

Visión de Conservación de la B I O D I V E R S I D A D del Corredor Amboró - Madidi

Editores: Pierre L. Ibisch, Natalia Aroujo & Christoph Nowicki



“Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró – Madidi”

Proyecto financiado por:

World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y
Conservación Internacional (CI - Bolivia)

Esta publicación ha recibido un aporte importante de la oficina de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos a través de la donación No. EDG-A-00-01-00023-00 (USAID/TNC) y LAG-A-00-99-00048-00 (USAID/WWF).

Las opiniones aquí expresadas pertenecen a los autores y no representan necesariamente las opiniones de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund y Conservación Internacional.

Con contribuciones de:

Tropenökologisches Begleitprogramm/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (TÖB / GTZ)
Centro para la Migración Internacional y el Desarrollo (CIM)
Instituto de Ecología (IE)
Centro de Investigación Satelital y Teledetección (CISTEL)
Museo de Historia Natural “Noel Kempff Mercado” (MHNNKM)
Asociación Boliviana para la Conservación - TROPICO

Coordinación de Edición:

Teresa M. Gutiérrez M.

Diagramación:

Sara Espinoza

La información puede ser utilizada mencionando la siguiente cita bibliográfica:

Ibisch, P.L., N. Araujo & C. Nowicki (eds.). 2007. Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró - Madidi. FAN/WWF/TNC/CI. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.

© 2007 FAN

ISBN:99905-66-37-2

Depósito legal: 8-1-296-05

Editorial FAN

Km 7 ½ Carretera Doble Vía a La Guardia

Tel. (00591-3)355 6800, Fax: (00591-3)354 7383

Casilla: 2241

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Impreso en Bolivia

Dibujo de la portada: Michael Rotmann

3.2. Sinopsis ecológica y florística de la vegetación del Corredor Amboró-Madidi

Gonzalo Navarro⁽¹⁾, Alfredo Fuentes⁽²⁾, Wanderley Ferreira⁽³⁾, Nelly De la Barra⁽⁴⁾, Carola Antezana⁽⁴⁾, Margoth Atahuachi⁽⁴⁾, Saúl Altamirano⁽⁴⁾ & Erika Fernández⁽⁴⁾

- (1) Cochabamba; e-mail: gonzalnavarrosanchez@gmail.com
- (2) La Paz: Herbario Nacional de Bolivia (LPB).
- (3) Cochabamba: RUMBOL, S.R.L.; e-mail: rimowa@supernet.com.bo
- (4) Cochabamba: Herbario Forestal Nacional "M. Cárdenas" (BOLV).

3.2.1. Introducción y antecedentes

El objetivo principal de este trabajo es presentar un resumen sinóptico y un breve diagnóstico revisado y actualizado de las unidades de vegetación del Corredor Amboró-Madidi (CAM), unidades que fueron estudiadas en campo, descritas y cartografiadas por los autores y colaboradores en la segunda mitad del año 2001 (junio a diciembre), como trabajo de consultoría para CISTEL-WWF. En una segunda fase del estudio de biodiversidad del CAM, se implementaron parcelas de investigación de la flora situadas en las principales unidades de vegetación antes identificadas, estudio que fue llevado a cabo por investigadores del Centro de Biodiversidad de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, coordinados por E. Fernández y S. Altamirano, cuyos resultados están en vías de publicación, a excepción de una parte de la vegetación de epífitas ya publicada (Altamirano & Fernández 2003).

Una descripción más detallada de la que ahora se presenta para los tipos de vegetación del CAM, ya fue parcialmente publicada como trabajos puntuales (Mercado 1998; Navarro y Ferreira 2000) y en el contexto de la vegetación de toda Bolivia (Navarro 1997; Navarro & Maldonado 2002). Contándose asimismo, con la monografía y mapas de la vegetación del CAM (Navarro *et al.* 2004).

En el marco del proyecto de *NatureServe/TNC* para homologar y clasificar los tipos de vegetación de América del sur, el primer autor de este artículo propuso como consultoría para NatureServe los sistemas ecológicos de la mayor parte de Bolivia y centro de Sudamérica, entre ellos los existentes en los Yungas. Estas propuestas para distintas regiones se discutieron, modificaron y validaron con especialistas regionales de Bolivia (S. Beck, R. Lara, P. Ibisch, T. Killeen y S. Reichle) y el resto de los países, en una serie de talleres de trabajo y como resultado se publicaron las bases conceptuales y el conjunto de sistemas ecológicos basados en la vegetación (Josse *et al.* 2003 y 2007; NATURESERVE 2003).

Simultánea y posteriormente a estos trabajos, fueron publicados otros aportes al conocimiento de la vegetación de los Yungas de Bolivia. Estos trabajos, son mayormente de carácter general o modelos teóricos, con menores datos florísticos de campo (Müller *et al.* 2002); o bien representan en parte (Ibisch *et al.* 2003a) síntesis o recopilaciones de otros estudios. Por otro lado, el reciente y valioso esfuerzo integrador y recopilador de Ibisch *et al.* (2003b), acepta y sigue para la vegetación de Bolivia en general y de los Yungas, en particular varias de nuestras principales propuestas de 1997 y 2002, arriba citadas.

En los últimos años, varios botánicos bolivianos trabajan con *Missouri Botanical Garden*, el Herbario Nacional de Bolivia (La Paz), Herbario Forestal Nacional (Cochabamba) y Herbario del Oriente Boliviano (Santa Cruz) en la implementación de parcelas de estudio de la flora en varias zonas del Parque Nacional Madidi, Parque Nacional Carrasco, el área de Altamachi-Cotacajes y el Parque Nacional Amboró; esfuerzo que contribuirá en forma esencial al conocimiento de la compleja diversidad florística de estas importantes áreas del Corredor Amboró-Madidi.

Asimismo, varios de los autores de este capítulo, finalizaron actualmente en el Proyecto de NatureServe “*Mapping priority conservation areas in the Upper Amazon watershed of Perú and Bolivia*,” (Josse *et al.* 2007), lo que ha supuesto una importante oportunidad para avanzar en el ajuste y precisión del mapeo de vegetación ya existente para el área del CAM (Navarro *et al.* 2004).

En este contexto, que enmarca los esfuerzos más recientes por comprender o aproximarse a la vegetación de los Yungas, está claro que el objetivo todavía se halla lejano, al ser ésta una de las regiones más complejas y diversas del Neotrópico. Cualquier intento de producir clasificaciones más precisas de la vegetación yungueña de Bolivia, necesariamente basadas en prospecciones de campo, choca frontalmente con enormes dificultades, principalmente relacionadas con la inaccesibilidad de muchas de las áreas más remotas y mejor conservadas, lo que hace de la investigación en estas zonas una tarea particularmente penosa. Además, la extraordinaria diversidad florística se halla todavía muy poco conocida, con grupos taxonómicos de gran importancia ecológica (p.ej. Lauraceae) en los que donde las posibilidades de identificaciones precisas son limitadas incluso para los especialistas y donde van apareciendo periódicamente nuevas especies para la ciencia.

Ante estas dificultades, nuestra propuesta representa una aproximación holística al problema, tratando de combinar e integrar en un modelo conceptual de interpretación causal de la vegetación (bioclima) los resultados de prospecciones rápidas de campo efectuadas en la mayoría de las zonas accesibles. Está claro que es necesario todavía mucho más trabajo de campo e inventarios florísticos y trabajo taxonómico para precisar tanto los tipos de vegetación que proponemos como su caracterización botánica, así como sobre todo sus límites espaciales. Sin embargo, esperamos que esta contribución pueda orientar y enmarcar conceptualmente futuros trabajos para un conocimiento detallado de esta fascinante región.

3.2.2. Métodos y marco conceptual

En la clasificación y caracterización de la vegetación del CAM, utilizamos los siguientes elementos conceptuales y metodológicos:

1. El punto de partida y marco conceptual explicativo es el modelo bioclimático global de Rivas-Martínez *et al.* (1999). Aplicamos este modelo a la interpretación y análisis de los datos climáticos de la totalidad de las estaciones meteorológicas disponibles para el área del CAM y zonas próximas, existentes en la red meteorológica del SENAMHI y en algunas otras estaciones de diversa procedencia. Para cada estación, se calcularon los índices de Rivas-Martínez siguientes:
 - a) Índice de termicidad, $It = (T+M+m) \times 10$, donde **T** es la temperatura media anual, **M** es la temperatura media de las máximas del mes más frío y, **m** es la temperatura media de las mínimas del mes más frío. Los intervalos de valores del **It**, considerados conjuntamente con los de la Temperatura positiva anual (**Tp**, como sumatoria de las medias mensuales de temperatura que superan los cero grados centígrados), permite diferenciar los termotipos (pisos bioclimáticos) existentes en el CAM:

Termotipos del CAM (Pisos Bioclimáticos)	It	Tp
Infratropical	711-890	> 2900
Termotropical	490-711	2300-2900
Mesotropical	320-490	1700-2300
Supratropical	160-320	950-1700
Orotropical	< 160	450-950
Criorotropical	-----	1-450
Atérmico o gélido	-----	0

- b) Índice ombrotérmico anual, $I_o = P_p/T_p$, donde **Pp** es la sumatoria de las precipitaciones medias de todos los meses cuya media de temperaturas es superior a cero grados y, **Tp** es la sumatoria en grados centígrados de las temperaturas medias de todos los meses en que ésta supera asimismo los cero grados. Si en todos los meses la temperatura media supera los cero grados centígrados, el **I_o** se calcula directamente dividiendo la precipitación total anual media por la temperatura media anual multiplicada por 12. Los intervalos de valores del índice ombrotérmico así calculado, delimitan los ombrotipos existentes en el CAM, que son los siguientes:

Ombrotipos del CAM	I _o
Hiperhúmedo	12.0-24.0
Húmedo	6.0-12.0
Subhúmedo	3.6-6.0
Seco	2.0-3.6
Semiárido	1.0-2.0

- c) Índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del año, $I_{od2} = P_{2d}/T_{2d}$, donde **P_{2d}** es la sumatoria de la precipitación de los dos meses seguidos más secos del año y, **T_{2d}** es la sumatoria de las temperaturas medias de esos dos mismos meses. Este índice es una medida de la intensidad de la época seca y es particularmente eficaz para discriminar causalmente los tipos de vegetación. La consideración conjunta del **I_o** y del **I_{od2}**, permite diferenciar los siguientes bioclimas en el CAM:

Bioclimas del CAM	I _o	I _{od2}
Pluvial	> 3.6	> 2.5
Pluviestacional	> 3.6	< 2.5
Xérico	1.0-3.6	-----

2. Una primera zonificación de la vegetación del área supone la aplicación del concepto de **provincias biogeográficas**, consideradas como los centros generalmente aceptados de dispersión y diferenciación de la flora, la fauna y la vegetación en general. Nuestro concepto de provincia biogeográfica, integra por tanto las siguientes variables en su definición:
- Existencia de conjuntos biocenóticos repetitivos, es decir, de combinaciones florísticas y faunísticas características espacialmente, que comparten similares centros de origen y/o diversidad, o son el resultado de similares patrones de rutas migratorias o de dispersión paleo-histórica, todo lo cual condiciona asimismo la similitud de los procesos de especiación y diferenciación experimentados por las biocenosis.
 - Presencia de tipos de vegetación relacionados desde el punto de vista florístico, ecológico y estructural.
 - Existencia de una variación bioclimática característica, que incluye peculiares patrones o pautas espaciales repetitivas de distribución de ombrotipos y termotipos, a los cuales se han adaptado los organismos de manera diferencial.
 - Existencia de una variación geológica, tectónica y geomorfológica característica, que incluye peculiares patrones o pautas espaciales repetitivas de los suelos, las rocas y el relieve. Lo que generalmente implica el compartir análogos eventos geofísicos paleo-históricos.

