
Área Tropical Importante de Plantas Laguna Concepción (BOLTIPA003)**Tropical Important Plant Area Laguna Concepción (BOLTIPA003)**

Rosie Clegg¹, Maira T. Martinez-Ugarteche^{1,2*}, John Wood^{1,3},
Marisol Toledo^{2,4} & Bente B. Klitgaard¹

¹Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AE, Reino Unido

²Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado/UAGRM, Av. Irala 565, Santa Cruz, Bolivia

³Department of Biology, University of Oxford, South Parks Road, Oxford, OX1 3RB, Reino Unido

⁴Carrera de Biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, El Vallecito Km. 9 carretera al Norte, Santa Cruz, Bolivia

*mmartinezugarteche@gmail.com; m.martinez@kew.org; mmartinez@museonoelkempff.org

Resumen: La Laguna Concepción es un sitio TIPA en los límites suroccidentales de la Chiquitania donde convergen el Chaco, Cerrado y el Bosque Seco Chiquitano. Existen 11 fuentes diferentes de agua que confluyen en la laguna contribuyendo a un mosaico único de vegetación. La Laguna Concepción es botánicamente importante debido a la presencia de seis especies endémicas que son globalmente amenazadas y además otras especies endémicas con distribución restringida. Por sus atributos botánicos y de acuerdo con los criterios de la metodología TIPAs, esta zona califica como una TIPA según los sub-criterios: A(i) basado en la presencia de especies amenazadas a nivel global y A(iv) basado en especies endémicas de rango restringido potencialmente amenazadas. La influencia chaqueña predomina en la flora que es representada por diferentes formaciones vegetales, desde sub-fisonomías de Cerrado (cerradão, campo rupestre) y Bosque Seco Chiquitano. El sitio posee valor cultural alto por su belleza estética y la presencia de pinturas rupestres. No obstante, el sitio enfrenta amenazas por deforestación que está en aumento debido a las actividades agrícolas y ganadería de las áreas vecinas. Estas amenazas ponen presiones sobre los recursos naturales, resultando en la fragmentación de los hábitats y la contaminación de las aguas. El sitio TIPA tiene un área núcleo con una zona de amortiguamiento, donde el área núcleo sigue los mismos límites del sitio Ramsar del mismo nombre, con un área de amortiguamiento de cinco kilómetros para mitigar el impacto e invasión de actividades antrópicas y para incluir todos los sitios donde se encuentran las plantas endémicas.

Palabras clave: amenazas, criterios IPAs, hábitats, plantas endémicas, Ramsar.

Abstract: Laguna Concepción is a TIPA site at the south-western border of the Chiquitania where the Chaco, Cerrado and Chiquitano dry forest converge. There are 11 different sources for the water that flows into the lake, contributing to a unique mosaic of vegetation. Laguna Concepción is botanically significant due to the presence of six globally threatened endemic species and other endemic species with a restricted distribution. Due to its botanical attributes and according to the criteria of the TIPAs methodology, this area qualifies as a TIPA according to the sub-criteria: A(i) the presence of globally threatened species and A(iv) potentially threatened restricted range endemics. The Chaco influence predominates in the flora, which is represented by different plant formations, from sub-physiognomies of the Cerrado (cerradão, rocky grasslands) to Chiquitano Dry Forest. The site has high cultural value due to its aesthetic beauty and the presence of cave paintings. However, the area faces

threats from deforestation, which is on the rise due to agricultural and ranching activities in neighboring areas. These threats put pressure on natural resources, resulting in habitat fragmentation and water pollution. The TIPA site has a core area with a buffer zone, where the core area follows the same boundaries as the Ramsar site of the same name, with a buffer zone of five kilometers to mitigate the impact and invasion of human activities and to include all the sites where endemic plants are found.

Keywords: endemic plants, habitats, IPAs criteria, Ramsar, threats.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, 40% de especies de plantas y 30% de especies de árboles están en peligro de extinción (Nic Lughadha *et al.* 2020, BGCi 2021). La mayoría de estas plantas y árboles ocurren en los trópicos. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de acelerar la identificación y protección de áreas tropicales del mundo que son importantes para las plantas en los países tropicales en los cuales los datos sobre plantas son limitados y tienen alto nivel de amenaza para sus especies y hábitats. En el 2015, el Royal Botanic Gardens, Kew, en colaboración con socios en países tropicales (por ejemplo, el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, la Fundación Amigos de la Naturaleza en Bolivia) y la ONG Plantlife International lanzaron el programa de identificación de sitios TIPA (Tropical Important Plant Areas por su abreviación en inglés). El programa se centró inicialmente en siete países, Bolivia, Camerún, Guinea, Nueva Guinea, Mozambique, Uganda y los Territorios en el Caribe del Reino Unido (BVI TIPAs National Team 2019) (Anderson *et al.* 2016, Darbyshire *et al.* 2017, Couch *et al.* 2019, Martínez *et al.* 2020, Kew TIPAs portal 2022, Plantlife 2022, Klitgaard *et al.* 2023). Las redes de sitios TIPA son clave para la conservación de plantas nativas y hábitats terrestres amenazados e identificados a nivel internacional o nacional utilizando los mejores datos científicamente sólidos disponibles. La ONG Plantlife derivó el concepto de (T)IPA (Anderson 2002), a partir del concepto de IBAs (Important Bird Areas en inglés) (Birdlife 2006) junto a la confirmación de que las plantas suelen estar subrepresentadas en programas de planificación de conservación globales, nacionales y regionales, y además en la necesidad existente de identificar prioridades de conservación de plantas basadas en el sitio de manera sistemática y global (Anderson 2002, Deltoro & Pérez-Rovira 2005, Anderson *et al.* 2016, Darbyshire *et al.* 2017, Plantlife 2018, Klitgaard *et al.* 2023). A pesar de que las Áreas Importantes de Plantas (IPAs) no son designaciones con respaldo legal, se pueden utilizar para lograr el máximo impacto en la toma de decisiones ambientales a nivel nacional, regional e internacional, impulsando y reforzando la protección y gestión de las áreas identificadas. Hasta el momento, 40 países del mundo cuentan con una red nacional de Áreas Importantes para Plantas ((T)IPAs) o están en el proceso de identificación (Kew TIPAs portal 2022, Plantlife 2022).

