 residual): Se deja como semillero uno de cada cinco árboles, que es lo mismo al margen de protección o prescripción silvicultural 80/20.
Protección de especies raras	Protección de especies raras/claves: Las especies con abundancias $\leq 0,25$ árboles/ha, no pueden ser aprovechadas en una determinada área de manejo forestal.
Corta anual permisible	Corta anual permisible: La corta anual permisible se define en base a las características del bosque, estructura poblacional, productividad y/o capacidad de regeneración.

En el caso de los CUPOS, de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 042 que aprueba el "Reglamento de restricción y control al comercio de vida silvestre, la que en su Artículo 34, refiere al establecimiento de Cupos: I. El establecimiento de cupos o rendimientos sostenibles para la exportación de especímenes de flora y fauna silvestres se basan en la información contenida en los respectivos IRAPs y otros instrumentos técnicos relacionados con la gestión integral de la biodiversidad; y II. Para el aprovechamiento y comercio de madera, los cupos serán establecidos en volúmenes de rendimiento, igualmente establecidos en los IRAPs.

En cuanto a los CUPOS nacionales, la gestión de cupos de exportación establecidos nacionalmente para las especies del Apéndice II son un importante instrumento para ayudar a reglamentar y supervisar el comercio de vida silvestre con miras a garantizar que el uso de los recursos naturales sigue siendo sostenible. La Conferencia de las partes en la CITES recomienda que las Partes se basen en las Directrices para la gestión de cupos de exportación establecidos nacionalmente que figuran en Anexo a la resolución (Conf. 14.7). Un cupo anual de exportación es un límite sobre el número o la cantidad de especímenes de una determinada especie que pueden exportarse de un país en un periodo de 12 meses. Un cupo anual de exportación no es un objetivo y no es necesario que el cupo se utilice en su totalidad. Se reconoce que hay casos en los que es probable que la exportación de especímenes extraídos del medio silvestre ocurra después del año en que se realizó la extracción, como puede ocurrir con las especies maderables.

En el caso de los Dictámenes de extracción no perjudicial, de conformidad con los Artículos III y IV de la Convención, sólo se concederán permisos de exportación para especímenes de especies incluidas en los Apéndices I y II cuando una Autoridad Científica haya determinado que dicha exportación no será

perjudicial para la supervivencia de la especie; tras la formulación de lo que se conoce como un "dictamen de extracción no perjudicial".

CONCLUSIONES

La CITES ampara 1.235 especies de plantas vasculares presentes en Bolivia, que equivale al 10,15% de las especies nativas de plantas vasculares conocidas en el país. De estas, el 81,5 % (1006 especies) de las especies de plantas amparadas por la CITES nunca fueron evaluadas de acuerdo a los criterios de la Lista Roja de la IUCN.

A nivel de Partes, Bolivia ha desarrollado un marco legal que sustenta los procedimientos legales y técnicos para el cumplimiento de la CITES, lo cual constituye el principal avance en la implementación de la CITES.

De acuerdo a lo presentado, las Partes (países) son responsables de determinar los criterios para elaborar los DENP basados en políticas y leyes forestales nacionales, incluidas actividades de control. Por lo tanto, en base a estos DENP se deben definir los cupos nacionales para todas las especies comerciales amparadas por la CITES.

La CITES ampara 45 especies maderables o por similitud. Estas especies maderables son de los géneros *Bulnesia* (*B. sarmientoi*), *Cedrela* (9 especies), *Dalbergia* (12 especies), *Dipteryx* (3 especies), *Guaiaacum* (*G. nelli*), *Handroanthus* (12 especies), *Podocarpus* (*P. parlatorei*), *Tabebuia* (5 especies) y *Swietenia* (*S. macrophylla*). Siendo que, en Bolivia el sistema de manejo forestal y la cadena de custodia para el comercio de productos forestales en Bolivia, está acorde a lo establecido por la CITES; con lo que, bajo el cumplimiento de la normativa boliviana se debe permitir el comercio internacional de las especies amparadas por la CITES, sin ningún inconveniente legal y técnico.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al V Congreso Boliviano de Botánica por la invitación a presentar las especies de plantas bolivianas amparadas por la CITES. Al PNUMA-WCMC y la Secretaría CITES que desarrollaron el sitio web Species+ (<https://www.speciesplus.net/>), que permite obtener información de las especies CITES (<https://cites.org/esp/parties/country-profiles/bo>). Al Missouri Botanical Garden (MO) que mediante [tropicos.org](http://legacy.tropicos.org/Project/BC) hace posible consultar información del Catálogo de Plantas Vasculares Bolivia actualizada (<http://legacy.tropicos.org/Project/BC>). Finalmente, agradecemos a la IUCN por poner a disposición la Lista Roja de especies amenazadas (<https://www.iucnredlist.org/>).

LITERATURA CITADA

- CITES. 2024. Disponible en <https://cites.org/esp>. Consultado el 05 de mayo 2025.
- Species+. 2024. El Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC). Disponible en <https://www.speciesplus.net/>. Consultado el 05 de mayo 2025.
- IUCN. 2024. Lista Rojas de las Especies Amenazadas de la IUCN. Disponible en <https://www.iucnredlist.org/>. Consultado el 28 de mayo 2025.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. Versión 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 32 p.
- Jørgensen, P.M., M.H. Nee y S.T. Beck (eds). 2014. Volumen I y II. Catálogo de plantas vasculares de Bolivia. Missouri Botanical Gardens Press. St. Louis. 1741 p.
- Jørgensen, P.M., S.T. Beck y A.F. Fuentes (Eds). 2015 en adelante. Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia (adiciones), base de datos en línea. Disponible en <http://legacy.tropicos.org/Project/BC>. Consultado el 28 de mayo 2025.

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2012. Libro Rojo de la Flora amenazada de Bolivia. Vol. I. Zona Andina. La Paz. 600 p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2020. Libro Rojo de Plantas Amenazadas de las Tierras Bajas de Bolivia. Santa Cruz. 620 p.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1991. Ley N° 1255 Ley que ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), suscrito por Bolivia el 23 de diciembre de 1974 y ratificado en fecha 6 de julio de 1979. Gaceta Oficial de Bolivia. 5 de julio de 1991.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1996. Ley N° 1700 Ley Forestal. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia. 12 de julio de 1996.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2012. Ley N°300 Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Gaceta Oficial de Bolivia. 15 de octubre de 2012.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1996. Decreto Supremo (DS) 24453. Reglamento de la Ley Forestal. 21 de diciembre de 1996.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2017. Decreto Supremo (DS) 3048 Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres. 11 de enero de 2017.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1998. Resolución Ministerial (RM) 248/1998 del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Normas Técnicas para la elaboración de instrumentos de manejo forestal (inventarios, planes de manejo, planes operativos, mapas) en propiedades privadas o concesiones con superficies mayores a 200 hectáreas. 26 de octubre de 1998.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1997. Resolución Ministerial (RM) 132/1997 del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal (Inventarios, Planes de Manejo, Planes Operativos y Mapas) en Propiedades Privadas con superficies menores o iguales a 200 ha en bosques tropicales y subtropicales. 9 de junio de 1997.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1997. Resolución Ministerial (RM) 130/1997 del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Normas Técnicas sobre Planes de Ordenamiento Predial. 9 de junio de 1997.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1997. Resolución Ministerial (RM) 135/1997 del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal (Inventarios, Planes de Manejo, Planes Operativos y Mapas) en Bosques Andinos y Chaqueños. 9 de junio de 1997.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2016. Resolución Ministerial (RM) 182/2016 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Normas Técnicas para la Elaboración de Planes de Manejo Integral de Bosques (PMIB). 8 de junio de 2016.
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2020. Resolución Ministerial (RM) 042 del 2020 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Reglamento de restricción y control al comercio de vida silvestre. 10 de febrero de 2020
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2013. Directriz Técnica 250 de 2013 de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT). Directriz Técnica para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Bosques y Tierra (PGIBT). 12 de agosto de 2013.

Anexo 1. Lista de plantas bolivianas amparadas por la CITES, que incluye también su estatus de endemismo, clasificación en las categorías de amenaza de la IUCN, y el tipo de uso.

Nro	Nombre científico	Familia	Estatus	Apéndice CITES	Categoría IUCN	Criterio IUCN	Usos/ similitud
1	<i>Handroanthus abayoy</i> Villarroel & G.A.Parada	Bignoniaceae	Endémica	II	NE		Maderable
2	<i>Handroanthus barbatus</i> (E.Mey.) Mattos	Bignoniaceae		II	NT	A3cd+4cd	Maderable
3	<i>Handroanthus capitatus</i> (Bureau & K.Schum.) Mattos	Bignoniaceae		II	VU	A3cd+4cd	Maderable
4	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
5	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Bignoniaceae		II	LC		Maderable
6	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae		II	NT	A3cd+4cd	Maderable
7	<i>Handroanthus incanus</i> (A.H.Gentry) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	VU	A3cd+4cd	Maderable
8	<i>Handroanthus lapacho</i> (K.Schum.) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	NT	B2ab(iii)	Maderable
9	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
10	<i>Handroanthus selachidentatus</i> (A.H.Gentry) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
11	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	EN	A3cd+4cd	Maderable
12	<i>Handroanthus uleanus</i> (Kraenzl.) S.O.Grose	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
13	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
14	<i>Tabebuia elliptica</i> (DC.) Sandwith	Bignoniaceae		II	NE		Maderable
15	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	Bignoniaceae		II	NT	A3cd+4cd	Maderable
16	<i>Tabebuia nodosa</i> K.Schum.	Bignoniaceae		II	LC		Maderable
17	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae		II	NT	A2cd+3cd	Maderable
18	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i> (Salm-Dyck) F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
19	<i>Austrocylindropuntia shaferi</i> (Britton & Rose) Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
20	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb	Cactaceae		II	LC		Ornamental
21	<i>Austrocylindropuntia vestita</i> (Salm-Dyck) Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
22	<i>Blossfeldia liliputana</i> Werderm.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
23	<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	Cactaceae		II	LC		Ornamental
24	<i>Brasiliopuntia schickendantzii</i> (F.A.C.Weber) R.Puente & Majure	Cactaceae		II	NE		Ornamental
25	<i>Castellanosia caineana</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
26	<i>Cereus hankeanus</i> F.A.C.Weber ex K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
27	<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
28	<i>Cereus lamprospermus</i> K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
29	<i>Cereus phatnospermus</i> K.Schum.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
30	<i>Cereus spegazzinii</i> F.A.C.Weber	Cactaceae		II	LC		Ornamental

31	<i>Cereus stenogonus</i> K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
32	<i>Cereus trigonodendron</i> K.Schum. ex Ule	Cactaceae		II	LC		Ornamental
33	<i>Cereus yungasensis</i> A.Fuentes & Quispe	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
34	<i>Cleistocactus ayopayanus</i> Cárdenas	Cactaceae		II	DD		Ornamental
35	<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
36	<i>#Cleistocactus brookeae</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
37	<i>#Cleistocactus buchtienii</i> Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
38	<i>#Cleistocactus candelilla</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
39	<i>Cleistocactus capadalensis</i> F.Ritter	Cactaceae		II	NE		Ornamental
40	<i>Cleistocactus chrysocephalus</i> (F.Ritter) Mottram	Cactaceae		II	DD		Ornamental
41	<i>Cleistocactus dependens</i> Cárdenas	Cactaceae		II	NE		Ornamental
42	<i>#Cleistocactus hildegardiae</i> F.Ritter	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
43	<i>Cleistocactus hyalacanthus</i> Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
44	<i>Cleistocactus laniceps</i> (K.Schum.) Rol.-Goss.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
45	<i>Cleistocactus luribayensis</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
46	<i>Cleistocactus parapetiensis</i> Cárdenas	Cactaceae		II	DD		Ornamental
47	<i>Cleistocactus parviflorus</i> (K.Schum.) Rol.-Goss.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
48	<i>Cleistocactus reae</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	NT		Ornamental
49	<i>Cleistocactus ritteri</i> Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
50	<i>Cleistocactus samaipatanus</i> (Cárdenas) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
51	<i>Cleistocactus smaragdiflorus</i> (F.A.C.Weber) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
52	<i>Cleistocactus strausii</i> (Heese) Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
53	<i>Cleistocactus tominensis</i> (Weing.) Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
54	<i>Cleistocactus varispinus</i> F.Ritter	Cactaceae		II	NE		Ornamental
55	<i>Cleistocactus viridiflorus</i> Backeb.	Cactaceae		II	DD		Ornamental
56	<i>Cleistocactus winteri</i> D.R.Hunt	Cactaceae		II	EN	B1ab(v)	Ornamental
57	<i>Corryocactus ayopayanus</i> Cárdenas	Cactaceae		II	NE		Ornamental
58	<i>Corryocactus melanotrichus</i> (K.Schum.) Britton & Rose	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
59	<i>Corryocactus pulquinensis</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	EN	B1ab(iii,v)	Ornamental
60	<i>Corryocactus tarijensis</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	EN	B1ab(iii)	Ornamental
61	<i>Cumulopuntia boliviana</i> (Salm-Dyck) F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
62	<i>Cumulopuntia chichensis</i> (Cárdenas) E.F.Anderson	Cactaceae		II	LC		Ornamental
63	<i>Cumulopuntia flexibilispina</i> Hoxey & M. Lowry	Cactaceae	Endémica	II			Ornamental

64	<i>Cumulopuntia rossiana</i> (Heinrich & Backeb.) F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
65	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F.Först.) E.F.Anderson	Cactaceae		II	NE		Ornamental
66	<i>Cumulopuntia subterranea</i> (R.E.Fr.) F.Ritter	Cactaceae		II	NE		Ornamental
67	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth	Cactaceae		II	NE		Ornamental
68	<i>Discocactus boliviensis</i> Backeb.	Cactaceae	Endémica	I	VU	D2	Ornamental
69	<i>Discocactus ferricola</i> Buining & Brederoo	Cactaceae	Endémica	I	EN	B2ab(iii,v)	Ornamental
70	<i>Echinopsis albispinosa</i> K.Schum.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
71	<i>Echinopsis ancistrophora</i> Speg.	Cactaceae		II	VU	A4ad	Ornamental
72	<i>Echinopsis arachnacantha</i> (Buining & F.Ritter) Friedrich	Cactaceae		II	LC		Ornamental
73	<i>Echinopsis arboricola</i> (Kimnach) Mottram	Cactaceae		II	DD		Ornamental
74	<i>Echinopsis atacamensis</i> (Phil.) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	NT		Ornamental
75	<i>Echinopsis ayopayana</i> F.Ritter & Rausch	Cactaceae		II	NT		Ornamental
76	<i>Echinopsis backebergii</i> Werderm.	Cactaceae		II	VU	B1ab(iii,v)	Ornamental
77	<i>Echinopsis bridgesii</i> Salm-Dyck	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
78	<i>Echinopsis caineana</i> (Cárdenas) D.R.Hunt	Cactaceae		II	NT		Ornamental
79	<i>Echinopsis calochlora</i> K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
80	<i>Echinopsis calorubra</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
81	<i>Echinopsis camarguensis</i> (Cárdenas) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
82	<i>Echinopsis cardenasiana</i> (Rausch) Friedrich	Cactaceae		II	NE		Ornamental
83	<i>Echinopsis caulescens</i> (F.Ritter) M.Lowry	Cactaceae		II	EN	B1ab(iii)	Ornamental
84	<i>Echinopsis chalaensis</i> (Rauh & Backeb.) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	NE		Ornamental
85	<i>Echinopsis chrysochete</i> Werderm.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
86	<i>Echinopsis cinnabarina</i> (Hook.) Labour.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
87	<i>Echinopsis clavata</i> (F.Ritter) D.R.Hunt	Cactaceae		II	DD		Ornamental
88	<i>Echinopsis cuzcoensis</i> (Britton & Rose) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	NE		Ornamental
89	<i>Echinopsis ferox</i> (Britton & Rose) Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
90	<i>Echinopsis Formosa</i> (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck	Cactaceae		II	LC		Ornamental
91	<i>Echinopsis haematantha</i> (Speg.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	NE		Ornamental
92	<i>Echinopsis hertrichiana</i> (Backeb.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	NE		Ornamental
93	<i>Echinopsis lageniformis</i> (C.F.Först.) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
94	<i>Echinopsis lateritia</i> Gürke	Cactaceae		II	LC		Ornamental
95	<i>Echinopsis mamillosa</i> Gürke	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
96	Werderm.	Cactaceae		II	NE		Ornamental

97	<i>Echinopsis maximiliana</i> Heyder ex A.Dietr.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
98	<i>Echinopsis obrepanda</i> (Salm-Dyck) K.Schum.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
99	<i>Echinopsis oligotricha</i> (Cárdenas) M.Lowry	Cactaceae		II	EN	B1ab(iii,v)	Ornamental
100	<i>Echinopsis pamparuizii</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
101	<i>Echinopsis pentlandii</i> (Hook.) Salm-Dyck ex A.Dietr.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
102	<i>Echinopsis pugionacantha</i> Rose & Boed.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
103	<i>Echinopsis quadratumbonata</i> (F.Ritter) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
104	<i>Echinopsis rauschii</i> H.Friedrich	Cactaceae		II	NE		Ornamental
105	<i>Echinopsis rhodotricha</i> K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
106	<i>Echinopsis rojasii</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
107	<i>Echinopsis schieliana</i> (Backeb.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
108	<i>Echinopsis serpentina</i> M.Lowry & M.Mend.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
109	<i>Echinopsis tacaquirensis</i> (Vaupel) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
110	<i>Echinopsis tarijensis</i> (Vaupel) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
111	<i>Echinopsis tiegeliana</i> (Wessner) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
112	<i>Echinopsis tunariensis</i> (Cárdenas) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
113	<i>Echinopsis vasquezii</i> (Rausch) G.D.Rowley	Cactaceae		II	NT		Ornamental
114	<i>Echinopsis volliana</i> (Backeb.) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
115	<i>Echinopsis werdermanniana</i> (Backeb.) H.Friedrich & G.D.Rowley	Cactaceae		II	LC		Ornamental
116	<i>Echinopsis yuquina</i> D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
117	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
118	<i>Espostoa guentheri</i> (Kupper) Buxb. ex Eggl	Cactaceae	Endémica	II	NT		Ornamental
119	<i>Frailea cataphracta</i> (Dams) Britton & Rose	Cactaceae		II	NT		Ornamental
120	<i>Frailea chiquitana</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
121	<i>Frailea schilinzkyana</i> (F.Haage ex K.Schum.) Britton & Rose	Cactaceae		II	VU	A2ac	Ornamental
122	<i>Gymnocalycium anisitsii</i> (K.Schum.) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
123	<i>Gymnocalycium chacoense</i> Amerh.	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
124	<i>Gymnocalycium chiquitanum</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
125	<i>Gymnocalycium marsoneri</i> Frič ex Y. Itô	Cactaceae		II	LC		Ornamental
126	<i>Gymnocalycium mihanovichii</i> (Frič ex Y. Itô) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
127	<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupel) Werderm.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
128	<i>Gymnocalycium stenopleurum</i> F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
129	<i>Harrisia balansae</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	Cactaceae		II	LC		Ornamental

130	<i>Harrisia pomanensis</i> (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
131	<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R.Hunt	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
132	<i>Harrisia tortuosa</i> (J.Forbes) Britton & Rose	Cactaceae		II	NE		Ornamental
133	<i>Hylocereus megalanthus</i> (K.Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer	Cactaceae		II	LC		Ornamental
134	<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck ex DC.) Ralf Bauer	Cactaceae		II	LC		Ornamental
135	<i>Lepismium lorentzianum</i> (Griseb.) Barthlott	Cactaceae		II	LC		Ornamental
136	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	Cactaceae		II	LC		Ornamental
137	<i>Lymanbensonia crenata</i> (Britton) Doweld	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
138	<i>Lymanbensonia incachacana</i> (Cárdenas) Barthlott & N.Korotkova	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
139	<i>Maihueiopsis molfinoi</i> Speg.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
140	<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxb. & Krainz	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
141	<i>Neowerdermannia vorwerkii</i> Frič	Cactaceae		II	LC		Ornamental
142	<i>Opuntia discolor</i> Britton & Rose	Cactaceae		II	NE		Ornamental
143	<i>Opuntia elata</i> Link & Otto ex Salm-Dyck	Cactaceae		II	LC		Ornamental
144	<i>Opuntia pubescens</i> H.L.Wendl.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
145	<i>Opuntia quimilo</i> K.Schum.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
146	<i>Opuntia retrorsa</i> Speg.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
147	<i>Opuntia salmiana</i> J.Parm. ex Pfeiff.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
148	<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
149	<i>Opuntia sulphurea</i> G.Don ex Salm-Dyck	Cactaceae		II	LC		Ornamental
150	<i>Oreocereus celsianus</i> (Salm-Dyck) A.Berger ex Riccob.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
151	<i>Oreocereus pseudofossulatus</i> D.R.Hunt	Cactaceae		II	NT		Ornamental
152	<i>Oreocereus trollii</i> (Kupper) Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
153	<i>Parodia ayopayana</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
154	<i>Parodia columnaris</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	NT		Ornamental
155	<i>Parodia comarapana</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
156	<i>Parodia commutans</i> F.Ritter	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
157	<i>Parodia formosa</i> Formosa F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
158	<i>Parodia gibbulosoides</i> F.H.Brandt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
159	<i>Parodia hausteiniana</i> Rausch	Cactaceae	Endémica	II	EN	D	Ornamental
160	<i>Parodia hegeri</i> Diers, Krahn & Beckert	Cactaceae		II	NE		Ornamental
161	<i>Parodia maassii</i> (Heese) A.Berger	Cactaceae		II	LC		Ornamental
162	<i>Parodia ocampoi</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental

163	<i>Parodia otaviana</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
164	<i>Parodia prestoensis</i> F.H.Brandt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
165	<i>Parodia procera</i> F.Ritter	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
166	<i>Parodia ritteri</i> Buining	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
167	<i>Parodia schwebsiana</i> (Werderm.) Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
168	<i>Parodia subterranea</i> F.Ritter	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
169	<i>Parodia taratensis</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
170	<i>Parodia tuberculata</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
171	<i>Pfeiffera asuntapatensis</i> (M.Kessler, Ibisch & Barthlott) Ralf Bauer	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
172	<i>Pfeiffera boliviana</i> (Britton) D.R.Hunt	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
173	<i>Pfeiffera ianthothele</i> F.A.C.Weber	Cactaceae		II	LC		Ornamental
174	<i>Pfeiffera miyagawae</i> Barthlott & Rauh	Cactaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
175	<i>Pfeiffera monacantha</i> (Griseb.) P.V.Heath	Cactaceae		II	LC		Ornamental
176	<i>Pfeiffera paranganiensis</i> (Cárdenas) P.V.Heath	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
177	<i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C.Weber ex K.Schum.) N.P.Taylor	Cactaceae		II	LC		Ornamental
178	<i>Praecereus saxicola</i> (Morong) N.P.Taylor	Cactaceae		II	LC		Ornamental
179	<i>Pseudorhipsalis ramulosa</i> (Salm-Dyck) Barthlott	Cactaceae		II	LC		Ornamental
180	<i>Punotia lagopus</i> (K.Schum.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	NE		Ornamental
181	<i>Rebutia albopectinata</i> Rausch	Cactaceae		II	EN	B1ab(iii)	Ornamental
182	<i>Rebutia arenacea</i> Cárdenas	Cactaceae		II	NT		Ornamental
183	<i>Rebutia breviflora</i> (Backeb.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
184	<i>Rebutia canigueralii</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
185	<i>Rebutia cardenasiana</i> (R.Vásquez) G.Navarro	Cactaceae		II	LC		Ornamental
186	<i>Rebutia cintia</i> Hjertson	Cactaceae		II	LC		Ornamental
187	<i>Rebutia cylindrica</i> (Donald & A.B.Lau) Donald	Cactaceae		II	LC		Ornamental
188	<i>Rebutia deminuta</i> (F.A.C.Weber) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
189	<i>Rebutia einsteinii</i> FriÄ	Cactaceae		II	NE		Ornamental
190	<i>Rebutia fidana</i> (Backeb.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
191	<i>Rebutia fiebrigii</i> (Gürke) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
192	<i>Rebutia glomeriseta</i> Cárdenas	Cactaceae		II	EN	B1ab(iii,v)	Ornamental
193	<i>Rebutia heliosa</i> Rausch	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
194	<i>Rebutia krugerae</i> (Cárdenas) Backeb.	Cactaceae		II	EN	B1ab(iii)	Ornamental
195	<i>Rebutia mentosa</i> (F.Ritter) Donald	Cactaceae		II	LC		Ornamental

196	<i>Rebutia neocumingii</i> (Backeb.) D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
197	<i>Rebutia oligacantha</i> (F.H.Brandt) Donald ex D.R.Hunt	Cactaceae		II	LC		Ornamental
198	<i>Rebutia padcayensis</i> Rausch	Cactaceae		II	LC		Ornamental
199	<i>Rebutia pulchra</i> Cárdenas	Cactaceae		II	LC		Ornamental
200	<i>Rebutia pulvinosa</i> F.Ritter & Buining	Cactaceae		II	DD		Ornamental
201	<i>Rebutia pygmaea</i> (R.E.Fr.) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
202	<i>Rebutia ritteri</i> (Wessner) Buining & Donald	Cactaceae		II	LC		Ornamental
203	<i>Rebutia steinbachii</i> Werderm.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
204	<i>Rebutia steinmannii</i> (Solms) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
205	<i>Rebutia tarijensis</i> Rausch	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
206	<i>Rebutia vasqueziana</i> (Rausch) D.R.Hunt	Cactaceae		II	NT		Ornamental
207	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
208	<i>Rhipsalis cuneata</i> Britton & Rose	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
209	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
210	<i>Rhipsalis goebeliana</i> Backeb.	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
211	<i>Rhipsalis shaferi</i> Britton & Rose	Cactaceae		II	NE		Ornamental
212	<i>Samaipaticereus corroanus</i> Cárdenas	Cactaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
213	<i>Selenicereus inermis</i> (Otto) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
214	<i>Stetsonia coryne</i> (C.F.Först.) Britton & Rose	Cactaceae		II	LC		Ornamental
215	<i>Tephrocactus alexanderi</i> (Britton & Rose) Backeb.	Cactaceae		II	NE		Ornamental
216	<i>Tephrocactus nigrispinus</i> (K.Schum.) Backeb.	Cactaceae		II	LC		Ornamental
217	<i>Tephrocactus verschaffeltii</i> (Cels ex F.A.C.Weber) D.R.Hunt & Ritz	Cactaceae		II	NE		Ornamental
218	<i>Tunilla corrugata</i> (Salm-Dyck) D.R.Hunt & Iliff	Cactaceae		II	NE		Ornamental
219	<i>Tunilla microdisca</i> (F.A.C.Weber) D.R.Hunt & Iliff	Cactaceae		II	NE		Ornamental
220	<i>Tunilla soehrensii</i> (Britton & Rose) D.R.Hunt & Iliff	Cactaceae		II	LC		Ornamental
221	<i>Weberbauerocereus madidiensis</i> Quispe & A.Fuentes	Cactaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
222	<i>Yungasocereus inquisivensis</i> (Cárdenas) F.Ritter	Cactaceae		II	LC		Ornamental
223	<i>Cyathea amazonica</i> (Linden) Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
224	<i>Cyathea andina</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
225	<i>Cyathea arnecornelii</i> Lehnert	Cyatheaceae		II	EN		Ornamental
226	<i>Cyathea boliviana</i> R.M.Tryon	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
227	<i>Cyathea bettinae</i> Lehnert	Cyatheaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
228	<i>Cyathea brevistipes</i> R.C.Moran	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental

229	<i>Cyathea bulligera</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
230	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
231	<i>Cyathea conjugata</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
232	<i>Cyathea cuspidata</i> Kunze	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
233	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
234	<i>Cyathea erinacea</i> H.Karst.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
235	<i>Cyathea fulva</i> Sodiro	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
236	<i>Cyathea herzogii</i> Rosenst.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
237	<i>Cyathea carolihenrici</i> Lehnert	Cyatheaceae		II	EN		Ornamental
238	<i>Cyathea incana</i> H.Karst.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
239	<i>Cyathea intramarginalis</i> (P.G.Windisch) Lellinger	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
240	<i>Cyathea lasiosora</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
241	<i>Cyathea lechleri</i> Mett.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
242	<i>Cyathea mapiriensis</i> (Rosenst.) Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
243	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
244	<i>Cyathea pallescens</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
245	<i>Cyathea poeppigii</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
246	<i>Cyathea pubens</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
247	<i>Cyathea quindiuensis</i> H.Karst.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
248	<i>Cyathea rufa</i> (Fée) Lellinger	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
249	<i>Cyathea ulei</i> Domin	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
250	<i>Cyathea villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
251	<i>Cyathea yungensis</i> C.Chr.	Cyatheaceae		II	NE		Ornamental
252	<i>Cyathea zongoensis</i> Lehnert	Cyatheaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
253	<i>Dicksonia sellowiana</i> (C.Presl) Hook.	Dicksoniaceae		II	NE		Ornamental
254	<i>Euphorbia prostrata</i> Burch. ex Hemsl.	Euphorbiaceae		II	NE		Ornamental
255	<i>Dalbergia atropurpurea</i> Ducke	Leguminosae		II	LC		*Maderable
256	<i>Dalbergia cuiabensis</i> Benth.	Leguminosae		II	LC		*Maderable
257	<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	Leguminosae		II	NT	A4cd	*Maderable
258	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Leguminosae		II	LC		*Maderable
259	<i>Dalbergia gracilis</i> Benth.	Leguminosae		II	LC		*Maderable
260	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leguminosae		II	NE		*Maderable
261	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	Leguminosae		II	LC		*Maderable