3. En el área del CAM, y como aplicación de los criterios integrados anteriores, se reconocen las siguientes provincias biogeográficas (propuestas y justificadas en: Rivas-Martinez & Navarro 1994; Navarro 1997; Rivas-Martinez *et al.* 1999; Navarro & Maldonado 2002)¹⁴:
 - a) **Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos**: es la más extensa, ocupando casi las tres cuartas partes del área.
 - b) **Provincia Boliviano-Tucumana**: limitada al extremo sur del CAM, en los Yungas del Amboró.
 - c) **Provincia Amazónica Suroccidental o del Acre-Madre de Dios**: ocupa toda la zona del piedemonte de los Andes (subandino inferior y preandino), desde la frontera con el Perú, hasta aproximadamente la latitud del Río Yapacaní en el preandino de Santa Cruz.
 - d) **Provincia del Beni**: incluye la zona más oriental del CAM situada geográficamente en los Llanos de Moxos.
 - e) **Provincia del Cerrado**: en el CAM, únicamente presente en el subandino inferior y preandino de Santa Cruz, aproximadamente al sur del Río Yapacaní y al norte de la salida del Río Grande desde los Andes a la llanura oriental.
 - f) **Provincia de la Puna Peruana**: solamente pequeñas extensiones de las divisorias orográficas más elevadas de la Cordillera Oriental se hallan incluidas dentro de esta provincia en el CAM.
4. Utilizando las discontinuidades vegetacionales y florísticas conocidas para grupos de taxa indicadores, así como las discontinuidades geofísicas y bioclimáticas, se propuso (en Navarro 2002), una sectorización ecológico-biogeográfica en las principales y más extensas unidades biogeográficas existentes en el CAM: las provincias de los Yungas Peruano-Bolivianos y Amazónica Suroccidental.

Las siguientes fuentes de datos se utilizaron y se superpusieron espacialmente para llevar a cabo esta sectorización:

- a) Distribución espacial de las series de vegetación en base a nuestros datos de campo.
- b) Distribución espacial de los ombrotipos, termotipos y bioclimas que se deducen de nuestro análisis de los datos climáticos para el área del CAM.
- c) Comparación entre los diferentes modelos de zonificación altitudinal de la vegetación observados en el CAM y su variación o distribución geográfica en sentido norte-sur.
- d) Distribución geográfica de especies clave o indicadoras de plantas, basándonos para ello en los registros de colecciones existentes en los herbarios de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz; en nuestros datos de campo y en la literatura existente o monografías para algunos grupos.
- e) Distribución y variaciones en sentido norte-sur del gradiente topográfico y fisiográfico altitudinal.

¹⁴ Nota de los editores: Las Provincias Biogeográficas aquí mencionadas, en términos generales, coinciden con las ecorregiones definidas para Bolivia (Ibisch *et al.* 2003b), las cuales no están definidas solamente según criterios biogeográficos. Especialmente los Yungas Peruano-Bolivianos y la Provincia Amazónica Suroccidental o del Acre-Madre de Dios corresponden a las ecorregiones de los Yungas Peruano-Bolivianos (incluyendo la ecorregión de los Bosques Secos Interandinos) y de la Sudoeste de la Amazonia. La definición de las ecorregiones en la región de las vertientes nororientales de los Andes contempló desde el inicio la clasificación de vegetación propuesta por Gonzalo Navarro y colegas.

5. El esquema de las unidades y sub-unidades ecológico-biogeográficas obtenidas preliminarmente según este proceso, se resume en la siguiente tabla, con los bioclimas presentes en cada una:

Tabla 18. Esquema de las unidades y sub-unidades ecológico-biogeográficas

Provincia Biogeográfica	Sector Biogeográfico	Distrito Biogeográfico	Bioclimas
Yungas Peruano-Bolivianos	Yungas Cuenca alta del Beni	Yungas de Apolobamba	Ps, Pv, X
		Yungas de Muñecas	Ps, X
		Yungas de Coroico	Ps, Pv
		Yungas del Boopi	Ps, X, Pv
		Yungas del Cotacajes	Ps, X
		Yungas de Altamachi y Corani	Pv, Ps
	Yungas Cuenca alta del Ichilo	Yungas del Chapare	Pv
		Yungas del Amboró	Ps, Pv
Amazonica Suroccidental (Acre-Madre de Dios)	Madre de Dios	Pampas del Heath	Ps
	Amazonico del Piedemonte Andino	Amazonico del Alto Madidi	Ps, Pv
		Amazonico del Alto Beni	Ps, Pv
		Amazonico del Chapare	Pv

Nota: Los bioclimas para cada distrito se presentan en el orden de mayor a menor extensión ocupada en el distrito. **Símbolos:** Pv = Pluvial; Ps = Pluviestacional; X = Xérico.

6. En las anteriores unidades bioclimáticas y ecológico-biogeográficas, se realizaron **prospecciones geobotánicas rápidas de la vegetación** a lo largo de las principales rutas de acceso en vehículo, con prospecciones puntuales más intensas a pie, desde unas horas a varios días de duración por punto, para determinadas áreas consideradas fundamentales. Asimismo, se realizaron sobrevuelos a baja altura, en avioneta y en helicóptero en zonas de muy difícil acceso, como el centro de los Yungas del Amboró y del Altamachi (véase mapa de itinerarios y puntos de corroboración en Navarro *et al.* 2004).
7. En las prospecciones de campo, se realizaron **inventarios florístico-ecológicos** de la vegetación, basados en el método clásico de Braun-Blanquet, en áreas homogéneas representativas, anotando las principales especies presentes a lo largo de transectas de longitud variable según el tipo de vegetación, así como su abundancia relativa. Se concedió particular atención a las especies dominantes en cada formación y, especialmente, a aquellas especies características o diferenciales de unas formaciones frente a las otras aunque no fuesen dominantes. Numerosos taxa importantes no identificados en campo fueron colectados (números de colecta de C. Antezana, N. De la Barra y M. Atahuachi en BOLV con duplicados en LPB) y posteriormente identificados o enviados a especialistas. Asimismo, fueron tomados mediante GPS, más de 700 puntos de corroboración georeferenciados de los diferentes tipos de vegetación.
8. La comparación entre los inventarios geobotánicos anteriores y su distribución altitudinal, bioclimática y geográfica, permitió delimitar grupos de especies o comunidades vegetales preliminares, centrándonos sobre todo en las **formaciones vegetales climáticas o potenciales**, pero con observaciones adicionales de las diferentes etapas seriales o sustituyentes presentes (series de vegetación). Por tanto, la unidad de vegetación básica, utilizada tanto en la descripción como en la cartografía es la **serie de vegetación**, entendida como el conjunto paisajístico conformado por el mosaico de la vegetación potencial y sus etapas seriales, secundarias o de degradación por acción antrópica. Las series de vegetación se nombran siempre por referencia a la asociación o comunidad vegetal potencial o climática y en esta aproximación, se nombran, en la mayoría de

los casos en forma preliminar, por esperarse todavía que el posterior y progresivo ingreso de nuevos datos florístico-ecológicos permita, en un futuro próximo, ajustes en los nombres y conceptos de las series que se proponen.

9. Según la complejidad estructural de la vegetación y su diversidad específica, varió el nivel de consecución de los inventarios, los cuales en la mayoría de los casos, son todavía una idea preliminar sobre lo esencial de la composición florística para numerosos puntos clave **georeferenciados y por tanto verificables**. Este aspecto permite a cualquier investigador acceder directamente a los puntos de inventario y de esta forma no sólo verificar, precisar y completar la composición florística, sino asimismo, observar directamente el tipo concreto de vegetación que se describe. **Inventarios preliminares seleccionados verificables o corroborables**, para varios de los tipos de vegetación propuestos, se han publicado en Navarro & Maldonado (2002) y en Navarro *et al.* (2004).
10. En la nomenclatura taxonómica de las especies que se citan como combinaciones florísticas características, se sigue en general a: Missouri Botanical Garden VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database. Para el género *Polylepis* en particular, seguimos la nomenclatura de Kessler & Schmidt-Lebuhn (2005).

3.2.3. Resultados

Se expone a continuación un resumen de las unidades de vegetación potencial del CAM, llevando a cabo una breve diagnosis y caracterización florístico-ecológica de los bosques climácicos de cada serie de vegetación, ordenados por provincias biogeográficas. Los tipos de vegetación secundaria y/o sustituyente de cada bosque clímax no se citan aquí por razones de espacio, pero pueden consultarse en Navarro & Maldonado (2002). Las diferentes series de vegetación (mapa 6), se agrupan en unidades mayores o “Sistemas ecológicos,” que generalmente corresponden, con algunas modificaciones o adaptaciones, a la recientemente propuesta clasificación de dichos sistemas para toda Sudamérica (Josse *et al.* 2003). En cada serie, se indican correlativamente:

- Nombre de la serie.
- Breve diagnosis ecológica y/o bioclimática.
- Distribución en los diferentes sub-districtos, districtos y/o sectores biogeográficos.
- Intervalo altitudinal promedio conocido de ocurrencia de la serie, cuando ésta se distribuye en los Andes.
- Combinación florística característica y diferencial, que permite reconocer la serie y distinguirla de las próximas o afines.
- Salvo mención expresa de los autores de cada serie y/o comunidad de vegetación que sigue, éstas se hallan propuestas y descritas en Navarro (1997, 2002) y Navarro *et al.* (2004). Lo que se expone a continuación, representa una actualización y avance respecto a lo existente en dichas publicaciones.

3.2.3.1. Vegetación de la provincia biogeográfica de los Yungas

Se proponen dos sectores biogeográficos dentro de esta provincia: el Sector de los Yungas de la Cuenca alta del Río Beni, ocupando los yungas del Departamento de La Paz y del noroeste del Departamento de Cochabamba; y el Sector de los Yungas de la Cuenca alta del Ichilo distribuido en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz. El primero con predominio del bioclima pluviestacional y el segundo con predominio del bioclima pluvial, hecho debido al más fuerte gradiente topográfico de los Yungas del Ichilo (Navarro & Maldonado 2002), lo que

provoca mayores ascendencias orográficas de los alisios e intensas precipitaciones. La vegetación se resume para cada piso ecológico separada por sectores y distritos biogeográficos, indicando además, en los casos en que se conoce, la distribución de la serie en los diferentes subdistritos biogeográficos dentro de cada distrito; los cuales en la mayoría de los casos parecen mostrar una buena coincidencia con las principales subcuencas hidrográficas.

Pisos Altimontano y Altoandino (Ceja de Monte Yungueña)

Vegetación yungueña de los pisos bioclimáticos supratropical y orotropical inferior, distribuida en la franja altitudinal de: 2.900-3.100 m a 4.000-4.200 m con bioclimas pluviales, pluviestacionales y excepcionalmente xéricos. Incluye los siguientes sistemas, series de vegetación y/o comunidades vegetales:

1. **Bosques de *Polylepis altimontanos* y altoandinos pluviales de los Yungas.** Sistema ecológico de la Ceja de Monte pluvial de los Yungas, cuya vegetación potencial climácica son bosques siempre verdes, bajos y medios, ampliamente dominados por especies de Queñoa o Khewiña (*Polylepis*). Incluye:
 - a) Serie de *Gynoxis asterotricha*-*Polylepis pepeii*. Orotropical pluvial hiperhúmedo de los Yungas, tanto del Sector Cuenca alta del Beni (Yungas de La Paz) como Cuenca alta del Ichilo (Yungas de Cochabamba). En su mayor parte, degradada a etapas seriales de pajonales y matorrales, con escasos relictos de los bosques clímax. 3.600-3.700 m a 4.200 m. *Polylepis pepeii*, *Gynoxis asterotricha*, *Pentacalia epiphytica*, *Berberis* aff. *agapatensis*, *Rubus* sp.
 - b) Serie de *Ilex mandonii*-*Polylepis lanata* (Mercado 1998). Supratropical pluvial hiperhúmedo. Cochabamba: Distrito Yungas del Chapare (Alto Ivirizu). 3.100-3.700 m. *Polylepis lanata*, *Ilex mandonii*, *Clethra cuneata*, *Myrsine pearcei*, *Podocarpus rusbyi*, *Weinmannia fagaroides* y *Gaiadendron punctatum*.
 - c) Serie de *Desfontainia spinosa*-*Polylepis triacontandra*. Supratropical pluvial húmedo. La Paz: Distrito Yungas de Apolobamba (Valle de Pelechuco). 3.100-3.900 m. *Polylepis triacontandra*, *Desfontainia spinosa*, *Berberis weddellii*, *Myrsine pearcei*, *Citharexylum dentatum*, *Barnadesia pycnophylla*, *Ribes bolivianum*, *R. steinbachiorum*, *R. sucheziense*, *Hesperomeles ferruginea*, *H. latifolia*.
2. **Bosques altimontanos pluviales de los Yungas:** sistema ecológico de la Ceja de Monte inferior supratropical pluvial de los Yungas cuya vegetación potencial climácica son bosques siempre verdes, bajos y medios, con dominio de biotipos lauroides y esclerófilos, donde las especies del género *Polylepis* no están presentes o cuando se hallan no son el elemento claramente dominante del bosque. Dentro de este sistema, se han identificado en el CAM:
 - a) Serie preliminar de *Schefflera trollii*-*Weinmannia fagaroides* (Fuentes, en prep.): Ceja de monte inferior pluvial húmeda del distrito Yungas de Apolobamba (Keara-Puina, La Paz). 2900 a 3600-3700 m. *Persea ruizii*, *Weinmannia fagaroides*, *Escallonia myrtilloides* var. *patens*, *Polylepis sericea*, *Hesperomeles ferruginea*, *Oreopanax grosseserratum*, *Schefflera trollii*, *Psychotria reticulata*, *Miconia theizans*, *M. higrophylla*, *Symplocos fimbriata*, *Myrsine dependens*, *M. coriacea*, *Brunellia rhooides*, *Gynoxis asterotricha*, *Vallea stipularis*, *Clusia flaviflora*, *Clethra cuneata*, *Prunus huantensis*, *Sessea dependens*.