En Bolivia, el programa TIPA se inició en el año 2017 con la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, mejor conocida como la Chiquitania, en el departamento de Santa Cruz con la meta de: a) identificar las áreas y hábitats más importantes para plantas raras, útiles, amenazadas y/o endémicas; b) designar sitios TIPA para priorizar su conservación; y c) promover el manejo sostenible y la protección de estos sitios TIPA a través de la participación de los tomadores de decisiones gubernamentales (municipales, departamentales, nacionales),

las comunidades locales y las instituciones conservacionistas. Actualmente, existe una red de 18 sitios TIPA en la región Chiquitana (Klitgaard *et al.* 2023), la cual ha sido adoptada por el Gobierno Departamental de Santa Cruz (GADSC) junto con las redes bolivianas de Áreas Importantes para las Aves (IBA) y sitios Ramsar; y se ha incorporado al plan maestro de áreas protegidas, recientemente revisado, con el fin de encontrar vacíos de conservación y apoyo mediante esta red. También la red de sitios TIPAs forma parte del Plan Territorial de Desarrollo Integral de Santa Cruz (PTDI) actualmente en desarrollo por el GADSC.

METODOLOGÍA

La identificación de sitios TIPAs está basada en tres criterios (A, B y C) y 10 sub-criterios que son globalmente reconocidos para la conservación, protección y uso sostenible de las plantas (Darbyshire *et al.* 2017, Plantlife 2004, 2018). Actividades como la elaboración de listas de especies prioritarias y hábitats clave, digitalización, identificación y georreferenciación de muestras de herbarios permiten la generación de insumos para la aplicación de cada uno de los criterios TIPA (Martinez *et al.* 2020, Klitgaard *et al.* 2023). El primer paso involucra actividades esenciales en la identificación de TIPAs bajo Criterio A (Especies amenazadas), el cual se basa en evaluaciones de especies de plantas raras, endémicas y/o amenazadas para la Lista Roja global, siguiendo las Categorías y Criterios de la UICN (UICN 2019), además de la recopilación de aquellas especies amenazadas a nivel nacional publicadas como el Libro Rojo de Plantas Amenazadas de las Tierras Bajas de Bolivia (MMAyA 2020). El segundo paso está relacionado con el Criterio B (Riqueza botánica) llevado a cabo a través de inventarios de campo, mapeo y concentración de riqueza de especies, modelación de riqueza de especies socioeconómicamente importantes, por ejemplo, plantas útiles o aquellas de importancia como reservorios genéticos. Para cumplir con este criterio B se realizó una identificación de centros de riqueza sobre las plantas útiles de la región de la Chiquitania (Villaruel *et al.* En prensa). Asimismo, se consideraron las especies de importancia socioeconómica como reservorio genético de parientes silvestres de cultivos que crecen en Bolivia (VMABCC–BIODIVERSITY 2009, VMA–BIODIVERSITY 2010, USDA 2020). En cuanto al Criterio C (Hábitats amenazados) se realizó, a través del mapeo de los diferentes tipos de hábitats y/o vegetación, la clasificación e identificación de sus principales amenazas y nivel de riesgo de colapso (Martinez-Ugarteche *et al.* 2023). Donde el riesgo de colapso fue determinado con base en los criterios propuestos por las Directrices para la Aplicación de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN (Bland *et al.* 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción del sitio

La Laguna Concepción es una laguna rodeada por tierras húmedas y colinas bajas en la provincia Chiquitos del departamento de Santa Cruz y forma parte de la Unidad de Conservación y Patrimonio Natural Laguna Concepción. En el año 2002 se la designó como un sitio Ramsar debido a la diversidad de aves migratorias de humedales. Los límites del sitio TIPA es la misma extensión del área Ramsar. El sitio Ramsar forma el área núcleo, sin embargo, recomendamos una zona de amortiguamiento de cinco kilómetros donde actividades antrópicas estén limitadas (Figura 1). La vegetación está compuesta predominantemente de

humedales chaqueños mal drenados rodeados por palmerales con bosque seco chaqueño y chiquitano. Las montañas bajas son de origen precámbrico. La laguna que domina este sitio disminuye en tamaño durante la época seca y se ha registrado que a veces se seca completamente. La altitud del sitio varía entre 250 y 550 m, las áreas más altas del sitio comprenden una serranía baja. La precipitación es normalmente entre 609 y 731 mm por año, con meses más secos entre mayo y octubre y los más húmedos entre noviembre y marzo (Cochrane *et al.* 2006) (Tabla 1). El clima es semiárido (Ibisch *et al.* 2003, Méndez *et al.* 2012).