262	<i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith	Leguminosae		II	LC		*Maderable
263	<i>Dalbergia riparia</i> (Mart. ex Benth.) Benth.	Leguminosae		II	LC		*Maderable
264	<i>Dalbergia spruceana</i> Benth.	Leguminosae		II	VU	A4cd	*Maderable
265	<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke	Leguminosae		II	NT	A4c; B2b(i,ii,iii)	*Maderable
266	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	Leguminosae		II	VU	A2cd	*Maderable
267	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Leguminosae		II	VU	A2cd+3cd+ 4cd	Maderable
268	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	Leguminosae		II	DD		Maderable
269	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Leguminosae		II	DD		Maderable
270	<i>Cedrela angustifolia</i> DC.	Meliaceae		II	VU	A2c	Maderable
271	<i>Cedrela balansae</i> C.DC.	Meliaceae		II	EN	A2cd	Maderable
272	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae		II	VU	A2cd+3cd	Maderable
273	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae		II	VU	A2c	Maderable
274	<i>Cedrela odorata</i> Vell.	Meliaceae		II	VU	A3bcd+4bc d	Maderable
275	<i>Cedrela longipetiolulata</i> Harms	Meliaceae		II	EN	B2ab(iii)	Maderable
276	<i>Cedrela nebulosa</i> T.D.Penn. & Daza	Meliaceae		II	NE		Maderable
277	<i>Cedrela saltensis</i> M.A.Zapater & del Castillo	Meliaceae		II	NE		Maderable
278	<i>Cedrela weberbaueri</i> Harms	Meliaceae		II	EN	B2ab(iii)	Maderable
279	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae		II	VU	A1cd+2cd	Maderable
280	<i>Aa calceata</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	DD		Ornamental
281	<i>Aa fiebrigii</i> (Schltr.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
282	<i>Aa mandonii</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	DD		Ornamental
283	<i>Aa microtidis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
284	<i>Aa paleacea</i> (Kunth) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
285	<i>Aa sphaeroglossa</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
286	<i>Aa trilobulata</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
287	<i>Aa weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
288	<i>Acianthera agathophylla</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
289	<i>Acianthera boliviana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
290	<i>Acianthera capillaris</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
291	<i>Acianthera cerberus</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
292	<i>Acianthera ciliata</i> (Knowles & Westc.) F.Barros & L.R.S.Guim.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
293	<i>Acianthera consatae</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
294	<i>Acianthera costabilis</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

295	<i>Acianthera deserta</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
296	<i>Acianthera discophylla</i> (Luer & Carnevali) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
297	<i>Acianthera fumioi</i> (T.Hashim.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
298	<i>Acianthera heliconioides</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
299	<i>Acianthera herzogii</i> (Schltr.) Baumbach	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
300	<i>Acianthera krahni</i> Luer & Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
301	<i>Acianthera lojae</i> (Schltr.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
302	<i>Acianthera mendozae</i> Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
303	<i>Acianthera morenoi</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
304	<i>Acianthera prolifera</i> (Herb. ex Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
305	<i>Acianthera recurva</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
306	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
307	<i>Acianthera scalpricaulis</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
308	<i>Acianthera sicariopsis</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
309	<i>Acianthera sicula</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
310	<i>Acianthera venulosa</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
311	<i>Altensteinia boliviensis</i> Rolfe ex Rusby	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
312	<i>Anathallis angustilabia</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
313	<i>Anathallis brevipes</i> (H.Focke) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
314	<i>Anathallis burzlaiffiana</i> (Luer & Sijm) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
315	<i>Anathallis caudatipetala</i> (C.Schweinf.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
316	<i>Anathallis ciliolata</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
317	<i>Anathallis concinna</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
318	<i>Anathallis coripatae</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
319	<i>Anathallis dimidia</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
320	<i>Anathallis funerea</i> (Barb.Rodr.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
321	<i>Anathallis gracilenta</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
322	<i>Anathallis herpetophyton</i> (Schltr.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
323	<i>Anathallis inversa</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
324	<i>Anathallis mediocarinata</i> (C.Schweinf.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
325	<i>Anathallis muricaudata</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
326	<i>Anathallis nanifolia</i> (Foldats) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
327	<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

328	<i>Anathallis papuligera</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
329	<i>Anathallis polygonoides</i> (Griseb.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
330	<i>Anathallis ricii</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
331	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
332	<i>Anathallis sertularioides</i> (Sw.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
333	<i>Anathallis soratana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
334	<i>Anathallis spathuliformis</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
335	<i>Anathallis spiculifera</i> (Lindl.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
336	<i>Anathallis stenophylla</i> (F.Lehm. & Kraenzl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
337	<i>Anathallis unduavica</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
338	<i>Anathallis vasquezii</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
339	<i>Andinia ricii</i> (Luer & R.Vásquez) Karremans & S.V.Uribe	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
340	<i>Andinia trimytera</i> (Luer & R.Escobar) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
341	<i>Andinia vestigipetala</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
342	<i>Anguloa clowesii</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
343	<i>Anguloa virginalis</i> Linden ex Bosse	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
344	<i>Aspasia variegata</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
345	<i>Aspidogyne boliviensis</i> (Cogn.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
346	<i>Aspidogyne clavigera</i> (Rchb.f.) Meneguzzo	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
347	<i>Aspidogyne cruciformis</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
348	<i>Aspidogyne debilis</i> (Lindl.) Meneguzzo	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
349	<i>Aspidogyne foliosa</i> (Poepp. & Endl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
350	<i>Aspidogyne herzogii</i> (Schltr.) Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
351	<i>Aspidogyne juruenensis</i> (Hoehne) Meneguzzo	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
352	<i>Aspidogyne mystacina</i> (Rchb.f.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
353	<i>Aspidogyne rosea</i> (Lindl.) Meneguzzo	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
354	<i>Aspidogyne umbraticola</i> (Garay) Meneguzzo	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
355	<i>Barbosella prorepens</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
356	<i>Barbosella ricii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
357	<i>Barbosella vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
358	<i>Baskervilla boliviana</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
359	<i>Batemannia leferenzii</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
360	<i>Beloglottis boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

361	<i>Bifrenaria grandis</i> (Kraenzl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
362	<i>Bifrenaria longicornis</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
363	<i>Bletia campanulata</i> Lex.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
364	<i>Bletia catenulata</i> Ruiz & Pav.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
365	<i>Bletia mandonii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
366	<i>Brachionidium alpestre</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
367	<i>Brachionidium diaphanum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	VU	D2	Ornamental
368	<i>Brachionidium lopez-robertsiae</i> I. Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE	D2	Ornamental
369	<i>Brachionidium sulcatum</i> I. Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE	D2	Ornamental
370	<i>Brachionidium uxorium</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
371	<i>Brachionidium vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
372	<i>Buchtienia boliviensis</i> Schltr. Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
373	<i>Buesiella vasquezii</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
374	<i>Brachystele chlorops</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
375	<i>Brachystele guayanensis</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
376	<i>Brassavola ceboletta</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
377	<i>Brassavola martiana</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
378	<i>Brassavola perrinii</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
379	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
380	<i>Brassia caudata</i> (L.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
381	<i>Brassia neglecta</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
382	<i>Brassia signata</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
383	<i>Brassia thyrsoidea</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
384	<i>Buchtienia boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
385	<i>Bulbophyllum amazonicum</i> L.O.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
386	<i>Bulbophyllum bolivianum</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
387	<i>Bulbophyllum bracteolatum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
388	<i>Bulbophyllum epiphytum</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
389	<i>Bulbophyllum exaltatum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
390	<i>Bulbophyllum incarum</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
391	<i>Bulbophyllum insectiferum</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
392	<i>Bulbophyllum morenoi</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
393	<i>Bulbophyllum pinelianum</i> (A.Rich.) Ormerod	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

394	<i>Bulbophyllum tricolor</i> L.B.Sm. & S.K.Harris	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
395	<i>Bulbophyllum weberbauerianum</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
396	<i>Camaridium vagans</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
397	<i>Campylocentrum apiculatum</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
398	<i>Campylocentrum fasciola</i> (Lindl.) Cogn.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
399	<i>Campylocentrum kuntzei</i> Cogn. ex Kuntze	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
400	<i>Catasetum barbatum</i> (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
401	<i>Catasetum buchtienii</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
402	<i>Catasetum callosum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
403	<i>Catasetum cochabambanum</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
404	<i>Catasetum denticulatum</i> F.E.L.Miranda	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
405	<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
406	<i>Catasetum dupliciscutula</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
407	<i>Catasetum fimbriatum</i> (Gardner) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
408	<i>Catasetum fuchsii</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
409	<i>Catasetum gnomus</i> Linden & Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
410	<i>Catasetum interhomesianum</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
411	<i>Catasetum justinianum</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
412	<i>Catasetum kempfii</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	VU	B1ab(iii)	Ornamental
413	<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
414	<i>Catasetum osculatum</i> Lacerda & V.P.Castro	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
415	<i>Catasetum paraguayense</i> G.A.Romero & Carnevali	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
416	<i>Catasetum ricii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
417	<i>Catasetum rooseveltianum</i> Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
418	<i>Catasetum saccatum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
419	<i>Catasetum semicirculatum</i> F.E.L.Miranda	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
420	<i>Catasetum spitzii</i> Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
421	<i>Cattleya luteola</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
422	<i>Cattleya nobilior</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
423	<i>Cattleya rex</i> O'Brien	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
424	<i>Cattleya violácea</i> Beer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
425	<i>Chaubardia heteroclita</i> (Poepp. & Endl.) Dodson & D.E.Benn	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
426	<i>Chaubardia klugii</i> (C.Schweinf.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

427	<i>Chloraea biserialis</i> Griseb.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
428	<i>Chloraea boliviana</i> (Rchb.f.) Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
429	<i>Chloraea calantha</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
430	<i>Chloraea fiebrigiana</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
431	<i>Chloraea laxiflora</i> Hauman	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
432	<i>Chloraea reticulata</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
433	<i>Chysis aurea</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
434	<i>Cischweinfia parva</i> (C.Schweinf.) Dressler & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
435	<i>Compartmentia acebeyae</i> (R.Vásquez & Dodson) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
436	<i>Compartmentia coccinea</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
437	<i>Compartmentia coimbrae</i> (Dodson & R.Vásquez) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
438	<i>Compartmentia corydaloides</i> (Kraenzl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
439	<i>Compartmentia falcata</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
440	<i>Compartmentia hauensteinii</i> (Königer) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
441	<i>Compartmentia janeae</i> (Dodson & R.Vásquez) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
442	<i>Compartmentia kroemeri</i> (R.Vásquez & Dodson) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
443	<i>Compartmentia laeae</i> (Dodson & R.Vásquez) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
444	<i>Compartmentia limatamboensis</i> (Dodson & R.Vásquez) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
445	<i>Compartmentia neudeckeri</i> (Königer) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
446	<i>Compartmentia newyorkorum</i> (R.Vásquez, Ibsch & I.G.Vargas) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
447	<i>Compartmentia pacensium</i> (Senghas & Leferenz) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
448	<i>Compartmentia penduliflora</i> (Senghas & Thiv) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
449	<i>Compartmentia seegeri</i> (Senghas, Leferenz & I.Bock) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
450	<i>Compartmentia sillarensis</i> (Dodson & R.Vásquez) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
451	<i>Compartmentia splendens</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
452	<i>Compartmentia thivii</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
453	<i>Compartmentia vasquezii</i> (Dodson & M.W.Chase) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
454	<i>Coryanthes gerlachiana</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
455	<i>Coryanthes leferenziorum</i> G. Gerlach	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
456	<i>Coryanthes thivii</i> Kropf & Seeger	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

457	<i>Coryanthes vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
458	<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
459	<i>Cranichis beckii</i> Kolan., Baranow, S.Nowak & A.Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
460	<i>Cranichis castellanosi</i> L.O.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
461	<i>Cranichis ciliata</i> Kunth	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
462	<i>Cranichis garayana</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
463	<i>Cranichis maldonadoana</i> Kolan., Baranow, S.Nowak & A.Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
464	<i>Crossoglossa dodsonii</i> R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
465	<i>Cryptarrhena guatemalensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
466	<i>Cryptarrhena kegelii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
467	<i>Cyclopogon apricus</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
468	<i>Cyclopogon bangii</i> (Rolfe ex Rusby) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
469	<i>Cyclopogon casanaensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
470	<i>Cyclopogon cochabambae</i> (Szlach.) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
471	<i>Cyclopogon goodyeroides</i> (Schltr.) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
472	<i>Cyclopogon millei</i> (Schltr.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
473	<i>Cyclopogon peruvianus</i> (C.Presl) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
474	<i>Cyclopogon plantagineus</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
475	<i>Cyclopogon sillarensis</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
476	<i>Cyclopogon williamsii</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
477	<i>Cynoches haagii</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
478	<i>Cyrtochilum aurantiacum</i> (G.Gerlach & T.Franke) Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
479	<i>Cyrtochilum caespitosum</i> (Rolfe) Dalström	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
480	<i>Cyrtochilum deuterovierlingii</i> J.M.H.Shaw	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
481	<i>Cyrtochilum graciellae</i> Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
482	<i>Cyrtochilum lapacense</i> (R.Vásquez & Dalström) Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
483	<i>Cyrtochilum methonica</i> (Rchb.f.) Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
484	<i>Cyrtochilum microxiphium</i> (Rchb.f.) Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
485	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
486	<i>Cyrtochilum rhodoneurum</i> (Rchb.f.) Dalström	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
487	<i>Cyrtochilum tucumanense</i> (Rchb.f.) Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
488	<i>Cyrtochilum vasquezii</i> (Christenson) J.M.H.Shaw	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
489	<i>Cyrtochilum wetzelii</i> (Königer) J.M.H. Shaw	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

490	<i>Cyrtopodium fowliei</i> L.C.Menezes	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
491	<i>Cyrtopodium paludicola</i> Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
492	<i>Cyrtopodium pflanzii</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
493	<i>Dichaea anguina</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
494	<i>Dichaea boliviana</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
495	<i>Dichaea buchtienii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
496	<i>Dichaea hamata</i> Rolfe ex Stapf	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
497	<i>Dichaea stenophylla</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
498	<i>Diodonopsis anachaeta</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
499	<i>Dryadella ana-paulae</i> V.P.Castro, B.P.Faria & A.D.Santana	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
500	<i>Dryadella lilliputiana</i> (Cogn.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
501	<i>Dryadella nortonii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
502	<i>Dryadella vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
503	<i>Dryadella yupanki</i> (Luer & R.Vásquez)	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
504	<i>Dryadella zebrina</i> (Porsch) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
505	<i>Echinosepala aspasicensis</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
506	<i>Elleanthus gracilis</i> (Rchb.f.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
507	<i>Elleanthus setosus</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
508	<i>Elleanthus yungasensis</i> Rolfe ex Rusby	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
509	<i>Eloyella thivii</i> Senghas	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
510	<i>Eltroplectris brachycentron</i> Szlach.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
511	<i>Encyclia angustiloba</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
512	<i>Encyclia cyperifolia</i> (C.Schweinf.) Carnevali & Ramírez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
513	<i>Encyclia guentheriana</i> (Kraenzl.) R. Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
514	<i>Encyclia linearifolioides</i> (Kraenzl.) Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
515	<i>Encyclia patens</i> Hook.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
516	<i>Encyclia steinbachii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
517	<i>Encyclia thrombodes</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
518	<i>Encyclia yauaperyensis</i> (Barb.Rodr.) Porto & Brade	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
519	<i>Epidendrum adolfomorenoi</i> R.Vásquez & Ibisch	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
520	<i>Epidendrum albiforum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
521	<i>Epidendrum alopecurum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
522	<i>Epidendrum amazonicoriifolium</i> Hágsater	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

523	<i>Epidendrum blepharistes</i> Barker ex Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
524	<i>Epidendrum bolivianum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
525	<i>Epidendrum buchtienii</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
526	<i>Epidendrum campylostele</i> Hágsater & L. Sánchez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
527	<i>Epidendrum cardenasii</i> Hágsater	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
528	<i>Epidendrum cartilaginiflorum</i> Hágsater Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
529	<i>Epidendrum chusipatense</i> Hágsater & L. Sánchez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
530	<i>Epidendrum cochabambanum</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
531	<i>Epidendrum colombianum</i> A.D.Hawkes	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
532	<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
533	<i>Epidendrum crassinervium</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
534	<i>Epidendrum cuneatum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
535	<i>Epidendrum elatum</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
536	<i>Epidendrum spiritu-santense</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
537	<i>Epidendrum filamentosum</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
538	<i>Epidendrum fimbriatum</i> Vell.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
539	<i>Epidendrum frigidum</i> Linden ex Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
540	<i>Epidendrum fritzianum</i> Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
541	<i>Epidendrum gracillimum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
542	<i>Epidendrum hajekii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
543	<i>Epidendrum humidicola</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
544	<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
545	<i>Epidendrum insectiferum</i> Lindl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
546	<i>Epidendrum lanioides</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
547	<i>Epidendrum laeae</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
548	<i>Epidendrum lechleri</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
549	<i>Epidendrum lezlieae</i> R.Vásquez & Ibisch	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
550	<i>Epidendrum marsiorum</i> R.Vásquez & Ibisch	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
551	<i>Epidendrum mesomicron</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
552	<i>Epidendrum microphyllum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
553	<i>Epidendrum microporpax</i> Hágsater	Orchidaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
554	<i>Epidendrum milenae</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
555	<i>Epidendrum moritzii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

556	<i>Epidendrum myrmecophorum</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
557	<i>Epidendrum nigricans</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
558	<i>Epidendrum obliquum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
559	<i>Epidendrum odontopetalum</i> Hágsater	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
560	<i>Epidendrum ophidion</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
561	<i>Epidendrum oreonastes</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
562	<i>Epidendrum oxapampense</i> Hágsater	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
563	<i>Epidendrum pampatamboense</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
564	<i>Epidendrum paniculatum</i> Ruiz & Pav.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
565	<i>Epidendrum paniculolateribilobum</i> Hágsater, Ric.Fernández & E.Santiago	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
566	<i>Epidendrum panteonense</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
567	<i>Epidendrum physophorum</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
568	<i>Epidendrum quinquepartitum</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
569	<i>Epidendrum ramosum</i> House	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
570	<i>Epidendrum rigidum</i> G.Lodd.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
571	<i>Epidendrum roncanum</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
572	<i>Epidendrum rusbyi</i> Hágsater & L. Sánchez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
573	<i>Epidendrum samaipatenense</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
574	<i>Epidendrum scopulorum</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
575	<i>Epidendrum siphonosepalum</i> Garay & Dunst.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
576	<i>Epidendrum solomonii</i> Hágsater & L. Sánchez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
577	<i>Epidendrum soratae</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
578	<i>Epidendrum splendens</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
579	<i>Epidendrum stenophyton</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
580	<i>Epidendrum subumbellatum</i> Hoffmanns.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
581	<i>Epidendrum syringodes</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
582	<i>Epidendrum syringothyrsus</i> H.J.Veitch	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
583	<i>Epidendrum theodori</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
584	<i>Epidendrum vasquezii</i> Hágsater & L. Sánchez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
585	<i>Epidendrum yungasense</i> Rolfe ex Rusby	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
586	<i>Epidendrum zongoincomptum</i> Hágsater & E.Santiago	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
587	<i>Epistephium amplexicaule</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
588	<i>Epistephium duckei</i> Huber	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

589	<i>Epistephium parviflorum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
590	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
591	<i>Erycina glossomystax</i> (Rchb.f.) N.H.Williams & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
592	<i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H.Williams & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
593	<i>Eurystyles guentheriana</i> (Kraenzl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
594	<i>Fernandezia amboensis</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
595	<i>Fernandezia augusta</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
596	<i>Fernandezia barnettiae</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
597	<i>Fernandezia cardenasii</i> (L.B.Sm. & S.K.Harris) M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
598	<i>Fernandezia chaparensis</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
599	<i>Fernandezia cuneata</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
600	<i>Fernandezia cyrtophylla</i> (Schltr.) M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
601	<i>Fernandezia dorriana</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
602	<i>Fernandezia herzogii</i> (Schltr.) Govaerts	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
603	<i>Fernandezia jordaniae</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
604	<i>Fernandezia luerorum</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
605	<i>Fernandezia mandonii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
606	<i>Fernandezia mercadoae</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
607	<i>Fernandezia minus</i> (Schltr.) M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
608	<i>Fernandezia pandurata</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
609	<i>Fernandezia pastinaca</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
610	<i>Fernandezia pseudodichaea</i> (Rchb.f.) M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
611	<i>Fernandezia pseudominor</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
612	<i>Fernandezia quadrangularis</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
613	<i>Fernandezia scimitaris</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
614	<i>Fernandezia shoveliformis</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
615	<i>Fernandezia solomonii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
616	<i>Fernandezia steinbachii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
617	<i>Fernandezia teranii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
618	<i>Fernandezia tinquiana</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
619	<i>Fernandezia unduaviae</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
620	<i>Fernandezia tortuosa</i> (Foldats) M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
621	<i>Galeandra beyrichii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

622	<i>Gomesa barbata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
623	<i>Gomesa bifolia</i> (Sims) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
624	<i>Gomesa chrysoptera</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
625	<i>Gomesa discifera</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
626	<i>Gomesa herzogii</i> (Schltr.) Lückel	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
627	<i>Gomesa macropetala</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
628	<i>Gomesa ramosa</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
629	<i>Gomesa reducta</i> (Kraenzl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
630	<i>Gomesa viperina</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
631	<i>Gomesa williamsii</i> (Schltr.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
632	<i>Gomphichis longifolia</i> (Rolfe) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
633	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
634	<i>Gongora ileneana</i> G.Gerlach & Heider	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
635	<i>Gongora quinquenervis</i> Ruiz & Pav.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
636	<i>Gongora rufescens</i> Jenny	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
637	<i>Gongora scaphephorus</i> Rchb.f. & Warsz.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
638	<i>Govenia utriculata</i> (Sw.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
639	<i>Habenaria alata</i> A.Rich. & Galeotti	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
640	<i>Habenaria bangii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
641	<i>Habenaria bermejoensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
642	<i>Habenaria boliviana</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
643	<i>Habenaria bractescens</i> Griseb.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
644	<i>Habenaria corydophora</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
645	<i>Habenaria distans</i> Griseb.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
646	<i>Habenaria floribunda</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
647	<i>Habenaria gollmeri</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
648	<i>Habenaria guentheriana</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
649	<i>Habenaria hexaptera</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
650	<i>Habenaria johannensis</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
651	<i>Habenaria leptantha</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
652	<i>Habenaria microstylina</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
653	<i>Habenaria monorrhiza</i> (Sw.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
654	<i>Habenaria paivaeana</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

655	<i>Habenaria petrogeiton</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
656	<i>Habenaria polycarpa</i> Hoehne	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
657	<i>Habenaria pumiloides</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
658	<i>Habenaria pungens</i> Cogn. ex Kuntze	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
659	<i>Habenaria simillima</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
660	<i>Habenaria speciosa</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
661	<i>Habenaria subandina</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
662	<i>Habenaria theodori</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
663	<i>Habenaria vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
664	<i>Habenaria williamsii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
665	<i>Habenaria yungasensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
666	<i>Houlletia odoratissima</i> Linden ex Lindl. & Paxton	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
667	<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
668	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
669	<i>Ixyophora fosterae</i> (Dodson) P.A.Harding	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
670	<i>Ixyophora luerorum</i> (R.Vásquez & Dodson) P.A.Harding	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
671	<i>Kefersteinia heideri</i> Neudecker	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
672	<i>Kefersteinia pulchella</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
673	<i>Kefersteinia richardhegerlii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
674	<i>Kefersteinia ricii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
675	<i>Kefersteinia vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
676	<i>Koellensteinia eburnea</i> (Barb.Rodr.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
677	<i>Laelia moyobambae</i> (Schltr.) C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
678	<i>Laelia undulata</i> (Lindl.) L.O.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
679	<i>Lepanthes acarina</i> Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
680	<i>Lepanthes altamiranoi</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
681	<i>Lepanthes alticola</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
682	<i>Lepanthes barbatula</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
683	<i>Lepanthes branchifera</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
684	<i>Lepanthes brevis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
685	<i>Lepanthes calyptrata</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
686	<i>Lepanthes ciliolata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
687	<i>Lepanthes cochliops</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

688	<i>Lepanthes complicata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
689	<i>Lepanthes crescentiformis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
690	<i>Lepanthes crista-piscis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
691	<i>Lepanthes croatii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
692	<i>Lepanthes dictyota</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
693	<i>Lepanthes doloma</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
694	<i>Lepanthes falcata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
695	<i>Lepanthes echidna</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
696	<i>Lepanthes epibator</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
697	<i>Lepanthes fuchsii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
698	<i>Lepanthes garayi</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
699	<i>Lepanthes glaberrima</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
700	<i>Lepanthes hastata</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
701	<i>Lepanthes herzogii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
702	<i>Lepanthes incisa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
703	<i>Lepanthes incredibilis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
704	<i>Lepanthes intonsa</i> Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
705	<i>Lepanthes koehleri</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
706	<i>Lepanthes llipiensis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
707	<i>Lepanthes longipedicellata</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
708	<i>Lepanthes megalcephala</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
709	<i>Lepanthes menatoi</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
710	<i>Lepanthes microphallica</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
711	<i>Lepanthes minutipetala</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
712	<i>Lepanthes miraculum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
713	<i>Lepanthes nebulina</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
714	<i>Lepanthes nycteris</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
715	<i>Lepanthes orchestris</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
716	<i>Lepanthes oxyphylla</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
717	<i>Lepanthes paivaeana</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
718	<i>Lepanthes panicellus</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
719	<i>Lepanthes panisca</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
720	<i>Lepanthes papilio</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

721	<i>Lepanthes pileata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
722	<i>Lepanthes pilosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
723	<i>Lepanthes ptyxis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
724	<i>Lepanthes puck</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
725	<i>Lepanthes recurva</i> Luer & Hirtz	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
726	<i>Lepanthes ringens</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
727	<i>Lepanthes rupicola</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
728	<i>Lepanthes schoonenii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
729	<i>Lepanthes scolops</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
730	<i>Lepanthes serriola</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
731	<i>Lepanthes sillarensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
732	<i>Lepanthes usitata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
733	<i>Lepanthes vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
734	<i>Lepanthes versicolor</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
735	<i>Lepanthes vespa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
736	<i>Lepanthes vogelii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
737	<i>Lepanthes zongoensis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
738	<i>Lepanthopsis trulliformis</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
739	<i>Liparis elegantula</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
740	<i>Liparis jamaicensis</i> Lindl. ex Griseb.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
741	<i>Liparis lindeniana</i> (A.Rich. & Galeotti) Hemsl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
742	<i>Liparis neuroglossa</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
743	<i>Liparis retusa</i> Fawc. & Rendle	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
744	<i>Liparis rusbyi</i> Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
745	<i>Liparis vasquezii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
746	<i>Lockhartia compacta</i> M.A.Blanco & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
747	<i>Lockhartia longifolia</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
748	<i>Lockhartia ludibunda</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
749	<i>Lockhartia lunifera</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
750	<i>Lycaste dowiana</i> Endrés ex Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
751	<i>Lycaste macrophylla</i> (Poepp. & Endl.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
752	<i>Macroclinium lilacinum</i> (Kraenzl.) Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
753	<i>Macroclinium lueri</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

754	<i>Malaxis andicola</i> (Ridl.) Kuntze	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
755	<i>Malaxis boliviana</i> (Schltr.) Ames	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
756	<i>Malaxis buchtienii</i> (Schltr.) Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
757	<i>Malaxis hieronymi</i> (Cogn.) L.O.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
758	<i>Malaxis mandonii</i> (Rchb.f.) Marg.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
759	<i>Malaxis mixta</i> (Schltr.) R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
760	<i>Malaxis reichenbachiana</i> (Schltr.) L.O.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
761	<i>Malaxis tridentula</i> (Schltr.) Poepp.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
762	<i>Malaxis weddellii</i> (Finet) R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
763	<i>Masdevallia bangii</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
764	<i>Masdevallia bicolor</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
765	<i>Masdevallia boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
766	<i>Masdevallia brachyantha</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
767	<i>Masdevallia burianii</i> Luer & Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
768	<i>Masdevallia chaparensis</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
769	<i>Masdevallia chuspipatae</i> Luer & Teague	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
770	<i>Masdevallia cocapatae</i> Luer, Teague & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
771	<i>Masdevallia constricta</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
772	<i>Masdevallia datura</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
773	<i>Masdevallia elachys</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
774	<i>Masdevallia exquisita</i> Luer & Hirtz	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
775	<i>Masdevallia frilehmannii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
776	<i>Masdevallia gutierrezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
777	<i>Masdevallia heideri</i> Königer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
778	<i>Masdevallia helenae</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
779	<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
780	<i>Masdevallia ionocharis</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
781	<i>Masdevallia ishikoi</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
782	<i>Masdevallia isos</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
783	<i>Masdevallia lewisii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
784	<i>Masdevallia luziaemariae</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
785	<i>Masdevallia martineae</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
786	<i>Masdevallia mascarata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

787	<i>Masdevallia menatoi</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
788	<i>Masdevallia minuta</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
789	<i>Masdevallia nebulina</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
790	<i>Masdevallia nitens</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
791	<i>Masdevallia notosibirica</i> Maek. & T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	VU	B1ab(iii)	Ornamental
792	<i>Masdevallia omorenoi</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
793	<i>Masdevallia oreas</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NT		Ornamental
794	<i>Masdevallia paivaeana</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
795	<i>Masdevallia párvula</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
796	<i>Masdevallia phacopsis</i> Luer & Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
797	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
798	<i>Masdevallia pumila</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
799	<i>Masdevallia Quasimodo</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
800	<i>Masdevallia receptrix</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
801	<i>Masdevallia ricii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
802	<i>Masdevallia rubeola</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
803	<i>Masdevallia scandens</i> Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
804	<i>Masdevallia schizopetala</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
805	<i>Masdevallia scopaea</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
806	<i>Masdevallia serendipita</i> Luer & Teague	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
807	<i>Masdevallia setipes</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
808	<i>Masdevallia soennemarkii</i> Luer & Dalström	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
809	<i>Masdevallia solomonii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
810	<i>Masdevallia tinekeae</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
811	<i>Masdevallia tubata</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
812	<i>Masdevallia vargasii</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
813	<i>Masdevallia vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
814	<i>Masdevallia wendlandiana</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
815	<i>Masdevallia yungasensis</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
816	<i>Masdevallia zahlbruckneri</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
817	<i>Masdevallia zongoensis</i> Luer & Hirtz	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
818	<i>Maxillaria boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
819	<i>Maxillaria camaridii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