- b) Serie preliminar de *Ilex teratopis*-*Podocarpus rusbyi*. Supratropical pluvial húmedo-hiperhúmedo. Distrito Yungas de Coroico (La Paz). 2.900 m a 3.400-3.600 m. *Ilex teratopis*, *I. imbricata*, *Podocarpus rusbyi*, *Hedyosmum scabrum*, *H. maximum*, *Weinmannia auriculata*, *W. bangii*, *W. fagaroides*, *W. multijuga*, *Prunus huantensis*, *P. rigida*, *Symplocos denticulata*, *S. poliphylla*, *S. psiloclada*, *Morella pubescens*, *Persea ruizii*, *Oreopanax rusbyi*, *Bocconia integrifolia*, *Orthaea boliviensis*, *Gaultheria reticulata*, *G. erecta*, *Schefflera nephelophila*.
- c) Serie preliminar de *Prunus tucumanensis*-*Hesperomeles ferruginea*. Supratropical pluvial húmedo. Distritos: Yungas del Cotacajes, de Altamachi y Corani (Cochabamba). 2.900 m a 3.300 m. *Prunus tucumanensis*, *Hesperomeles ferruginea*, *H. cf. weberbauerii*, *Myrsine pseudocrenata*, *Podocarpus rusbyi*, *Symplocos fimbriata*, *Weinmannia geometrica*, *W. fagaroides*, *W. microphylla*.
- d) Serie preliminar de *Weinmannia bangii*-*Weinmannia fagaroides* (Altamirano, en prep.). Vegetación climatofila de la Ceja de Monte inferior, supratropical pluvial hiperhúmeda, del Distrito Yungas del Chapare (Cochabamba: cuencas del Alto Espíritu Santo y ¿Vandiola?). 2.800-3.100 m. *Weinmannia fagaroides*, *W. bangii*, *W. microphylla*, *Hesperomeles ferruginea*, *Oreopanax rusbyi*, *O. trollii*, *Brunnellia boliviana*, *Symplocos subcuneata*, *Freziera karsteniana*, *Cyathea caracasana*.
- e) Serie preliminar de *Symplocos subcuneata*-*Weinmannia microphylla*. Supratropical pluvial húmedo. Norte del Distrito Yungas del Amboró (Yungas de Comarapa, Santa Cruz). 2.900-3.000 m a 3.100 m. *Symplocos cf. subcuneata*, *Weinmannia microphylla*, *W. fagaroides*, *Clethra scabra*, *C. cardenasii*, *C. cuneata*, *Gaiadendron punctatum* y *Oreopanax kuntzei*.
- 3. Bosques de *Polylepis altimontanos* pluviestacionales de los Yungas:** vegetación potencial climácica de la Ceja de Monte inferior, con bioclima supratropical pluviestacional de los Yungas, constituida por bosques siempre verdes, bajos y medios, ampliamente dominados por especies de Khewiña (*Polylepis*). Este sistema ecológico incluye en el CAM las siguientes series:
- a) Serie preliminar de *Berberis edentata*-*Polylepis pacensis*. Supratropical pluviestacional húmedo. Distrito Yungas del Cotacajes (La Paz: Inquisivi). 2.900-3.100 m a 3.600-3.700 m. *Polylepis pacensis*, *Berberis edentata*, *B. rariflora*, *Hesperomeles cuneata*, *H. ferruginea*, *Oreopanax pentlandianus*.
- b) Serie preliminar de *Styloceras columnare*-*Polylepis lanata*. Supratropical pluviestacional húmedo. Distritos Yungas del Cotacajes, Altamachi y Corani (Cochabamba). 2.900-3.100 m a 3.600-3.700 m. *Polylepis lanata*, *Styloceras columnare*, *Symplocos obcuneata*, *Berberis weddellii*, *B. paucidentata*, *Hesperomeles cuneata*, *H. lanuginosa*, *Oreopanax pentlandianus*, *Weinmannia fagaroides*.
- c) Serie preliminar de *Styloceras columnare*-*Polylepis triacontandra*. Supratropical pluviestacional húmedo. Distritos Yungas del Boopi, Muñecas y Apolobamba (La Paz). 3.000-3.200 m a 3.900 m. *Polylepis triacontandra*, *P. sericea*, *Weinmannia microphylla*, *W. fagaroides*, *Miconia theaezans*, *Styloceras columnare*, *Hesperomeles lanuginosa*, *Oreopanax pentlandianus*, *O. rusbyi*, *Prunus tucumanensis*, *Berberis weddellii*, *B. phyllacantha*.
- d) Serie preliminar de *Buddleja montana*-*Polylepis triacontandra*. Supratropical pluviestacional sub-húmedo. Distrito Yungas de Muñecas (La Paz). 3.100-3.900 m. *Polylepis triacontandra*, *Buddleja montana*, *Mutisia acuminata*, *Schinus microphyllus*, *Hesperomeles cuneata*.

e) Serie preliminar de *Polylepis pacensis*. Supratropical pluviestacional subhúmedo. 3.600-4.100 m. Distrito Yungas del Boopi, en las cabeceras altas de la cuenca de los ríos La Paz y Luribay. Constituiría la vegetación potencial original del piso altimontano de los profundos valles interandinos de La Paz y Luribay; sólo conocida hasta el momento por remanentes dispersos de árboles aislados o pequeños grupos de los mismos.

4. Bosques y arbustales altimontanos xéricos de los Yungas. Bosques bajos y arbustales espinosos restringidos al piso bioclimático supratropical xérico seco de las cuencas altas de los ríos La Paz y Luribay. Conexiones florísticas y biogeográficas con la Prepuna del centro-sur de Bolivia. Actualmente muy destruidos y representados mayormente por la etapa serial de matorral. Constituirían la vegetación potencial original de las zonas medias y bajas del área actualmente ocupada por la ciudad de La Paz, área que por encima del nivel de estos arbustales (3.600-3.700 m), debió de tener una vegetación original de bosquecillos de *Polylepis pacensis*. Una sola serie de vegetación se incluye en este sistema:

a) Serie preliminar de *Oreocereus fossulatus-Kageneckia lanceolata*. Supratropical xérico seco. 3.200-3.700 m. Distrito Yungas del Boopi (La Paz): cuencas de los ríos La Paz y Luribay. *Oreocereus fossulatus*, *Kageneckia lanceolata*, *Schinus molle*, *Dasyphyllum ferox*, *Lophopappus foliosus*, *Proustia pungens*, *Opuntia sulphurea*, *O. verschaffeltii*, *Baccharis boliviensis*, *Mutisia acuminata*, *Corryocactus melanotrichus*, *C. perezianus*.

Piso Montano

Incluye la vegetación yungueña del piso bioclimático mesotropical, distribuida en la franja altitudinal desde 1.700-1.900 m a 2.900-3.100 m, donde se encuentran bioclimas pluviales, pluviestacionales y localmente también xéricos. En el área del CAM, dentro de este piso se han identificado los siguientes sistemas ecológicos y series de vegetación:

5. Bosques yungueños montanos pluviales. Sistema ecológico que agrupa un conjunto de series de vegetación en las cuales la vegetación climácica son bosques lauroides siempre verdes, con altura del dosel promedio entre 25 m y 30 m, distribuidos en el piso montano mesotropical pluvial, donde a menudo son frecuentes diferentes especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*) que parecen tener en estas situaciones una de sus principales zonas óptimas de distribución. Por el momento, se han identificado en este sistema, dentro del CAM, las siguientes series:

a) Serie preliminar de *Weinmannia bangii-Podocarpus ingensis*. Mesotropical superior pluvial hiperhúmedo. Distrito Yungas de Coroico (La Paz: cuencas de los ríos Unduavi, Huarinillas, ¿Zongo?). 2.300-2.400 m a 2.800-2.900 m. *Podocarpus ingensis*, *Weinmannia bangii*, *W. microphylla*, *W. dryadifolia*, *Hedyosmum dombeyanum*, *H. scabrum*, *Symplocos fimbriata*, *Saurauia rusbyi*, *Brunnellia boliviana*, *B. rhoides*, *Myrsine andina*, *M. pearcei*, *Gunnera peruviana*, *Cyathea caracasana*, *C. boliviana*, *Nephelea erinacea*, *Ruagea glabra*, *R. hirsuta*, *Lozanella enantiophylla*, *Clusia flaviflora*, *Hieronyma moritziana*.

b) Serie preliminar de *Weinmannia crenata-Podocarpus ingensis*. Mesotropical superior pluvial húmedo. Distrito Yungas de Coroico (La Paz: zona de Huancané). 2.400 a 2.900 m. *Podocarpus ingensis*, *Weinmannia sorbifolia* var. *crenata*, *W. pentaphylla*, *W. crassifolia*, *Hedyosmum cuatrecazanum*, *Ilex*

nervosa, *Siparuna auriculata*, *S. echinata*, *Cybianthus peruvianus*, *Brunnellia coroicoana*, *Cyathea caracasana*, *Myrsine coriacea*.

- c) Serie preliminar de *Ocotea jelskii*-*Podocarpus oleifolius*. Mesotropical inferior pluvial húmedo-hiperhúmedo. Distritos Yungas de Coroico, Altamachi y Corani (La Paz y Cochabamba). 1.900-2.100 m a 2.300-2.400 m. *Podocarpus oleifolius*, *Ocotea jelskii*, *Ladenbergia carua*, *Oreopanax jelskii*, *Schefflera allocotantha*, *Hedyosmum angustifolium*, *Alchornea latifolia*, *Hieronima oblonga*, *Panopsis pearcei*, *Ruagea ovalis*, *Weinmannia ovata*, *Clethra revoluta*.
- d) Serie preliminar de *Prumnopitys harmsiana*-*Weinmannia pinnata*. Mesotropical inferior pluvial húmedo. Distrito Yungas de Coroico (La Paz: zona de Huancané). 1.900-2.300 m. *Prumnopitys harmsiana*, *Clethra scabra* var. *laevigata*, *Cedrela lilloi*, *Cinchona pubescens*, *Mollinedia boliviana*, *Siparuna auriculata*, *S. echinata*, *Cybianthus lepidotus*, *Brunnellia rhoides*, *Weinmannia pinnata*, *W. poliphylla*, *Cinchona calisaya*, *Stylogine ambigua*.
- e) Serie preliminar de *Prumnopitys exigua*-*Podocarpus oleifolius*. Mesotropical inferior pluvial hiperhúmedo. Distrito Yungas del Chapare (Cochabamba: Alto Ivirizu). 2.000-2.100 m a 2.500-2.600 m. *Prumnopitys exigua*, *Podocarpus oleifolius*, *Prumnopitys harmsiana*, *Hedyosmum dombeyanum*, *H. lechleri*, *Saurauia chaparensis*, *Clethra revoluta*, *Weinmannia cochabambensis*, *W. lechleriana*, *W. pinnata*, *Ruagea glabra*, *Meliosma boliviensis*, *Schefflera herzogii*, *S. allocotantha*.
- f) Serie preliminar de *Podocarpus oleifolius*-*Freziera karsteniana*. Mesotropical pluvial hiperhúmedo. Distrito Yungas del Chapare (Cochabamba: Alto Espíritu Santo, Vandiola?). 1.900-2.800 m. *Podocarpus oleifolius*, *Weinmannia heterophylla*, *W. multijuga*, *W. lechleriana*, *Freziera karsteniana*, *F. glabrescens*, *Schefflera allocotantha*, *Brunnellia boliviana*, *Oreopanax rusbyi*, *O. trollii*, *Clethra cuneata*, *Hedyosmum angustifolium*, *H. dombeyanum*, *Ruagea glabra*, *R. ovalis*, *Siparuna boliviensis*, *Myrsine dependens*, *Alchornea latifolia*, *Cyathea caracasana*, *C. pallescens*, *Geonoma undata*.
- g) Serie de *Persea ruizii*-*Prumnopitys exigua* (Mercado 1998). Mesotropical superior y supratropical inferior. Distrito Yungas del Chapare (Cochabamba: Alto Ivirizu). 2.600-3.200 m. *Prumnopitys exigua*, *Podocarpus rusbyi*, *Persea ruizii*, *Clethra cuneata*, *Hesperomeles lanuginosa*, *Myrsine pearcei*, *Oreopanax macrocephalon*, *O. kuntzei*, *Weinmannia fagaroides*, *W. microphylla*.
- h) Serie preliminar de *Alnus acuminata*-*Hedyosmum dombeyanum* (Altamirano, en prep.). Vegetación permanente topográfica o sucesional, propia de las laderas erosivas montañosas muy abruptas con fuertes pendientes, sometidas a deslizamientos y derrumbes periódicos, en el piso montano, mesotropical pluvial hiperhúmedo, del distrito Yungas del Chapare (Cochabamba: Alto Espíritu Santo). 1.900-2.500 m. *Alnus acuminata*, *Weinmannia heterophylla*, *W. multijuga*, *Hedyosmum dombeyanum*, *H. angustifolium*, *H. racemosum*, *Alchornea latifolia*, *A. pearcei*, *A. triplinervia* var. *boliviana*, *Clethra scabra*, *Hieronima andina*, *Morus insignis*.
- i) Serie preliminar de *Podocarpus rusbyi*-*Prumnopitys exigua*. Mesotropical pluvial húmedo. Distrito Yungas del Amboró (Santa Cruz: Yungas de Comarapa y Mairana), en el comienzo de la zona de transición entre las provincias biogeográficas de los Yungas Peruano-Bolivianos y Boliviano-Tucumana. 2.100-2.300 m a 2.900 m. *Prumnopitys exigua*, *Podocarpus rusbyi*, *Clethra cuneata*, *Weinmannia*