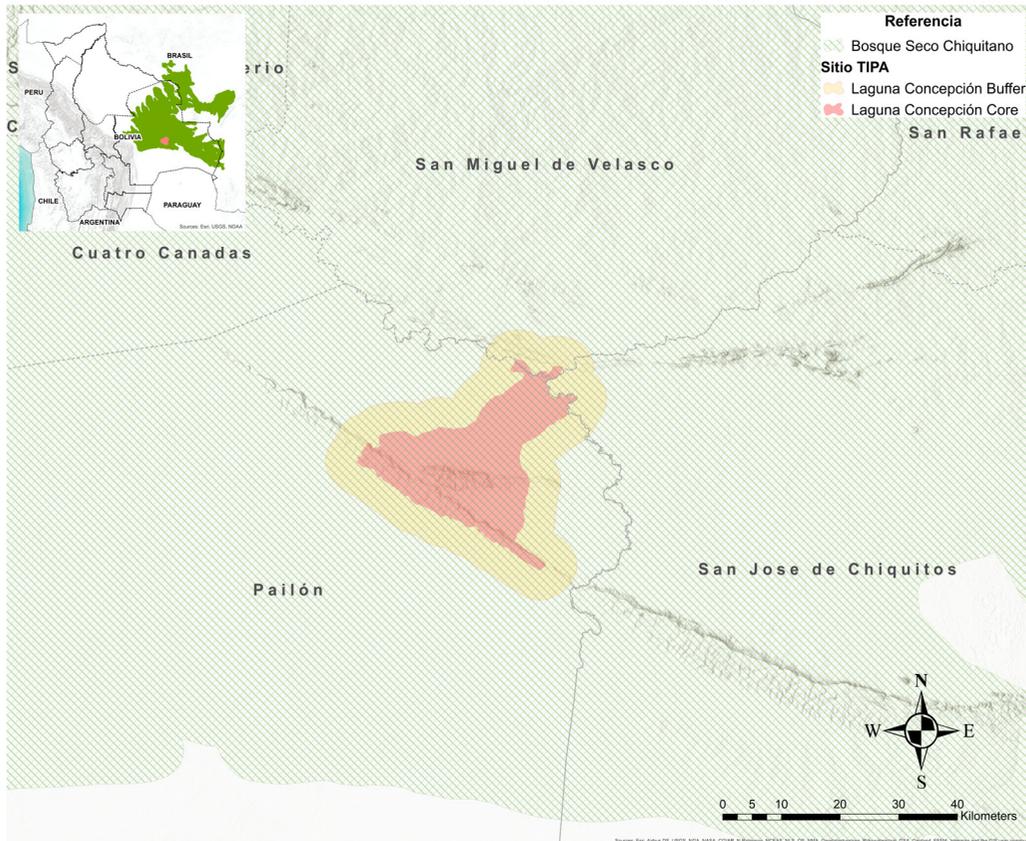


Figura 1. Ubicación del sitio TIPA Laguna Concepción (BOLTIPA003) dentro de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia.

El agua de la Laguna Concepción viene de 11 fuentes en el pie de los Andes por el río Parapetí. Solamente durante la época húmeda recibe agua del río Quimome, que está conectado con los Bañados del Izozog (Cochrane 2011). La convergencia de estas tres fuentes de agua influye en la vegetación y adicionalmente el sitio TIPA constituye el punto de convergencia de las ecorregiones del Chaco, Cerrado y Bosque Seco Chiquitano.

Tabla 1. Resumen de ubicación, criterios IPAs y amenazas del sitio Laguna Concepción (BOLTIPA003).

País	Bolivia
Región administrativa	Chiquitos
Coordenada Central	17°31'05"S, 61°21'04"W
Altitud	250-550 m
Criterios de IPA que califican	A(i) y A(iv)
Manejo y Estatus del Área Protegida	Laguna Concepción forma parte de la Unidad de Conservación y Patrimonio Natural Laguna Concepción, misma que se encuentra bajo la Dirección de Conservación del Patrimonio Natural (DICOPAN) de la Gobernación de Santa Cruz y también es un sitio Ramsar desde el año 2002.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones del sistema natural, aumento de la frecuencia e intensidad de incendios. • Agricultura mecanizada a gran escala y ganadería extensiva por parte de propiedades ganaderas privadas. • Cambios en los niveles de inundación producto del cambio de cobertura natural para agricultura mecanizada
Nivel de amenaza	Alta

Significado botánico

El sitio Laguna Concepción es considerado botánicamente importante por la presencia de seis especies amenazadas, todas endémicas de Bolivia. Además de estas seis especies amenazadas se encuentran otra especie endémica con distribución muy restringida y tres parientes silvestres de cultivos.