820	<i>Maxillaria cassapensis</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
821	<i>Maxillaria casta</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
822	<i>Maxillaria cleistogama</i> Brieger & Illg	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
823	<i>Maxillaria densifolia</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
824	<i>Maxillaria divaricata</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
825	<i>Maxillaria dolichophylla</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
826	<i>Maxillaria gorbatschowii</i> R.Vásquez, Dodson & Ibisch	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
827	<i>Maxillaria gracilipes</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
828	<i>Maxillaria guentheriana</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
829	<i>Maxillaria hastulata</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
830	<i>Maxillaria johannyae</i> Molinari	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
831	<i>Maxillaria magliana</i> Molinari	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
832	<i>Maxillaria margretiae</i> R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
833	<i>Maxillaria mariaisabeliae</i> J.T.Atwood	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
834	<i>Maxillaria mungoschraderi</i> R.Vásquez & Ibisch	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
835	<i>Maxillaria obtusa</i> (Lindl.) Molinari	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
836	<i>Maxillaria ophiodens</i> J.T.Atwood	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
837	<i>Maxillaria pfitzeri</i> Senghas	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
838	<i>Maxillaria poifolia</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
839	<i>Maxillaria polybulbon</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
840	<i>Maxillaria sillarensis</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
841	<i>Maxillaria simacoana</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
842	<i>Maxillaria subrepens</i> (Rolfe) Schuit. & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
843	<i>Maxillaria uncata</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
844	<i>Maxillaria uniflora</i> (Ruiz & Pav.) Molinari	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
845	<i>Maxillaria vanillosma</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
846	<i>Maxillaria vasquezii</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
847	<i>Microchilus anchorifer</i> (Schltr.) Ormerod	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
848	<i>Microchilus arietinus</i> (Rchb.f. & Warm.) Ormerod	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
849	<i>Microchilus bangii</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
850	<i>Microchilus buchtienii</i> (Schltr.) Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
851	<i>Microchilus ovatus</i> (Lindl.) D.Dietr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
852	<i>Microchilus yungasensis</i> M.C. Pace	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

853	<i>Miltoniopsis vexillaria</i> (Rchb.f.) God.-Leb.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
854	<i>Mormodes andicola</i> Salazar	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
855	<i>Mormodes guentheriana</i> (Kraenzl.) Mansf.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
856	<i>Mormodes morenoi</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
857	<i>Mormodes warszewiczii</i> Klotzsch	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
858	<i>Muscarella ancora</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
859	<i>Muscarella aristata</i> (Hook.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
860	<i>Muscarella corynetes</i> (Luer & R. Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
861	<i>Muscarella cynocephala</i> (Luer) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
862	<i>Muscarella infinita</i> (Luer) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
863	<i>Myoxanthus chloe</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
864	<i>Myrosmodes chiogena</i> (Schltr.) C.A.Vargas	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
865	<i>Myrosmodes gymnandra</i> (Rchb.f.) C.A.Vargas	Orchidaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
866	<i>Myrosmodes paludosa</i> (Rchb.f.) P.Ortiz	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
867	<i>Nemaconia striata</i> (Lindl.) Van den Berg, Salazar & Soto Arenas	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
868	<i>Nidema ottonis</i> (Rchb.f.) Britton & Millsp.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
869	<i>Notylia arachnites</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
870	<i>Notylia morenoi</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	DD		Ornamental
871	<i>Octomeria guentheriana</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
872	<i>Octomeria oncidoides</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
873	<i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
874	<i>Octomeria tellina</i> W.Forst., F.Barros & V.C.Souza	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
875	<i>Odontorrhynchus castillonii</i> (Hauman) M.N.Correa	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
876	<i>Odontorrhynchus monstrosus</i> Szlach.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
877	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae		II	LC		Ornamental
878	<i>Oliveriana simulans</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
879	<i>Oncidium amazonicum</i> (Schltr.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
880	<i>Oncidium aurarium</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
881	<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
882	<i>Oncidium buchtienoides</i> M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
883	<i>Oncidium dracoceph</i> (Dalström) M.W. Chase & N.H. Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
884	<i>Oncidium eliae</i> (Rolfe) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
885	<i>Oncidium gramineum</i> (Poepp. & Endl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

886	<i>Oncidium hauensteinii</i> (Königer) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
887	<i>Oncidium heteranthum</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
888	<i>Oncidium lykaosii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
889	<i>Oncidium lepturum</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
890	<i>Oncidium lutzii</i> (Königer) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
891	<i>Oncidium magnificum</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
892	<i>Oncidium micklowii</i> (Dalström) M.W. Chase & N.H. Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
893	<i>Oncidium mixturum</i> (Dalström & Sönnemark) M.W. Chase & N.H. Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
894	<i>Oncidium posadarum</i> Königer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
895	<i>Oncidium romanii</i> Königer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
896	<i>Oncidium tenuifolium</i> (Dalström) M.W. Chase & N.H. Williams	Orchidaceae	Endémica	II	LC		Ornamental
897	<i>Oncidium vierlingii</i> Königer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
898	<i>Oncidium vulcanicum</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
899	<i>Ornithocephalus dodsonii</i> R.Vásquez & T.Krömer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
900	<i>Ornithocephalus vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
901	<i>Pabstiella determannii</i> (Luer) F.Barros	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
902	<i>Pabstiella ephemera</i> (Lindl.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
903	<i>Pabstiella glandulipetala</i> (Luer & R.Vásquez) Karremans	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
904	<i>Pabstiella parvifolia</i> (Lindl.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
905	<i>Pabstiella tripterantha</i> (Rchb.f.) F.Barros	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
906	<i>Pelexia bonariensis</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
907	<i>Pelexia comosa</i> (Cogn.) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
908	<i>Pelexia fiebrigii</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
909	<i>Pelexia laxa</i> (Poepp. & Endl.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
910	<i>Pelexia mandonii</i> (Rchb.f.) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
911	<i>Pelexia yungasensis</i> (Rolfe) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
912	<i>Phragmipedium caricinum</i> (Lindl. & Paxton) Rolfe	Orchidaceae		I	NT		Ornamental
913	<i>Phragmipedium caudatum</i> (Lindl.) Rolfe	Orchidaceae		I	EN	A2cd+3cd+4cd; B2ab(ii,iii,v)	Ornamental
914	<i>Phragmipedium vittatum</i> (Vell.) Rolfe	Orchidaceae		I	NE		Ornamental
915	<i>Platystele bovilinguis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
916	<i>Platystele stenostachya</i> (Rchb.f.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
917	<i>Plectrophora tucanderana</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

918	<i>Pleurothallis amentacea</i> Luer & Toscano	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
919	<i>Pleurothallis andina</i> (Schltr.) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
920	<i>Pleurothallis bangii</i> Rolfe ex Britton	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
921	<i>Pleurothallis brittoniana</i> Rolfe ex Britton	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
922	<i>Pleurothallis chaparensis</i> (Luer & R.Vásquez) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
923	<i>Pleurothallis demissa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
924	<i>Pleurothallis gutierrezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
925	<i>Pleurothallis lamellaris</i> Lindl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
926	<i>Pleurothallis matudana</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
927	<i>Pleurothallis micklowii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
928	<i>Pleurothallis rusbyi</i> Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
929	<i>Pleurothallis saltatoria</i> Lindl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
930	<i>Pleurothallis sanjanae</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
931	<i>Pleurothallis serrisepala</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
932	<i>Pleurothallis simacoana</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
933	<i>Pleurothallis solomonii</i> (Luer) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
934	<i>Pleurothallis tripterocarpa</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
935	<i>Pleurothallis vorator</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
936	<i>Pleurothallopsis carnosus</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
937	<i>Polystachya boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
938	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
939	<i>Ponthieva boliviensis</i> Kolan., Baranow & A.Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
940	<i>Ponthieva cornuta</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
941	<i>Ponthieva elegans</i> (Kraenzl.) Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
942	<i>Ponthieva fertilis</i> (F.Lehm. & Kraenzl.) Salazar	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
943	<i>Ponthieva mandonii</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
944	<i>Ponthieva unguiculata</i> Ames & C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
945	<i>Ponthieva vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
946	<i>Porroglossum procul</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
947	<i>Prescottia oligantha</i> (Sw.) Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
948	<i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
949	<i>Prosthechea calamaria</i> (Lindl.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
950	<i>Prosthechea christyana</i> (Rchb.f.) Garay & Withner	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

951	<i>Prosthechea grammatoglossa</i> (Rchb.f.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
952	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
953	<i>Prosthechea lindenii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
954	<i>Prosthechea pulchra</i> Dodson & W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
955	<i>Prosthechea pygmaea</i> (Hook.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
956	<i>Prosthechea vasquezii</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
957	<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E.Higgins	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
958	<i>Psilochilus modestus</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
959	<i>Pterichis bangii</i> Rolfe	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
960	<i>Pterichis boliviana</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
961	<i>Pterichis fuentesii</i> Kolan., Baranow & S. Nowa	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
962	<i>Pterichis galeata</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
963	<i>Pterichis lunatilabia</i> Kolan., Baranow, S. Nowak & A. Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
964	<i>Pterichis mandonii</i> (Rchb.f.) Rolfe	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
965	<i>Pterichis obcordatilabia</i> Kolan. Baranow S. Nowak & A. Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
966	<i>Pterichis saxicola</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
967	<i>Pterichis silvestris</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
968	<i>Pterichis vasquezii</i> Kolan. Baranow S. Nowak & A. Fuentes	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
969	<i>Pterichis yungasensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
970	<i>Pteroglossa jatataensis</i> (Szlach., Baranow & S.Nowak) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
971	<i>Pteroglossa rosealba</i> (Rchb.f.) Salazar & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
972	<i>Restrepia antennifera</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
973	<i>Restrepia brachypus</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
974	<i>Restrepia vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
975	<i>Rodriguezia batemanii</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
976	<i>Rodriguezia carnea</i> Lindl	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
977	<i>Rodriguezia chimorensis</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
978	<i>Rodriguezia ricii</i> R.Vásquez & Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
979	<i>Rodriguezia vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
980	<i>Sacoila argentina</i> (Griseb.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
981	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
982	<i>Sanderella discolor</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
983	<i>Sarcoglottis herzogii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	DD		Ornamental

984	<i>Sauroglossum corymbosum</i> (Lindl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
985	<i>Sauroglossum distans</i> Lindl. ex Garay	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
986	<i>Scaphosepalum breve</i> (Rchb.f.) Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
987	<i>Scaphyglottis boliviensis</i> (Rolfe) B.R.Adams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
988	<i>Scaphyglottis graminifolia</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
989	<i>Scaphyglottis livida</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
990	<i>Scaphyglottis prolifera</i> (R.Br.) Cogn.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
991	<i>Scaphyglottis reflexa</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
992	<i>Scaphyglottis sigmoidea</i> (Ames & C.Schweinf.) B.R.Adams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
993	<i>Scaphyglottis stellata</i> Lodd. ex Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
994	<i>Schlimia alpina</i> Rchb.f. & Warsz.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
995	<i>Seegeriella pinifolia</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
996	<i>Sievekingia trollii</i> Mansf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
997	<i>Sobralia boliviensis</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
998	<i>Sobralia chrysoleuca</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
999	<i>Sobralia ciliata</i> (C.Presl) C.Schweinf. ex Foldats	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1000	<i>Sobralia dorbignyana</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1001	<i>Sobralia fruticetorum</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1002	<i>Sobralia herzogii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1003	<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1004	<i>Sobralia rupicola</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1005	<i>Sobralia sancti-josephi</i> Kraenzl.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1006	<i>Sobralia scopulorum</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1007	<i>Sobralia setigera</i> Poepp. & Endl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1008	<i>Solenocentrum lueri</i> Dodson & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1009	<i>Specklinia acanthodes</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1010	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1011	<i>Stanhopea anfracta</i> Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1012	<i>Stanhopea candida</i> Barb.Rodr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1013	<i>Stanhopea deltoidea</i> Lem.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1014	<i>Stanhopea wardii</i> Lodd. ex Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1015	<i>Stanhopea xytriophora</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1016	<i>Stelis aberrans</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental

1017	<i>Stelis aciculifolia</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1018	<i>Stelis adelphae</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1019	<i>Stelis aligera</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1020	<i>Stelis amethystina</i> Luer & R. Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1021	<i>Stelis antennata</i> Garay	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1022	<i>Stelis atra</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1023	<i>Stelis atrobrunnea</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1024	<i>Stelis aurantiaca</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1025	<i>Stelis bacriosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1026	<i>Stelis ballatrix</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1027	<i>Stelis beckii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1028	<i>Stelis beniensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1029	<i>Stelis biserrula</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1030	<i>Stelis boliviensis</i> Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1031	<i>Stelis brachystachya</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1032	<i>Stelis brittoniana</i> Rolfe	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1033	<i>Stelis caldaria</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1034	<i>Stelis campanulifera</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1035	<i>Stelis cardenasii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1036	<i>Stelis carnosipetala</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1037	<i>Stelis cauda-equina</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1038	<i>Stelis cavatella</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1039	<i>Stelis chusipatensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1040	<i>Stelis citrinella</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1041	<i>Stelis clausa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1042	<i>Stelis cloesiorum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1043	<i>Stelis coccidata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1044	<i>Stelis cochabambensis</i> Karremans	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1045	<i>Stelis comosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1046	<i>Stelis consors</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1047	<i>Stelis coroicensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1048	<i>Stelis cubicularia</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1049	<i>Stelis cyathiflora</i> (C.Schweinf.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1050	<i>Stelis darwinii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1051	<i>Stelis delasotae</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1052	<i>Stelis dinoi</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1053	<i>Stelis dolabrata</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1054	<i>Stelis elegans</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1055	<i>Stelis elongata</i> Kunth	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1056	<i>Stelis enervis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1057	<i>Stelis euspatha</i> Rchb.f.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1058	<i>Stelis farinosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1059	<i>Stelis flexa</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1060	<i>Stelis florulenta</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1061	<i>Stelis fons-stellarum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1062	<i>Stelis fragilis</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1063	<i>Stelis fuchsii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1064	<i>Stelis frutex</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1065	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1066	<i>Stelis gibbosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1067	<i>Stelis herzogii</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1068	<i>Stelis heterosepala</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1069	<i>Stelis hylophila</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1070	<i>Stelis ibischiorum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1071	<i>Stelis iminapensis</i> Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1072	<i>Stelis inquisiviensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1073	<i>Stelis irrasa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1074	<i>Stelis iwatsukae</i> T.Hashim.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1075	<i>Stelis jubata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1076	<i>Stelis Kilimanjaro</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1077	<i>Stelis kroemeri</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1078	<i>Stelis larsenii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1079	<i>Stelis laxa</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1080	<i>Stelis leptochila</i> Luer & R.Escobar	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1081	<i>Stelis leucantha</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1082	<i>Stelis ligulata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1083	<i>Stelis Ilipiensis</i> Luer & Hirtz	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1084	<i>Stelis lueri</i> Karremans	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1085	<i>Stelis macrantha</i> (L.O.Williams) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1086	<i>Stelis mandoniana</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1087	<i>Stelis mandonii</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1088	<i>Stelis melanostele</i> (Luer & R.Vásquez) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1089	<i>Stelis micklowii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1090	<i>Stelis microtatantha</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1091	<i>Stelis morenoi</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1092	<i>Stelis muscifera</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1093	<i>Stelis naniflora</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1094	<i>Stelis naviculigera</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1095	<i>Stelis nutationis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1096	<i>Stelis ottonis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1097	<i>Stelis oligobotrya</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1098	<i>Stelis onychosepala</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1099	<i>Stelis pachypetala</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1100	<i>Stelis pachyrrhiza</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1101	<i>Stelis patzii</i> Luer Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1102	<i>Stelis peculiaris</i> Karremans	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1103	<i>Stelis pendens</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1104	<i>Stelis pertusa</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1105	<i>Stelis phaeomelana</i> Schltr.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1106	<i>Stelis pholeoglossa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1107	<i>Stelis pittieri</i> Schltr. ex Knuth	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1108	<i>Stelis polybotrya</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1109	<i>Stelis punchinello</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1110	<i>Stelis purpurina</i> Kunth	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1111	<i>Stelis pusilla</i> Kunth	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1112	<i>Stelis pycnochila</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1113	<i>Stelis quadrata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1114	<i>Stelis quinquenervia</i> C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1115	<i>Stelis rhodotantha</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1116	<i>Stelis ricii</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1117	<i>Stelis robertoi</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1118	<i>Stelis rosulenta</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1119	<i>Stelis rudiculifera</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1120	<i>Stelis rufescens</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1121	<i>Stelis rutrum</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1122	<i>Stelis saavedrensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1123	<i>Stelis sagittosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1124	<i>Stelis saltatrix</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1125	<i>Stelis samaipatensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1126	<i>Stelis saxicola</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1127	<i>Stelis scabrata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1128	<i>Stelis scandens</i> Rolfe	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1129	<i>Stelis seriata</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1130	<i>Stelis setacea</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1131	<i>Stelis siberica</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1132	<i>Stelis signifera</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1133	<i>Stelis simacoensis</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1134	<i>Stelis solomonii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1135	<i>Stelis steinbachii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1136	<i>Stelis strigosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1137	<i>Stelis stephanii</i> B.Steud.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1138	<i>Stelis subequalis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1139	<i>Stelis succuba</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1140	<i>Stelis tamboensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1141	<i>Stelis tenuicaulis</i> Lindl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1142	<i>Stelis tinecae</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1143	<i>Stelis tomcroatii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1144	<i>Stelis tomentosa</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1145	<i>Stelis torrenticola</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1146	<i>Stelis trullifera</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1147	<i>Stelis tunariensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1148	<i>Stelis tunguraguae</i> (F.Lehm. & Kraenzl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1149	<i>Stelis unduaviensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1150	<i>Stelis vallata</i> Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1151	<i>Stelis vargasii</i> (C.Schweinf.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1152	<i>Stelis varricellai</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1153	<i>Stelis vasqueziana</i> Karremans	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1154	<i>Stelis virens</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1155	<i>Stelis weddelliana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1156	<i>Stelis xanthantha</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1157	<i>Stelis zongoensis</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1158	<i>Stenia nataliana</i> R.Vásquez & Nowicki & R.Müller	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1159	<i>Stenia vasquezii</i> Dodson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1160	<i>Stephanothelys rariflora</i> Garay	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1161	<i>Stephanothelys siberiana</i> Ormerod	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1162	<i>Sudamerlycaste ciliata</i> (Ruiz & Pav.) Archila	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1163	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poepp. & Endl.) Archila	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1164	<i>Sudamerlycaste reichenbachii</i> (Gireoud ex Rchb.f.) Archila	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1165	<i>Sutrina garayi</i> Senghas	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1166	<i>Telipogon boliviensis</i> (R.Vásquez & Dodson) N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1167	<i>Telipogon calueri</i> N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1168	<i>Telipogon cotapatensis</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1169	<i>Telipogon ibischii</i> (R.Vásquez) N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1170	<i>Telipogon juan-torrezii</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1171	<i>Telipogon kukwae</i> (Szlach. & Mytnik) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1172	<i>Telipogon neovasquezii</i> J.M.H.Shaw	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1173	<i>Telipogon oliganthus</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1174	<i>Telipogon pampatamboensis</i> (Dodson & R.Vásquez) N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1175	<i>Telipogon perlobatus</i> (Senghas) N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1176	<i>Telipogon pubescens</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1177	<i>Telipogon roberti</i> N.H.Williams & Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1178	<i>Telipogon vasquezii</i> Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1179	<i>Trevoria zahlbruckneriana</i> (Schltr.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1180	<i>Trichocentrum cepula</i> (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1181	<i>Trichocentrum johnii</i> (Oppenheim) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1182	<i>Trichocentrum marvraganii</i> Lückel	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1183	<i>Trichocentrum morenorum</i> Pupulin & Mor.-Pareja	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1184	<i>Trichocentrum neudeckeri</i> Königer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1185	<i>Trichocentrum stacyi</i> (Garay) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1186	<i>Trichoceros antennifer</i> (Bonpl.) Kunth	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1187	<i>Trichopilia boliviensis</i> Klikunas & Christenson	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1188	<i>Trichopilia fragrans</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1189	<i>Trichopilia laxa</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1190	<i>Trichosalpinx acremona</i> (Luer) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1191	<i>Trichosalpinx adnata</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1192	<i>Trichosalpinx barbelifera</i> Luer & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1193	<i>Trichosalpinx cedralensis</i> (Ames) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1194	<i>Trichosalpinx egleri</i> (Pabst) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1195	<i>Trichosalpinx gabi-villegasiae</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1196	<i>Trichosalpinx giovi-mendietae</i> I.Jiménez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1197	<i>Trichosalpinx inaequisepala</i> (C.Schweinf.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1198	<i>Trichosalpinx inquisiviensis</i> (Luer & R.Vásquez) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1199	<i>Trichosalpinx psilantha</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1200	<i>Trichosalpinx quitensis</i> (Rchb.f.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1201	<i>Trichosalpinx solomonii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1202	<i>Trichosalpinx teaguei</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1203	<i>Trichosalpinx tenuiflora</i> (Schltr.) Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1204	<i>Trichosalpinx tenuis</i> (C.Schweinf.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1205	<i>Trichosalpinx vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1206	<i>Trisetella triaristella</i> (Rchb.f.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1207	<i>Trisetella triglochin</i> (Rchb.f.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1208	<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1209	<i>Vanilla ruiziana</i> Klotzsch	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1210	<i>Vasqueziella boliviana</i> Dodson	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1211	<i>Vitekorchis excavata</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1212	<i>Vitekorchis vasquezii</i> (Christenson) Romowicz & Szlach.	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1213	<i>Warczewiczella palatina</i> (Senghas) Dressler	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1214	<i>Warmingia buchtienii</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental

1215	<i>Warrea warreana</i> (Lodd. ex Lindl.) C.Schweinf.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1216	<i>Xerorchis trichorhiza</i> (Kraenzl.) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1217	<i>Xylobium buchtienianum</i> Kraenzl.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1218	<i>Xylobium flavescens</i> Schltr.	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1219	<i>Xylobium miliaceum</i> (Rchb.f.) Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1220	<i>Xylobium varicosum</i> (Rchb.f.) Rolfe	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1221	<i>Zootrophion dayanum</i> (Rchb.f.) Luer	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1222	<i>Zootrophion vasquezii</i> Luer	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1223	<i>Zygopetalum maculatum</i> (Kunth) Garay	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1224	<i>Zygostates apiculata</i> (Lindl.) Toscano	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1225	<i>Zygostates chaparensis</i> Toscano & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1226	<i>Zygostates densiflora</i> (Senghas) Baptista	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1227	<i>Zygostates luerorum</i> Toscano & R.Vásquez	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1228	<i>Zygostates morenoi</i> Toscano	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1229	<i>Zygostates nectarifera</i> (Senghas) Toscano	Orchidaceae	Endémica	II	NE		Ornamental
1230	<i>Zygostates riefenstahliae</i> R.Vásquez & I.G.Vargas	Orchidaceae		II	NE		Ornamental
1231	<i>Podocarpus parlatorei</i> Pilg.	Podocarpaceae		I	NT		Maderable
1232	<i>Zamia boliviana</i> (Brongn.) A. DC	Zamiaceae		II	LC		Ornamental
1233	<i>Zamia ulei</i> Damme	Zamiaceae		II	LC		Ornamental
1234	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb.	Zygophyllaceae		II	EN	A3c+4c	Maderable
1235	<i>Guaiacum nelli</i> (G.Navarro) Christenh. & Byng	Zygophyllaceae	Endémica	II	EN	B2ab(iii)	Maderable

ARTICULO CIENTÍFICO

Influencia de cinco sustratos en la germinación, crecimiento y biomasa de Toborochi (*Ceiba speciosa*) y Yesquero Blanco (*Cariniana ianeirensis*) en el vivero del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Sandra Ramos¹ y Eduardo Sandoval¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Bolivia.
ramos.sandra832b@gmail.com

RESUMEN

Identificar un sustrato adecuado constituye un desafío para el viverista, debido a que los requerimientos nutricionales varían entre especies y condicionan el desarrollo de la plántula en vivero. El sustrato desempeña un papel determinante en este proceso, por lo que debe presentar características físicas y químicas óptimas que garanticen la producción de plantines vigorosos y de alta calidad. El presente estudio evaluó el efecto de cinco tipos de sustrato sobre el crecimiento y la biomasa en vivero de plántulas de *Ceiba speciosa* (Toborochi) y *Cariniana ianeirensis* (Yesquero Blanco) en el vivero forestal del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Se utilizaron mezclas de arena, tierra negra, humus de lombriz, chala de arroz, carbonilla, palizada picada, harina de hueso y celtonita en diferentes proporciones. Las variables de germinación, altura de planta y producción de biomasa aérea y radicular se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 0,05 y mediante la comparación de medias de Duncan. Después de 90 días, el sustrato con harina de hueso (S+HAR) y palizada picada (S+PAL) obtuvo los mayores porcentajes de germinación en *C. ianeirensis*, alcanzando hasta un 94 %, mientras que las semillas en tierra negra (TN) germinaron en un 50 %. En *C. speciosa*, el sustrato con harina de hueso obtuvo la germinación más alta con un 82 %, superando a los sustratos con celtonita (S+CEL) y tierra negra, que registraron 43 % y 38 %, respectivamente. El mayor crecimiento en altura se observó en (S+HAR), tanto en *C. speciosa* como en *C. ianeirensis*, mientras que S+PAL presentó los valores más bajos. La biomasa aérea fue superior en (S+HAR), alcanzando 3,37 g en *C. speciosa* y 3,16 g en *C. ianeirensis*, en contraste con los menores pesos en S+PAL y S+CAR. La biomasa radicular, la TN resultó óptima para *C. speciosa* seguido de S+CEL y S+PAL, mientras que en *C. ianeirensis* fue en S+HAR y S+CEL. Estos resultados indicaron que la composición del sustrato influyó significativamente en la germinación, crecimiento y biomasa de ambas especies, destacando el papel del fósforo y la textura de los componentes en la producción de plántulas de alta calidad, contribuyendo al manejo eficiente de viveros forestales y a la mejora de estrategias de restauración y reforestación en especies nativas.

Palabras clave: germinación, jardín botánico, plántulas, semillas forestales, vivero

Influence of five substrates on the germination, growth, and biomass of Toboroichi (*Ceiba speciosa*) and Yesquero Blanco (*Cariniana ianeirensis*) in the nursery of the Municipal Botanical Garden of Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

ABSTRACT

Identifying a suitable substrate presents a challenge for the nursery operator, as the nutritional requirements differ among species and influence the seedling development in the nursery. The substrate plays a crucial role in this process, necessitating optimal physical and chemical characteristics to ensure the production of vigorous and high-quality seedlings. This study assessed the impact of five types of substrates on the growth and biomass of *Ceiba speciosa* (Toboroichi) and *Cariniana ianeirensis* (Yesquero Blanco) seedlings in the forest nursery of the Municipal Botanical Garden of Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Mixtures of sand, black soil, worm humus, rice husk, charcoal, chopped straw, bone meal, and celtonite were utilized in varying proportions. Germination variables, plant height, and the production of aerial and root biomass were analyzed using an analysis of variance (ANOVA) with a significance level of 0.05, along with Duncan's mean comparison. After 90 days, the substrate containing bone meal (S+HAR) and chopped straw (S+PAL) achieved the highest germination percentages in *C. ianeirensis*, reaching up to 94%, while seeds in black soil (TN) germinated at 50%. In *C. speciosa*, the substrate with bone meal recorded the highest germination rate at 82%, surpassing those with celtonite (S+CEL) and black soil, which recorded 43% and 38%, respectively. The greatest height growth was observed in (S+HAR) for both *C. speciosa* and *C. ianeirensis*, whereas S+PAL exhibited the lowest values. Aerial biomass was highest in (S+HAR), reaching 3.37 g in *C. speciosa* and 3.16 g in *C. ianeirensis*, in contrast to the lower weights in S+PAL and S+CAR. For root biomass, TN proved optimal for *C. speciosa*, followed by S+CEL and S+PAL, while for *C. ianeirensis*, the best results were in S+HAR and S+CEL. These results indicated that the substrate composition significantly influenced the germination, growth, and biomass of both species, emphasizing the role of phosphorus and the texture of the components in the production of high-quality seedlings, thereby contributing to the efficient management of forest nurseries and the enhancement of restoration and reforestation strategies for native species.

Keywords: botanical garden, forest seeds, germination, nursery, seedlings

INTRODUCCION

La producción de plántulas de especies forestales enfrenta como uno de sus principales desafíos la disponibilidad de un sustrato adecuado que permita garantizar germinación, crecimiento vigoroso y desarrollo de biomasa suficiente para su establecimiento en campo. La tendencia actual consiste en emplear mezclas de varios componentes en variadas proporciones que permitan obtener las características físicas y químicas adecuadas para la producción de distintas especies (Grossnickle 2018).

La calidad de los plantines se refleja en su capacidad de soportar el estrés y mantener un crecimiento vigoroso tras la plantación, lo cual depende tanto de la genética de la semilla como del mejor de crecimiento. Aunque el suelo ha sido tradicionalmente el sustrato más usado por su disponibilidad, no siempre es el más adecuado para viveros; por ello, es esencial conocer las propiedades de sustratos alternativos (Maynor 2014).

Actualmente, se utilizan gran variedad de sustratos para la producción de las plántulas, siendo algunos de los conocidos los siguientes: turba, vermiculita, cascarilla de arroz, aserrín, palizada picada, humus de lombriz, celtonita, arena, carbonilla, hojarasca, estiércol, entre otros (Rojas 2015).

Aspectos como el soporte físico, la aireación, la capacidad de retención de agua, porosidad, densidad, contenido y capacidad de liberación de nutrientes y pH son aspectos que deben ser considerados a la hora de seleccionar un determinado sustrato (FAO 2009).

Encontrar un sustrato ideal es una tarea difícil, porque cada especie tiene requerimientos distintos, pero a través de investigaciones científicas es posible hallar un sustrato óptimo que reúna las condiciones mínimas requeridas por las especies a estudiar.

Para el presente trabajo de investigación, se eligieron las especies Toboroichi y Yesquero Blanco porque son considerados con muy buenas aptitudes para el arbolado urbano de plazas, parques y avenidas, debido tanto a su rápido crecimiento como a su porte y beneficios otorgados al ambiente, tradicionalmente embellecedor y de mucha abundancia en nuestra ciudad.

El objetivo de este estudio fue encontrar el mejor sustrato para la producción de Toboroichi (*C. speciosa*) y Yesquero Blanco (*C. ianeirensis*) a nivel de vivero, utilizando arena, tierra negra, cascarilla de arroz, humus, palizada picada, celtonita, carbonilla y harina de hueso como medio de crecimiento en diferentes proporciones.

MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el área del vivero municipal del Jardín Botánico del Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra, durante los meses de diciembre del 2019 a marzo de 2020. Dicho vivero se dedica a la producción de plantines de las diferentes especies de la flora regional nativa. El vivero se encuentra ubicado en el km 12 sobre la carretera a Cotoca ($17^{\circ}46'14,88''$ S, $63^{\circ}3'46,8''$ W), (Figura 1). Aún no existe una estación meteorológica en la misma zona, sin embargo, las estaciones más cercanas reportan una temperatura media anual de 31°C y una precipitación media anual de 1100 mm (SENAMHI 2022), con veranos largos cálidos y mayormente nublados, con inviernos cortos y húmedos, siendo la época seca entre los meses de mayo a octubre.

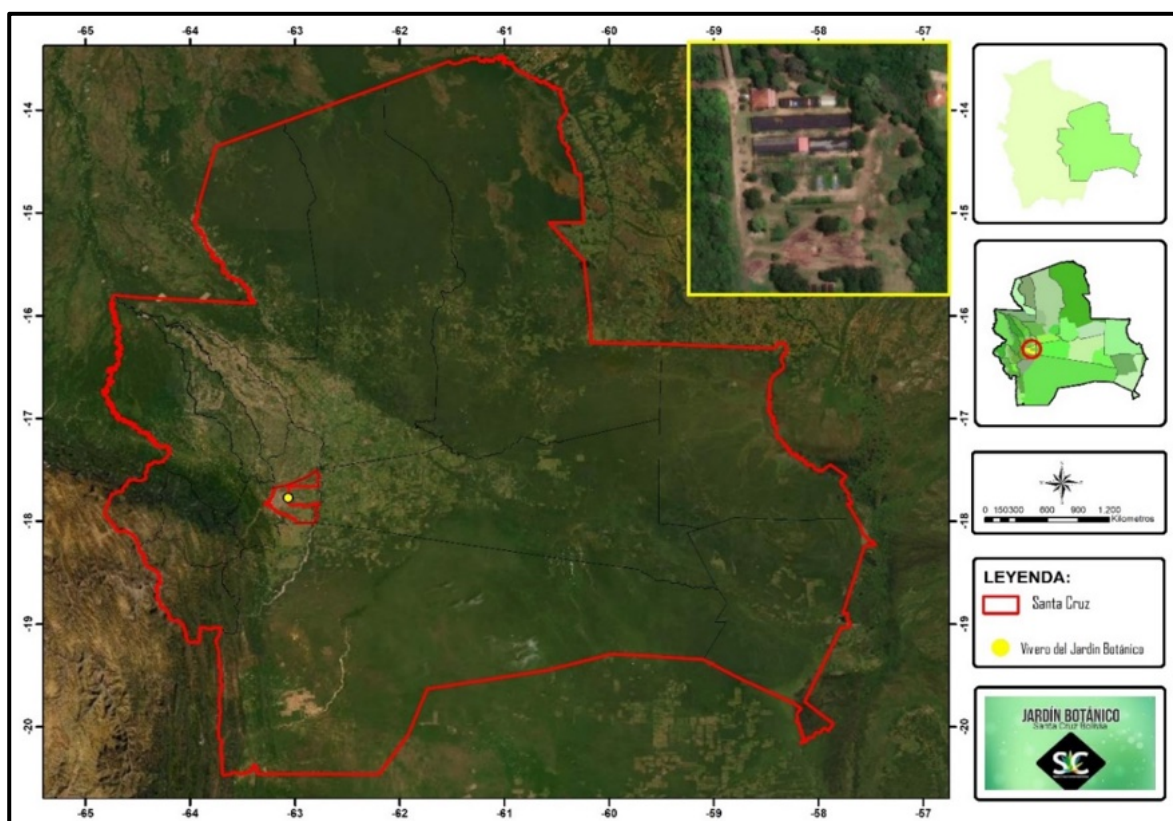


Figura 1: Ubicación del área de estudio, vivero del Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra

Especies estudiadas

Toborochi

El Toborochi, *Ceiba speciosa*, de la familia Malvaceae, es una especie que se encuentra distribuida en las regiones húmedas, subhúmedas y estacionalmente secas (Gibbs y Semir 2003); en Santa Cruz, Beni, Pando, La Paz, Chuquisaca Tarija y Cochabamba. Se encuentra en altitudes de 180 a 1420 m (Mostacedo *et al.* 2003). *C. speciosa* es un árbol deciduo que mide entre 10 y 20 m de altura, con copa corta al principio vertical y después globosa e incluso aparasolada. Su tronco es cónico de color verde y espinoso y la base engrosada. Sus hojas son compuestas de 15 cm, foliolos bastante cactáceos, generalmente aserrados. Florece de enero a mayo, y sus frutos son cápsulas ovoides de color verdoso a pardo, con semillas esféricas y un algodón que se dispersa en el aire al abrirse el fruto. Las semillas son del tamaño de un frijol y de color muy oscuro. Las plántulas tienen las hojas compuestas, palmadas con 5 a 7 foliolos elípticos, el ápice acuminado y el borde aserrado, en individuos menores a 15 cm, el tallo es verde y recubierto de espinas cónicas, de clima cálido, sensible a heladas y resistencia media a los vientos. *C. speciosa*, es poco exigente en cuanto al tipo de suelo, aunque las condiciones más óptimas para su rápido crecimiento son suelos sueltos, mullidos y fértiles. No es muy exigente en cuanto al aporte de nutrientes y puede crecer con la materia orgánica utilizada. Las semillas pueden germinar sin escarificación siempre y cuando cuenten con la humedad y temperatura suficiente para sobrevivir (Mostacedo *et al.* 2009).

Yesquero Blanco

El yesquero blanco, *Cariniana ianeirensis*, de la familia Lecythidaceae, es característico de climas subtropical, termo tropical estacional, con un rango de precipitación anual entre 1100 y 1550mm, y una temperatura media entre 25 y 29°C (Navarro 1997). *C. ianeirensis* es un árbol grande de hasta 40 m de altura, tallo recto, corteza externa negruzca, fisurada, exfoliada en placas rectangulares, hojas simples alternas sin pelos, tallos fibrosos desde jóvenes y borde aserrado, peciolo corto que es acanalado con unas alitas pequeñas y rojizas, fruto alargado, dehiscente en la base, semillas aladas, florece de octubre a diciembre y fructifica entre junio y septiembre, sus semillas son dispersadas por el viento (Mostacedo *et al.* 2003). Plántulas de crecimiento lento de hojas simples elípticas, dísticas, aserradas, con lamina decurrente y tiempo de germinación corto, se diferencia de plantines de las anonáceas por no tener olor, y de otras especies por su ramita fibrosa y por no poseer pelos, distribuida principalmente en los bosques húmedos tropicales y subtropicales del centro y norte del país. En Santa Cruz, Bolivia el área de distribución de *C. ianeirensis* comprende las provincias Guarayos, Velasco y Ñuflo de Chaves (Justiniano y Fredericksen 1999). Es una especie parcialmente esciófita, requiere sombra para su regeneración inicial, ya que la tolerancia de los plantines a esta condición es buena (Guzmán 1997). En Lomerío, se ha observado que la regeneración y desarrollo se manifiesta sólo bajo ciertas condiciones de topografía y hábitat, limitándose, casi exclusivamente, a las áreas de cursos de agua y drenaje pluvial y/o freático (bosque higrófilo semideciduo, (Navarro 1995). El requerimiento nutricional o la absorción total de nutrimentos realizados por la planta son principalmente de nitrógeno, fósforo y potasio, calcio y magnesio, que pueden favorecer su tasa de crecimiento. Las condiciones edáficas y climáticas también afectan la disponibilidad de los nutrimentos (Alvarado 2007). Los factores de topografía, precipitación y suelo condicionan aún más la presencia o ausencia y establecimiento de esta especie; los suelos de color rojo, más ácidos y pobres en nutrientes no albergan individuos de esta especie (Justiniano *et al.* 2001).

Diseño de muestreo y toma de datos

El diseño experimental utilizado fue el modelo aditivo lineal, diseño completamente aleatorizado (Martínez 2013). Para la evaluación de los resultados se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con 5 tratamientos, 2 especies y 3 repeticiones, haciendo un total de 30 unidades experimentales (Cuadro 1), la instalación del experimento se realizó durante los meses de diciembre a marzo. Para la toma de datos se registraron dentro de cada tratamiento, las siguientes variables. Se evaluó el porcentaje de germinación, en base al número de individuos emergidos. También se midió la altura de plántulas, desde la base del tallo hasta la acícula más alta en el ápice medidas con una regla graduada en centímetros. Asimismo, se evaluó la biomasa aérea y radicular, recolectando y pesando 10 muestras por tratamiento y especie. Con la ayuda de una balanza analítica se obtuvo el peso fresco o verde, y para ello se cortó la plántula en dos, a nivel del cuello con la ayuda de un estilete. Para pesar por separado la parte aérea y la raíz, se midieron a su vez con una regla, la longitud el tallo y raíz de forma individual. El peso seco total se obtuvo a partir del secado de las muestras por 72 horas en un horno de secado a 60° C de temperatura.

De ahora en adelante: S+CAR (Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, chala de arroz 10 %, humus 15 % y carbonilla 5%), S+PAL (Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, chala de arroz 10 %, humus 15 % y palizada picada 5 %), S+HAR (Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, humus 15 %, chala de arroz 10 % y harina de hueso 5 %), S+CEL (Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, humus 15 %, chala de arroz 10 % y celtonita 5 %) y TN (Tierra negra 100%).

Cuadro 1: Distribución de sustrato para cada tratamiento y especie.

Sustratos	Proporciones de Sustratos	Repeticiones	Nº Plantas
S+CAR	Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, chala de arroz 10 %, carbonilla 5 % humus 15 %.	3	30
S+PAL	Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, chala de arroz 10 %, palizada picada 5 % humus 15 % .	3	30
S+HAR	Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, humus 15 %, chala de arroz 10 % harina de hueso 5 %.	3	30
S+CEL	Tierra negra 40 %, arena de relleno 30 %, humus 15 %, chala de arroz 10 % celtonita 5 %.	3	30
TN	Tierra negra 100 %	3	30

Análisis de datos

Los datos obtenidos durante el experimento se procesaron en planillas electrónicas de Excel, a los cuales se les realizó un análisis de varianza ANDEVA, para cada una de las variables registradas; porcentaje de germinación, altura de plántula, biomasa aérea y radicular y la variabilidad existente entre cada factor donde se observaron las diferencias estadísticamente significativas por tipo de sustrato. Adicionalmente se realizó una comparación de medias con el comparador Duncan al 0,05 de significancia; se utilizó el programa INFOSTAT versión 2019 para estos análisis.

RESULTADOS

Toborochoi (*Ceiba speciosa*)

Germinación de semillas

Los resultados mostraron que el número de semillas germinadas por sustratos, fue muy alto a partir del día 15 especialmente en las semillas de *C. ianeirensis*, mientras que el número medio de germinación fue a los 10 días donde la especie *C. speciosa*, tuvo mayor germinación, posterior a esto la germinación se fue reduciendo.

El análisis de varianza (Cuadro 2) respecto al porcentaje de germinación de la especie *C. speciosa*, nos señala que existe diferencias significativas entre los cinco sustratos ($p=0,0001$), y un coeficiente de variación del 12,72 %, lo que indica que al menos un sustrato superó de manera importante a los demás sustratos influyendo en el porcentaje de emergencia.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro del porcentaje de emergencia, determinó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra (C) estadísticamente es superior en germinación llegando a una media de 82,22 %, en cambio el sustrato TN (Tierra negra), alcanzó como promedio 37,78 %, siendo el más bajo (Figura 2a).

Altura de plántulas

El análisis de varianza (Cuadro 2) respecto a la variable altura de la especie *C. speciosa*, señala que existe diferencias altamente significativas entre los cinco sustratos ($p=0,0001$), y un coeficiente de variación del 15,79 %, lo que indica que al menos un sustrato superó de manera importante a los demás sustratos influyendo en la altura de las plántulas.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro de la variable altura, determinó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "C" estadísticamente superior en altura llegando a una media de 17,47 cm (Figura 2b).

Biomasa aérea

El análisis de varianza (Cuadro 2) respecto a la biomasa aérea de la especie *C. speciosa*, nos muestra que existe diferencias altamente significativas entre los cinco sustratos ($p=0,0003$), y un coeficiente de variación del 31,97%, lo que indica que al menos un sustrato superó de manera importante a los demás sustratos influyendo en el peso foliar de las plántulas.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro de la variable biomasa aérea, comprobó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "B" estadísticamente es superior al resto logrando alcanzar un peso promedio de 3,37 g, seguido del sustrato TN (Tierra negra 100 %) que mostró un peso promedio de 2,59 g (Figura 2c).

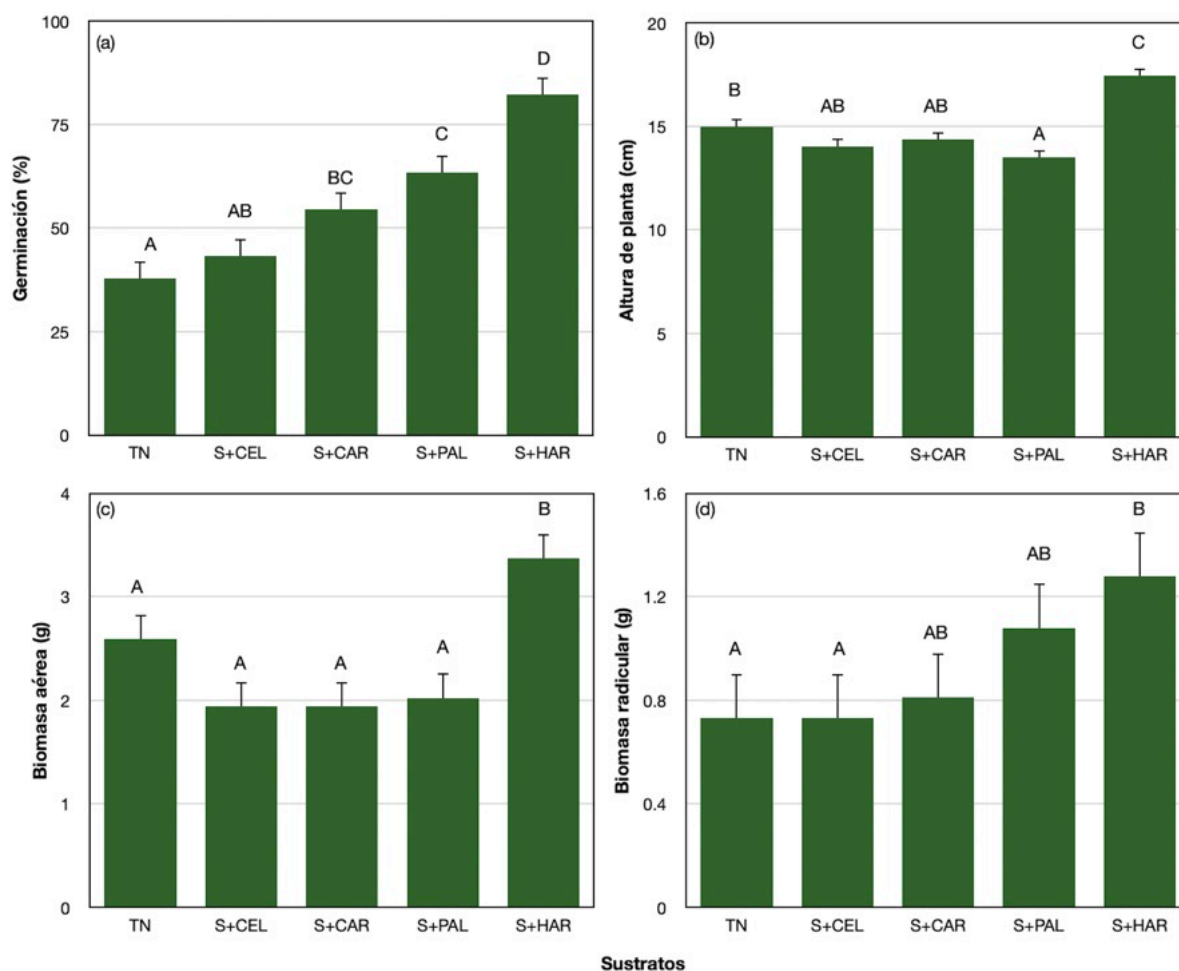


Figura 2. Promedios del porcentaje de germinación de semillas (a), altura de plántulas (b), biomasa aérea (c) y biomasa radicular (d) de *Ceiba speciosa* en diferentes sustratos. Para revisar la simbología de los sustratos, revisar la sección de métodos. Letras distintas significan diferencias estadísticas significativas a un nivel de error de 5%, utilizando el comparador de medias de Duncan.

Biomasa radicular

El análisis de varianza (Cuadro 2) respecto a la variable biomasa radicular de la especie *C. speciosa*, señala que no existe diferencias significativas evidenciando que ningún sustrato es mejor a los otros cinco sustratos ($p=0,0869$), y un coeficiente de variación del 57,09 %, lo que indica que el tipo de sustrato no influyó en esta variable.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro de la variable biomasa radicular, comprobó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "B" es superior al resto logrando alcanzar un peso promedio de 1,28 g, seguido de los sustratos con palizada picada y carbonilla que presentan valores que no son estadísticamente diferentes (Figura 2d).

Yesquero blanco (*Cariniana ianeirensis*)

Germinación de semillas

El análisis de varianza (Cuadro 3) respecto al porcentaje de germinación de la especie *C. ianeirensis*, señala que existe diferencias significativas entre los cinco sustratos ($p=0,0001$), y un coeficiente de variación del 5,78%, lo que indica que al menos un sustrato superó de manera importante a los demás sustratos influyendo en el porcentaje de emergencia de semillas.

Cuadro 2. Resultados del Análisis de Varianza para determinar el efecto de los sustratos, a los 90 días, en la germinación de semillas, altura de plántulas, biomasa aérea, y biomasa radicular, de la *Ceiba speciosa* (Malvaceae)

Fuente de variación	Sumatoria de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor
Germinación					
Modelo	3708	4	927	18,1	0,0001
Sustratos	3708	4	927	18,1	0,0001
Error	511	10	51		
Total	4219	14			
Altura de plántulas					
Modelo	447	4	111	20	0,0001
Sustratos	447	4	111	20	0,0001
Error	1134	204	6		
Total	1581	208			
Biomasa aérea					
Modelo	15	4	4	7	0,0003
Sustratos	15	4	4	7	0,0003
Error	26	45	1		
Total	41	49			
Biomasa radicular					
Modelo	2	4	0,60	2	0,0869
Sustratos	2	4	0,60	2	0,0869
Error	12	45	0,28		
Total	15	49			

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de medias dentro del porcentaje de germinación, comprobó que los sustratos con letra "D" no son estadísticamente diferentes, pero numéricamente superior al resto de los sustratos, evidenciando que la influencia de los sustratos S+HAR (Harina de hueso) y S+PAL (Palizada picada) en la germinación de *C. ianeirensis*, fue más notoria en estos (Figura 3a).

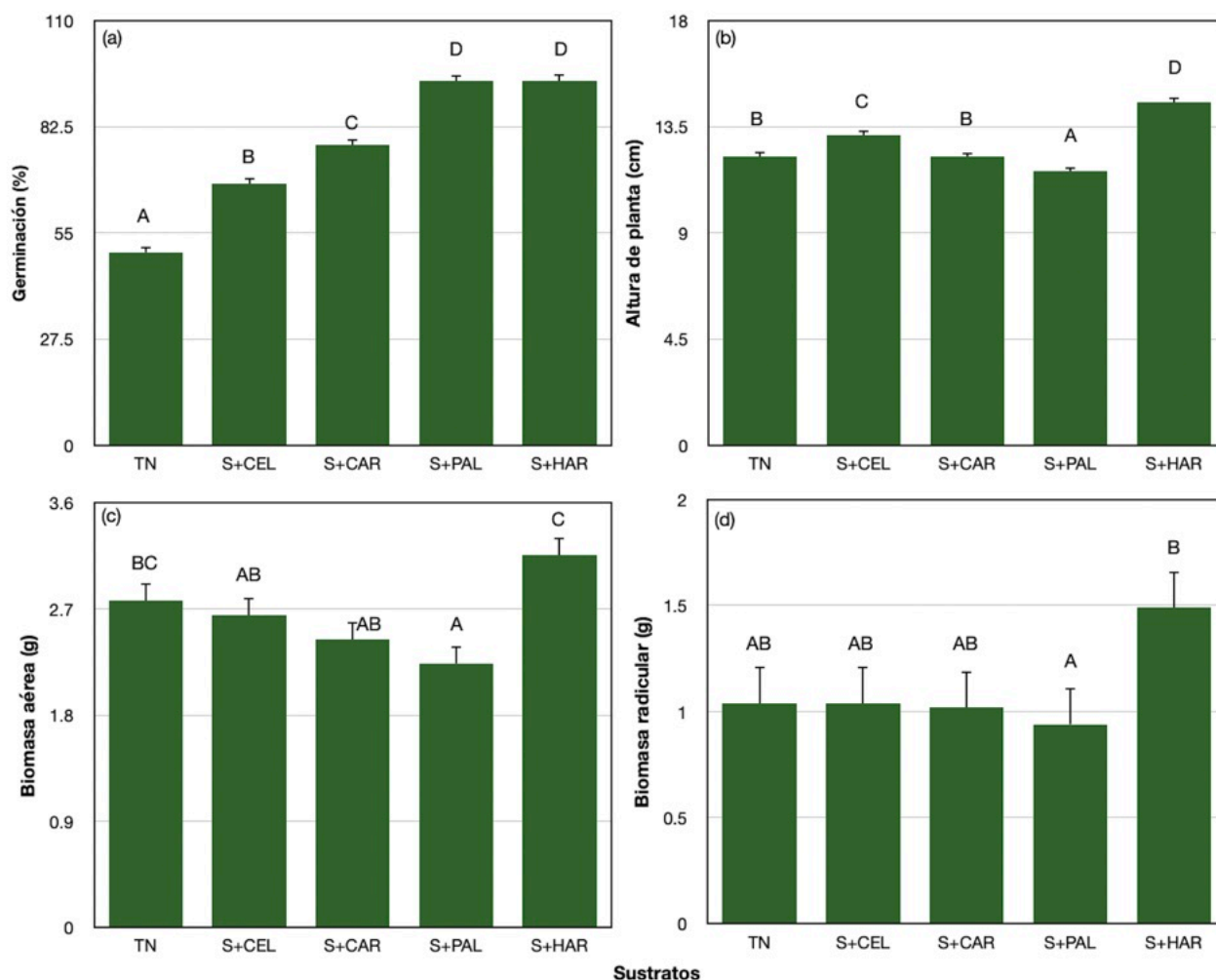


Figura 3. Promedios del porcentaje de germinación de semillas (a), altura de plántulas (b), biomasa aérea (c) y biomasa radicular (d) de *Cariniana ianeirensis* en diferentes sustratos. Para revisar la simbología de los sustratos, revisar la sección de métodos. Letras distintas significan diferencias estadísticas significativas a un nivel de error de 5%, utilizando el comparador de medias de Duncan.

Altura de plántulas

El análisis de varianza (Cuadro 3) respecto a la variable altura de la especie *C. ianeirensis*, muestra que existe diferencias altamente significativas entre los cinco sustratos ($p=0,0001$), y un coeficiente de variación del 12,39 %, lo que indica que al menos un sustrato superó a los demás sustratos, influyendo en el crecimiento y altura de las plántulas. Resultados del

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro de la variable altura, determinó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "D" estadísticamente es superior en altura llegando a una media de 14,56 cm (Figura 3b).

Biomasa aérea

El análisis de varianza (Cuadro 3) respecto a la biomasa aérea de la especie *C. ianeirensis*, muestra que existe diferencias altamente significativas entre los cinco sustratos ($p=0,00019$), y un coeficiente de

variación del 18,49 %, lo que indica que al menos un sustrato superó de manera importante a los demás sustratos influyendo en el peso foliar de dichas plántulas.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de medias dentro de la variable biomasa aérea, comprobó que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "C" estadísticamente es superior al resto logrando alcanzar un peso promedio de 3,16 g, de igual manera que el sustrato TN (Tierra negra 100 %) que mostró un peso promedio de 2,77 g, que dió resultados muy similares (Figura 3c).

Biomasa radicular

El análisis de varianza (Cuadro 3) respecto a la variable biomasa radicular de la especie *C. ianeirensis*, señala que no existen diferencias significativas evidenciando que ningún sustrato es superior a los otros cinco sustratos ($p=0,1624$), y un coeficiente de variación del 47,64 %, lo que indica que los sustratos no influyeron en esta variable.

Análisis de la varianza para la variable biomasa radicular por efecto de los sustratos en la especie *Cariniana ianeirensis*, a los 90 días.

La prueba Duncan al 5 % de probabilidad para la comparación de promedios dentro de la variable biomasa radicular, mostró que el sustrato S+HAR (harina de hueso), con letra "B" es numéricamente superior al resto logrando alcanzar un peso promedio de 1,49 g, seguido del sustrato con celtonita y tierra negra que presentan valores que no son estadísticamente diferentes, es decir son iguales entre sí, evidenciándose que este sustrato favoreció el desarrollo del sistema radicular de las plántulas, de igual manera que los sustratos con celtonita y tierra negra que mostraron resultados similares a los con harina de hueso (Figura 3d).

DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en el estudio, para el porcentaje de germinación por efecto de los sustratos, las semillas de *C. ianeirensis*, fueron las que mayor germinación presentaron, corroborando lo que Justiniano y Fredericksen (1999) encontraron sobre las semillas de Yesquero Blanco, que poseen una alta tasa de germinación, entre 70 y 90%.

Fredericksen *et al.* (1998) mencionan que *C. ianeirensis*, presenta la mayor sobrevivencia de las semillas, a diferencia de otras especies, por otra parte, en los resultados obtenidos en este estudio, en el caso de *C. speciosa*, el porcentaje de la germinación fue mucho menor coincidiendo así con lo mencionado anteriormente, cabe reiterar que este ensayo fue dependiente en efecto a su viabilidad de semillas.

La emergencia de semillas se manifestó, aproximadamente, a los 10 días de la siembra, prolongándose hasta 20 días, con el pico de germinación entre el día 15 y el 20, mostrando similitud con los datos obtenidos en el presente ensayo con lo que publicaron Justiniano *et al.*, (2001), quienes manifiestan que *C. ianeirensis*, inicia la emergencia a los 10 días del plantío, prolongándose hasta 30 días.

Pastrana (2007) señala que las semillas de la mayoría de las especies emergen al ser expuestas a condiciones favorables, una de ellas es respetar la profundidad de siembra para cada tipo de semilla, es decir, el doble de su tamaño para no perjudicar al embrión. En el presente estudio se evidenció esta condición, observándose mejores resultados especialmente en *C. ianeirensis* donde la germinación fue más uniforme en comparación con *C. speciosa* que fue notoriamente más desigual.

Cuadro 3. Resultados del Análisis de Varianza para determinar el efecto de los sustratos, a los 90 días, en la germinación de semillas, altura de plántulas, biomasa aérea, y biomasa radicular, de la *Cariniana ianeirensis* (Lecythidaceae)

Fuente de variación	Sumatoria de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor
Germinación					
Modelo	4516	4	1129	56	0,0001
Sustratos	4516	4	1129	56	0,0001
Error	200	10	20		
Total	4716	14			
Altura de plántulas					
Modelo	361	4	90	36	<0,0001
Sustratos	361	4	90	36	<0,0001
Error	785	313	3		
Total	1147	317			
Biomasa aérea					
Modelo	5	4	1	5	0,0019
Sustratos	5	4	1	5	0,0019
Error	11	45	0,24		
Total	16	49			
Biomasa radicular					
Modelo	2	4	1	2	0,2
Sustratos	2	4	1	2	0,2
Error	12	45	0,28		
Total	14	49			

Burés (2002) menciona, respecto a las alturas, que el sustrato ideal debe proporcionar la máxima cantidad de agua, el mayor volumen de aire, los elementos nutritivos necesarios y que, además, no contenga ningún componente que frene el desarrollo de la semilla y el crecimiento de la planta. De la misma forma, datos que coinciden con las características que aportan los sustratos con harina de hueso ya que estos mejoran la capacidad de intercambio catiónico y favorecen el desarrollo de las paredes celulares, por ende incrementan el tamaño o crecimiento de dichas plántulas.

El crecimiento de las plántulas depende muy probablemente de la especie y del tamaño del árbol, (los árboles grandes tienen mayor área foliar, por lo tanto, pueden crecer más; los árboles grandes crecen mayormente en diámetro y no en altura) con relación a la cantidad de luz que recibe "a mayor intensidad de luz mayor fotosíntesis" (Licona *et al.* 2009). Se evidencia que existe dicho fenómeno ya que en el caso de *C. speciosa*, esta presenta alturas mucho mayores por el mismo hecho de ser una especie de crecimiento rápido y es indiferente al tipo de sustrato ya que este respondió favorablemente en el

sustrato testigo o TN (tierra negra 100 %). Respecto a *C. ianeirensis*, especie de crecimiento moderado, donde el desarrollo fue mayor en su sistema radicular.

A pesar de su crecimiento moderado, *C. ianeirensis*, es la especie arbórea que crece con mayor rapidez entre las que conforman el dosel del bosque semideciduo Chiquitano. El crecimiento inicial de *C. ianeirensis* se facilita gracias a su condición de especie parcialmente esciófita. Posteriormente, el desarrollo continúa, de forma más lenta, hasta que las plantas reciben más luz, lo que aumenta su crecimiento nuevamente (Pinard *et al.* 1996).

En el caso de los sustratos que contienen tierra negra al 100 %, actúan únicamente como soporte de la planta, sin embargo, la especie *C. speciosa*, obtuvo muy buenos resultados con este sustrato a pesar de no tener entre sus componentes a los sustratos que contienen harina de hueso o materiales inertes que intervienen además en procesos de adsorción y fijación de nutrientes, y sus fertilizantes orgánicos que proveen los otros sustratos (Pastor 1999).

Primavesi (1982) se refiere, y hace énfasis, que el crecimiento de las especies en condiciones de vivero está en función a que las plantas logren una adecuada interacción con el suelo, generando un mayor crecimiento ya que de ello dependerá su sobrevivencia en campo, una relación deficiente suelo/planta podría incurrir en pérdida de plántulas como ha sido el caso de nuestro sustrato testigo Tierra negra para la germinación de *C. speciosa*.

Respecto a la biomasa aérea, por influencia de los diferentes sustratos los resultados mostraron que los tratamientos que tienen entre sus componentes la harina de hueso y tierra negra 100 %, fueron los mejores, estos se obtuvieron especialmente en la especie *C. speciosa*. Rodríguez (2008) concluyó que el tamaño de la parte foliar de las plantas posee una relación inversa con la supervivencia, sin embargo, el largo de tallo se correlaciona con el incremento posterior al establecimiento (Thompson 1985).