sorbifolia, *Viburnum witteanum*, *Crinodendron tucumanum*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Cedrela lilloi*, *Ilex trichoclados*, *Tabebuia lapacho*.

- j) Serie preliminar de *Clethra elongata*-*Podocarpus ingensis*. (Fuentes, en prep.). Mesotropical inferior pluvial húmedo. Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz: Apolo). 1.900-2.400 m. *Alchornea triplinervia* var. *boliviana*, *Clethra elongata*, *Podocarpus ingensis*, *Myrsine coriacea*, *Miconia brittonii*, *Psychotria bangii*, *Weinmannia ovata*, *Ruagea ovalis*, *Tapirira guianensis* subsp. *subandina*, *Ilex goudotii*, *Hieronyma moritziana*, *Richeria grandis*, *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis*, *Hedyosmum racemosum*.
- k) Serie preliminar de *Podocarpus ingensis*-*Weinmannia pinnata*. (Fuentes, en prep.). Mesotropical superior pluvial húmedo de transición hacia pluviestacional. Distrito Yungas de Muñecas: divisorias orográficas y laderas altas expuestas a los vientos húmedos entre los valles de Chuma-Ayata y de Camata (La Paz). 2600-3200 m. *Podocarpus ingensis*, *Weinmannia chrisdavidsonii*, *W. pinnata*, *W. crassifolia*, *Baccharis solomonii*, *Hedyosmum angustifolium*, *Ocotea mandonii*, *Oreopanax membranaceus*, *Schefflera trollii*, *Pentacalia sailapatensis*, *Brunellia rhoides*, *Viburnum semannii*, *Clusia sphaerocarpa*, *Alchornea brittonii*, *Nectandra laurel*, *Gaiadendron punctatum*, *Myrsine pellucida*, *Miconia undata*, *Freziera lanata*, *Symplocos mapiriensis*, *Ceroxylon parvifrons*, *Maytenus jelskii*, *Hesperomeles ferruginea*.
- l) Serie preliminar de *Styloceras laurifolium*-*Weinmannia pinnata*. Mesotropical superior pluvial húmedo. Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz: cuenca del Río Pelechuco). 2.400-3.100 m. *Styloceras laurifolium*, *Weinmannia lechleriana*, *W. pinnata*, *W. ovata*, *W. microphylla*, *Clethra cuneata*, *Hesperomeles ferruginea*, *Symplocos denticulata*, *Miconia thaeizans*, *Vallea stipularis*, *Morella pubescens*, *Freziera uniauriculata*, *F. lanata*, *Gordonia fruticosa*, *Alcornea grandiflora*, *Elaeagia mariae*, *Clusia multiflora*, *C. flaviflora*, *Hedyosmum dombeyanum*, *Podocarpus ingensis*, *Ocotea* sp.
- m) Serie preliminar de *Clusia flaviflora*-*Weinmannia lechleriana*. Mesotropical pluvial húmedo. Distrito Yungas de Coroico (La Paz: cuenca del Río Zongo). 2.400 m-3100 m. *Weinmannia lechleriana*, *W. microphylla*, *W. ovata*, *Hesperomeles ferruginea*, *Clusia flaviflora*, *C. multiflora*, *Oreopanax thaumasiophyllum*, *Gaiadendron punctatum*, *Clethra cuneata*, *Brunellia rhoides*, *Berberis lutea*.

6. Bosques yungueños montanos pluviestacionales. Sistema ecológico que agrupa varias series cuya vegetación potencial clímax son bosques siempre verdes estacionales y semidecíduos, con dosel promedio de 20-25 m de altura, a menudo dominado en ombroclimas húmedos por especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*) y por árboles del género *Weinmannia*; mientras que en áreas con ombroclima subhúmedo es común el ceibo o chilijchi (*Erythrina falcata*). Incluye:

- a) Serie preliminar de *Blepharocalyx salicifolius*-*Podocarpus glomeratus*. Mesotropical superior y supratropical inferior, pluviestacional húmedo. Distrito Yungas del Cotacajes (Cochabamba y La Paz: Cordillera de Independencia). 2.800 m a 3.200-3.300 m. *Blepharocalyx salicifolius*, *Podocarpus glomeratus*, *Weinmannia fagaroides*, *W. lechleriana*, *Cedrela lilloi*, *Myrsine pseudocrenata*, *Hesperomeles ferruginea*, *Cervantesia bicolor*, *Duranta mandoni*, *Oreopanax pentlandianus*, *O. thaumasiophyllum*.

- b) Macroserie de *Clethra cuneata-Weinmannia pinnata*. Grupo de series de vegetación que constituyen la vegetación climatófila del piso montano, mesotropical pluviestacional húmedo, del sector biogeográfico Yungas de la Cuenca Alta del Beni. Intervalo altitudinal: 1.900-2.000 m a 2.800-2.900 m. *Alchornea pearcei*, *Cedrela lilloi*, *Ceroxylon parvifrons*, *Cinchona micrantha*, *C. pubescens*, *Clethra cuneata*, *C. laevigata*, *Freziera lanata*, *F. reticulata*, *Siparuna muricata*, *Styrax pentlandianum*, *Ternstroemia asymmetrica*, *T. subserrata*, *Weinmannia microphylla*, *W. pentaphylla*, *W. pinnata*, *W. sorbifolia*, *W. crassifolia*.
- c) Serie preliminar de *Juglans boliviana-Podocarpus oleifolius* (Fernández, en prep.). Mesotropical inferior pluviestacional húmedo. Vegetación climatófila de los valles en sombra de lluvia parcial de la cuenca del Río San Mateo (Kharauasi), en el límite entre los distritos Yungas del Chapare y Yungas del Amboró (Cochabamba y Santa Cruz). También, en pequeños enclaves pluviestacionales debidos a efectos orográficos locales, dentro de las zonas pluviales de los Yungas del Chapare (cuenca del Espíritu Santo, Incachaca). 1.800 a 2.300 m. *Juglans boliviana*, *Podocarpus oleifolius*, *Weinmannia microphylla*, *W. multijuga*, *W. sorbifolia*, *Nectandra discolor*, *Myrsine coriacea*, *Hedyosmum cf. racemosum*, *Oreopanax cf. reticulatus*.
- d) Serie preliminar de *Citharexylum laurifolium-Styloceras laurifolium*. Mesotropical superior pluviestacional húmedo. Distrito Yungas de Muñecas (La Paz: valles de Charazani y Chuma). 2.700-3.200 m. *Citharexylum laurifolium*, *Styloceras laurifolium*, *Hesperomeles ferruginea*, *Nectandra membranacea*, *Schinus myrtifolius*, *Escallonia schreiteri*, *Morella pubescens*, *Vallea stipularis*, *Myrsine pseudocrenata*, *Prunus huantensis*, *Duranta mandonii*.
- e) Serie preliminar de *Citharexylum laurifolium-Weinmannia crassifolia*. Mesotropical inferior pluviestacional húmedo. Distrito Yungas de Muñecas (La Paz: valles de Charazani y Chuma). 2.000-2.700 m. *Weinmannia crassifolia*, *W. elliptica*, *W. sorbifolia*, *W. microphylla*, *Citharexylum laurifolium*, *Saurauia spectabilis*, *Hesperomeles ferruginea*, *Bejaria aestuans*, *Mauria ferruginea*, *Prunus huantensis*, *Morella pubescens*, *Clethra cuneata*, *Hedyosmum angustifolium*, *Miconia theizans*, *Dasyphyllum brasiliensis*, *Nectandra laurel*, *Myrcianthes rhopaloides*, *M. pseudomato*, *Styrax pentlandianus*, *Gaultheria eriophylla*, *Fuchsia boliviana*, *Cissus granulosa*, *Spathantheum fallax*.
- f) Serie preliminar de *Clusia ternstroemioides-Columellia oblonga*. (Fuentes, en prep.) Mesotropical pluviestacional húmedo. Vegetación permanente de las laderas rocosas abruptas. Distrito Yungas de Muñecas (La Paz: Valle de Charazani-Camata). 1.900-2.700 m. *Columellia oblonga*, *Clusia ternstroemioides*, *Escallonia paniculata*, *Myrcia multiflora*, *Ternstroemia subserrata*.
- g) Serie preliminar de *Podocarpus parlatorei-Prumnopitys exigua*. Mesotropical pluviestacional húmedo del distrito Yungas del Amboró (Santa Cruz: Cuenca alta sur del Río San Mateo: Siberia sur, Yungas de Comarapa), en el comienzo de la zona de transición entre las provincias biogeográficas de los Yungas Peruano-Bolivianos y Boliviano-Tucumana. 2.100-2.300 m a 2.900 m. *Prumnopitys exigua*, *Podocarpus parlatorei*, *Crinodendron tucumanum*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Viburnum witteanum*, *Symplocos subcuneata*, *Clethra cardenasii*, *Hesperomeles ferruginea* y *Azara salicifolia*.
- h) Serie preliminar de *Prumnopitys exigua-Myrcianthes pseudomato* (Navarro *et al.* 2004). Bosques climatófilos, con dominio o gran abundancia de mirtáceas, distribuidos en el piso montano, mesotro-

pical pluviestacional húmedo, del distrito Yungas del Amboró (Santa Cruz: Yungas de Comarapa y de Mairana, sur de Siberia), en el comienzo de la zona de transición entre las provincias biogeográficas de los Yungas Peruano-Bolivianos y Boliviano-Tucumana. 2.100 m a 2.300 m. *Prumnopitys exigua*, *Myrcianthes callicoma*, *M. pseudomato*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Cedrela lilloi*, *Tabebuia lapacho*, *Viburnum witteanum*, *Clethra cardenasii*.

- i) Serie preliminar de *Leucochloron bolivianum-Erythrina falcata*. Mesotropical pluviestacional subhúmedo. Distrito Yungas del Cotacajes (La Paz y Cochabamba). 2.200-2.400 m a 2.500-2.700 m. *Leucochloron bolivianum*, *Parapiptadenia excelsa*, *Erythrina falcata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Carica quercifolia*, *Caesalpinia spinosa*, *Dasyphyllum brasiliensis*, *Mimosa woodii*, *Justicia pluriformis*, *Philibertia fontellae*.
- j) Serie preliminar de *Juglans soratensis-Erythrina falcata*. Vegetación potencial relictiva, con casi total desaparición de los bosques originales. Mesotropical pluviestacional subhúmedo. Distrito Yungas de Muñecas. 2.500-3.200 m. *Erythrina falcata*, *Juglans soratensis*, *Cedrela lilloi*, *Mimosa revoluta*.