En la llanura aluvial al noreste de la laguna y a orillas del río Quimone se encuentra *Byttneria fontis* (EN), una especie endémica de dos sitios separados por 50 km (Figura 2A). San Miguelito y Laguna Concepción son dos sitios similares en su hábitat subacuático, bosque chaqueño mal drenado, un tipo de vegetación hoy en día en peligro debido a drenaje, mecanización agrícola y ganadería (Biggs 2020, Jiménez 2020). *Arachis berzogii* (EN) es otra de las especies encontrada aquí, misma que tiene una distribución muy restringida y crece únicamente en otros dos sitios TIPAs, San José de Chiquitos (BOLTIPA014) y Roboré (BOLTIPA002), que junto a la Laguna Concepción constituyen los mejores sitios para esta especie (Atahuachi *et al.* 2020). Esta especie de *Arachis* crece en lugares abiertos, como el borde de caminos con suelos arenosos bien drenados, en áreas de cerrado en transición a vegetación chaqueña (Atahuachi *et al.* 2020). Una tercera especie es *Eugenia lomeroensis* (EN), que crece sobre afloramientos rocosos de areniscas y en los alrededores de plataformas de roca donde se encuentra la vegetación del cerrado *sensu stricto* sobre suelos arenosos y también pedregosos (Villarroel *et al.* 2014, Biggs 2020). De hecho, *Eugenia lomeroensis* es frecuente por toda la serranía al sur de la Laguna Concepción, pero nunca es abundante (Figura 2B).



Figura 2. Especies amenazadas y endémicas del sitio TIPA; **A)** *Byttneria fontis* (EN), **B)** *Eugenia lomeroensis* (EN). ©Fotografías Proyecto Iniciativa Darwin (26-024).

Además de las especies antes mencionadas, se encuentran en este sitio otras tres especies endémicas que son amenazadas globalmente, mismas que se encuentran mejor distribuidas y/o relativamente abundantes en la región de la Chiquitania por sus preferencias ecológicas. Por ejemplo, *Ipomoea densibracteata* (VU) está dispersa en los alrededores de los afloramientos rocosos por la serranía al sur del sitio TIPA y también más ampliamente por la Chiquitania, pero nunca de manera abundante (Figura 3A) (Martinez-Ugarteche 2020). *Luetzelburgia sotoi* (VU) se parece en su distribución a la especie anterior ya que es frecuente en las tierras bajas del Bosque Seco Chiquitano y en bosques en transición a bosque chaqueño rodeando los afloramientos rocosos (Cardoso *et al.* 2014). Finalmente, entre las especies amenazadas está *Mitracarpus bicrucis* (VU), que es restringida a afloramientos rocosos, campo rupestre y en las grietas de lajas (Figura 3B) (Martinez-Ugarteche 2021), esta especie



Figura 3. Especies amenazadas y endémicas del sitio TIPA; **A)** *Ipomoea densibracteata* (VU), **B)** *Mitracarpus bicrucis* (VU). ©Fotografías Proyecto Iniciativa Darwin (26-024).

llega a ser frecuente en diversos lugares donde se encuentran estos hábitats, principalmente en las cumbres y laderas de la serranía al sur de la Laguna Concepción.

El valor botánico de este sitio se deriva principalmente de la presencia de estas especies amenazadas globalmente. Sin embargo, existen otras características importantes del sitio incluyendo la presencia potencial de parientes silvestres de cultivos y otras especies de importancia socioeconómica, las cuales podrían merecer conservación. No se ha explorado la riqueza botánica del sitio cuidadosamente, sin embargo, constituye un relicto de vegetación natural rodeada por áreas extensas de cultivos.

En conclusión, es importante mencionar la presencia de otras especies en este sitio, incluyendo *Gymnocalycium chiquitanum* (DD), especie endémica de Bolivia que se encuentra en algunos afloramientos rocosos; posee una distribución restringida y está bajo presión debido al uso como ornamental (Lowry 2017); y *Diplokeleba berzogii* un árbol endémico que junto a *Gymnocalycium chiquitanum* necesitan tanto una revisión como una evaluación de riesgo de extinción UICN. Finalmente, *Arachis glandulifera* y *Manibot anomala*, ambas especies de Preocupación Menor (LC) pero de importancia socioeconómica como parientes silvestres de cultivos y así una fuente genética potencial de plantas cultivadas (Mendoza & Madrinan 2020, USDA 2020, Clegg & Atahuachi 2021).

Hábitat y geología

La laguna se formó por una depresión en la placa tectónica Chaco-Beniana, sin embargo, grandes cuerpos de agua de este tamaño son raros en el Chaco árido (Ibisch *et al.* 2003). Los sedimentos chaqueños subyacentes son mayormente de origen terciario o cuaternario compuestos de arenas, ripios y limo (Cochrane *et al.* 2006).

Dentro del área protegida de la Laguna Concepción convergen tres ecorregiones: Chaco, Bosque Seco Chiquitano y Cerrado, cada uno con sus propias características y flora, que resulta en un mosaico de vegetación poco común. Entre los tipos de vegetación más característicos y distintos es la que se ha formado sobre la serranía al sur de la laguna y la que se encuentra en la llanura que rodea la laguna por el lado opuesto. Sobre la serranía dentro el sitio TIPA y por sus límites sureños se encuentran diferentes sub-fisionomías de Cerrado, cada una de estas sub-fisionomías se desarrollan generalmente donde el suelo es poco profundo, pedregoso, arenoso o pobre en nutrientes (Figura 4) (Villaruel *et al.* 2016). El cerrado *sensu stricto* se desarrolla especialmente en el sector por la línea de la desviación entre las rutas viejas y nuevas hacia El Tinto y que pasa por la comunidad de El Cerrito. El cerradão se desarrolla en algunas zonas, pero con menos frecuencia. En el caso de los afloramientos rocosos, que se presentan entre las diferentes sub-fisionomías del Cerrado, se extienden a veces hasta formar plataformas extensas, desnudas y con islas de bosques bajo matorrales rodeados por Cerrado. Al contrario, las cimas de la serranía están cubiertas por cerrado *sensu stricto* donde no se forman acantilados.