Los tratamientos con harina de hueso proveen de calcio que necesita la nueva plántula en cantidades menores. En este caso, se usó un 5%, lo que favoreció el incremento del crecimiento de las plantas, jugando así un papel vital. El calcio está involucrado en el alargamiento y división celular, lo que resulta en una formación celular saludable y es crucial en el transporte de nutrientes dentro de la planta (Marschner 2012). Una deficiencia de calcio dentro del suelo, o dentro de la planta, hace que cese el crecimiento de la misma, corroborando que el S+HAR (harina de hueso), es el ideal para este propósito.

Cobas *et al.* (2016), ha estudiado al peso seco como indicador efectivo cuando se relaciona el peso de la parte aérea con el peso del sistema radical, estando también el diámetro correlacionado con estos pesos. La relación Peso aéreo/Peso radicular determina el balance entre la superficie transpirante y la superficie absorbente de la planta, como es el caso de la especie *C. speciosa* que obtuvo longitudes similares tanto en la parte aérea como radicular, garantizando así dicho balance (Quiroz *et al.* 2009).

Respecto a la biomasa radicular el sustrato con mejores resultados fue el tratamiento S+CEL (celtonita 5 %), ya que es un sustrato que está formado por poros de gran potencial que almacenan agua mineral, aire y nutrientes, favoreciendo el crecimiento radicular. Este sustrato crea un efecto de reserva, evitando el lavado de nutrientes por el riego, y disminuye la compactación del sustrato favoreciendo la aireación de la raíz.

A nivel fisiológico, una alta relación raíz/tallo puede dar lugar a relaciones más favorables en la absorción del agua, es decir menor necesidad en sus requerimientos de absorción, y tasas de crecimiento mayores (Close *et al.* 2010). Por otro lado, una mayor biomasa total puede resultar en mayores reservas de carbohidratos disponibles para la movilización o para un rápido crecimiento poco después de la plantación (Quiroz *et al.* 2014).

Una alta correlación entre el peso (biomasa aérea y radical) de la planta con la supervivencia a campo, de la misma manera que con el diámetro del tallo o cuello de raíz, dicho de esta manera los plantines que cuentan con mejores diámetros y sistema radicular soportan mejor los cambios como señala (Sáenz *et al.*

2010)), de la misma manera en nuestro estudio se pudo observar que *C. ianeirensis* cumple con estas características, lo que significa que obtuvo mayor diámetro y longitud radicular y menores proporción en altura.

Las plantas con una relación tallo/raíz más alta sobrevivirán mejor, sin embargo, no siempre una relación alta será un buen indicador de supervivencia para un sitio determinado ya que la parte transpirante de la planta no estará ajustada a la capacidad de absorción, como lo mencionan González y Ferrera (1994). Valores inferiores de tallo/raíz indican una mayor capacidad para superar el momento crítico del arraigo, a menor valor de tallo/raíz más favorecida está la absorción de agua frente a las pérdidas, lo cual es una condición favorable para zonas de baja pluviometría, en el presente estudio las plántulas con dicha relación fueron los tratamientos con S+CEL (celtonita 5 %) y TN (Tierra negra 100 %), garantizando resistencia durante la plantación (Oliet 2000).

Un elemento central en los sustratos con mayor peso de biomasa radicular fue la harina de hueso, que es un fertilizante orgánico alto en fósforo y calcio y es un promotor del crecimiento de raíces, es necesario resaltar que el fósforo estimula la producción de raíces siendo esencial dentro de las plantas para el almacenamiento y la transferencia de energía. Casi todas las reacciones metabólicas en las plantas usan fósforo de una forma u otra, es por ello que el sustrato S+HAR (harina de hueso), fue el mejor para la producción de plántulas de estas dos especies forestales.

Cada especie vegetal crece mejor en un rango de pH determinado, los valores entre 5,5 y 6,5 favorece tanto la solubilidad como la disponibilidad de los nutrientes en el suelo (Ibáñez 2007). Un pH entre 6,5 y 7,0 se considera neutral, con una alta disponibilidad de nutrientes; la actividad bacteriana y de lombrices de tierra es óptima, como es el caso de nuestro tratamiento S+HAR (harina de hueso), que se encontraba dentro de este rango.

Valores bajos de pH ($\leq 5,5$) son indicadores de la presencia de aluminio intercambiable, este inhibe en el desarrollo de las raíces de las plantas, impidiendo que estas penetren más en el perfil y logren obtener agua y nutrientes, lo que podría afectar negativamente el rendimiento de las plántulas como es el caso de los sustratos S+CAR (carbonilla) y S+PAL (palizada picada), quienes tuvieron respuesta más deficiente en las variables de estudio a diferencia del resto.

No obstante, es importante que el análisis químico del suelo se considere como una herramienta útil de diagnóstico, pero de ninguna manera como un medio único para anticipar el desarrollo vegetal o para la prescripción de tratamientos de nutrición (Daniels *et al.* 1985).

CONCLUSIONES

El estudio permitió comprender que la germinación de *C. speciosa* y *C. ianeirensis* no dependen únicamente de la semilla, sino también del ambiente que se crea a través del sustrato. Cuando el medio ofrece nutrientes y una estructura adecuada, las semillas encuentran condiciones más favorables para activarse y desarrollarse. Esto reafirma que el manejo del sustrato es un componente esencial y no solo un soporte físico. Al comparar los diferentes sustratos, se hizo evidente que aquellos con mejor aporte nutritivo ayudan a las semillas a iniciar su metabolismo de forma más eficiente. Esto muestra que la calidad del crecimiento inicial no es un proceso aislado, sino el resultado de cómo interactúan los nutrientes, la humedad y la aireación del sustrato con las necesidades fisiológicas de cada especie. Los materiales orgánicos y minerales utilizados demostraron que, cuando se combinan adecuadamente, pueden mejorar significativamente el ambiente de germinación. Estos componentes no solo aportan nutrientes, sino que también mejoran la estructura física del sustrato, facilitando el desarrollo radicular y permitiendo que las plántulas se establezcan con mayor solidez desde sus primeras etapas. En conjunto, los hallazgos del estudio resaltan que elegir correctamente el sustrato es una decisión clave para producir plántulas fuertes y saludables en vivero. Esta información brinda una guía práctica para futuros programas

de propagación, permitiendo que los viveros optimicen sus recursos y obtengan plantas con mejor capacidad de adaptación al campo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra, por brindarnos los materiales, herramientas y el espacio dentro de su Vivero para la instalación del experimento del presente estudio. También agradecer al laboratorio de suelos, agua y plantas (LAB-SAP), de la Facultad de Ciencias Agrícolas por brindarnos el área para el análisis de los sustratos, al laboratorio de anatomía de la Madera por facilitarnos sus hornos de secado para nuestras muestras de biomasa. Un sincero agradecimiento al Ph.D. Bonifacio Mostacedo por su valioso apoyo durante la elaboración del documento, sugerencias en el análisis de datos y sus adecuadas observaciones, gracias al Ph.D. Lincoln Quevedo por sus correcciones tan acertadas. Así mismo, gracias al Ing. Darío Melgar y Ing. Alfredo Pérez por el apoyo en la instalación del experimento. Esta investigación es parte de la tesis de grado de la primera autora presentada a la carrera de Ingeniería Forestal-UAGRM.

LITERATURA CITADA

- Alvarado, H. y E. Raigosa (Eds.). 2007. Fertilidad y nutrición forestal en regiones tropicales. San José, Costa Rica.
- Burés, S. 2002. Horticultura internacional: Sustratos, propiedades físicas, químicas y biológicas. Ediciones Agrotécnicas. Madrid, España.
- Cobas López, M., L. Román Acosta y G. Padilla Torres. 2016. Atributos morfológicos de la planta de *Gmelina arborea* Roxb. cultivada en tubetes. Revista Forestal Baracoa 35: 1-7.
- Close, D., S. Paterson, R. Corkrey y C. McArthur. 2010. Influences of seedling size, container type and mammal browsing on the establishment of *Eucalyptus globulus* in plantation forestry. New Forest 39(1): 105-115.
- Daniels, R.B., J. W. Gilliman, D. K. Cassel y L. A. Nelson. 1985. Soil erosion class and landscape position in the North Carolina Piedmont. Soil Sci. Soc. Amer. J. 49: 991-995.
- FAO (Eds.). 2009. Guía para la descripción de suelos. Proyecto FAO-SWALIM, Nairobi, Kenya - Universidad Mayor de San Simón, Bolivia. Roma, Italia.
- Fredericksen, T., M. J. Justiniano, D. Rumiz y E. McDonald. 1998. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas: Bibosi higuerón - *Ficus* spp. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
- Gibbs, P. y J. Semir. 2003. Revisión taxonómica del género *Ceiba* Mill. (Bombacaceae). Anales Jard. Bot. Madrid 60(2): 259-300.
- González, M. y R. Ferrera. 1994. Interacción de la micorriza V-A y la fertilización fosfatada en diferentes portas injertos de cítricos. Terra Latinoamericana 30: 165-176.
- Grossnickle, S. C. 2018. Seedling Quality: History, Application, and Plant Attributes. Forests, 9 (5), 283.
- Guzmán, R. 1997. Caracterización y clasificación de especies forestales en gremios ecológicos en el bosque sub-húmedo estacional de la región de Lomerío, Santa Cruz-Bolivia. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Ibáñez, J. 2007. Biodisponibilidad de los nutrientes por las plantas, pH del suelo y el complejo de cambio o absorbente. Los suelos y la vida. CSIC-Universidad de Valencia, España.
- Justiniano, M. J., T. S. Fredericksen y D. Nash. 2001. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas - Yesquero blanco *Cariniana ianeirensis*. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

- Justiniano, M.J. y T. S. Fredericksen. 1999. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas, Yesquero blanco (*Cariniana ianeirensis*). Proyecto BOLFOR. P-23. Santa Cruz, Bolivia.
- Martínez, F. 2013. Estadística aplicada a la educación superior (en línea). Escuela Militar de Ingeniería. Santa Cruz, Bolivia. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/fmartinezsolariz/Estadistica-aplicada-a-la-educacion-superior>
- Marschner, P. 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (3rd ed.). Academic Press.
- Maynor, O. 2014. Evaluación de cinco sustratos para la producción en vivero de palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii* Rose). Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar. Alta Verapaz, Guatemala.
- Mostacedo, B., M. J. Justiniano, M. Toledo y T. S. Fredericksen. 2003. Guía dendrológica de especies forestales de Bolivia. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
- Mostacedo, B., Z. Villegas, J. C. Licona, A. Alarcón, D. Villarroel, M. Peña-Claros y T. S. Fredericksen. 2009. Ecología y silvicultura de los principales bosques tropicales de Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G. 1995. Clasificación de la vegetación de Lomerío en el departamento de Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 10. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 2: 3-37.
- Oliet, J. 2000. La calidad de la planta forestal en vivero. ETSIAM. Córdoba, España.
- Pastrana, A. 2007. Cultivos agroforestales. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Pastor, J. 1999. Utilización de sustratos en viveros. Terra Latinoamericana 17(3): 231-235.
- Pinard, M., R. Guzmán y J. Fuentes. 1996. Clasificación de las especies arbóreas en gremios ecológicos en la zona de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia. Boletín BOLFOR 6: 2-4.
- Primavesi, M. (Ed.). 1982. Manejo ecológico del suelo. Librería Nobel S.A., Sao Paulo, Brasil.
- Quiroz, I., E. García, O. González, P. Chung y H. Soto. 2009. Vivero forestal: Producción de plantas nativas a raíz cubierta. Concepción, Chile.
- Quiroz, I., M. Pincheira, J. Hernández, M. González, E. García y H. Soto. 2014. Efecto del volumen radicular sobre el crecimiento de *Acacia dealbata* en vivero y en terreno en el secano de la región del Biobío, Chile. Revista Árvore 38(1): 55-164.
- Rodríguez, T. 2008. Indicadores de calidad de planta forestal. Mundi Prensa. México D.F., México. 156 pp.
- Rojas, N. 2015. Efecto de diferentes tipos de sustratos en el crecimiento inicial de tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) en Tingo María. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS. Tingo María, Perú.
- Sáenz, J., H. Villaseñor, A. Muñoz, J. Rueda y Prieto, J. 2010. Calidad de planta en viveros forestales de clima templado en Michoacán. Folleto Técnico 17. SAGARPA-INIFAP-CIRPAC. Uruapan, Michoacán, México.
- SENAMHI. 2022. Datos meteorológicos. Santa Cruz, Bolivia. Consultado el 22 de octubre de 2022. Recuperado de: <http://senamhi.gob.bo/index.php>
- Thompson, B. (Ed.). 1985. Evaluating seedling quality: principles, procedures and predictive abilities of major test. Forest Research Laboratory. Oregon State University. Corvallis, OR, USA.

ARTICULO CIENTÍFICO

Análisis dendrocronológico de los patrones de crecimiento de *Tectona grandis* (L. f.) en una plantación forestal en Santa Cruz, Bolivia

Mónica Vicente ¹ y Alex Saca ²

¹Instituto de Investigaciones Forestales, Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Campus Universitario El Vallecito, Av. C. Redentor Km 8, Santa Cruz, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0002-1610-984X>. Email: monicavicente@uagrm.edu.bo

²Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Campus Universitario El Vallecito, Av. C. Redentor Km 8, Santa Cruz, Bolivia. Email: alexhyltonsacachallgua@gmail.com

RESUMEN

Las plantaciones de *Tectona grandis* son una alternativa forestal de alto valor económico por la demanda en el mercado, en consecuencia, es importante identificar el ritmo de crecimiento en las plantaciones en Bolivia. Este estudio tiene como objetivo analizar los patrones de crecimiento de una plantación de Teca de 14 años en el municipio de Porongo, Santa Cruz, Bolivia, mediante técnicas dendrocronológicas. Se recolectaron 20 rodajas de árboles en una plantación de 32 ha. Los anillos de crecimiento fueron fechados, medidos y estandarizados con el uso de Cofecha y Arstan. Se identificaron las características anatómicas según criterios de la asociación de anatomistas de la madera (IAWA) y se evaluaron modelos de crecimiento en función del incremento diamétrico anual. Se observó que los anillos de crecimiento presentaron porosidad semicircular y en algunas muestras porosidad difusa, con presencia de anillos falsos y médula excéntrica. La cronología interseries reportó una correlación de 0,496, sensibilidad media de 0,414 y una Señal Expresada Poblacional (EPS) de 0,91. El incremento medio anual en diámetro fue de 1,25 cm/año, siendo más pronunciado el crecimiento en los primeros años y los modelos Gompertz y Logístico presentaron el mejor ajuste (CME = 7,15). Finalmente, *T. grandis* en el municipio de Porongo, Santa Cruz presenta un crecimiento inicial acelerado seguido de una disminución progresiva, con patrones anatómicos variables y cierta excentricidad de médula. Estos resultados permiten concluir que la dinámica de crecimiento ha sido menor con relación a otros estudios que muestran tasas de crecimiento superiores y asimismo se resalta la necesidad de aplicar prácticas silviculturales (raleos, control de densidad) para mejorar el crecimiento de los árboles.

Palabras clave: Anillos falsos, incremento diamétrico, médula excéntrica, modelos de crecimiento, prácticas silviculturales

Dendrochronological analysis of growth patterns of *Tectona grandis* (L. f.) in a forest plantation in Santa Cruz, Bolivia

ABSTRACT

Tectona grandis plantations are an economic high-value forestry alternative due to market demand; consequently, identifying the growth rate of plantations in Bolivia is important. This study aims to analyze the growth patterns of the twenty-three-year-old teak plantation in the municipality of Porongo, Santa Cruz, Bolivia, using dendrochronological techniques. Twenty-three discs were collected from a 32-ha plantation. The growth rings were dated, measured, and standardized using Cofecha and Arstan. Anatomical characteristics were identified according to the criteria of the International Association of

Wood Anatomists (IAWA), and growth models were evaluated based on annual diametric increment. It was observed that the growth rings exhibited semi-ring porosity and, in some samples, diffuse porosity, with the presence of false rings and eccentric pith. The interseries chronology reported a correlation of 0.496, a mean sensitivity of 0.414, and an Expressed Population Signal (EPS) of 0.91. The mean annual diameter increment was 1.25 cm/year, with growth being more pronounced in the early years. The Gompertz and Logistic models showed the best fit (MSE = 7.15). Finally, *T. grandis* in the municipality of Porongo, Santa Cruz, exhibits accelerated initial growth followed by a progressive decline, with variable anatomical patterns and some pith eccentricity. These results allow us to conclude that the growth dynamics have been slower compared to other studies showing higher growth rates. Furthermore, the need to apply silvicultural practices (thinning, density control) to improve tree growth is highlighted.

Keywords: False rings, diameter increment, eccentric pith, growth models, silvicultural practices

INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales han adquirido una importancia creciente a nivel mundial. Mientras que la superficie forestal global se reduce cada año, el establecimiento de plantaciones forestales se ha incrementado en las últimas décadas (Otazua y Paquette, 2018). Una plantación forestal se define como un ecosistema boscoso establecido por medio de la instalación en el terreno de plántulas, semillas o ambos, en el proceso de forestación o reforestación (Carnus *et al.*, 2006) y desempeñan un papel importante en la reducción del calentamiento global, por el potencial para la captura de carbono (Altamirano-Fernández *et al.*, 2022) y se constituyen en importantes emprendimientos industriales por la creciente demanda global de la madera y sus derivados (Pinto *et al.*, 2007).

En promedio desde 1990, se han establecido cerca de 4 millones ha de plantaciones cada año, lo que representan el 3 % de los bosques del mundo y con una superficie aproximada de 131 millones de hectáreas (FAO, 2020) y entre las especies más utilizadas destaca la Teca (*Tectona grandis*), considerada una de las maderas duras tropicales más valiosas de importancia económica para muchos países a nivel mundial, muy conocida en el mercado con alta demanda en el sector de construcción naval y el mobiliario de lujo (Hitsuma *et al.*, 2021; Macias Ortega, 2022).

En Bolivia, un estudio realizado en Santa Cruz por Sandoval (2008), señaló que en términos de abundancia las especies predominantes son: *Schizolobium parahyba* (49%), *Tectona grandis* (36%), *Melia azederach* var. *gigantea*, *Swietenia macrophylla*, *Eucalyptus* spp, *Pinus* spp, *Hevea brasiliensis* y *Cupressus macrocarpa*. Este dato evidencia la importancia que tiene la Teca y que es considerada en el país como especie de plantación de alto valor económico.

El aumento de la demanda mundial de madera de Teca ha provocado un desequilibrio respecto a la oferta disponible (Thulasidas y Baillères, 2017). La disminución del suministro sostenible procedente de bosques naturales junto con el incremento constante de la demanda, ha impulsado la producción y utilización de Teca de plantaciones (Pandey y Brown, 2000). No obstante, la productividad está delimitada por factores ecológicos y geográficos, como el clima, la topografía, los suelos y la vegetación circundante (Kindermann, 2018). En este sentido, comprender los patrones de crecimiento que tiene la especie bajo condiciones locales resulta esencial para garantizar un manejo sostenible.

Una de las herramientas más precisas para cuantificar el crecimiento anual de las especies es la dendrocronología. El análisis de los anillos de crecimiento, brinda información del crecimiento secundario para múltiples aplicaciones (Worbes, 1992), lo que ha generado un creciente interés, a fin de extraer información necesaria para estudios forestales, ecológicos y climáticos (Lisi *et al.*, 2008). A pesar de su potencial, en Bolivia los estudios dendrocronológicos en *Tectona grandis* son escasos, lo que limita el conocimiento de su dinámica de crecimiento.

En este contexto el presente estudio tiene como objetivo analizar los patrones de crecimiento de *Tectona grandis* proveniente de plantaciones forestales del municipio de Porongo, Santa Cruz (Bolivia), mediante técnicas dendrocronológicas.

MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el Departamento de Santa Cruz, en la Provincia Andrés Ibáñez en el municipio de Porongo, ubicado a una distancia de 18 km al oeste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, cruzando el río Piraí ($17^{\circ}46'51.8''\text{S}$ $63^{\circ}22'31.6''\text{W}$) por la carretera a Porongo (Figura 1). El área de estudio es de 32 ha en una plantación establecida como un emprendimiento particular privado.

El Municipio de Porongo tiene en promedio una temperatura media anual de $25,7^{\circ}\text{C}$, presentando una temperatura máxima promedio anual de 34°C y una temperatura mínima promedio anual de $17,5^{\circ}\text{C}$, según los datos meteorológicos de la estación más cercana a la zona de estudio (Figura 2), existen dos períodos bien diferenciados, conocidos como época de lluvias y época seca. El período de lluvias se inicia entre los meses de octubre y noviembre terminando generalmente en el mes de abril. En esta época, se alcanza el 80,9% de la precipitación anual y se desarrolla la campaña agrícola a secano. En cambio, la época seca comienza en el mes de mayo donde la precipitación desciende paulatinamente y termina en septiembre, presentándose en los meses de julio y agosto la caída de los menores volúmenes de agua.

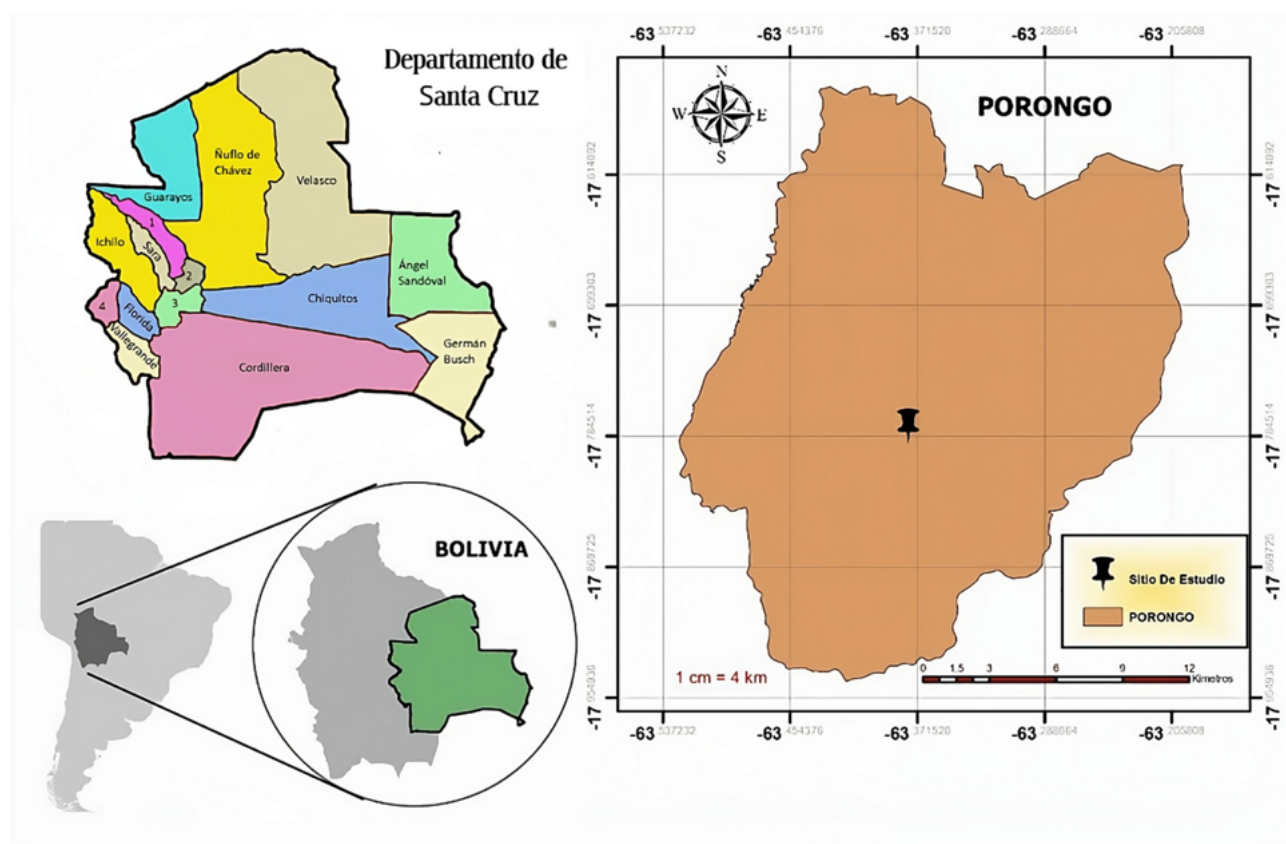


Figura 1. Localización del área de estudio en el municipio de Porongo, en el Departamento Santa Cruz

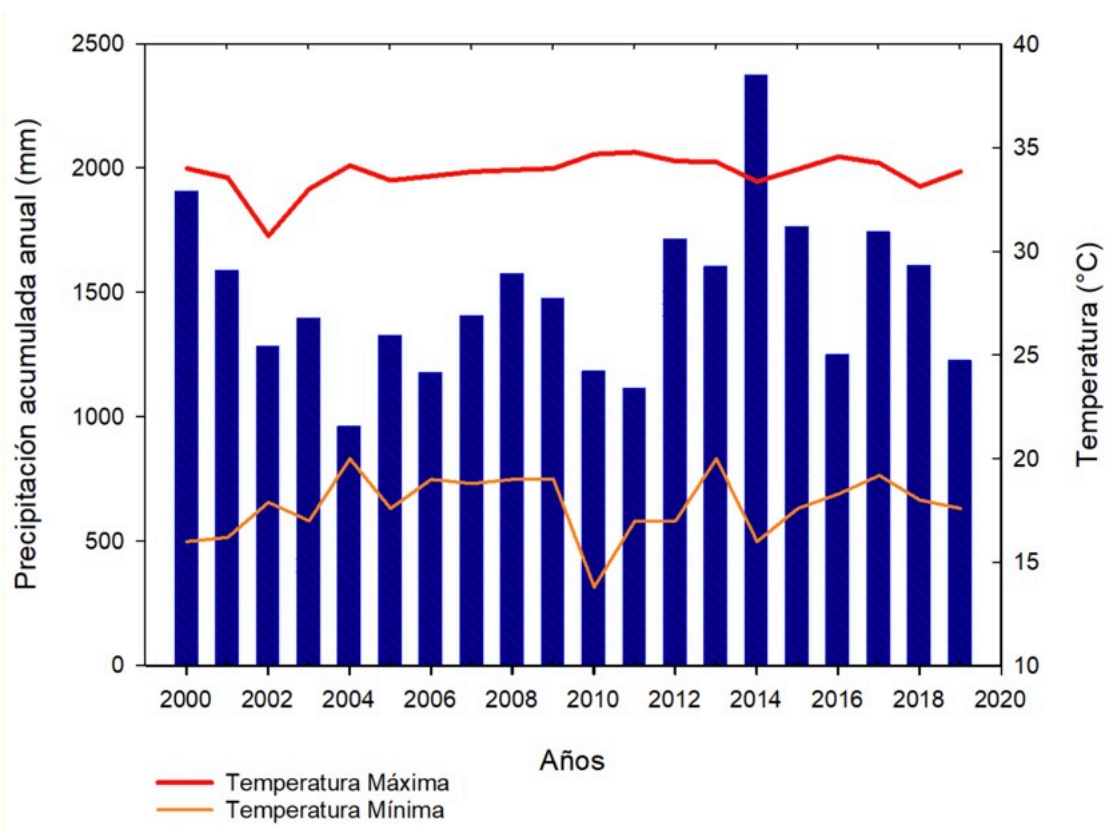


Figura 2. Climadiagrama para el periodo 2000-2020 de la zona de estudio, donde incluye la precipitación acumulada anual y la temperatura máxima y mínima

Los suelos del municipio de Porongo, según el Plan del uso del suelo del Departamento de Santa Cruz y del municipio de Porongo; son franco arenosos, textura variable, frágiles por las constantes precipitaciones, con moderado contenido de materia orgánica lo que da lugar a la baja fertilidad y varían de neutros a fuertemente ácidos con pendiente que varían de suave a escarpada y tienen un alto riesgo de erosión eólica e hídrica, con relieve accidentado y alta presión vecina (CORDECruz 1994). El muestreo se ha efectuado en una zona con ondulaciones, donde estaba establecida una plantación de 14 años de *Tectona grandis* (Figura 3).

Toma y análisis de datos

Se realizó la recolección de 20 muestras de rodajas, una muestra de cada árbol, provenientes de árboles que han sido identificados en cada parcela permanente de medición y situadas en el rodal con un margen de distancia entre ellas de al menos 100 metros de distancia. Las parcelas están distribuidas uniformemente a lo largo de la plantación de 32 ha.

Las secciones transversales fueron procesadas siguiendo las técnicas convencionales empleadas en dendrocronología (Stokes y Smiley, 1968). Se realizó un pulido con lijas de granos progresivamente más finos, desde el número 60 hasta 1000 μm hasta lograr visualizar una superficie con anillos de crecimiento visibles. Posteriormente se realizó la observación a nivel macroscópico de las estructuras celulares que delimitan los anillos de crecimiento, con la finalidad de discriminar los anillos verdaderos de los anillos falsos. Las características anatómicas del leño más sobresalientes asociados a la delimitación de los anillos de crecimiento fueron descriptas según la metodología de la Asociación Internacional de los Anatomistas de la Madera (IAWA 1989).



Figura 3. Rodal de *Tectona grandis* establecido en líneas en terreno con ciertas inclinaciones

El fechado visual se realizó con ayuda de una lupa binocular. Los anillos han sido fechados, desde la corteza (2021) hacia la médula, asignando a cada anillo el año calendario correspondiente al año de comienzo de formación del leño siguiendo la convención para el hemisferio sur (Schulman 1956). El ancho de los anillos de crecimiento fue medido en dirección perpendicular a los tejidos radiales desde la médula hacia la corteza con una lupa conectada a un contador digital con una precisión de 0,001 mm. Se ha realizado la medición de 38 series de 20 árboles con el TwinSap. Para el control de calidad del fechado se utilizó el programa COFECHA y las series de ancho de anillos fueron estandarizadas para eliminar las tendencias biológicas propias del crecimiento y minimizar las variaciones en el crecimiento (Holmes 1986), como consecuencia las tendencias de crecimiento (ruido) fueron excluidas de cada serie de los anillos de crecimiento mediante el ajuste de una función de remoción (spline cúbico), en la tendencia de crecimiento de los árboles de la plantación, con la curva spline 10 y una longitud de serie pre-determinada de 5 años. Finalmente se utilizó el programa Arstan para generar las cronologías y los índices de crecimiento, a fin de eliminar las tendencias de crecimiento biológico y geométrico propias del árbol (Cook *et al.*, 2007).