7. Bosques y arbustales yungueños montanos xéricos interandinos. Sistema ecológico que, en el CAM, únicamente existe en los valles yungueños altos con ombroclima seco a semiárido de las cuencas de los ríos Sorata, La Paz y Luribay. Incluye las siguientes series de bosques y arbustales espinosos semi-caudicifolios:

- a) Serie de *Cleistocactus variispinus-Lythraea ternifolia*. Mesotropical inferior xérico seco 1.900-2.500 m. Distrito Yungas de Muñecas: Cuenca de Sorata. *Cleistocactus variispinus*, *Lythraea ternifolia*, *Tecoma arequipensis*, *Prosopis andicola*, *Trichocereus lageniformis*, *T. cf. cuzcoensis*, *Apurimacia boliviana*, *cf. Commicarpus crassifolius*.
- b) Serie de *Caesalpinia bangii-Prosopis andicola*. Mesotropical xérico seco inferior a semiárido superior. 2.200-3.200 m. Distrito Yungas del Boopi: Cuenca del Río La Paz. *Prosopis laevigata* var. *andicola*, *Caesalpinia bangii*, *C. gilliesii*, *Tecoma arequipensis*, *Oreocereus fossulatus*, *Corryocactus melanotrichus*, *Trichocereus lageniformis*, *Opuntia verschaaffeltii*, *Echinopsis bridgesii*, *Lycianthes lycioides*, *Heterophyllaea lycioides*, *Puya meiziana*.
- c) Serie de *Cleistocactus luribayensis-Prosopis andicola*. Mesotropical xérico seco inferior a semiárido superior. 2.200-3.200 m. Distrito Yungas del Boopi: Cuenca del Río Luribay. *Cleistocactus luribayensis*, *Prosopis laevigata* var. *andicola*, *Corryocactus perezianus*, *Atriplex rusbyi*, *Helogyne straminea*, *Caesalpinia coulteroides*, *Opuntia alko-tuna*, *O. sulphurea*, *Trichocereus lageniformis*, *Echinopsis bridgesii*, *Tecoma arequipensis*, *Puya meiziana*.

8. Vegetación ribereña yungueña montana. Sistema ecológico que agrupa varias series de vegetación, cuya vegetación clímax son los bosques ribereños propios de los márgenes fluviales del piso montano, los cuales en muchos casos son bosques de aliso que se incluyen en la macroserie de *Vallea stipularis-Alnus acuminata*. En el CAM, se ha identificado las siguientes series y/o comunidades riparias:

- a) Serie de *Vallea stipularis-Alnus acuminata* (Mercado 1998). Bosques riparios montanos mesotropicales de los Yungas pluviales y pluviestacionales. *Alnus acuminata*, *Morella pubescens*, *Vallea stipularis*, *Pteris podophylla*, *Equisetum bogotense*, *Dryopteris* spp.

- b) Comunidad de *Croton piluliferus-Ficus matthewsii*. Bosques riparios del piso montano inferior pluvial del distrito biogeográfico Yungas de Coroico.
- c) Comunidad de *Guadua weberbauerii*. Tacuarales o bambusales riparios del piso montano pluvial del distrito Yungas del Boopi.

Piso Basimontano o Subandino

En este piso ecológico, se incluye la vegetación yungueña del piso bioclimático termotropical, distribuida en promedio en el intervalo altitudinal de 800-900 m a 1.700-2.000 m. En el área del CAM, se han identificado los siguientes sistemas, series y/o macroseries:

- 9. **Bosques y palmares yungueños pluviales basimontanos (subandinos)**: sistema ecológico de la vegetación siempre verde, basimontana o subandina superior, de los Yungas Peruano-Bolivianos con bioclima pluvial termotropical, distribuida en la franja altitudinal de los 1.200-1.400 m a 1.700-2.000 m. Unidad compleja florísticamente y poco conocida todavía, que incluiría diferentes series de vegetación, varias de ellas con abundantes palmas andinas (*Dictyocaryum lamarckianum*), sobre todo en relieves abruptos expuestos a las neblinas; y otras series desarrolladas en suelos profundos sobre relieves suaves o casi llanos, con ausencia o rareza de *Dictyocaryum* y gran abundancia de lauráceas. Todas ellas las englobamos en una sola macroserie:

- a) Macroserie de *Nectandra laurel-Dictyocaryum lamarckianum*. Termotropical superior pluvial húmedo-hiperhúmedo, tanto en el sector de los Yungas de la Cuenca Alta del Beni, como en el de los Yungas de la Cuenca Alta del Ichilo (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz). 1.200-1.400 m a 1.900-2.100 m. *Dictyocaryum lamarckianum*, *Weinmannia pinnata*, *W. pentaphylla*, *Prumnopitys harmsiana*, *Podocarpus oleifolius*, *Alchornea glandulosa*, *Hieronyma andina*, *Tovomita weddelliana*, *Nectandra laurel*, *N. reticulata*, *Persea peruviana*, *P. trollii*, *Clethra elongata*, *Euterpe luminosa*, *Ceroxylon parvum*, *Cinchona humboldtiana*, *Ladenbergia carua*, *Guettarda hirsuta*, *Elaeagia mariae*, *E. microcarpa*, *Protium altsonii*, *Alchornea glandulosa*. Dentro del concepto florístico-ecológico de esta macroserie, se han identificado las siguientes series:

- Serie preliminar de *Persea peruviana-Dictyocaryum lamarckianum* (Fuentes, en prep.). Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz).
- Serie preliminar de *Protium montanum-Dictyocaryum lamarckianum*. Distritos Yungas de Altamachi, Corani y Chapare (Cochabamba).

- 10. **Bosques pluviales basimontanos (subandinos) de los Yungas transicionales con la Amazonia**: Grupo de selvas y bosques siempre verdes, del nivel más inferior de los Yungas, con muy alta diversidad, distribuido en el intervalo altitudinal de los 400-500 m a 1.200-1.400 m. Unidad todavía muy poco conocida, que engloba varias series de vegetación florísticamente transicionales entre los Yungas y la Amazonia, incluíbles posiblemente en dos macroserie de vegetación:

- a) Macroserie de *Eschweilera andina-Oenocarpus bataua*. Termotropical inferior pluvial húmedo, en el sector de los Yungas de la Cuenca Alta del Beni (La Paz, Cochabamba). 800-900 m a 1.200-1.400 m. *Podocarpus celatus*, *P. magnifolius*, *Prumnopitys harmsiana*, *Eschweilera andina*, *E. coriacea*,

Oenocarpus bataua, *Iriarte deltoidea*, *Aspidosperma ramiflorum*, *Caryocar dentatum*, *C. microcarpum*, *Parinari occidentalis*, *Hevea brasiliensis*, *Hura crepitans*, *Cespedezia spathulata*, *Vochysia boliviana*, *Schefflera tipuanica*, *Siparuna sprucei*, *Ladenbergia magnifolia*, *L. sericea*, *Cinchona micrantha*, *Elaeagia mollis*, *Sclerolobium radlkoferi*, *Calatola costaricensis*, *Balizia pedicellaris*, *Endlicheria lhotzkyi*, *Cybianthus peruvianus*, *Ferdinandusa chlorantha*, *Symplocos mapirensis*. Una sola serie se ha identificado dentro de esta macroserie:

- Serie preliminar de *Ladenbergia carua-Hevea brasiliensis*. Distritos Yungas de Apolobamba, Muñecas y Coroico (La Paz: Yuyo, Mapiri, Tipuani).
- b) Macroserie de *Talauma boliviana-Eschweilera coriacea*. Termotropical inferior pluvial hiperhúmedo, en el sector de los Yungas de la Cuenca Alta del Ichilo (Cochabamba). Por debajo de 900-1.100 m de altitud. *Talauma boliviana*, *Eschweilera coriacea*, *Oenocarpus bataua*, *Iriarte deltoidea*, *Hura crepitans*, *Prumnopitys harmsiana*, *Cavanillesia umbellata*, *Terminalia amazonia*, *Clarisia biflora*, *Dipteryx odorata*, *Guarea macrophylla*, *Ladenbergia carua*, *Triplaris fistulifera*, *Manilkara excelsa*, *Sloanea fragrans*, *S. guianensis*, *S. terniflora*, *Tapura tessmannii*, *Calatola venezuelana*, *Elaeagia obovata*, *Swartzia jorori*. Hasta ahora, se ha reconocido una sola serie dentro de esta macroserie:
- Serie preliminar de *Elaeagia obovata-Talauma boliviana* (Altamirano, en prep.). Distrito Yungas del Chapare (Cochabamba, Santa Cruz).

11. Bosques yungueños pluviestacionales húmedos basimontanos (subandinos): sistema ecológico de los bosques subandinos yungueños siempre verde estacionales, desarrollados en bioclima pluviestacional húmedo. Conocidos del sector biogeográfico de los Yungas de la Cuenca Alta del Beni e incluidos en una sola macroserie de vegetación:

- a) Macroserie de *Saurauia peruviana-Juglans boliviana*. Termotropical superior pluviestacional húmedo. Distritos de los Yungas de Apolobamba, Coroico, Boopi, Cotacajes y Altamachi. 1.100-1.200 m a 1.900-2.100 m. *Juglans boliviana*, *Saurauia peruviana*, *S. spectabilis*, *Ceiba salmonea*, *Nectandra cissiflora*, *N. cuneatocordata*, *Myroxylon balsamum*, *Protium heptaphyllum*, *Clethra scabra*, *Ilex boliviana*, *Alchornea pearcei*, *Buddleia coroicensis*, *Cedrela odorata*, *Mollinedia caloneura*, *Pourouma tomentosa*, *Myrcia splendens*, *Triplaris cumingiana*, *Cinchona pubescens*, *Ladenbergia carua*, *L. macrocarpa*, *Vochysia mapirensis*, *Matayba boliviana*, *Mauria boliviana*, *Laplacea fruticosa*, *Freziera angulosa*, *Luehea splendens*, *Centrolobium cf. minus*. Incluye, hasta el momento, cuatro series de vegetación:
- Serie preliminar de *Myroxylon balsamum-Juglans boliviana* (Fuentes, en prep.). Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz).
- Serie preliminar de *Pterygota amazonica-Copaifera reticulata* (Fuentes, en prep.) Termotropical inferior pluviestacional húmedo. Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz). 900-1.100 m. *Juglans boliviana*, *Myroxylon balsamum*, *Copaifera reticulata*, *Pterygota amazonica*, *Ixora breviflora*, *Amburana cearensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Agonandra cf. peruviana*, *Casearia gossypiosperma*, *Clarisia racemosa*, *Albizia niopoides*, *Hymenaea courbaril*.

- Serie preliminar de *Ladenbergia oblongifolia*-*Juglans boliviana*. Distritos Yungas de Muñecas y Coroico (La Paz).
- Serie preliminar de *Centrolobium cf. minus*-*Juglans boliviana*. Distrito Yungas de Altamachi (Cochabamba).