Figura 4. Diferentes hábitats encontrados por la serranía, que forma los límites sureños del sitio y forma parte del núcleo del sitio TIPA Laguna Concepción. ©Fotografías Proyecto Iniciativa Darwin (26-024).

Si se ingresa hacia los límites del área protegida por el camino principal, la vegetación se hace más boscosa con elementos de Bosque Seco Chiquitano hasta una planicie donde se observa la transición entre el Bosque Seco Chiquitano con el Chaco (Figura 5). De acuerdo con el plan de manejo del área protegida, existen numerosos ecosistemas caracterizados por diferentes tipos de bosque que se encuentran en este mosaico de vegetación al pie de la serranía, cerca de los límites de la reserva y alrededor de la laguna (Figura 5). Cada uno de estos tipos de vegetación tiene sus propias características debido a las condiciones del suelo, algunos se encuentran sobre la llanura aluvial moderadamente o mal drenada, sobre suelos profundos o sustratos arenosos, es importante enfatizar la influencia chaqueña predominante en todo tipo de bosque en esta zona (Méndez *et al.* 2012).

Desafíos para la conservación

La laguna tiene importancia para aves migratorias y se la ha designado un sitio Ramsar de humedales que goza de importancia global por constituir un santuario hidrológico y ecológico para aves migratorias (Cochrane *et al.* 2006). La laguna es un atractivo turístico por sus aves, peces, belleza natural y pinturas rupestres. Por otro lado, la laguna y sitio TIPA está rodeada por varias comunidades, propiedades privadas (Menonitas), las cuales tienen actividades como agricultura mecanizada y ganadería. Originalmente gente indígena nómada habitaba el sitio, sin embargo, actualmente nuevos colonizadores y ganaderos se han asentado en la zona (Ramsar 2002). El hábitat es vulnerable a la degradación por la desviación del agua que fluye hacia la laguna para riego de la agricultura (Cochrane *et al.* 2006). Adicionalmente, existe un riesgo de contaminación por los químicos asociados con agricultura y ganadería que podrían degradar la calidad del hábitat (Cochrane *et al.* 2006). Estas actividades antrópicas están en aumento y podría resultar en la reducción del tamaño

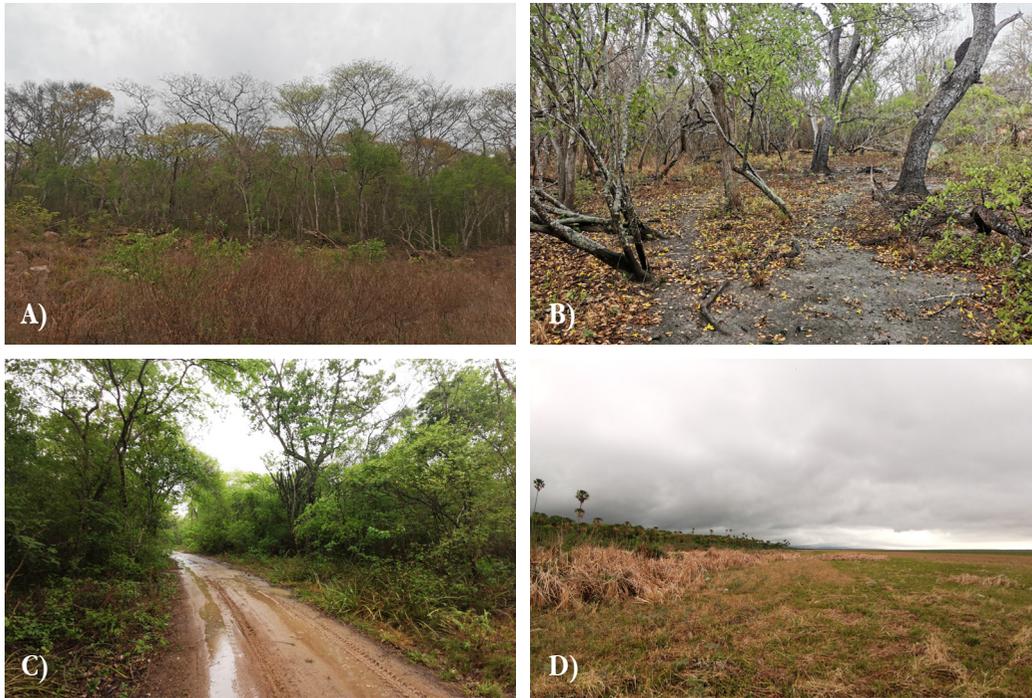


Figura 5. Hábitats de la llanura rodeando la Laguna Concepción, **A)** Bosque Seco Chiquitano con elementos chaqueños, **B)** Bosque chaqueño estacionalmente inundado, **C)** Zona de transición al bosque chaqueño, **D)** Vegetación herbácea al lado de Palmeras de Carandá, borde de la laguna Concepción. ©Fotografías Proyecto Iniciativa Darwin (26-024).

y calidad del sitio TIPA a pesar de su importancia como isla sobreviviente de vegetación natural.