Para el proceso de los datos de crecimiento de la plantación se ha realizado el uso del programa de EDRM para asignar años desde el inicio, posteriormente se utilizó el programa AGE de la librería de DPL (Data Processing Library) para el análisis del crecimiento de los árboles. Para el análisis de los datos del crecimiento en base a los datos del ancho de los anillos de crecimiento se ha utilizado el programa INFOSAT para realizar el análisis de los diferentes modelos matemáticos de ajuste al crecimiento de los árboles de la plantación.

Para relacionar el desarrollo del diámetro del árbol promedio en función de la edad de la plantación, se han considerado modelos matemáticos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Modelos matemáticos utilizados para describir las curvas de crecimiento

Modelo	Ecuación
Gompertz	$Y = \alpha e^{-\beta e^{-\gamma E}}$
Logístico	$Y = \alpha (1 + \beta e^{-\gamma E})^{-1}$
Monomolecular	$Y = \alpha (1 - \beta e^{-\gamma E})$
Richards	$Y = \alpha (1 - \beta e^{-\gamma E})^m$
Exponencial	$Y = \alpha e^{-\beta/E}$

Durante la evaluación de los modelos, se seleccionaron ecuaciones con los criterios del mínimo Cuadrado Medio del Error, y parámetros significativamente diferentes de cero ($p < 0,01$). Se ajustaron ecuaciones para representar el aumento en diámetro, en función de la edad. Los datos resultantes fueron sometidos a un análisis estadístico.

RESULTADOS

Características anatómicas

El leño de *T. grandis* presenta un contraste notable de colores diferentes al interior del xilema entre albura y duramen (Figura 4a). El duramen presenta colores de tonos marrón y la albura un color más claro. Los anillos de crecimiento se distinguen a simple vista en la mayoría de las muestras, sin embargo, se puede apreciar anillos irregulares y la excentricidad de la médula. El límite de los anillos de crecimiento está definido por la presencia de la porosidad semicircular, aunque en algunas muestras se observó una porosidad con tendencia difusa.

Continuando con las características anatómicas del leño, se encuentra una diferencia del tamaño de los poros al inicio de los anillos del crecimiento. En el leño temprano se observa un diámetro mayor con diferenciaciones a simple vista. Por otro lado, se ha observado la presencia de anillos incompletos o falsos anillos en algunas secciones acompañadas de coloraciones claras que pueden generar una confusión visual y ser contabilizados como anillos (Figura 4b).

En diversas muestras del material leñoso, se ha constatado la presencia de excentricidad en la médula, acompañada simultáneamente por irregularidades en la forma de las rodajas durante su proceso de crecimiento (Figura 5). Este fenómeno sugiere que el desarrollo de los individuos no sigue un patrón uniforme, manifestándose en variaciones notables en la posición de la médula en relación con la sección transversal. Además, la falta de regularidad en la forma de las rodajas, indica posibles influencias externas o internas que han afectado el proceso de crecimiento.

Cronología

La cronología generada de la plantación tiene 14 años según el conteo de los anillos de crecimiento identificados en las muestras, los datos fueron analizados con Cofecha, presentando una correlación interseries de 0,496 y una sensibilidad media de 0,414 y una desviación estándar de 0,425.

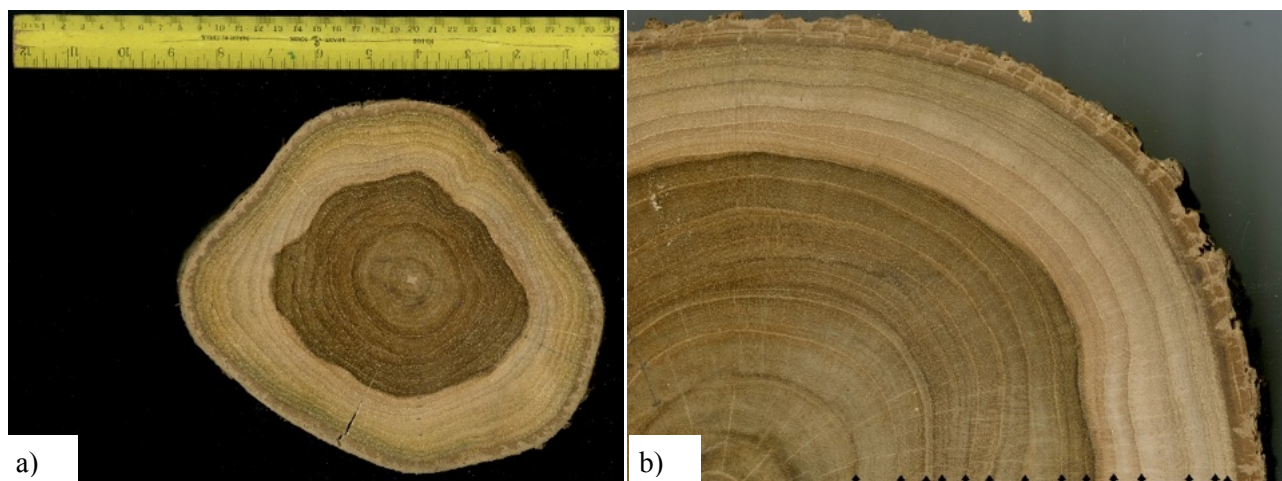


Figura 4. Material leñoso acondicionado de *Tectona grandis*. a) Tamaño relativo de las rodajas muestras, b) La identificación de los anillos de crecimiento con las flechas negras en la parte inferior.

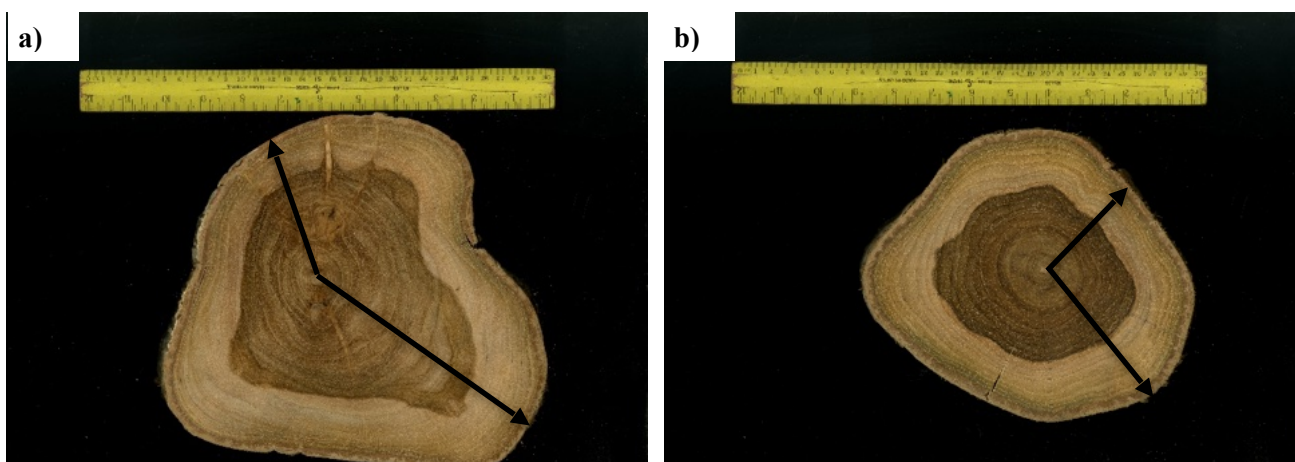


Figura 5. La excentricidad de la médula central en las muestras leñosas de Teca. a) Se puede observar una ligera inclinación de la médula y además la forma irregular de la rodaja, b) La muestra es de menor tamaño de crecimiento y también se observa la médula excéntrica.

La cronología fue generada en base a una ventana comparativa de 4 años y un traslape a 2 años, como la cronología fue de 14 años, se observó la tendencia comparativa de los anillos en función del tiempo con la media 1, se han identificado anillos delgados en los 4 primeros años del crecimiento de los árboles (Figura 6). Los índices de anillos permiten realizar comparaciones eliminando las tendencias de crecimiento geométrica y las tendencias de variabilidad por la edad del árbol. La cronología ha presentado un EPS de 0,91 que indica buena señal poblacional captada en las series y un Rbar de 0,25 probablemente debido a la asimetría de los anillos de crecimiento.

Incremento diamétrico

Las mediciones realizadas de las diferentes muestras indican que el crecimiento de la *T. grandis* ha sido relativamente bajo (Figura 7). La plantación de Teca tiene 14 años y cuenta con un incremento diamétrico medio por año de 1,25 cm/año, sin embargo, cabe resaltar que los primeros años son los que muestran con mayor crecimiento en las muestras analizadas.

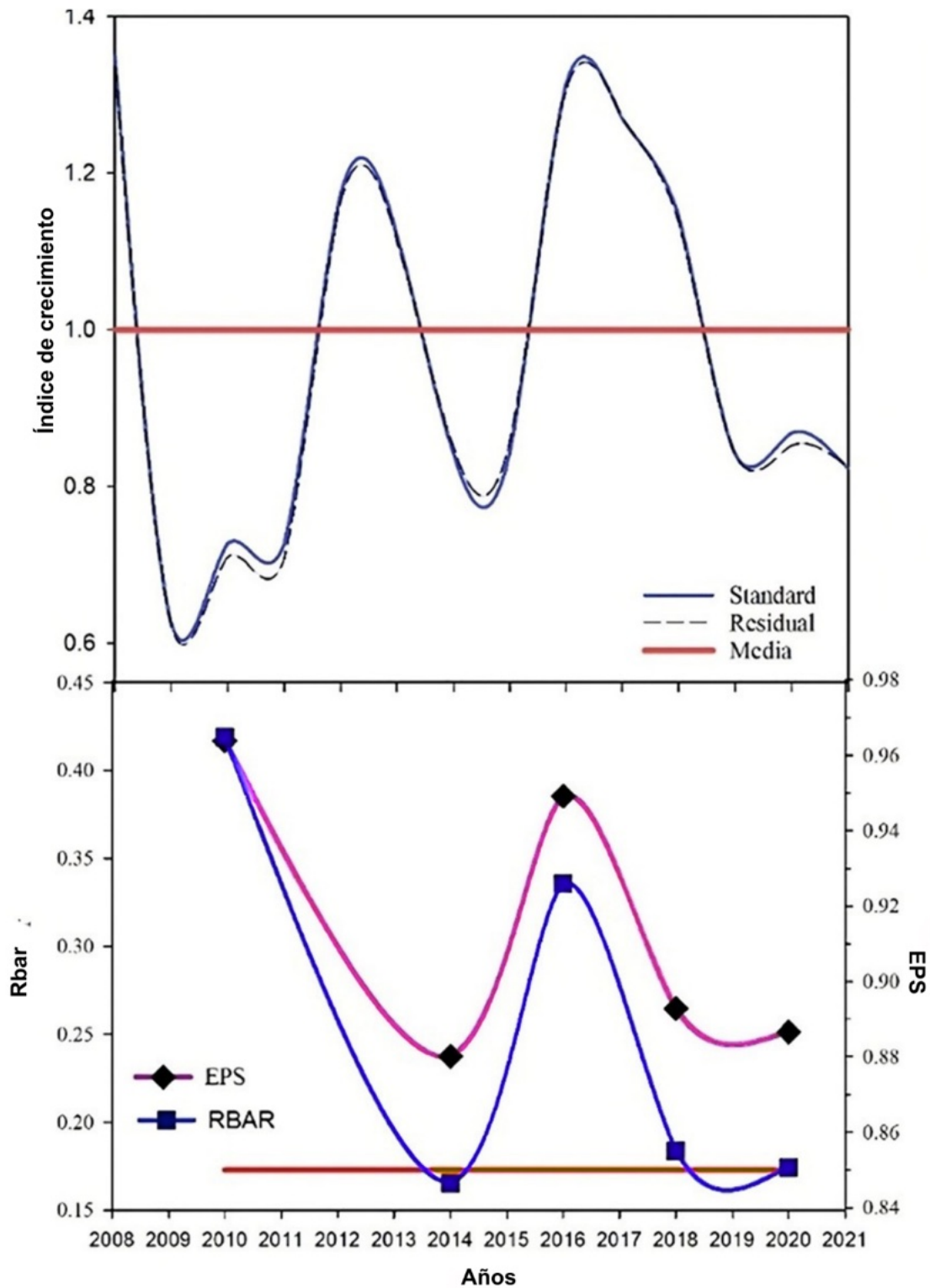


Figura 6 a) El índice de crecimiento de la cronología generada con la comparación de la media, con la estandarización, b) EPS y Rbar con la línea de referencia EPS 0,85

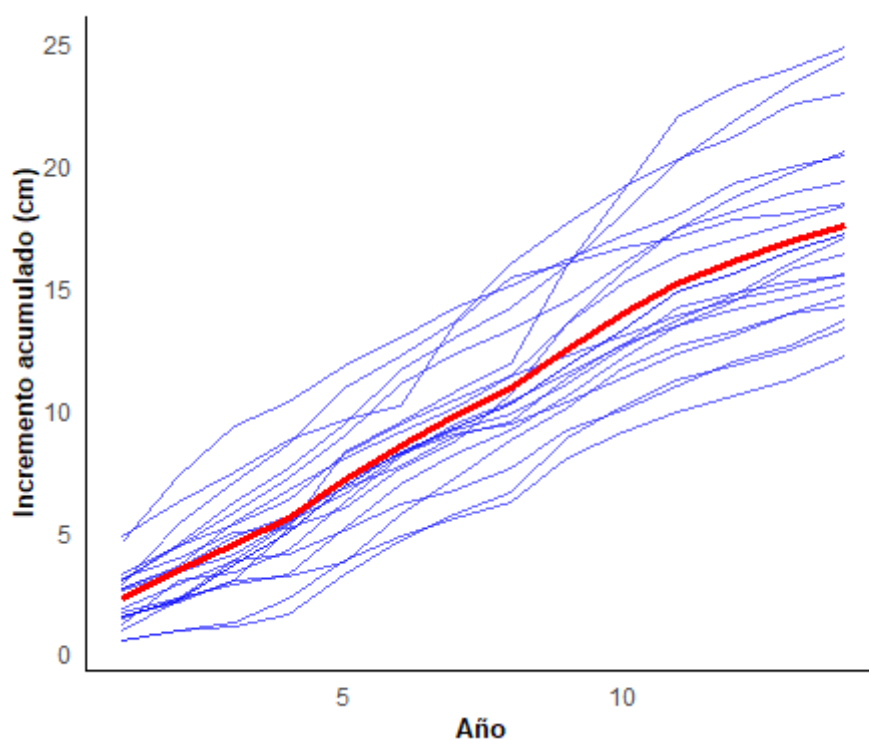


Figura 7. Tendencia del crecimiento de las mediciones con respecto a la edad del rodal de *T. grandis*. La línea roja indica la media de las mediciones y cada línea gris indica la medición de una muestra.

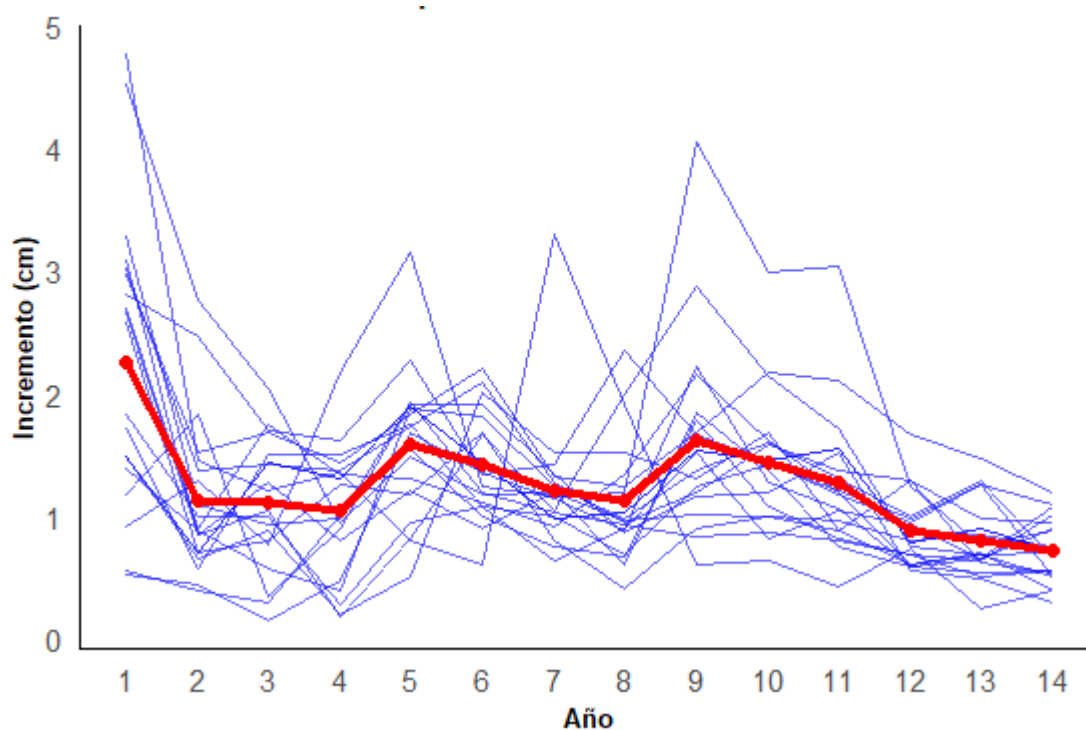


Figura 8. El incremento anual de las muestras (color gris) y el incremento de cada año promedio (línea roja)

El incremento medio por cada año del diámetro de la especie refleja los valores ajustados con la función spline de 10 (Figura 8), según el incremento acumulado con respecto a los años (Cuadro 2) se observa que el diámetro de los árboles ha sido mayor el primer año y la gran cantidad de árboles se encuentran concentrados en diámetros mayores a 15cm y menores a 17 cm según los 14 años que presenta el rodal establecido. Es importante considerar que las mediciones han sido tomadas en base a las series con mayor uniformidad ya que muchas de las muestras presentaban medula excéntrica y con eso mayor variabilidad en el ancho de los anillos con algunos sectores de anillos comprimidos.

Cuadro 2. Incremento anual medio y ajustado, con el incremento diamétrico anual acumulado en función de los años.

Año	Incremento medio anual	Incremento anual ajustado	Incremento acumulado
1	2,20184	1,579732	2,20184
2	1,08084	1,529896	3,28268
3	1,09078	1,480874	4,37348
4	1,06378	1,432936	5,43726
5	1,605	1,385766	7,04226
6	1,43078	1,338638	8,47306
7	1,22778	1,290976	9,70084
8	1,13226	1,242334	10,8331
9	1,6429	1,192196	12,476
10	1,46948	1,140034	13,94548
11	1,28542	1,085824	15,2309
12	0,86348	1,030028	16,09436
13	0,81242	0,973344	16,90678
14	0,7121	0,916316	17,6189

Los anillos de crecimiento presentan mayor tamaño primeros años del desarrollo de cada árbol y posteriormente se ven más reducidos, van reduciendo de tamaño, la tendencia es descendente (Figura 9).

Modelos matemáticos del crecimiento de *Tectona grandis*

Se han seleccionado los modelos matemáticos que ofrecen el ajuste más preciso al patrón de crecimiento de la especie. En particular, al considerar la variable medida "Diámetro", se puede apreciar en el Cuadro 2 que el modelo matemático más idóneo es aquel que exhibe el menor Cuadrado Medio del Error (CME), destacándose el modelo de Gompertz y el modelo Logístico, ambos con un CME de 7,15. Por otro lado, se observa que el modelo Exponencial exhibe un CME más amplio, con un valor de 8,67 indicando que su ajuste al crecimiento de la especie es menos preciso en comparación con los modelos mencionados anteriormente.

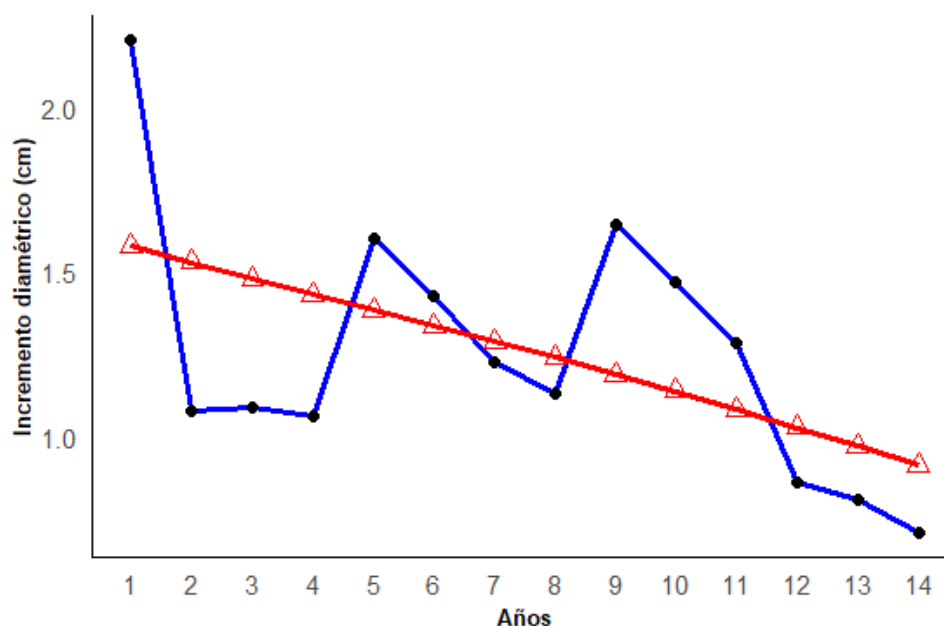


Figura 9. Incremento radial real (línea azul) y crecimiento radial ajustado (línea roja) estimados mediante un modelo de crecimiento en función de la edad del rodal.

En el ajuste de los modelos matemáticos, las medidas clásicas para la selección del mismo fueron el CMError y la σ^2 , resultando en menor importancia que las medidas de selección AIC y BIC, que son una medida de la calidad relativa de un modelo y de acuerdo a los criterios utilizados para evaluar la bondad de ajuste, el modelo adecuado fue el Logístico y Gompertz, por presentar los menores valores de AIC y BIC. En estos criterios, el modelo de menor valor es el más apropiado.

Cuadro 3. Cuadrado Medio del Error de los Modelos Matemáticos. SIGMA: Desviación Estándar AIC: Criterio de Índice de Akaike BIC: Criterio de Índice de Bayesiano

Variable	CME error	Sigma	AIC	BIC
Modelo Monomolecular				
Diámetro	7,21	2,69	1352,84	1367,38
Modelo Logístico				
Diámetro	7,15	2,67	1350,27	1364,81
Modelo Gompertz o Cuadrado				
Diámetro	7,15	2,67	1350,27	1364,81
Modelo Exponencial				
Diámetro	8,67	2,95	1403,48	1414,39
Modelo Richard				
Diámetro	7,18	2,68	1352,38	1370,56

Cuadro 4. Parámetros estimados de los modelos de crecimiento radial, basado en mediciones del diámetro ($n = 298$; $P < 0,001$). Los valores entre paréntesis indican el error estándar.

Modelo	α	β	γ	δ
Richards	24,45 (7,5)	-0,31 (1,59)	0,15 (0,11)	7,69 (0,17)
Monomolecular	72,47 (55,44)	0,99 (0,01)	0,02 (0,01)	
Lógístico	23,37 (2,25)	2,73 (0,15)	0,160 (0,02)	
Gompertz	23,37 (2,25)	2,73 (0,15)	0,16 (0,02)	
Exponencial	4,02 (2,21)	0,11 (0,005)	*	*

Los datos recopilados han sido ajustados a modelos de crecimiento, on los parámetros estimados en el Cuadro 3. Este ajuste revela una tendencia de crecimiento inicial acelerada de manera lineal durante los primeros 9 años del desarrollo de la especie. Este patrón se visualiza de manera elocuente en las Figuras 10c y 10d, donde se presentan los modelos matemáticos más destacados que logran adaptarse con precisión al crecimiento de *Tectona grandis*. Estas representaciones gráficas (Figura 10) ofrecen una visión detallada de la trayectoria de crecimiento, subrayando la idoneidad de los modelos seleccionados para capturar la dinámica del desarrollo de la especie a lo largo del tiempo.

DISCUSIÓN

La madera de *Tectona grandis* es de amplio uso y con un gran mercado a nivel internacional, debido a su gran durabilidad, belleza, buenas propiedades de trabajabilidad y excelentes propiedades físicas y mecánicas (Bhat *et al.*, 2001). En este estudio se ha observado un gran contraste de colores diferentes al interior del xilema entre albura y duramen, Segura *et al.* (2020), explica que la Teca presenta albura de color amarillo cremoso, duramen de color marrón con vetas oscuras, con cambio abrupto entre albura y duramen, con anillos de crecimiento claramente diferenciados, limitados por bandas oscuras de forma irregular. Por otro lado, Moya-Roque *et al.* (2010), señala que existe una diferenciación entre albura y duramen, presente y de forma abrupta, en la condición seca la albura de color amarillo pálido, el duramen presenta mayor variación del color desde amarillo pálido hasta marrón verde oliva ligero. En este mismo sentido Moreno y Roque (2006) señalan el contraste entre albura y duramen y es claramente notorio en la madera aserrada, debido principalmente a la diferenciación en el color, la albura presenta un color blanco a amarillo pálido, mientras que el duramen es color café a castaño.

En la madera de la Teca se observa una notable la diferencia del tamaño de los poros al inicio de los anillos del crecimiento en el leño temprano se observan que tienen un diámetro mayor y se observan diferenciados a simple vista. Existe algunas diferencias entre la porosidad de los anillos de crecimiento, con bordes distinguibles y la porosidad circular, semicircular y algunas con porosidad difusa (Insidewood 2024). Por otro lado, Zuñiga Carrillo (2012), señala que la configuración anatómica del anillo presentó bandas de parénquima marginal y porosidad semicircular. Asimismo, un factor que puede influir notablemente es la precipitación. Moya-Roque *et al.* (2010), indican que los anillos son bien marcados en sitios de baja precipitación, poco definidos en sitios de alta precipitación. También se ha observado, que en individuos jóvenes en comparación con la madera de leños adultos, se caracteriza por anillos anchos, fibras cortas, diámetro pequeño, bajo porcentaje de vasos, alta pared celular, un amplio ángulo microfibrilar y propiedades mecánicas relativamente bajas o casi similares (Bhat *et al.*, 2001).

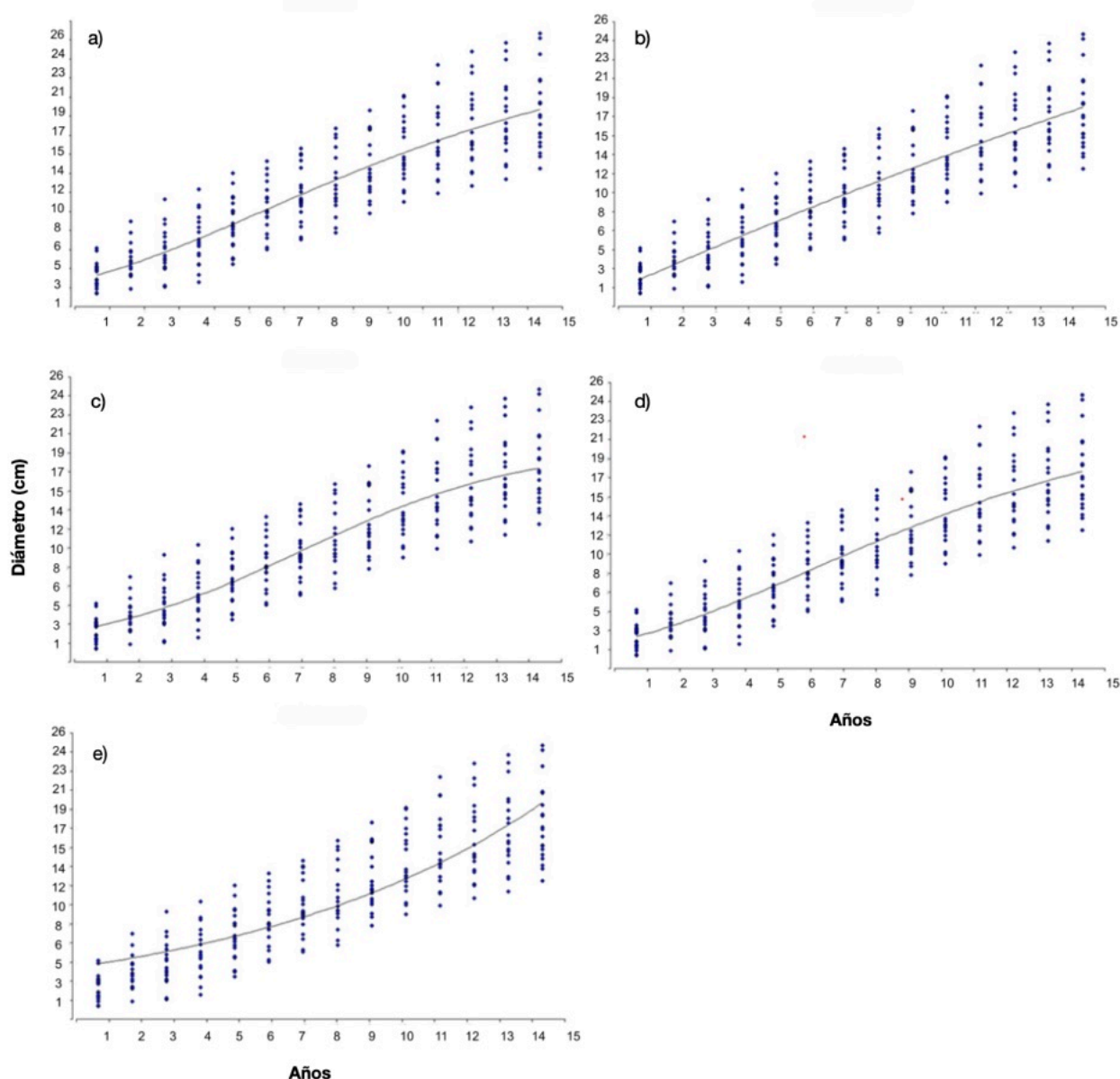


Figura 10. Curvas de crecimiento ajustadas en función del diámetro para los modelos: a) Richards; b) monomolecular; c) logístico; d) Gompertz; e) exponencial.