12. Bosques yungueños pluviestacionales subhúmedos basimontanos (interandino-subandinos). Grupo de bosques semicaducifolios que constituyen la vegetación climácica de los Yungas subandinos en los valles internos donde se manifiesta el efecto orográfico de sombra de lluvia, presentando un bioclima marcadamente pluviestacional y un ombroclima subhúmedo a húmedo inferior. Se distribuyen por debajo de los 1.800-1.900 m de altitud. Constituyen “islas” de vegetación con flora de la Provincia Biogeográfica del Cerrado, disyuntas en los valles interandinos de los Yungas. En el CAM se han identificado las siguientes series de vegetación dentro de este sistema ecológico:

- a) Serie preliminar de *Cariniana estrellensis*-*Schinopsis brasiliensis*. Termotropical superior, pluviestacional subhúmedo. Distritos de Apolobamba, Coroico, Boopi y Cotacajes (La Paz). 1.100-1.200 m a 1.800 m. *Schinopsis brasiliensis*, *Cariniana estrellensis*, *Astronium urundeuva*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *A. macrocarpon*, *Ceiba mandonii*, *Cereus tacuaralensis*, *Opuntia brasiliensis*, *Maytenus ilicifolius*, *Hedyosmum angustifolium*, *Clusia ducoides*, *Juglans boliviana*, *Hymenaea courbaril*, *Piptadenia buchtienii*, *P. viridiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Maclura tinctoria*, *Stylogine ambigua*, *Aiphanes aculeata*, *Cinchona calisaya*.
- b) Serie preliminar de *Ceiba boliviana*-*Astronium urundeuva*. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo inferior. Distrito Yungas de Muñecas (La Paz: Valle de Camata). 1.500-1.900 m. *Astronium urundeuva*, *Ceiba boliviana*, *Cereus tacuaralensis*, *Machaerium pilosum*, *Maclura tinctoria*, *Cedrela odorata*, *Clusia trochiformis*, *Allophylus edulis*, *Opuntia brasiliensis*, *Ficus maroma*, *Maytenus tunarina*, *Luehea tomentella*, *Sebastiania cf. edwalliana*, *Myriocarpa stipitata*, *Aparisthium cordatum*, *Eugenia ligustrina*, *Myrcia multiflora*.
- c) Serie preliminar de *Cavanillesia umbellata*-*Aspidosperma cylindrocarpon*. Termotropical inferior, pluviestacional subhúmedo-húmedo. Distribuida altitudinalmente por debajo de la serie anterior, siempre que se mantenga el bioclima pluviestacional (< 1.000-1.100 m). Distritos de Coroico, Boopi y Cotacajes (La Paz). *Cavanillesia umbellata*, *Apuleia leiocarpa*, *Caesalpinia floribunda*, *Cedrela fissilis*, *Centrolobium tomentosum*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Combretum leprosum*, *Lonchocarpus macrocarpus*, *Machaerium guanaiense*, *Kielmeyera paniculata*, *Physocalymma scaberrimum*, *Attalea phalerata*, *Gallesia integrifolia*, *Machaerium scleroxylon*, *Spondias mombim*.
- d) Serie preliminar de *Cinchona calisaya*-*Anadenanthera colubrina*. Bosque edafoxerófilo de laderas abruptas muy pedregosas, sobre litosuelos. 900-1.200 m. Distritos de Cotacajes y Boopi (La Paz, Cochabamba).
- e) Serie preliminar de *Luehea tomentella*-*Zeyheria tuberculosa*. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. Valle del Río San Mateo, en el límite entre los distritos Yungas del Chapare y Yungas de Amboró (Cochabamba, Santa Cruz). < 1.600-1.700 m. *Zeyheria tuberculosa*, *Luehea tomentella*, *Cedrela fissilis*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Roupala montana*, *Cordia alliodora*, *Trichilia clausenii*.

13. Bosques yungueños xéricos basimontanos (interandino-subandinos). Sistema ecológico que agrupa un conjunto de series de vegetación cuya vegetación clímax son bosques caducifolios xerofíticos, distribuidos en el fondo de los valles interandinos de los Yungas del sector biogeográfico Cuenca Alta del Río Beni, ocupando áreas con marcado efecto orográfico de sombra de lluvia. En el CAM, se ha identificado dentro de este grupo las siguientes series:

- a) Serie de *Samaipaticereus inquisivensis*-*Schinopsis haenkeana*. Termotropical superior xérico seco. < 2.200 m. Distrito Yungas del Cotacajes. *Samaipaticereus inquisivensis*, *Schinopsis haenkeana*, *Anadenanthera colubrina*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Astronium urundeuva*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Ruprechtia apetala*, *Acacia angustissima*, *Pereskia weberiana*, *Opuntia brasiliensis*, *Cereus tacuaralensis*, *Basistemon spinosus*.
- b) Serie de *Cleistocactus laniceps*-*Schinopsis haenkeana*. Termotropical superior xérico semiárido. 1.100 m a 1.900-2.100 m. Distrito Yungas del Cotacajes. *Cleistocactus laniceps*, *Schinopsis haenkeana*, *Cereus huilunchu*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Capparis polyantha?*, *Ruprechtia laxiflora*, *Harrisia tephracantha*, *Opuntia alko-tuna*, *Pereskia weberiana*, *Parodia pseudoayopayana*, *Puya kuntzeana*, *Acacia angustissima*, *Carica quercifolia*.
- c) Serie preliminar de *Cereus yungasensis*-*Celtis cf. loxensis* (Fuentes, en prep.). Termotropical inferior xérico seco a semiárido. < 1.200 m. Distrito Yungas Apolobamba (valles del Tuichi-Machariapo). *Cereus yungasensis*, *Trichilia catigua*, *Celtis cf. loxensis*, *Pereskia weberiana*, *Cleistocactus sp.*, *Triplaris vestita*, *Capparis polyantha*, *C. coimbrana*, *Amyris sp. nov.*, *Achatocarpus praecox*, *Eugenia ligustrina*, *Myrciaria tenella*, *Xylosma velutina*, *Erythrina amazonica*, *Machaerium scleroxylon*, *Acacia tucumanensis*, *Astrocasia jacobinensis*, *Bauhinia sp. nov.*, *Aspidosperma cylindrocarpon*.
- d) Serie preliminar de *Syagrus yungasensis*-*Schinopsis brasiliensis*. Termotropical inferior xérico seco a semiárido. < 1.200-1.300 m. Distrito Yungas del Boopi (La Paz). *Schinopsis brasiliensis*, *Samaipaticereus inquisivensis*, *Pereskia weberiana*, *Syagrus yungasensis*, *Piptadenia viridiflora*, *P. communis*, *Acacia angustissima*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Cleistocactus reae*, *Fosterella graminea*, *F. weddellii*, *Pseudoananas sagenarius*, *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*.
- e) Serie preliminar de *Lythraea ternifolia*-*Astronium urundeuva*. Termotropical superior, xérico seco. 1.300-2.000 m. Distrito Yungas de Muñecas: Río Llica-Consata (La Paz). *Astronium urundeuva*, *Lythraea ternifolia*, *Jacaranda mimosifolia*, *Luehea splendens*, *Celtis spinosa*, *Cereus tacuaralensis*, *Maytenus ilicifolia*, *Piptadenia buchtienii*, *Puya mollis*, *Cleistocactus variispinus*.

14. Sabanas arboladas y bosques secundarios yungueños basimontanos (subandinas). Conjunto de sabanas arboladas y bosques bajos abiertos, ambos de origen antrópico, derivadas de la destrucción de los bosques yungueños subandinos por tala, quema y pastoreo. En la actualidad, pueden ocupar grandes extensiones muy degradadas, como en la región de Apolo, y también, en parte en la región de Coroico. En su composición florística, se presentan elementos biogeográficos disyuntos, tanto de los campos cerrados de la Chiquitanía como de las sabanas amazónicas. Únicamente existentes en el sector biogeográfico de los Yungas de la Cuenca Alta del Río Beni. En el CAM se identificaron, en forma preliminar, las siguientes comunidades:

- a) Comunidad de *Schefflera morototoni-Roupala montana*. Termotropical superior, pluvial húmedo. Distrito Yungas de Apolobamba: La Paz, sur de Apolo (Pampas de Atén). 1.500-1.600 m.
- b) Comunidad de *Schefflera morototoni-Byrsonima crassifolia*. Termotropical superior, pluvial húmedo. 1.100-1.300 m. Yungas de Apolobamba: zona de Mapiri (La Paz). Posiblemente solo una variante a menor altitud de la anterior comunidad.
- c) Comunidad de *Myrsine latifolia-Alchornea triplinervia*. Termotropical superior, pluviestacional húmedo y subhúmedo. 1.000-1.650 m. Distrito Yungas de Apolobamba: zona de Apolo, ríos Tuichi y Mojós (La Paz). Sabanas abiertas arboladas esclerófilas, muy impactadas por fuego y sobrecarga ganadera. *Alchornea triplinervia*, *Myrsine latifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Psidium guineense*, *Solanum wrightii*, *Vernonia patens*, *Miconia albicans*, *Palicourea rigida*, *Cuphea nivea*.
- d) Comunidad de *Cinchona calisaya-Qualea grandiflora* (Fuentes, en prep.). Bosques bajos y ralos secundarios del piso termotropical superior, pluviestacional húmedo y subhúmedo. 1.000-1.650 m. Distrito Yungas de Apolobamba: zona de Apolo, ríos Tuichi y Mojós (La Paz). *Qualea grandiflora*, *Cinchona calisaya*, *Plathymenia reticulata*, *Lafoensia pacari*, *Vochysia mapiriensis*, *Maprounea guianensis*, *Warszewiczia coccinea*, *Simarouba amara*.
- e) Comunidad de *Dodonaea viscosa-Luehea paniculata*. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. Distritos Yungas de Cotacajes y Boopi (La Paz).

15. Vegetación riparia yungueña basimontana (subandina). Sistema ecológico que agrupa los bosques ribereños del piso subandino yungueño (termotropical) y los variados tipos de vegetación propios de las márgenes fluviales sometidas periódicamente a erosión y re-deposición por acción del agua. Incluye en el CAM:

- a) Macroserie provisional de *Croton lechleri-Inga heterophylla*. Conjunto de series de bosques ribereños del Distrito Yungas de Coroico (La Paz). Termotropical superior pluviestacional húmedo. 1.100-1.200 m a 1.900-2.100 m. *Croton lechleri*, *C. piluliferus*, *Ficus cervantesiana*, *F. cuatrecasana*, *F. mathewsii*, *Macrocnemum roseum*, *Inga saltensis*, *I. striata*, *I. heterophylla*, *I. marginata*.
- b) Comunidad de *Albizia coripatensis-Gallesia integrifolia*. Bosques higrofiticos y ribereños subandinos de los distritos Yungas del Cotacajes, Boopi y Muñecas (La Paz). Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 500-1.500 m.
- c) Comunidad de *Cariniana estrellensis-Attalea phalerata* (Fuentes en prep.). Bosques higrofiticos y ribereños subandinos del Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz: cuenca del Tuichi). Termotropical superior pluviestacional subhúmedo y húmedo. 700-1.500 m.
- d) Comunidad de *Albizia coripatensis-Maclura tinctoria*. Bosques higrofiticos (freatofíticos) subandinos del Distrito Yungas de Apolobamba (La Paz: cuenca del Tuichi). Termotropical superior pluviestacional subhúmedo y xérico seco. 500-1.500 m.
- e) Comunidad de *Myrsine aff. coriacea-Baccharis salicifolia*. Arbustales ribereños sucesionales de las playas fluviales del Distrito Yungas del Cotacajes (Cochabamba, La Paz). Termotropical superior pluviestacional subhúmedo y xérico seco. 1.000-1.500 m.

- f) Macroserie de *Inga adenophylla*-*Inga marginata*. Conjunto de series de bosques ribereños sucesionales subandinos de los distritos: Yungas de Apolobamba, Yungas del Chapare y Yungas del Amboró. Termotropical pluvial y pluviestacional. 900-1.800 m.
- g) Comunidad de *Calliandra angustifolia*. Arbustal o bosque bajo casi monoespecífico, de carácter sucesional ribereño, propio de las playas pedregosas de los ríos del piso subandino inferior de todos los Yungas termotropicales pluviales y pluviestacionales de Bolivia. 500-1.100 m.
- h) Comunidad de *Baccharis salicifolia*-*Tessaria integrifolia*. Arbustales o bosques bajos, de carácter sucesional ribereño, propios de las playas arenoso-fangosas de los ríos del piso subandino inferior de los Yungas termotropicales pluviales y pluviestacionales. 500-1.500 m.
- i) Serie de *Erythrina poeppigiana*-*Ochroma pyramidale*. 200-900 m. Piedemonte, Yungas del Alto Beni y del Alto Ichilo. Características: *Ochroma pyramidale*, *Erythrina poeppigiana*, *Cecropia membranacea*, *Inga marginata*, *I. tomentosa*, *Croton matourensis*, *Senna reticulata*, *Gynerium sagittatum*, *Salix humboldtiana*.