Servicios ecosistémicos

La Laguna Concepción es culturalmente importante debido al número de pinturas rupestres en el sitio. Tiene valor estético por sus cascadas, paisajes, y uso potencial en actividades del campo. El sitio tiene importancia global ya que provee un refugio para aves migratorias de larga distancia entre continentes (Cochrane *et al.* 2006). El sitio TIPA es un refugio importante de plantas y animales, ya que, brinda protección a especies y diversidad genética en un entorno agrícola, especialmente en la época seca. La vegetación entrega otros servicios de regulación, incluyendo buena calidad del aire local, captura de carbono y prevención de la erosión del suelo. Adicionalmente, las plantas apoyan el bienestar de las comunidades vecinas por el suministro de alimentos y seguridad del agua, además de recursos naturales como madera y aquellas plantas utilizadas en la medicina tradicional. El río San Julián se inunda durante la época húmeda, siendo la laguna una barrera que mitiga los efectos de las inundaciones, por lo que, sería un efecto muy negativo a la economía, ecología y vida humana la transformación tanto de la laguna como la vegetación que la rodea (Cochrane 2011).

Evaluación de criterios

Las evaluaciones de las Áreas Tropicales Importantes de Plantas (TIPAs) (Darbyshire *et al.* 2017) están basadas en los criterios de Áreas Importantes para Plantas (IPAs) (Plantlife 2018) que parten de un enfoque global para la conservación de las plantas. Cada uno de los criterios cuenta con sus respectivos sub-criterios y un proceso de implementación, cumpliendo así ciertas actividades y parámetros estandarizados (Klitgaard *et al.* 2023); el criterio A enfocado a las especies amenazadas globalmente A(i) o a nivel nacional A(ii) y distribución restringida o altamente restringida de especies endémicas A(iii), A(iv) (Tabla 2); criterio B que hace referencia a la riqueza botánica, a través del número excepcional de especies por hábitat B(i) o para la conservación B(ii) y especies de importancia socioeconómica B(iii) (Tabla 3); y el criterio C que se enfoca a los hábitats amenazados tanto a nivel global C(i), nacional o regional C(ii) y hábitat restringido o amenazado a nivel nacional C(iii) (Tabla 4).

Tabla 2. Criterio A, especies presentes en Laguna Concepción (BOLTIPA003), amenazadas globalmente, restringidas, categorías UICN y nivel de abundancia dentro del sitio TIPAs.

Criterio A especies presentes	IPA sub criterio	Categoría UICN	≥ 1% de la población global	≥ 5% de la población nacional	Es 1 de los 5 mejores sitios a nivel nacional	≥ 10% de la población global	Toda la población global (endémica en un solo sitio)	Abundancia en el sitio
<i>Arachis herzogii</i> Krapov., W.C. Greg. & C.E. Simpson	A(i)	EN	✓	✓	✓			Ocasional
<i>Byttneria fontis</i> Cristóbal	A(i)	EN	✓	✓	✓	✓		Desconocida
<i>Eugenia lomerioensis</i> Villarroel & Bezerra	A(i)	EN	✓	✓	✓	✓		Frecuente
<i>Gymnocalycium chiquitanum</i> Cárdenas	A(iv)	DD	✓					Ocasional
<i>Ipomoea densibracteata</i> O'Donell	A(i)	VU	✓	✓	✓	✓		Ocasional
<i>Luetzelburgia sotoi</i> D.B.O.S. Cardoso, L.P. Queiroz & H.C. Lima	A(i)	VU	✓	✓	✓	✓		Frecuente
<i>Mitracarpus bicrucis</i> Bacigalupo & E.L. Cabral	A(i)	VU	✓	✓	✓	✓		Frecuente

Clave: ✓ = Sí. Categoría UICN: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Datos Insuficientes (DD). Abundancia: Abundante, Ocasional, Frecuente, Escasa, Desconocida, Dispersa, Rara

Tabla 3. Criterio B, especies de importancia socioeconómica como pariente silvestre de Laguna Concepción (BOLTIPA003), categorías UICN y nivel de abundancia dentro del sitio TIPA.

Criterio B especies presentes	IPA sub criterio	Categoría UICN	≥ 1% de la población global	≥ 5% de la población nacional	Es 1 de los 5 mejores sitios a nivel nacional	≥ 10% de la población global	Toda la población global (endémica en un solo sitio)	Abundancia en el sitio
<i>Arachis glandulifera</i> Stalker	B(iii)	LC	✓					Ocasional
<i>Arachis herzogii</i> Krapov., W.C. Greg. & C.E. Simpson	B(iii)	EN	✓	✓	✓			Ocasional
<i>Manibot anomala</i> Pohl	B(iii)	LC	✓					Desconocida

Clave: ✓ = Sí. Categoría UICN: Preocupación Menor (LC), En Peligro (EN). Abundancia: Abundante, Ocasional, Frecuente, Escasa, Desconocida, Dispersa, Rara

Tabla 4. Criterio C, hábitats amenazados presentes en el sitio Laguna Concepción (BOLTIPA003). (Subcriterios IPAs valores y umbrales de acuerdo con Darbyshire *et al.* 2017); (Hábitats, cobertura y riesgo de colapso UICN basados en los resultados de Martínez-Ugarteche *et al.* 2023). Donde, CR=En Peligro Crítico, EN=En Peligro, VU=Vulnerable.