La Teca es una especie que se ve notablemente influenciada por el suelo, por lo que se puede observar valores de excentricidad de la médula (13% y 15%) (Akachuku y Abolarin, 1989), en este mismo sentido Rosso y Ninin (1998) indica que la excentricidad de la médula está relacionado con la pérdida de la verticalidad del fuste, considerando que la excentricidad refleja la presencia de madera de tensión (Ferreira *et al.*, 2008). En este estudio la excentricidad tuvo un papel importante para la medición de las diferentes series de cada muestra, evitando márgenes muy notables de diferencia entre series, debido a que algunos radios tenían los anillos más estrechos y en otras series los anillos más anchos. Es importante mencionar que esta condición se relaciona con diversos factores como la inclinación del terreno y efecto del viento, además de factores genéticos (Flórez *et al.*, 2014), la plantación de Teca estudiada proviene de un área con ciertos cambios en cuanto a la inclinación del terreno, observándose ondulaciones bien marcadas, lo que podría explicar la excentricidad de las médulas.

La medición de los anillos de crecimiento de la plantación de 14 años ha presentado una correlación interseries de 0,496 por su lado Zuñiga Carrillo (2012) encontró que las mediciones de árboles de una plantación de 25 años presentaron una intercorrelación de series de 0,509. En este trabajo se ha evidenciado la presencia de anillos falsos y discontinuos en las muestras, por lo que es importante entender en qué etapas se han formado y qué factores han inducido a la formación de estos anillos. Por su parte Priya y Bhat (1999), indican que la caracterización y formación de falsos anillos se debe principalmente a un déficit hídrico por disminución de precipitación pluvial.

Buras (2017), define el EPS como la potencia explicativa aproximada (r^2) al predecir la señal de la población basada en una muestra finita, reflejando como una cronología representa una población teóricamente infinita, en este sentido Briffa (1995) indica que los valores de $\text{EPS} < 0,85$ indican que la replicación en ese segmento concreto de la cronología es baja y que el número de muestras debe ser mayor para reforzar la señal común. Asimismo, Kirilyanov *et al.* (2018), señalan que no existe un estándar para el número de muestras por árbol, o de árboles por sitio, necesario para describir con precisión el patrón de crecimiento común de una población en el espacio y el tiempo. Además, se debe tener en cuenta que el crecimiento de los árboles se considera en base a la ecuación de crecimiento agregado que afectan factores climáticos, edad, factores internos del rodal y también factores externos y por último también existe un margen de error

Para la comparación del incremento medio anual diamétrico (IMA) se observa que este valor resulta relativamente bajo en relación con otros estudios (Cuadro 5). El incremento medio anual de las series muestra con mayor intensidad en la primera etapa del árbol, posteriormente baja y continua, esta variación en el crecimiento puede darse por las condiciones ambientales o por actividades silviculturales que también se ha realizado en el rodal. Estos datos pueden llegar a coincidir como una especie con crecimiento rápido en la etapa inicial, seguido de un crecimiento intermedio y finalmente una disminución progresiva, (Ramirez Silva 2017), el rendimiento es coherente con lo reportado. En el caso del uso de clones de teca (D14), los resultados muestran que a los cinco y ocho años de edad se alcanzan los mejores rendimientos, con diámetros de $14,6 \pm 1,80$ cm y $20,5 \pm 2,54$ cm respectivamente (Putro *et al.*, 2020). Por otro lado también es importante un control adecuado de la densidad en las plantaciones para mantener el crecimiento del diámetro (Pachas *et al.*, 2019), se ha observado un efecto negativo de la competencia vecinal y efecto positivo del diámetro inicial al aclareo en plantaciones de Teca (Hitsuma *et al.*, 2021).

Los modelos de regresión ajustados, para explicar las variaciones relacionadas con la edad en las propiedades de la madera juvenil, van desde ecuaciones simples y lineales hasta ecuaciones exponenciales, recíprocas y cuadráticas (Bhat *et al.*, 2001). Los simuladores de crecimiento y producción de rodales forestales son una herramienta de sencillo manejo para ser utilizada por gestores y propietarios forestales como apoyo a la toma de decisiones en el manejo forestal (Vargas-Larreta *et al.*, 2010). Zambrano *et al.* (1995) señalan que el modelo de Chapman-Richards resulta adecuado para predecir el crecimiento del área basal en plantaciones de teca, con rangos de espesura variables. El modelo ajustado permite predecir el crecimiento del área basal de la especie en las condiciones de manejo rutinarias y bajo diferentes regímenes de aclareo. Por otro lado, en este estudio En el uso de diferentes modelos matemáticos en este estudio se ha logrado evidenciar que existe un crecimiento acelerado en los primeros años de esta especie.

Cuadro 5. Comparación del incremento medio anual diamétrico (IMA) de *Tectona grandis* encontrado en este estudio con valores reportados en la literatura para plantaciones de edad similar.

Ubicación	IMA (cm/año)	Edad de los árboles	Precipitación media anual (mm)	Ecosistema	Fuente
Porongo, Bolivia	1,25	14	1600 a 1700	Seco de transición	Presente estudio
Guayas, Ecuador	2,73	1-5 años	1500 a 3000	Tropical	Verdesoto <i>et al.</i> , (2021)
Veracruz, México	2,3	1-5 años	2885	Tropical	Máximo <i>et al.</i> , (2011)
Mato Grosso, Brasil	2,11	7 años	2750	Tropical	Da Silva (2014)
Mayarí, Cuba	1,4 – 1,6	5-13 años	1250	Tropical	Batista (2017)
Llorin, Nigeria	0,84 – 1,16	5-9 años	1000 a 1500	Tropical	Okekunle y Micheal (2021)
Uyo, Nigeria	2,37	No especificado	2581	Tropical	Etigale <i>et al.</i> , (2014)
Puerto Inca, Perú	2,7 - 3,7	6	1900	Tropical	Ramírez Silva (2017)
Turrialba, Costa Rica	2,5 - 3,01	<10	1500 a 2500	Tropical	Vallejos Barra (1996)
Cuenca del Canal, Panamá	0,7	10	2000 a 2500	Húmedo tropical	Mollinedo García (2003)

CONCLUSIONES

Se han identificado caracteres anatómicos del leño de *Tectona grandis* con anillos visibles a simple vista que inician con la porosidad semicircular y en algunas muestras tiende a ser porosidad difusa, es evidente que este carácter será variable según las condiciones en las que el árbol está creciendo. También se ha evidenciado la presencia de anillos irregulares y anillos discontinuos.

El incremento del diámetro de la plantación de 14 años ha sido 1,25 cm/año, un valor relativamente menor en comparación con otros estudios. El crecimiento acelerado que se evidencia en las primeras etapas es hallazgo que ayuda a identificar que son necesarias las prácticas silviculturales y verificar la densidad para implementar raleos que podrían influir notablemente en el crecimiento de los árboles.

Finalmente es importante entender que la plantación ha tenido patrones de crecimiento relativamente bajos en los primeros años de su establecimiento y posteriormente se ha observado mayor intensidad en el crecimiento diamétrico de los árboles que se ajustan a los modelos matemáticos de Gompertz y Logístico.

AGRADECIMIENTOS

El Dr. Eduardo Sandoval apoyó con sus sugerencias y análisis de datos.

LITERATURA CITADA

- Akachuku, A. y D. Abolarin. 1989. Variations in pith eccentricity and ring width in teak (*Tectona grandis* LF). *Trees* 3: 111-116. <https://doi.org/10.1007/BF00191541>
- Altamirano-Fernández, A., A. Rojas-Palma y S. Espinoza-Meza. 2022. A mathematical model to study the dynamics of carbon capture in forest plantations. *Journal of Physics: Conference Series*, 2159. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2159/1/012001>
- Batista, E. G. 2017. Evaluación del crecimiento de las plantaciones de *Tectona grandis* L. f en la Unidad Silvícola Mayarí. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 5(3): 330-339.
- Bhat, K., P. Priya y P. Rugmini. 2001. Characterisation of juvenile wood in teak. *Wood Science and Technology* 34 (6): 517-532. <https://doi.org/10.1007/s002260000067>
- Briffa, K. R. 1995. Interpreting high-resolution proxy climate data: The example of dendroclimatology. pp. 77-94. En H. Von Storch y A. Navarra (Eds). *Analysis of climate variability, applications of statistical techniques*. Springer. Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03744-7_5
- Buras, A. 2017. A comment on the expressed population signal. *Dendrochronologia* 44: 130-132. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2017.03.005>
- Carnus, J.-M., J. Parrotta, E. Brockerhoff, M. Arbez, H. Jactel, A. Kremer, D. Lamb, K. O'hara y B. Walters. 2006. Planted Forests and Biodiversity. *Journal of Forestry* 104 (2): 65-77. <https://doi.org/10.1093/jof/104.2.65>
- Cook, E. R., P. J. Krusic, R. H. Holmes y K. Peters. 2007. Program ARSTAN, versión 41d, 2007. Tree-ring laboratory.
- Da Silva, F. R., Silva, V. y S. O. De Miranda. 2014. Crescimento de *Tectona grandis* em um uma plantaço no Município de Alta Floresta, Mato Grosso. *Floresta* 44 (4): 577-588. <https://doi.org/10.5380/RF.V44I4.29699>
- Etigale, E., S. Ajayi, S. Udofia, y M. Moses. 2014. Assessment of Stand Density and Growth Rate of Three Tree Species in an Arboretum within the University of Uyo, Nigeria. *Journal of Research in Forestry, Wildlife and Environment*, 6: 8-16. <https://www.ajol.info/index.php/jrfwe/article/view/104134>
- FAO. 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://doi.org/10.4060/ca8753es>
- Ferreira, S., J. T. Lima, P. F. Trugilho y T. C. Monteiro. 2008. Excentricidade da medula em caules de clones de *Eucalyptus* cultivados em diferentes topografias. *Cerne* 14 (4): 335-340. ISSN: 0104-7760. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74411119007>
- Flórez, J. B., P. F. Trugilho, J. T. Lima, P. R. G. Hein y J. R. M. D. Silva. 2014. Caracterización de la madera joven de *Tectona grandis* L. f. plantada en Brasil. *Madera y bosques* 20 (1): 11-20.
- Hitsuma, G., W. Himmapan, T. Yagihashi, K. Miyamoto, y T. Vacharangkura. 2021. Effects of tree density and size symmetry of competition on diameter growth in the early stages of growth in planted teak (*Tectona grandis*) trees in northern Thailand. *Journal of Forest Research*, 26(5): 321-327. <https://doi.org/10.1080/13416979.2021.1902598>
- Holmes, R. L. 1986. Quality control of crossdating and measuring. Users manual for computer program COFECHA. En *Tree-ring chronologies of western North America: California, eastern Oregon and northern Great Basin*. Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona.
- IAWA Committee. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. Recuperado de <https://insidewood.lib.ncsu.edu/extras/insidewood/IAWA.Hardwood.List>
- Kindermann, G. E. 2018. Developing site index curves under changing site conditions. *Austrian Journal of Forest Science/Centralblatt für das gesamte Forstwesen*. 135(3). ISSN 0008-9583

- Kirdyanov, A. V., A. Piermattei, T. Kolář, M. Rybníček, P. J. Krusic, A. N. Nikolaev, F. Reinig y U. Büntgen. 2018. Notes towards an optimal sampling strategy in dendroclimatology. *Dendrochronologia* 52: 162-166. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2018.10.002>
- Lisi, C. S., M. Tomazelo Fo, P. C. Botosso, F. A. Roig, V. R. Maria, L. Ferreira-Fedele y A. R. Voigt. 2008. Tree-ring formation, radial increment periodicity, and phenology of tree species from a seasonal semi-deciduous forest in southeast Brazil. *IAWA Journal* 29 (2): 189-207. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000179>
- Macias Ortega, B. R. (2022). Efecto de sustancias alelopáticas que causan las plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en el crecimiento de algunas especies vegetales. Tesis de licenciatura. Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador. 20 pp
- Máximo, E. H., J. Ayala, y V. S. Monsalvo. 2011. Diameter and height growth of a mixed plantation with tropical species in Veracruz state. 2:27-42. ISSN 2007-1132.
- Mollinedo García, M. S. 2003. Relación suelo-planta, factores de sitio y respuesta a la fertilización, en plantaciones jóvenes de teca (*Tectona grandis* L. f.), en la zona Oeste, Cuenca del canal de Panamá. Tesis de Maestría. CATIE. Costa Rica. 93pp
- Moreno, J. R. y R. M. Roque. 2006. Propiedades físico-mecánicas de la madera de *Tectona grandis* Linn. F. (teca), proveniente de una plantación de ocho años de edad en Cochabamba, Bolivia. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* 3 (9): 50-63. ISSN-e 2215-2504
- Moya-Roque, R., F. Muñoz-Acosta, C. Salas-Garita, A. Berrocal-Jiménez, L. Leandro-Zúñiga y E. Esquivel-Segura. 2010. Tecnología de madera de plantaciones forestales: Fichas técnicas. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* 7 (18-19): ág. 1-208. ISSN: 2215-2504
- Okekunle, A. T., y A. S. Micheal. 2021. Growth and yield characteristics of *Tectona grandis* (Linn. F.) in different age series at University of Llorin, North Central Nigeria. *Forestist*, 71(3): 127-133. <https://doi.org/10.5152/forestist.2020.20022>
- Otazua, J. U. y A. Paquette. 2018. Mixed forest plantations. En: Bravo-Oviedo. A., Pretzsch, H. del Río M. (Eds.). Dynamics, silviculture and management of mixed forests. P. 319-341. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91953-9>
- Pachas, A. N. A., S. Sakanphet, O. Soukhy, M. Lao, S. Savathvong, J. C. Newby, B. Souliyasack, B. Keoboulapha, y M. J. Dieters. 2019. Initial spacing of teak (*Tectona grandis*) in northern Lao PDR: Impacts on the growth of teak and companion crops. *Forest Ecology and Management* 435: 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.12.031>
- Pandey, D. y C. Brown. 2000. Teak: a global overview. *UNASYLVA-FAO* 51: 3-13. ISSN 0041-6436
- Pinto, C. A. L., R. M. H. Espezúa y L. M. L. Bermúdez. 2007. Plantaciones forestales, agua y gestión de cuencas. *Debate Agrario* 42: 79-110.
- PLUS-Cordecruz. 1994. Plan de Uso de Suelos Total del Departamento de Santa Cruz.
- Priya, P. B. y K. M. Bhat. 1999. Influence of rainfall, irrigation, and age on the growth periodicity and wood structure in Teak (*Tectona Grandis*). *IAWA Journal* 20 (2): 181-192. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000678>
- Putro, G. S., S. N. Marsoem, J. Sulisty, y S. Hardiwinoto. (2020). The growth of three teak (*Tectona grandis*) clones and its effect on wood properties. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 21(6): 2814-2821. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210658>
- Ramirez Silva, L. M. 2017. Incremento medio anual de teca (*Tectona grandis* L. f.) en plantaciones comerciales, distrito de Puerto Inca, Huánuco, Perú. Tesis de grado. Universidad Nacional de Cajamarca. Huánuco, Perú. 68pp. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1718>
- Rosso, F. y P. Ninin. 1998. Variabilidad de los defectos de trozas de la especie teca (*Tectona grandis* Lf) en diferentes densidades arbóreas, en la unidad experimental de la reserva forestal de Ticoporo, Barinas, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 42 (2): 103-112.
- Sandoval, E. 2008. El potencial económico de las plantaciones forestales en el trópico de Bolivia. Tesis de doctorado. University of Copenhagen. Dinamarca. 113 pág.

- Schulman, E. 1956. Dendroclimatic changes in semiarid America. University of Arizona Press. Tucson.
- Segura, C. E. C., M. P. da Rocha, R. J. Klitzke, y H. E. G. Mora. 2020. Caracterización anatómica radial y axial de la madera de teca (*Tectona grandis* L. f.) plantada en Chanchamayo-Perú. Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science), 11(2): 107-120.
- Stokes, M. A., y T. L. Smiley. 1968. An introduction to tree-ring dating. University of Chicago Press. Estados Unidos.
- Thulasidas, P., y H. Baillères. 2017. Wood quality for advanced uses of teak from natural and planted forests. En: Kollert, W. y Kleine, M. (Eds.). The Global Teak Study: Analysis, Evaluation and Future Potential of Teak Resources. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). 36: 73-81pp. Vienna, Austria.
- Vallejos Barra, O. S. 1996. Productividad y relaciones del índice de sitio con variables fisiográficas edafoclimáticas y foliares para *Tectona grandis* LF, *Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand y *Gmelina arborea* Roxb. Tesis de Maestría. CATIE. Costa Rica. 126pp
- Vargas-Larreta, B., J. Corral-Rivas, O. Aguirre-Calderón, y J. Nagel. 2010. Modelos de crecimiento de árbol individual: aplicación del simulador BWINPro7. Madera y bosques, 16(4): 81-104.
- Verdesoto, C. A. C., J. M. Carvajal, M. A. Rodríguez, A. J. González, y Y. R. Buste Ponce. 2021. Valoración dasométrica de una plantación de *Tectona grandis* L. f. en el cantón Balzar, Provincia del Guayas. UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria, 5(3): 21-32. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n3.2021.351>
- Worbes, M. 1992. Occurrence of seasonal climate and tree-ring research in the tropics. Proceedings of the International Dendrochronological Symposium. 338-342pp.
- Zambrano, T., M. Jerez, y L. Vincent. 1995. Modelo preliminar de simulación del crecimiento en área basal para la teca (*Tectona grandis* L.) en los Llanos Occidentales de Venezuela. Revista Forestal Venezolana 39: 40-48.
- Zuñiga Carrillo, C. C. 2012. Aplicación de la dendrocronología para evaluar la influencia de la precipitación y la temperatura en el crecimiento de *Tectona grandis* Lf procedente del Fundo Génova-Junín. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Académico de Industrias Forestales. Perú. 81pp

ARTICULO CIENTÍFICO

Recuperación de la vegetación en el dosel y sotobosque, después de los incendios forestales en bosques de la Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia

Adriana Viruez-Villca^{1,2} y Bonifacio Mostacedo³

¹Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano (FCBC)

²Carrera de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Correo electrónico: adriana viruez805@gmail.com

³Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia. Correo electrónico: bonifaciomostacedo@uagrm.edu.bo

Autor de correspondencia: bonifaciomostacedo@uagrm.edu.bo

RESUMEN

La capacidad de recuperación después de una perturbación es un tema de interés amplio para entender la resiliencia que puedan tener los ecosistemas tropicales. El objetivo de este estudio fue estudiar la capacidad de recuperación del dosel y el sotobosque en dos tipos de bosque (bosque seco semideciduo y bosque subhúmedo), después de haber pasado 6 meses desde los incendios ocurridos en los años 2019 y 2020. Para medir la capacidad de recuperación del dosel, se compararon áreas quemadas y no quemadas y se evaluaron el porcentaje de apertura, luz directa, luz indirecta e índice de área foliar, a través de fotografías tomadas con una cámara fotográfica y posteriormente analizada con un software Gap Analyzer. La capacidad de recuperación del sotobosque se midió evaluando el porcentaje de cobertura de las diferentes formas de vida, además de incluir el porcentaje de suelo descubierto. Los resultados indican que los parámetros medidos en el dosel fueron similares tanto en el bosque quemado como en el no quemado. De igual manera, la cobertura de las diferentes formas de vida es parecida en áreas quemadas y no quemadas, aunque hay una leve tendencia de haber más cobertura de bejucos y hierbas en áreas quemadas. En conclusión, la capacidad de recuperación tanto del dosel como del sotobosque fue rápida después de la perturbación causada por el fuego.

Palabras clave: Chiquitania, cobertura del dosel, formas de vida, regeneración, recuperación de bosques, incendios forestales.

Recovery of canopy and understory vegetation following wildfires in the forests of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia

ABSTRACT

The ability to recover after a disturbance is a significant topic for understanding the resilience of tropical ecosystems. The aim of this study was to analyze the recovery capacity of the canopy and understory in two types of forests (semi-deciduous dry forest and sub-humid forest) following six months after the fires that occurred in 2019 and 2020. To assess the recovery capacity of the canopy, burned and unburned areas were compared, measuring the percentage of openness, direct light, indirect light, and leaf area index through photographs taken with a camera and subsequently analyzed using Gap Analyzer software. The recovery capacity of the understory was evaluated by measuring the coverage percentage of different

life forms, in addition to including the percentage of exposed soil. The results indicate that the parameters measured in the canopy were similar in both burned and unburned forests. Likewise, the coverage of various life forms is comparable in burned and unburned areas, although there is a slight tendency for more coverage of vines and grasses in the burned areas. In conclusion, the recovery capacity of both the canopy and understory was rapid following the disturbance caused by fire.

Keywords: canopy cover, Chiquitania, forest recovery, life forms, regeneration, wildfires.

INTRODUCCIÓN

La ecorregión de la chiquitania está conformada por diferentes ecosistemas que abarcan desde ambientes húmedos (hacia el norte) y secos (hacia el sur) (Beck et al., 1993; Ibisch & Mérida, 2003). Sin embargo, cuando llega la época seca, todos los ecosistemas tienen el riesgo de ser quemados, sea de manera natural o inducida, y esto se debe por la combinación de factores climáticos favorables para los incendios, disponibilidad de hojarasca y la inducción de fuego. En el año 2019, más de 5 millones de hectáreas fueron quemadas en Bolivia, de los cuales el 60% fue en formaciones boscosas (Anivarro et al., 2019). En algunos sitios, se produjeron los megaincendios que tuvieron efectos devastadores (Anivarro et al., 2019). Asimismo, en el año 2020, los incendios también fueron una amenaza, aunque en superficies menores.

El fuego tiene efectos negativos y positivos en la ecología de los ecosistemas. Los efectos negativos tienen relación con la pérdida de biodiversidad, el incremento de las emisiones de CO², cambios en la fertilidad del suelo, y efectos en la calidad de los cauces de agua (Vedovato et al., 2025). Sin embargo, el fuego también tiene efectos que pueden ser favorables en la ecología de un ecosistema y puede tener una dependencia, lo que hace que las especies puedan tener estrategias adaptativas al fuego (Parra-Lara & Bernal-Toro, 2010). En algunos ecosistemas, hay reportes sobre la estimulación de la floración y estimulación de la regeneración natural después del fuego (Coutinho, 1990; Kennard, 2004).

En la mayoría de los ecosistemas tropicales secos susceptibles a ser quemados, un porcentaje considerable de plantas han desarrollado estrategias de adaptación que permite la sobrevivencia de estos. Muchos árboles tienen cortezas gruesas y corchosas, otros tienen xilopodios, y también hay muchos que rebrotan ya sea de la raíz o tallo (Hoffmann & Solbrig, 2003; Rodrigues et al., 2004). Estas estrategias permiten una recuperación de la diversidad y la estructura de la vegetación.

Parte de la estructura del bosque que puede ser medida es la apertura o cobertura del dosel, que regula la entrada de luz hacia los diferentes estratos. Debido a las altas temperaturas, las plantas son consumidas por el fuego y muchos árboles mueren, por lo que generalmente el bosque queda inicialmente sin hojas y abierto que permite la entrada de un mayor porcentaje de luz comparado a lo habitual (Pereira et al., 2024). Esto sucede también en el sotobosque, que, por la quema de la hojarasca, las diferentes formas de vida son afectadas y muchas son quemadas y otras pueden ser muertas. Pero también, se conoce que hay varias especies que germinan una vez quemadas ya que se debilita la testa de las semillas, lo que hace que con las primeras lluvias puedan emerger rápidamente.

La pregunta de investigación que guió este estudio fue: ¿Cuál es la capacidad de recuperación de la vegetación en el dosel y el suelo después del fuego, en dos tipos de bosque en la ecorregión de la Chiquitania? En la revisión bibliográfica no se ha podido encontrar información específica relacionada a este tema. Por ello, el objetivo fue determinar la capacidad de recuperación de la vegetación del dosel y suelo después de los incendios forestales, para explorar el potencial de resiliencia que tienen dos tipos de bosque más importantes y representativos de la ecorregión chiquitana.

MÉTODOS

Sitios de estudio

El estudio se realizó en dos sitios dentro de la región chiquitana, en Santa Cruz, Bolivia: 1) Centro de Estudios del bosque seco tropical Alta Vista y 2) Reserva del Patrimonio Natural y Cultural de Copaibo, Concepción (Figura 1).

El Centro de estudios del bosque seco tropical Alta Vista se encuentra ubicado a 17 km del municipio de Concepción, provincia Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz, Bolivia. Perteneciente a la ecorregión del Bosque Semideciduo Central (Garzón 2000). El sitio de estudio presenta una altitud no superior a los 500 m y tiene una temperatura media anual de 24,2 °C. La precipitación anual llega a alcanzar 1288 mm. Este sitio de estudio corresponde al bosque semideciduo sobre suelos bien drenados. La vegetación de Alta Vista está conformada en su mayor parte por el bosque subhúmedo semideciduo y el bosque semideciduo hidrofítico y freatófilo. También, está la vegetación del Cerradao (o pampa monte) y vegetación acuática (Catari et al., 2010). El bosque subhúmedo semideciduo tiene árboles hasta 20-25 m de altura, con especies características como *Acosmium cardenasii*, *Centrolobium microchaete*, *Simira catappifolia* y *Pisonia zapallo*. En el bosque semideciduo hidrofítico las especies características son *Capparidastrum coimbranum*, *Gallesia integrifolia*, *Syagrus sancona*, *Attalea phalerata* y *Cariniana estrellensis* (Catari et al., 2010).

La Reserva del Patrimonio Natural y Cultural (RMPNyC) Copaibo de Concepción, ubicado en la Provincia Ñuflo de Chávez a 180 km al Noreste del Municipio de Concepción, cuenta con 16 comunidades, ubicada en el Distrito 5 y tiene una extensión territorial de 347.037 hectáreas. Se tiene acceso por la población de Santa Rosa de Roca por el camino que lleva a la población de San Martín, Florida y Piso Firme, entre las más importantes. El clima en la zona de la reserva es subhúmedo y cálido estacional con un gradiente de temperaturas medias de 26,2 °C. El bosque subhúmedo es una transición entre el bosque seco chiquitano y el bosque amazónico. Los árboles llegan a tener entre 25 a 35 m de altura, con diámetros de algunas especies que pueden sobrepasar a 1 metro. Especies comunes de este tipo de bosque son: *Ampelocera ruizii*, *Cariniana ianeirensis*, *Combretum leprosum*, *Hura crepitans*, *Gallesia integrifolia*, *Jacaratia spinosa*, *Swietenia macrophylla*, *Schizolobium amazonicum*, entre otras (Beck et al., 1993; Villegas et al., 2008). Varias especies arbóreas se comparten entre el bosque seco chiquitano y el bosque subhúmedo.

Diseño de muestreo

El trabajo de campo se realizó entre febrero y marzo de 2021. La Reserva de Copaibo (bosque subhúmedo) fue quemada en octubre del 2020, mientras que los bosques de Alta Vista (bosque seco semideciduo) se quemaron en el 2019. La evaluación se hizo en los meses de febrero y marzo del año 2021, 5-6 meses después de haber sido quemados. En total se hicieron 20 líneas de 50 m, de las cuales 10 líneas se colocaron en el bosque semideciduo y el restante en bosque subhúmedo. En cada tipo de bosque, el 50% de las líneas se colocaron en áreas quemadas y las otras 50% en áreas no quemadas. Las líneas fueron ubicadas mínimamente a 100 m de distancia entre líneas y tomando en cuenta la accesibilidad. En cada línea se ubicaron 6 puntos de muestreo. En cada punto de muestreo, en el suelo se midió la cobertura (en porcentaje) de las diferentes formas de vida en cuadros de 2x2 m. En el dosel se tomaron fotografías para medir la apertura, índice de área foliar y luz directa y difusa.

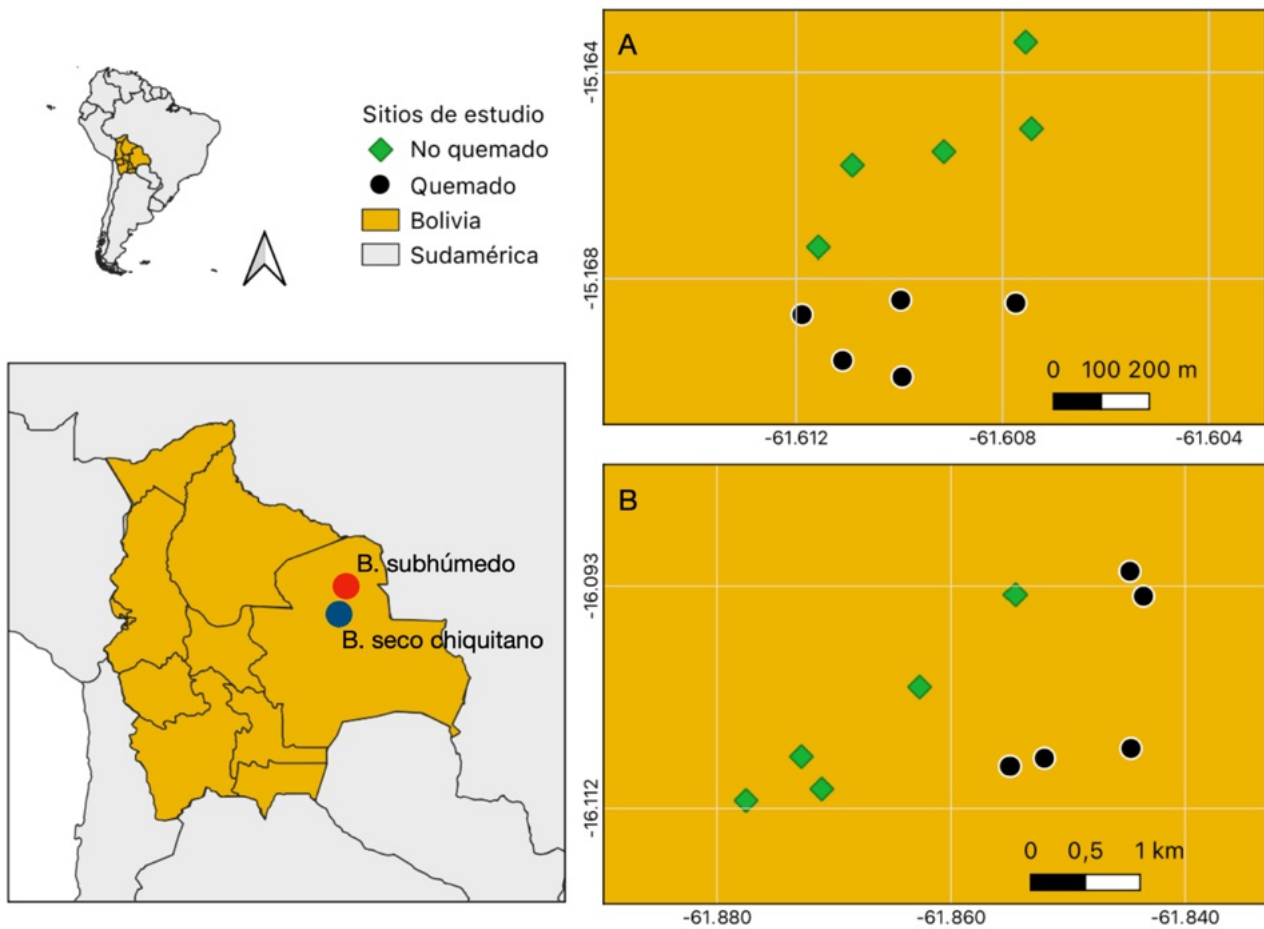


Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio A) bosque sub-húmedo en la Reserva Municipal del Copiabo y B) bosque seco chiquitano en el Centro de Estudios del Bosque Seco Chiquitano de Alta Vista.