3.2.3.2. Vegetación de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana

En el área ocupada por el Corredor Amboró-Madidi, esta provincia biogeográfica se halla representada únicamente en el sur del Parque Nacional Amboró. A partir de la Siberia y del valle del Río San Mateo, hacia el sur, se produce en el distrito biogeográfico Yungas del Amboró, la importante transición fitogeográfica entre las provincias de los Yungas Peruano-Bolivianos y Boliviano-Tucumana (Navarro 1997, Navarro & Maldonado 2002). Solamente al sur de la cuenca alta del Río Yapacaní, la vegetación de los pisos subandino y montano es ya incluíble en la Provincia Boliviano-Tucumana, habiendo identificado en esta zona del CAM tres sistemas ecológicos, cada uno con una serie de vegetación:

16. Bosques húmedos montanos boliviano-tucumanos.

- a) Serie de *Myrcianthes callicoma*-*Myrcianthes pseudomato*. Bosques de mirtáceas (“sahuintales”) boliviano-tucumanos del piso bioclimático mesotropical pluviestacional subhúmedo a húmedo. 1.900-2.000 m a 3.000-3.100 m. Distrito Yungas del Amboró (Santa Cruz). *Myrcianthes callicoma*, *M. pseudomato*, *M. osteomeloides*, *Vallea stipularis*, *Morella pubescens*, *Nectandra angusta*, *Prunus tucumanensis*, *Kaunia saltensis*, *Jungia pauciflora*.

17. Bosques subandinos boliviano-tucumanos de transición con los Yungas.

- a) Serie de *Tabebuia lapacho*-*Juglans boliviana* (Vargas 1995, Navarro 1997, Navarro & Maldonado, 2002). Bosques semicaducifolios del piso bioclimático termotropical pluviestacional subhúmedo de Amboró (Santa Cruz: cuencas altas de los ríos Yapacaní, Colorado y Piraí). 1.400-1.500 m a 1.900-2.000 m. *Juglans boliviana*, *Tabebuia lapacho*, *Erythrina falcata*, *Parapiptadenia excelsa*, *Piptadenia cf. buchtienii*, *Saurauia peruviana*, *Cordyline dracaenoides*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela lilloi*.

18. Bosques seco-subhúmedos boliviano-tucumanos del subandino superior.

- a) Serie de *Stillingia yungasensis*-*Schinopsis haenkeana*. Bosque de las faldas occidentales en sombra orográfica de lluvia de las serranías interiores del centro-sur del Parque Amboró (Santa Cruz: Samaipata, Mairana). Termotropical superior seco a subhúmedo inferior. 1.700-2.000 m. *Schinopsis haenkeana*, *Myroxylon peruiferum*, *Tipuana tipu*, *Stillingia yungasensis*, *Luehea fiebrigii*, *Pisonia ambigua*, *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Alvaradoa subovata*.

3.2.3.3. Vegetación de la provincia biogeográfica amazónica suroccidental (Acre-Madre de Dios)

La vegetación amazónica correspondiente a esta provincia biogeográfica, ocupa la mayor parte del piedemonte andino del CAM, desde la frontera con el Perú hasta la cuenca alta del Río Yapacaní, en Amboró. La Amazonia del piedemonte andino se distribuye, tanto en las primeras alineaciones más bajas de las serranías externas del subandino inferior, como en las llanuras preandinas con suave pendiente hacia el este (glacis) que se extienden a sus pies. En el subandino inferior externo, la vegetación amazónica terminaría a unos 1.400 m de altitud en la cuenca alta del Río Beni, mientras que en la cuenca alta del Río Ichilo, ascendería sólo hasta unos 900-1.100 m de altitud. En los glacis preandinos, el paso a la vegetación de la Provincia Biogeográfica del Beni coincide con el predominio en el paisaje de los bosques y sabanas inundables. Como fue explicado al comienzo de este artículo, las discontinuidades florísticas, vegetacionales y bioclimáticas permiten distinguir en la Amazonia del piedemonte andino (Navarro 2002) los siguientes distritos biogeográficos: Pampas del Heath, Amazónico del Alto Madidi, Amazónico del Alto Beni y Amazónico del Chapare.

A continuación, se describen muy brevemente las diferentes unidades de vegetación identificadas en el área amazónica del CAM:

- 19. Selvas pluviales amazónicas, preandino-subandinas, de tierra firme.** Sistema ecológico cuya vegetación climática son bosques amazónicos siempre verdes, sobre suelos bien, a medianamente, bien drenados, distribuidos en el piedemonte andino con bioclima pluvial húmedo a hiperhúmedo. Incluye en el CAM:

- a) Macroserie preliminar de *Talauma boliviana*-*Eschweilera coriacea*. Grupo de series de vegetación, preandinas y subandinas, del Distrito Amazónico del Chapare preandino y subandino. Incluye series con flora amazónica y series con flora transicional a los Yungas. Termotropical inferior, pluvial hiperhúmedo. < 900-1.000 m. *Talauma boliviana*, *Eschweilera coriacea*, *Oenocarpus bataua*, *Iriarte deltoidea*, *Hura crepitans*, *Prumnopitys harmsiana*, *Cavanillesia hylogeiton*, *Terminalia amazonica*, *Clarisia biflora*, *Dipteryx odorata*, *Guarea macrophylla*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Triplaris efistulifera*, *Manilkara excelsa*, *Sloanea fragrans*, *S. guianensis*, *S. terniflora*, *Tapura tessmannii*, *Calatola venezuelana*.
- b) Macroserie preliminar de *Eschweilera andina*-*Oenocarpus bataua*. Grupo de series de vegetación subandinas, con flora amazónica de transición a los Yungas, de los distritos amazónicos del Alto Beni, Alto Madidi y Chapare. Termotropical inferior pluvial húmedo. 800-900 m a 1.200-1.400 m. *Podocarpus celatus*, *P. magnifolius*, *Prumnopitys harmsiana*, *Eschweilera andina*, *Oenocarpus bataua*, *Iriarte deltoidea*, *Aspidosperma ramiflorum*, *Caryocar dentatum*, *C. microcarpum*, *Parinari occidentalis*,

Hevea brasiliensis, *Hura crepitans*, *Cespedezia spathulata*, *Vochysia boliviana*, *Schefflera tipuanica*, *Siparuna sprucei*, *Ladenbergia oblongifolia*, *L. sericea*, *Symplocos mapiriensis*, *Triplaris efistulifera*, *Astrocaryum aculeatum*.

- c) Macroserie preliminar de *Huberodendron swietenoides*-*Cedrelinga catenaeformis*. Grupo de series de vegetación, preandinas y subandinas, con flora amazónica, del Distrito Amazónico del Alto Madidi. Infratropical y termotropical inferior, pluvial húmedo y pluviestacional húmedo. < 900-1.000 m. *Cedrelinga catenaeformis*, *Huberodendron swietenoides*, *Erisma uncinatum*, *Aspidosperma excelsum*, *A. parvifolium*, *Tabebuia incana*, *Tetragastris altissima*, *Caryocar amygdaliforme*, *Citronella incarum*, *Cariniana decandra*, *Couratari guianensis*, *Dialium guineense*, *Brosimum alicastrum*, *Minguartia guianensis*, *Oenocarpus bataua*, *O. mapora*, *Phytelephas macrocarpa*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Micropholis guyanensis*, *Calatola costaricensis*.

20. Selvas pluviestacionales amazónicas, preandino-subandinas, de tierra firme. Sistema ecológico cuya vegetación está compuesta por selvas y bosques siempreverdes estacionales, de suelos bien, a medianamente, bien drenados, que desplazan y se intercalan en el paisaje con las del sistema anterior, reemplazándolas en las zonas con bioclima pluviestacional húmedo del piedemonte andino amazónico del CAM. Se ha identificado dos macroseries dentro de este sistema:

- a) Macroserie de *Swietenia macrophylla*-*Terminalia oblonga*. Conjunto de series de vegetación amazónica pluviestacional, distribuidas en el preandino y subandino inferior del sur del Distrito Amazónico del Chapare, aproximadamente entre los ríos Ichilo y Yapacaní. Termotropical inferior pluviestacional húmedo. 400-900 m. *Terminalia oblonga*, *Swietenia macrophylla*, *Aspidosperma rigidum*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela odorata*, *Celtis schippi*, *Centrolobium ochroxylum*, *Clarisia racemosa*, *Guarea macrophylla*, *Iriartea deltoidea*, *Porcelia steinbachii*, *Poulsenia armata*, *Pseudolmedia laevis*, *Ruizodendron ovale*, *Sloanea guianensis*, *Socratea exorrhiza*, *Sparattosperma leucanthum*, *Tabebuia serratifolia*, *Tapura acreana*, *Terminalia amazonia*, *Trophis caucana*.

- b) Macroserie de *Pentaplaris davidsmithii*-*Tetragastris altissima*. Grupo de series de vegetación amazónica pluviestacional del subandino inferior del Distrito Amazónico del Alto Beni, aproximadamente desde el Alto Río Isiboro-Ichoa hasta el Alto Río Undumo. Termotropical inferior, pluviestacional húmedo. 400 m a 1.100-1.200 m. *Tetragastris altissima*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Pterygota amazonica*, *Astronium graveolens*, *Cavanillesia umbellata*, *Quararibea wittii*, *Protium rhynchophyllum*, *Alchornea latifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Helicostylis tomentosa*, *Viola peruviana*, *Triplaris poeppigiana*, *T. setosa*, *Diploon cuspidatum*, *Sterculia tessmannii*, *Swietenia macrophylla*, *Terminalia amazonia*, *Phytelephas macrocarpa*, *Centrolobium tomentosum*, *C. minus*, *Apuleia leiocarpa*, *Cariniana estrellensis*, *Caryocar dentatum*, *Qualea cf. acuminata*, *Leonia glyccarpa*, *Rinorea viridifolia*, *Sloanea guianensis*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Jacaranda copaia*, *Tabebuia impetiginosa*.

21. Selvas higrofiticas amazónicas preandinas. Sistema ecológico cuya vegetación climática son selvas o bosques amazónicos siempre verdes, a siempreverde estacionales, desarrollados sobre los suelos mal drenados o con niveles freáticos someros existentes en las terrazas fluviales, abanicos aluviales y glacis preandinos del piedemonte oriental de los Andes. Este sistema se halla representado por la macroserie de *Dypterix odorata*-*Poulsenia armata*, que incluye en el CAM dos series preliminares muy relacionadas:

- a) Serie preliminar de *Eschweilera coriacea-Dypterix odorata*. Selvas amazónicas preandinas sobre suelos mal drenados o con niveles freáticos altos del Distrito Amazónico del Chapare, aproximadamente desde el Alto Ichilo al Alto Sécore-Ichoa. Termotropical inferior, pluvial hiperhúmedo. 300-500 m. *Eschweilera coriacea*, *Dypterix odorata*, *Ceiba pentandra*, *Poulsenia armata*, *Astrocaryum murumuru*, *Guadua chacoensis*.
- b) Serie preliminar de *Quararibea whittii-Dypterix odorata*. Selvas amazónicas preandinas, sobre suelos mal drenados hasta algo anegados ocasionalmente, o con niveles freáticos altos de los distritos amazónicos del Alto Beni y Alto Madidi, aproximadamente desde el Río Madidi a los ríos Chimanes y Alto Sécore-Ichoa. Termotropical inferior e infratropical superior, pluviestacional húmedo. 350-500 m. *Dypterix odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Copaifera reticulata*, *Duguetia spixiana*, *Calycophyllum spruceanum*, *Ceiba pentandra*, *Pseudolmedia laevigata*, *Hura crepitans*, *Rheedia acuminata*, *Quararibea cordata*, *Q. whitti*, *Poulsenia armata*, *Otoba parvifolia*, *Cabralea canjerana*, *Terminalia amazonia*, *Guarea macrophylla*, *Cariniana estrellensis*, *Iryanthera juruensis*, *Sapium marmieri*, *Spondias mombim*, *Myroxylon balsamum*, *Clarisia racemosa*, *Astrocaryum murumuru*, *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus mapora*, *Quararibea withii*, *Swartzia myrtilloides*.