Hábitat	Sub-criterio IPA	≥ 5% del recurso nacional	20-60% del recurso nacional	≥ 10% del recurso nacional	1 de los 5 mejores sitios a nivel nacional	% cobertura en el sitio	Riesgo de colapso UICN
Bosque seco	C (iii)	-	-	-	-	0,8	VU
Bosque subhúmedo	C (iii)	-	-	-	-	0,2	EN
Sabana	C (iii)	-	-	-	-	1,6	CR
Sabana rupestre	C (iii)	-	-	-	-	0,4	CR
Campo	C (iii)	-	-	-	-	2,2	CR

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los voluntarios de Kew Bolivia TIPAs, al equipo de Kew Américas, particularmente a Anna Haigh, Sue Zmarzty, Nicola Biggs, Nicholas Hind, Steve Renvoize, Sue Frisby y Alex Monro. Estamos inmensamente agradecidos por el apoyo financiero de William Cadbury Trust, Eva Langley-Metcalf Trust, Bentham-Moxon Trust, y a la Iniciativa Darwin del Reino Unido (proyecto # 26-024 Klitgaard) por el financiamiento otorgado para desarrollar el proyecto TIPAs en Acción, TeA ("Improving Indigenous Bolivia Chiquitano

people's livelihoods Through Sustainable Forest Management”), ejecutado por el Real Jardín Botánico de Kew, la Fundación Amigos de la Naturaleza y el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.

LITERATURA CITADA

- Agricultural Research Service, National Plant Germplasm System (USDA). 2020. Germplasm Resources Information Network (GRIN-Taxonomy). Accessed at: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal>
- Anderson, S. 2002. Identifying Important Plant Areas: a site selection manual for Europe. Plantlife International, Salisbury. www.plantlife.org.uk/publications/identifying_important_plant_areas_a_site_selection_manual_for_europe
- Anderson, S., I. Darbyshire & B. Halski. 2016. Important Plant Areas. Pp 24–27. En: RBGKew, State of the world's plants report 2016. Royal botanic Gardens, Kew. https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf
- Atahuachi, M., M.F. Simon, X. Cadima, J.F.M. Valls & F. Patiño. 2020. *Arachis herzogii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e. T62757973A62757976. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T62757973A62757976.en>. Downloaded on 29 April 2021.
- Biggs, N. 2020. *Eugenia lomerensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e. T128238028A128245998. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T128238028A128245998.en>. Downloaded on 17 April 2021.
- Birdlife International. 2006. Monitoring Important Bird Areas: a global framework. Cambridge, BirdLife International. Version 1.2 (http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/MonitoringPDFs/IBA_Monitoring_Framework.pdf)
- Bland, L.M., D.A. Keith, R.M. Miller, N.J. Murray & J.P. Rodriguez. 2016. Directrices para la aplicación de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN, Versión 1.0. Gland, Suiza: UICN. 96 p.
- Botanic Gardens Conservation International (BGCI). 2021. State of the World's Trees. BGCI, Richmond, UK. <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2021/08/FINAL-GTAReportMedRes-1.pdf>
- BVI TIPAs National Team. 2019. Retaining Nature's Little Secrets. A guide to the Important plants and Tropical Important Plant Areas of the British Virgin Islands. Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, UK. 172 p.
- Cardoso, D.B.O.S., L. Paganucci de Queiroz & H. Cavalcante de Lima. 2014. A taxonomic revision of the South American papilionid genus *Luetzelburgia* (Fabaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 175: 328–375.
- Clegg, R. & M. Atahuachi. 2021. *Arachis glandulifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e. T119854660A122063593. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T119854660A122063593.en>. Access ed on 18 August 2022.
- Cochrane, T.A. 2011. Elaboración y Actualización de Planes de Manejo: Diagnóstico y Manejo Hidrológico. Santa Cruz de La Sierra, Bolivia.
- Cochrane, T.A., T.J. Killeen & O. Rosales. 2006. Agua, gas y agroindustria: Gestión sostenible de agua para riego agrícola en Santa Cruz, Bolivia. Conservación Internacional. La Paz, Bolivia.
- Couch, C., M. Cheek, P. Haba, D. Molmou, J. Williams, S. Magassouba, S. Doumbouya & M.Y. Diallo. 2019. Threatened Habitats & Tropical Important Plant Areas (TIPAs) of Guinea, West Africa. ISBN: 9781527240650. <https://kew.royalbotanicgardens.org/concern/books/ce6950c8-5ed7-4115-b6d4-c09a45b686ff?locale=en>
- Darbyshire, I., S. Anderson, A. Asatryan, A. Byfield, M. Cheek, C. Clubbe, Z. Ghrabi, T. Harris, C. D. Heatubun, J. Kalema, S. Magassouba, B. McCarthy, W. Milliken, B. De Montmollin, E. Nic Lughadha, J.-M. Onana, D. Saïdou, A. Sârbu, K. Shrestha & E. A. Radford. 2017. Important Plant Areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation. Biodiversity & Conservation 26: 1767–1800.
- Deltoro, V.I. & P. Pérez-Rovira. 2005. Identificación y Protección de las Áreas Globales más Importantes para la flora Subtítulo: Guía para implementar el objetivo 5 de la Estrategia Global para la Conservación de la Flora. Plantlife International. Generalitat Valenciana. Conselleria de Territorio y Vivienda. Servicio de Conservación de la Biodiversidad. Valencia, España. 8 p.
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. En: Ibisch, P. & G. Merida (eds.). Ecorregiones y ecosistemas. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia.
- Jiménez, G. 2020. Laguna Concepción: colonias menonitas operan alrededor de humedal de importancia internacional en Bolivia. Mongabay.
- Kew TIPAs portal 2022 en adelante: <https://tipas.kew.org/>
- Klitgaard, B.B., M.T. Martínez-Ugarteche, D. Villarroel & M. Toledo. 2023. Guía para la aplicación de criterios TIPAs (Áreas Tropicales Importantes de Plantas) en Bolivia, modelo de estudio en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, Santa Cruz. Kempffiana 19(2): 1-15.
- Lowry, M. 2017. *Gymnocalycium chiquitanum* (amended version of 2013 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e. T152605A121541999. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152605A121541999.en>. Access ed on 19 July 2022.
- Martínez, M.T., D. Villarroel, B. Klitgaard, R. Clegg & M. Toledo. 2020. Áreas Tropicales Importantes de Plantas en Bolivia. El Patujú (Boletín informativo institucional Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado). 34: 2–14.