Toma de datos

Para determinar la apertura del dosel, en cada línea de muestreo y cada 10 m de distancia, se tomaron 2 fotografías del dosel, lo cual significó un total de 12 tomas por línea. En total se tomaron 240 fotografías. Las fotos se tomaron a una altura de 1,50 m sobre el nivel del suelo, utilizando un celular marca Huawei P Smart 2019. Las fotografías se analizaron con el software Gap Light Analyzer (GLA) (<https://www.caryinstitute.org/science/our-scientists/dr-charles-d-canham/gap-light-analyzer-gla>), a través del cual se determinó: porcentaje de apertura del dosel, índice de área foliar, porcentaje de radiación directa y porcentaje de radiación difusa. Para medir la cobertura de la vegetación en el suelo, en cada línea se utilizaron 6 cuadrantes de 2x2 m, en los cuales se registró el porcentaje de cobertura de diferentes formas de vida, entre ellas: árbol, arbusto, palmera, hierba, bejuco, gramíneas y bromelias. También se midió el porcentaje de cobertura de suelo abierto.

Análisis de datos

Para determinar las diferencias estadísticas entre áreas quemadas y no quemadas, de las variables medidas se calcularon los promedios y error estándar. Adicionalmente, se hicieron análisis de Mann-Whitney, tomando en cuenta que el número de réplicas era reducido. Posteriormente se hicieron gráficos (mediciones del dosel) y un cuadro (cobertura del suelo). Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el programa InfoStat.

RESULTADOS

Las mediciones tomadas en el dosel mostraron similitud entre áreas quemadas y no quemadas. Tanto en el bosque seco semideciduo como en el bosque subhúmedo, los porcentajes de apertura del dosel, porcentaje de radiación directa y difusa y los índices de área foliar fueron estadísticamente similares entre áreas quemadas y no quemadas (Figura 2).

Con relación a la cobertura de formas de vida en el suelo del bosque seco semideciduo no quemado y quemado, los árboles (26,8%, 23,5%), bejucos (15,6%, 23,7%) y hierbas (15,2%, 22,8%) tuvieron la tendencia a predominar en cobertura. En las áreas no quemadas el 27% del suelo estaba libre de cualquier forma de vida. Al comparar las formas de vida entre áreas no quemadas y quemadas, estadísticamente hubo similitudes en todos los casos (Tabla 1). En las áreas no quemadas del bosque subhúmedo, hubo una tendencia de tener mayor cobertura de árboles (21,7 %) y gramíneas (28%). En cambio, en las áreas quemadas las formas de vida con tendencia a tener mayor cobertura fueron gramíneas (26,2%) y hierbas (23,7%). Al comparar entre áreas no quemadas y quemadas, los porcentajes de cobertura de todas las formas de vida fueron estadísticamente similares (Cuadro 1).

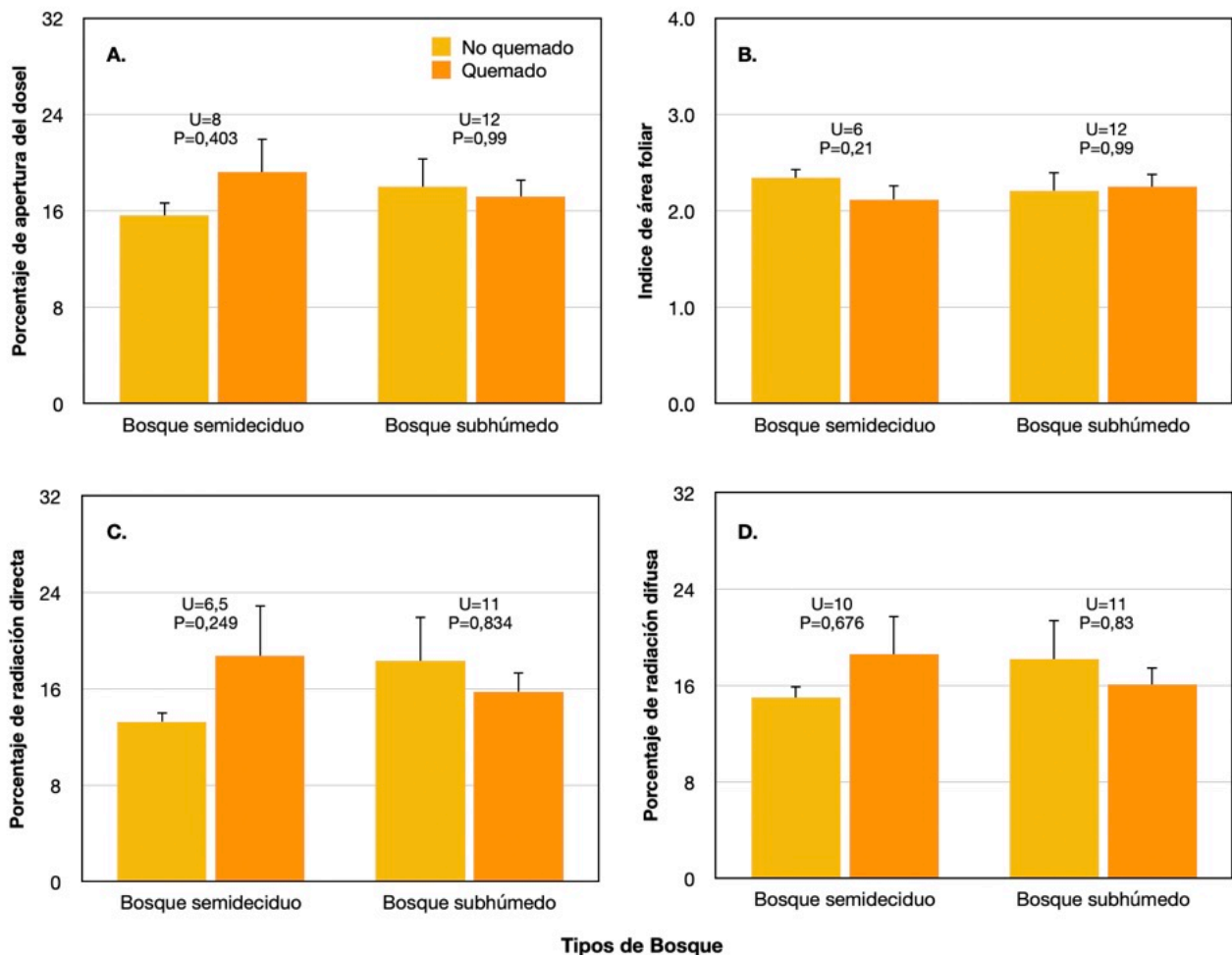


Figura 2. Valores promedio de los parámetros estructurales y de microambiente lumínico en porcentaje. Las barras horizontales representan el error estándar, mostrando la variabilidad de los resultados de cada parámetro. U = Prueba de Mann-Whitney, P = probabilidad.

DISCUSIÓN

La capacidad de regeneración tanto en el sotobosque como en el dosel es signo de la resiliencia que puede tener un ecosistema a las perturbaciones como son los incendios forestales. En este estudio se ha querido analizar la capacidad de recuperación de la estructura del dosel y la cobertura del suelo, después de un disturbio fuerte como son los incendios forestales. Varios estudios en bosques parecidos a los estudiados han mostrado alta capacidad de sobrevivencia de árboles después del fuego. Sin embargo, hay poca información sobre la capacidad de recuperación de la vegetación en el dosel del bosque y sotobosque.

Cuadro 1. Promedio (\pm error estándar) del porcentaje de cobertura de las formas de vida encontradas en el suelo en dos tipos de vegetación en áreas quemadas y no quemadas (U = valores de Mann-Whitney, P = valores de probabilidad).

Formas de vida	No quemada				Quemada			U	P
	Promedio		EE		Promedio		EE		
<u>Bosque seco semideciduo</u>									
Arbol	26,83	±	2,69		23.50	±	3,27	12,5	916
Arbusto	5,50	±	0,91		7.83	±	1,47	7,0	293
Bejuco	15,67	±	2,61		23.67	±	2,69	6,5	249
Bromelia	6,67	±	2,29		0.69	±	0,69	5,0	118
Graminea	12,00	±	2,27		15.67	±	2,19	9,0	521
Hierba	15,20	±	2,03		22.83	±	2,15	4,0	94
Palmera	0,03	±	0,03		0.48	±	0,48	12,0	1
Suelo	26,57	±	3,51		16.67	±	2,18	6,5	247
<u>Bosque subhúmedo</u>									
Arbol	21,70	±	2,28		16,53	±	2,54	9,0	531
Arbusto	8,00	±	1,11		7,97	±	1,41	10,0	672
Bejuco	14,00	±	1,83		15,23	±	2,02	10,5	753
Bromelia	0,00	±	0,00		0,00	±	0,00	-	-
Graminea	28,00	±	4,66		26,2	±	3,80	7,0	296
Hierba	16,37	±	1,65		23,67	±	2,75	6,0	210
Palmera	1,93	±	1,40		2,20	±	1,99	11,0	830
Suelo	15,50	±	1,70		18,00	±	2,36	10,0	676

En los primeros dos meses, se puede notar cambios producto de los incendios, ya sea por la mortalidad parcial o total de árboles o simplemente debido a la caída de hojas por el efecto del calor que se genera (Barlow & Peres, 2008; Mostacedo et al., 2022). También se eliminan las plantas en el sotobosque por las

mismas razones mencionadas anteriormente. Sin embargo, a los pocos meses después de haberse quemado, los árboles empiezan a rebrotar y a tener hojas nuevas.

Respecto a la apertura del dosel y otros parámetros relacionados (Figura 3), los resultados indican que no se encontró diferencias entre áreas quemadas y no quemadas. Esto se hace más notorio en el bosque subhúmedo. En un bosque de transición entre la Amazonía y la Chiquitania, igualmente se encontró que la apertura del dosel fue similar entre áreas quemadas y no quemadas, aunque en combinación con el aprovechamiento de árboles, la apertura del dosel tiende a incrementarse (Pinto & Alvarado, 2007). Si bien inmediatamente después de la quema, usualmente el dosel queda más abierto que aquellas áreas no quemadas, los resultados indican que el proceso de recuperación de follaje es rápido. En estudios relacionados al cierre de los claros indican que las copas tienden a crecer rápidamente en las áreas que están abiertas, y de esa manera cerrar el dosel abierto producto de una perturbación (Muth & Bazzaz, 2002). A pesar de la capacidad de recuperación que pueden tener los árboles, al parecer en bosques más húmedos, es más notoria una mayor apertura del dosel, debido al alto porcentaje de árboles muertos, más aún si estos son quemados dos o más veces (Barlow & Peres, 2008).

En relación al sotobosque, es evidente que después de un incendio, el suelo queda descubierto casi en su totalidad. El desarrollo de la vegetación después del fuego varía dependiendo de la intensidad e historia de fuego, el tipo de bosque, sus adaptaciones, disponibilidad de propágulos, y características de sitio (Zyryanova et al., 2010). A pesar de los factores que pudieran afectar, generalmente con las primeras lluvias las semillas de las diferentes formas de vida empiezan a germinar, algunas que cayeron después de los incendios y otras que necesitaron ser escarificados por el fuego. También, otras especies empiezan a rebrotar. Al comparar la cobertura de las diferentes formas de vida entre áreas quemadas y no quemadas, se puede evidenciar que después de 6 meses de haberse quemado, las coberturas vienen a ser similares. Hay una tendencia que los bejucos y hierbas tienden a tener mayor porcentaje de cobertura, especialmente en el bosque seco chiquitano. Esto demuestra que la capacidad de regeneración del sotobosque después del fuego es rápida, cubriendo casi totalmente el suelo. En el bosque seco semideciduo hubo la tendencia de que las áreas quemadas tuvieran menos suelo descubierto comparado a las áreas no quemadas.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que tanto la cobertura del dosel como del sotobosque pueden recuperarse en hasta 6 meses después de haberse incendiado. El bosque subhúmedo tiende a regenerarse más rápido que el bosque seco semideciduo. Los resultados de este estudio demuestran la capacidad de resiliencia que tienen los bosques estudiados a los incendios forestales tanto en el dosel del bosque como la cobertura del suelo.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue posible gracias al apoyo financiero y logístico de la Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano (FCBC) en el marco del Proyecto NRCan: Bases del conocimiento para la restauración.

LITERATURA CITADA

- Anivarro, R., H. Azurduy, O. Maillard y A. Markos. 2019. Diagnóstico por teledetección de áreas quemadas en la Chiquitania. Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano (FCBC).
- Barlow, J. Y C. A. Peres. 2008. Fire-mediated dieback and compositional cascade in an Amazonian forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1498), 1787-1794. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.0013>

- Beck, S. G., T. J. Killeen, T. J y E. E. García. 1993. Vegetación de Bolivia. In T. J. Killeen, E. E. García, & S. G. Beck (Eds.), *Guía de árboles de Bolivia* (pp. 6-23). Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden.
- Catari, J. C., J. Villagomez, J. Y M. Saavedra. 2010. Vegetación de la hacienda Alta Vista: composición, estructura, diversidad de áreas importantes para la conservación. Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano.
- Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In J. G. Goldammer (Ed.), *Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges* (pp. 82-105). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-75395-4_6
- Hoffmann, W. A. y O. T. Solbrig. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology and Management*, 180(1), 273-286. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00566-2](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00566-2)
- Ibisch, P. L. y G. Mérida. (Eds.). 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Editorial FAN.
- Kennard, D. 2004. Commercial tree regeneration 6 years after high-intensity burns in a seasonally dry forest in Bolivia. *Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere*, 34, 2199-2207. <https://doi.org/10.1139/x04-100>
- Mostacedo, B. A. Viruez, Y. Varon, A. Paz-Roca, V. Parada y V. Veliz. 2022. Tree survival and resprouting after wildfire in tropical dry and subhumid ecosystems of Chiquitania, Bolivia. *Trees, Forests and People*, 10, 100327. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100327>
- Muth, C. C. y F. A. Bazzaz. 2002. Tree canopy displacement at forest gap edges. *Canadian Journal of Forest Research*, 32(2), 247-254. <https://doi.org/10.1139/x01-196>
- Parra-Lara, A. y F. E. Bernal-Toro. 2010. Incendios de cobertura vegetal y biodiversidad: una mirada de los impactos y efectos ecológicos potenciales sobre la diversidad vegetal. *El Hombre y la máquina*, 35, 67-81.
- Pereira, C. A., J. Barlow, M. Tabarelli, A. L. Giles, A. E. Ferreira y I. C. G. Vieira. 2024. Recurrent wildfires alter forest structure and community composition of terra firme Amazonian forests. *Environmental Research Letters*, 19(11), 114051. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad77e6>
- Pinto, C. y E. Alvarado. 2007. Efectos del fuego en bosques de producción forestal en Bolivia [Informe Técnico]. Instituto Boliviano de Investigación Forestal.
- Rodrigues, R. R., R. B. Torres, L. A. F. Matthes y A. S. Penha. 2004. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. *Brazilian Archives Of Biology And Technology*, 47(1), 127-133. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132004000100017>
- Vedovato, L. B., L. E. O. C. Aragão, D. R. A. Almeida, D. C. Bartholomew, M. Assis, R. Dalagnol, E. B. Gorgens, C. H. L. Silva-Junior, J. P. Ometto, A. Pontes-Lopes, C. A. Silva, R. Valbuena y T. R. Feldpausch. 2025. Impacts of fire on canopy structure and its resilience depend on successional stage in Amazonian secondary forests. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 11(4), 394-410. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/rse2.431>
- Villegas, Z., B. Mostacedo, M. Toledo, C. Leño, J. C. Licona, A. Alarcón, V. Vroomans y M. Peña-Claros. 2008. Ecología y manejo de los bosques tropicales del Bajo Paragará, Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Santa Cruz, Bolivia.
- Zyryanova, O. A., A. P. Abaimov, T. N. Bugaenko y N. N. Bugaenko. 2010. Recovery of Forest Vegetation After Fire Disturbance. In A. Osawa, O. A. Zyryanova, Y. Matsuura, T. Kajimoto, & R. W. Wein (Eds.), *Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests* (pp. 83-96). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9693-8_5

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Elementos para una nueva arquitectura de la economía y el mercado del carbono en Bolivia

Olvis Camacho Mercado

Miembro del Grupo El Paúro, Santa Cruz, Bolivia. olviscamacho@gmail.com

RESUMEN

Bolivia enfrenta una paradoja crítica: posee una vasta cobertura boscosa, pero su marco regulatorio incentiva la deforestación al priorizar la expansión agropecuaria. Ante esto, la economía y el mercado del carbono surgen como soluciones estratégicas para valorizar el bosque en pie y atraer inversión climática. La propuesta para una nueva arquitectura nacional se fundamenta en la separación de roles, evitando que el Estado sea juez y parte. El nivel central debería actuar como regulador y negociador internacional, mientras que los niveles subnacionales (departamentos y municipios) deben gestionar el territorio y recibir incentivos por desempeño. Esta estructura busca impulsar la equidad territorial y la competitividad internacional, garantizando que los beneficios financieros lleguen a quienes conservan los ecosistemas. Un pilar fundamental es el valor social del carbono, priorizando proyectos que generen co-beneficios como empleos verdes y protección de la biodiversidad. Asimismo, se plantea que el Estado funcione como "comprador mayorista" para dotar de liquidez a los pequeños productores. Finalmente, es urgente la reforma del Artículo 7 del Decreto Supremo 24463 (RAU). Actualmente, este marco castiga fiscalmente la venta de créditos de carbono al tratarla como actividad comercial, desincentivando la conservación. Ajustar esta norma es esencial para que la protección del bosque sea financieramente viable y competitiva frente a la deforestación tradicional.

Palabras clave: Bolivia, carbono, conservación, economía, mercado.

Elements for a new architecture of the economy and the carbon market in Bolivia

ABSTRACT

Bolivia faces a critical paradox: it has extensive forest coverage, yet its regulatory framework encourages deforestation by prioritizing agricultural expansion. In response, the economy and the carbon market emerge as strategic solutions to enhance the value of standing forests and attract climate investment. The proposal for a new national architecture is based on the separation of roles, preventing the State from being both judge and party. The central level should act as a regulator and international negotiator, while subnational levels (departments and municipalities) must manage the territory and receive performance-based incentives. This structure aims to promote territorial equity and international competitiveness, ensuring that financial benefits reach those who conserve ecosystems. A fundamental pillar is the social value of carbon, prioritizing projects that generate co-benefits such as green jobs and biodiversity protection. Furthermore, it is suggested that the State operate as a "wholesale buyer" to provide liquidity to small producers. Finally, the reform of Article 7 of Supreme Decree 24463 (RAU) is urgent. Currently, this framework imposes fiscal penalties on the sale of carbon credits by treating it as a commercial activity, which discourages conservation. Adjusting this regulation is essential for making forest protection financially viable and competitive against traditional deforestation.

Keywords: Bolivia, carbon, conservation, economy, market.

INTRODUCCIÓN

Bolivia enfrenta una paradoja estructural. Posee uno de los patrimonios forestales más ricos de Sudamérica, posicionándose como el tercer país de la región por extensión de cobertura boscosa (FAO, 2020); pero simultáneamente mantiene un modelo económico y regulatorio que incentiva la deforestación -al priorizar la expansión agrícola y ganadera como prueba de uso de suelo- y desincentiva la conservación al ofrecer bajos rendimientos financieros directos por el bosque en pie (Andersen, 2013; GFW, 2024). En este contexto, la economía y los mercados de carbono representan una oportunidad estratégica para diversificar ingresos, fortalecer la gestión territorial, atraer inversión climática y generar beneficios sociales de largo plazo. Sin embargo, el país aún no cuenta con una arquitectura legal y funcional que permita operar de manera competitiva, transparente y equitativa en los mercados voluntarios y regulados del carbono.

La economía del carbono se enmarca en las estrategias globales de mitigación del cambio climático, promoviendo la transformación estructural de los sistemas productivos hacia trayectorias de bajas emisiones de carbono (IPCC, 2023), mientras que el mercado del carbono actúa como el instrumento financiero clave dentro de dicho modelo, permitiendo el intercambio de permisos y créditos de emisión para incentivar económicamente la reducción de contaminantes (Banco Mundial, 2024). Juntos, conforman una estructura donde la transición hacia energías limpias se ve impulsada por mecanismos de mercado que asignan un valor monetario a las emisiones de gases de efecto invernadero, facilitando que las empresas y países alcancen sus objetivos de sostenibilidad de manera eficiente.

Por ejemplo, el actual marco impositivo no está diseñado para la economía y los mercados del carbono y genera barreras para el desarrollo de proyectos forestales, agroforestales o vinculados a soluciones basadas en la naturaleza (NbS). Asimismo, debido a la ausencia de legislación, el gobierno central y los gobiernos departamentales y municipales no imaginan sus roles de regulación, fiscalización, promoción y operación de mercado, que, sin su consideración, pueden crear conflictos de interés y fragilidad institucional frente a actores internacionales.

El objetivo de este análisis es proponer algunos elementos clave que podrían ayudar a construir la nueva arquitectura boliviana con relación a la economía del carbono y sus mercados.

ELEMENTOS CLAVE

a. La columna vertebral de la nueva arquitectura

La nueva economía del carbono debería apoyarse en principios que garanticen la funcionalidad técnica, la transparencia política y la confianza de los inversionistas. Primero, la separación de roles es importante, donde el nivel nacional debe definir normas y asegurar transparencia, evitando comportarse simultáneamente como regulador y beneficiario. Segundo, es necesario que haya una descentralización inteligente, reconociendo que los departamentos y municipios son quienes gestionan el territorio y que, sin incentivos reales para ellos, cualquier modelo tendría alto riesgo de fracaso. Tercero, es crucial reconocer el valor social del carbono, regulando que los proyectos no solo capturen carbono, sino que mejoren la vida rural, generen empleo, fortalezcan la gobernanza y protejan la biodiversidad. En cuarto lugar, hay que crear la adicionalidad institucional, para que la arquitectura cree nuevas capacidades, no reproduzca las burocracias existentes. Quinto, se debe desarrollar una competitividad internacional, asegurando que estándares, registros y procesos sean compatibles con los esquemas internacionales. Sexto, debe haber la equidad territorial, garantizando que la distribución de beneficios sea proporcional al esfuerzo y desempeño ambiental de cada jurisdicción. Finalmente, debe haber una simplificación regulatoria, pues sin claridad normativa, ningún desarrollador ni productor rural ingresará al mercado.

b. Incentivos desde el nivel nacional hacia el nivel subnacional

Uno de los déficits más grandes de los modelos económicos en Bolivia es la ausencia de un sistema de incentivos para gobiernos departamentales y municipales. La nueva arquitectura debería ser inteligente articulando un esquema multinivel donde cada actor cumpla un rol y reciba beneficios por desempeño. Para ello, las funciones del nivel central incluirían definir las normas del mercado nacional del carbono, acreditar entidades verificadoras y metodologías, mantener el registro nacional de proyectos y créditos, negociar acuerdos internacionales y habilitar acceso a mercados regulados, y operar como comprador mayorista (sin interferir en la regulación).

Las funciones del nivel departamental deberían enmarcarse en la definición de prioridades territoriales para proyectos de carbono, operar sistemas de monitoreo subnacionales (MRV departamental), simplificar permisos ambientales y establecer ventanillas únicas para proyectos forestales, agroforestales y de conservación.

Las funciones del nivel municipal deberían centrarse en la identificación predios, productores y áreas de interés de conservación, apoyar con catastro, verificación local y control territorial, y coordinar directamente con pequeños productores y territorios indígenas. Los incentivos basados en desempeño podrían ser canalizados a través de la creación de un Fondo Nacional de Incentivos al Carbono que premie a gobiernos subnacionales según volumen de carbono generado, número de beneficiarios rurales incluidos, superficie bajo conservación o manejo adaptativo, y proyectos con alto valor social (educación, agua, igualdad de género, acceso a mercados), creando así una competencia virtuosa y sostenible.

c. Premiación al carbono con alto valor social

La nueva arquitectura podría privilegiar proyectos que generen co-beneficios sociales, reduciendo la brecha histórica entre políticas ambientales y desarrollo rural, bajo criterios específicos. Estos criterios podrían constituirse alrededor de la inclusión de mujeres, jóvenes y comunidades indígenas; la generación de empleo local verde; el fortalecimiento de capacidades productivas sostenibles; la mejora en disponibilidad de agua y conservación de biodiversidad; y la integración con cadenas de valor como cacao, castaña, almendra chiquitana, carne bajo bosque, agroforestería y sistemas silvopastoriles, entre otros. Los proyectos que acumulen mayores puntajes sociales podrían recibir mayores incentivos fiscales, apoyo técnico preferencial y prioridad para financiamiento internacional, asegurando que la rentabilidad económica vaya de la mano con el impacto social positivo.

d. Regulador central versus Actor de mercado

Bolivia debe evitar un conflicto estructural, asegurando que el mismo actor central que define reglas no compita comercialmente con actores privados, subnacionales o comunitarios. El rol de regulador, a cargo de ministerios u otras entidades vinculadas al área ambiental y climática, debe limitarse a definir reglas claras, transparentes y compatibles con estándares internacionales, establecer mecanismos de trazabilidad, integridad ambiental y MRV, y garantizar neutralidad para prevenir abusos de poder o discrecionalidad.

El rol de actor de mercado, por su parte, debe concentrarse en negociar mejores precios en mercados regulados internacionales, comprar créditos en el mercado voluntario a pequeños productores y comunidades para generar liquidez, redistribuir excedentes económicos hacia departamentos y municipios según su desempeño. El beneficio de esta separación de roles es claro: evitar conflictos de interés, garantizar confianza internacional, promover la competencia justa y facilitar la atracción de inversión verde.

El Estado en su nivel nacional puede operar como comprador mayorista, especialmente para pequeños productores que no tienen acceso a compradores internacionales. Su modelo sería: a) comprar créditos

voluntarios a actores locales; b) acceder a mejores precios en mercados regulados gracias a sus acuerdos internacionales; y c) reinvertir los excedentes en gobiernos subnacionales y comunidades según desempeño. Este mecanismo generaría justicia territorial, un estímulo real para conservar bosques y mayor liquidez en el mercado local, cerrando el círculo virtuoso entre acción local, intervención estatal estratégica y retorno de beneficios al territorio.

e. Reforma urgente del artículo 7 del Decreto Supremo 24463 (RAU)

Actualmente, el RAU (Régimen Agropecuario Unificado) establece “implícitamente” que el predio que comercializa créditos de carbono estaría realizando una actividad no agropecuaria, por lo que sería tratado como empresa comercial o industrial, generando dos efectos perversos: a) incremento de los costos tributarios del productor rural; y b) generación de incentivos más fuertes para desmontar el bosque, porque mantenerlo “no compensa” los costos regulatorios y tributarios. Por tanto, la reforma del artículo 7 debe incluir el reconocimiento explícito de que la venta de créditos de carbono se encuentra dentro del RAU. Se debería establecer un régimen fiscal diferenciado y preferencial para esta actividad, y permitir que las comunidades indígenas, comunidades campesinas y asociaciones productoras accedan directamente al mercado sin convertirse en empresas comerciales. Esta reforma es fundamental para evitar que la normativa actual continúe castigando la conservación y premiando la deforestación.

CONCLUSIONES

- Sin la reforma del Régimen Agropecuario Unificado (RAU) y la creación de una ley específica respecto al carbono, el país seguirá perdiendo competitividad frente a sus vecinos regionales.
- Para que la economía y el mercado del carbono sean viables, es imperativo transitar hacia una gobernanza multinivel. El éxito del modelo depende de que los beneficios económicos no se centralicen, sino que fluyan directamente hacia los gobiernos autónomos departamentales, municipales, territorios indígenas y predios privados.
- La economía del carbono en Bolivia no debe entenderse meramente como una transacción financiera de bonos, sino como una herramienta de desarrollo rural integral. Al privilegiar proyectos con alto valor social, el mercado del carbono puede cerrar la brecha histórica entre el crecimiento económico y justicia social, transformando la conservación en un activo más rentable que otras alternativas económicas.

LITERATURA CITADA

- Andersen, L. E. 2013. The drivers, causes and actors of deforestation in Bolivia. INESAD (Policy Brief No. 8). https://www.inesad.edu.bo/pdf/BoletinSintesisNo8_DeforestationDrivers.pdf
- Banco Mundial. 2024 ¿Qué son los mercados de carbono? <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/05/17/what-are-carbon-markets> (22 de mayo, 2024).
- Estado Plurinacional de Bolivia. 1996. Decreto Supremo N° 24463, que establece el Régimen Agropecuario Unificado (RAU). [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F7869688AE33BBE705257B5100617F7F/\\$FILE/DS_24463_Bolivia.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F7869688AE33BBE705257B5100617F7F/$FILE/DS_24463_Bolivia.pdf)
- FAO. 2020. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020: Informe de Bolivia*. Roma. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb0095es>
- Global Forest Watch. 2024. *Reporte Anual de Pérdida de Bosque Primario: Bolivia*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/BOL/>
- IPCC. 2023. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>