- Martinez-Ugarteche, M.T. 2020. *Ipomoea densibracteata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e. T128224114A128245623. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T128224114A128245623.es>. Accessed on 19 July 2022.
- Martinez-Ugarteche, M.T. 2021. *Mitracarpus bicrucis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e. T128243249A128246158. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T128243249A128246158.es>. Accessed on 19 July 2022.
- Martinez-Ugarteche, M.T., D. Villarroel, M. Toledo, G. Michme & B.B. Klitgaard. 2023. Hábitats amenazados y prioritarios para la conservación en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia. *Kempffiana* 19(2): 16-67.
- Méndez, R., M. Moreno, E. Leños, L.M. Parapaino, R. Menacho, P. Montero, E. Molina, E. Cruz, J. Dalmiro Suarez, M. Suarez Gilloux, I. Vargas, Y. Guedes & C. Zabala. 2012. Elaboración y actualización de planes de manejo de 3 áreas protegidas de Santa Cruz (Laguna Concepción, Santa Cruz la Vieja y Valle de Tucabaca).
- Mendoza, J.M. & S. Madrinan. 2020. *Manibot anomala*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e. T63799498A63799548. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T63799498A63799548.en>. Accessed on 23 August 2022.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). 2020. Libro Rojo de Plantas Amenazadas de las Tierras Bajas de Bolivia. Santa Cruz. 620 p.
- Nic Lughadha, E. S.P. Bachman, T.C.C. Leão, F. Forest, J.M. Halley, J. Moat, C. Acedo, K.L. Bacon, R.F.A. Brewer, G. Gâteblé, S.C. Gonçalves, R. Govaerts, P.M. Hollingsworth, I. Krisai-Greilhuber, E.J. Lirio, P.D.P. de Moore, R. Negrão, J.M. Onana, L.R. Rajaovelona, H. Razanajatovo, P.B. Reich, S.L. Richards, M.C. Rivers, A. Cooper, J. Iganci, G.P. Lewis, E.C. Smidt, A. Antonelli, G.M. Mueller & B.E. Walker. 2020. Extinction risk and threats to plants and fungi. *Plant, People, Planet* 2(5): 389–408.
- Plantlife. 2004. Identifying and protecting the world's most Important Plant Areas. Plantlife International, Salisbury. www.plantlife.org.uk/publications/identifying_and_protecting_the_worlds_most_important_plant_areas.
- Plantlife. 2018. Identifying and conserving Important Plant Areas (IPAs) around the world: A guide for botanists, conservationists, site managers, community groups and policy makers. Plantlife, Salisbury, U.K. 71 p.
- Plantlife. 2022 en adelante. <https://plantlife.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=c39f9f39fbcc4883a8a1f02b4c90e8d7>
- Ramsar. 2002. Information Sheet on Ramsar Wetlands-Laguna Concepción. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. <https://rsis.ramsar.org/ris/1175> Last Accessed: 19/02/2020.
- UICN <https://www.iucnredlist.org/>.
- UICN (Comité de Estándares y Peticiones). 2019. Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 14. Preparado por el Comité de Estándares y Peticiones. Disponible en <https://www.iucnredlist.org/es/resources/redlistguidelines>.
- Villarroel, D., K.M. Gomes-Bezerra & C.E.B. Proença. 2014. Una nueva especie de *Eugenia* (Myrtaceae) del Cerrado boliviano. *Brittonia* 66(4): 316–320.
- Villarroel, D., C.B.R. Munhoz & C.E.B. Proença. 2016. Campos y sabanas del Cerrado en Bolivia: Delimitación, síntesis terminológica y sus características fisionómicas. *Kempffiana* 12(1):47–80.
- Villarroel, D., M.T. Martinez-Ugarteche, M. Toledo, R. Delgado, O.A. Lino-Villalba, L. Arroyo-Herbas, S.J. Quiroga-Méndez, J.C. Montero, T. Ulian, M. Way & B. B. Klitgaard. En Prensa. Plantas nativas útiles de la región de la Chiquitania (Santa Cruz, Bolivia): checklist, centros de riqueza y estado de conservación. *Revista Biología Neotropical*.
- VMABCC-Biodiversity. 2009. Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia. PLURAL Editores. La Paz, Bolivia. 344 p.
- VMA-Biodiversity. 2010. Los parientes silvestres del cultivo de la yuca en Bolivia: Estado de conocimiento, grado de conservación y acciones de conservación propuestas. Imprenta Sagitario. La Paz, Bolivia. 166 p.