22. Selvas de Várzea preandino-subandinas. Conjunto de selvas o bosques amazónicos, inundables estacionalmente por aguas blancas hipo-mesomineralizadas, existentes en el piedemonte andino oriental de los Yungas, tanto en la zona preandina como en las llanuras de inundación de los ríos del subandino inferior, en altitudes por debajo de los 900-1.000 m. Se incluyen en la macroserie de *Calycophyllum spruceanum-Hura crepitans*, dentro de la cual se han identificado en el CAM las siguientes series:

- a) Serie preliminar de *Hura crepitans-Attalea butyracea*. Selvas de Várzea de aguas estancadas, sobre suelos con microrelieve gilgai (sartenejal), del Distrito Amazónico del Alto Madidi, a donde se extienden desde el oeste y centro de Pando. Infratropical pluviestacional húmedo. *Hura crepitans*, *Attalea butyracea*, *Calycophyllum spruceanum*, *Dypterix micrantha*, *Chelyocarpus chucco*, *Albizia niopoides*, *Bactris cf. major*, *Heliconia marginata*, *H. episcopalis*, *Geonoma* spp.
- b) Serie preliminar de *Gustavia hexapetala-Manilkara inundata*. Selvas maduras de Várzea inundadas estacionalmente por aguas fluyentes. Distrito Amazónico del Alto Madidi. Infratropical pluviestacional húmedo. *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis*, *M. inundata*, *Ficus trigona*, *F. killipii*, *F. paraensis*, *Dypterix odorata*, *Brosimum alicastrum*, *B. lactescens*, *Clarisia biflora*, *Ceiba pentandra*, *Gustavia hexapetala*, *G. augusta*, *Sloanea cf. obtusifolia*, *Astrocaryum murumuru*, *Attalea phalerata*, *Euterpe precatória*, *Sapindus saponaria*, *Apeiba echinata*, *Rinorea* spp., *Chelyocarpus chucco*, *Bactris major*, *Theobroma speciosum*, *T. subincanum*, *Quararibea rombifolia*, *Hura crepitans*, *Lecointea peruviana*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Luehea cymulosa*, *Turpinia occidentalis*, *Huerteia glandulosa*.
- c) Serie preliminar de *Ficus insipida-Hura crepitans*. Selvas inmaduras de Várzea inundadas estacionalmente por aguas fluyentes. Distrito Amazónico del Alto Madidi. Infratropical pluviestacional húmedo. *Ficus insipida*, *F. maxima*, *F. trigona*, *Inga marginata*, *Croton draconoides*, *Cecropia membranacea*, *Ochroma pyramidale*, *Cedrela odorata*, *Schizolobium amazonicum*, *Trema micrantha*, *Guazuma crinita*, *Hura crepitans*, *Nectandra reticulata*, *Licania britteniana*, *Guarea guidonia*, *Erythrina ulei*.

- d) Serie preliminar de *Acacia loretensis-Gallesia integrifolia*. Bosques de Várzea ocasionalmente inundados por aguas fluyentes, propias de los albardones o *levées* fluviales. Distrito Amazónico del Alto Madidi. Infratropical pluviestacional húmedo. *Gallesia integrifolia*, *Acacia loretensis*, *Tabebuia capitata*, *Cedrela odorata*, *Xylopia ligustrifolia*, *Virola* spp., *Triplaris americana*, *Ficus insipida*.
- e) Serie de *Xylopia ligustrifolia-Hura crepitans*. Selvas maduras preandinas de Várzea, estacionalmente inundadas por aguas fluyentes. Distrito Amazónico del Chapare. Termotropical inferior pluvial hiperhúmedo. *Hura crepitans*, *Xylopia ligustrifolia*, *Calophyllum brasiliensis*, *Pithecellobium corymbosum*, *Ficus trigona*, *F. insipida*, *Symphonia globulifera*, *Eschweilera albiflora*, *Astrocaryum murumuru*, *Attalea phalerata*, *Socratea exorrhiza*, *Guarea macrophylla*.
- f) Serie preliminar de *Hura crepitans-Inga nobilis*. Selvas inmaduras preandinas de Várzea inundadas estacionalmente por aguas fluyentes. Distrito Amazónico del Chapare. Termotropical inferior pluvial hiperhúmedo. *Cecropia concolor*, *Ceiba pentandra*, *Ficus insipida*, *Genipa americana*, *Inga nobilis*, *I. pallida*, *Hura crepitans*, *Leonia glyxicarpa*, *Xylopia ligustrifolia*.
- g) Serie preliminar de *Hura crepitans-Calycophyllum spruceanum*. Selvas preandinas de Várzea de aguas estancadas, sobre suelos con microrelieve gilgai (sartenejal), del Distrito Amazónico del Chapare. Termotropical inferior pluvial hiperhúmedo.
- h) Serie preliminar de *Calycophyllum spruceanum-Terminalia amazonia*. Selvas preandinas de Várzea de aguas estancadas, sobre suelos con microrelieve gilgai (sartenejal), del Distrito Amazónico del Alto Beni (San Ignacio de Moxos a San Borja). Termotropical inferior pluviestacional húmedo. *Terminalia amazonia*, *Calycophyllum spruceanum*, *Genipa americana*, *Calophyllum brasiliensis*, *Attalea phalerata*, *Vitex cymosa*, *Triplaris americana*, *Swartzia jorori*.

23. Vegetación ribereña sucesional amazónica de aguas blancas. Sistema ecológico del complejo de tipos de vegetación sucesional que se instala en las playas fluviales de los ríos amazónicos de aguas blancas. En el CAM, el sistema ocupa las playas de los ríos en el preandino y subandino inferior, donde se han identificado las siguientes unidades:

- a) Bosques ribereños sucesionales tardíos, bajos, que se desarrollan en la parte más interna y relativamente más estable de las playas fluviales. Pertenecen a la macroserie de *Ochroma pyramidale-Cecropia membranacea*, que en el CAM incluye las series siguientes:
- Serie preliminar de *Inga ruiziana-Cecropia membranacea*. Subandino inferior amazónico de los distritos Alto Beni y Alto Madidi.
 - Serie preliminar de *Croton draconoides-Cecropia membranacea*. Preandino amazónico de los distritos Alto Beni y Alto Madidi.
 - Serie preliminar de *Ochroma pyramidale-Croton matourensis*. Subandino amazónico del Distrito del Chapare.
 - Serie preliminar de *Inga marginata-Cecropia membranacea*. Preandino amazónico del Distrito del Chapare.

- b) Cañaverales ribereños sucesionales: comunidades de *Gynerium sagittatum*. Preandino y subandino.
- c) Arbustales ribereños sucesionales de playas fluviales fangosas: comunidad de *Baccharis salicifolia-Tessaria integrifolia*. Subandino inferior amazónico.
- d) Arbustales ribereños pioneros de playas fluviales pedregosas: comunidad de *Calliandra angustifolia*. Subandino inferior amazónico.
- e) Matorrales ribereños sucesionales de playas fluviales pedregosas: comunidad de *Adenaria floribunda*. Subandino inferior amazónico.
- f) Cañuelares ribereños sucesionales de playas fluviales: comunidad de *Paspalum fasciculatum-Echinochloa polystachya*. Preandino y subandino inferior amazónico.

24. Chaparrales esclerófilos y sabanas amazónicas de suelos mal drenados. Sistema ecológico que agrupa las sabanas arboladas del suroeste de la Amazonia, desarrolladas en suelos pobres en nutrientes, de texturas finas y mal drenados o anegados temporalmente, en los cuales son comunes los microrelieves gilgai (“sartenejal”) y los termiteros. En el CAM, se presentan solamente en su extremo norte, incluyendo las Pampas de Curumete en la zona de Ixiamas y una pequeña parte de las Pampas del Heath. Diferenciamos por el momento una sola serie de vegetación:

- a) Serie de *Cardiopetalum calophyllum-Xylopia aromatica*. Pampas del Heath y de Curumete (La Paz). Infratropical pluviestacional húmedo. *Bellucia grossularioides*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Erythroxylum daphnites*, *Miconia albicans*, *Ocotea gracilis*, *Qualea grandiflora*, *Simarouba amara*, *Xylopia aromatica*, *Curatella americana*, *Siparuna guianensis*, *Virola sebifera*, *Vismia guianensis*, *Casearia arborea*, *Tabebuia aurea*, *Physocalymma scaberrimum*, *Astronium fraxinifolium*, *Dypterix alata*, *Pseudobombax marginatum*, *Tabebuia heptaphylla*, *Ternstroemia candolleana*.

3.2.3.4. Vegetación de la provincia biogeográfica del Beni

Esta provincia biogeográfica incluye las extensas llanuras aluviales de inundación, recientes y antiguas, del Río Mamoré, las cuales alcanzan la mayor parte de la zona oriental del CAM, inmediatamente, hacia el este de los glaciares preandinos del piedemonte oriental de los Andes. Comprende los siguientes sistemas ecológicos, series de vegetación y comunidades vegetales reconocidos en el área del Corredor:

25. Palmares, bosques bajos y sabanas anegables de las semialturas del Beni. Sistema ecológico cuya vegetación climática son bosques bajos (tajibales) y palmares, a menudo, transformados por el uso humano en sabanas arboladas abiertas. Ocupan superficies geomorfológicas algo elevadas sobre el nivel topográfico medio de las llanuras aluviales de inundación (semialturas), por lo cual se ven afectadas sólo 0-3 meses por inundaciones someras. Los suelos a menudo presentan microrelieves gilgai (sartenejal) y abundantes termiteros. La vegetación la incluimos en la macroserie de *Piptadenia robusta-Tabebuia heptaphylla*, la cual incluye por el momento, en el área del CAM, dos series de vegetación:

- a) Serie de *Tabebuia heptaphylla-Copernicia alba*. Palmares y tajibales sobre las semialturas del Beni con suelos alcalinos mal drenados o anegables. *Copernicia alba*, *Piptadenia robusta*, *Tabebuia heptaphylla*,

Machaerium hirtum, *M. latifolium*, *Sapium bolivianum*, *Swartzia jorori*, *Coccoloba paraguayensis*, *Cordia glabrata*, *Cereus braunii*, *Sorocea saxicola*, *Geoffroea spinosa*, *Tabebuia nodosa*, *Luehea paniculata*, *Tabebuia aurea*, *Agonandra brasiliensis*, *Astronium fraxinifolium*.

- b) Serie preliminar de *Tabebuia heptaphylla*-*Callisthene fasciculata*. Bosques bajos de las semialturas del Beni con suelos silíceos no alcalinos, mal drenados o anegables. *Callisthene fasciculata*, *Tabebuia heptaphylla*, *Genipa americana*, *Curatella americana*, *Dipteryx alata*, *Tabebuia aurea*, *Simarouba amara*.

26. Sabanas herbáceas estacionalmente inundadas del Beni. Sistema ecológico que agrupa a las sabanas inundables, con escaso o nulo componente leñoso de los Llanos del Beni. Distribuidas, tanto en las semialturas como en los bajíos estacionales, incluyendo por tanto:

- a) Sabanas anegables de las semialturas del Beni: grupo de comunidades de *Panicum tricholaenoides*-*Paspalum plicatulum*. Sabanas herbáceas gramíneas que se anegan someramente en forma temporal, durante 1-3 meses al año. *Paspalum virgatum*, *P. plicatulum*, *Panicum tricholaenoides*.
- b) Sabanas estacionalmente inundadas de los bajíos del Beni: grupo de comunidades de *Paspalum fasciculatum*-*Echinochloa polystachya*. Sabanas herbáceas constituidas por gramíneas de gran porte (cañuelas), que se inundan durante 4-6 meses al año por aguas blancas hipo-mesomineralizadas. *Echinochloa polystachya*, *Paspalum fasciculatum*, *P. densum*, *P. atratum*, *P. intermedium*, *Panicum elephantipes*, *P. mertensii*, *Hymenachne amplexicaulis*, *H. donacifolia*, *Leersia hexandra*.

27. Sabanas arboladas inundadas y bosques ribereños de los bajíos del Beni. Vegetación de las sabanas abiertas arboladas de los bajíos de aguas permanentes del Beni, inundados ocho a doce meses del año. Incluye los bosquecillos de galería de los pequeños arroyos y riachuelos que surcan las sabanas. Estos tipos de vegetación son incluibles en una macroserie:

- a) Macroserie de *Machaerium aristulatum*-*Erythrina fusca*. Características: *Alchornea schomburgkii*, *Buchenavia oxycarpa*, *Combretum jacquinii*, *C. lanceolatum*, *C. laxum*, *Crateva tapia*, *Erythrina fusca*, *Eschweilera ovalifolia*, *E. ovata*, *Genipa americana*, *Inga pallida*, *Machaerium aristulatum*, *Matayba macrostylis*, *Pithecellobium multiflorum*, *Salacia elliptica*, *Swartzia jorori*, *Vitex cymosa*, *Albizia inundata*.

28. Selvas de várzea y vegetación ribereña de aguas blancas del Beni. Sistema ecológico que incluye los bosques estacionalmente inundados por aguas blancas de los ríos del Beni y el complejo de vegetación sucesional que se instala en sus orillas. Ambos tipos de vegetación incluibles en dos macroseries y varias comunidades:

- a) Macroserie de *Calycophyllum spruceanum*-*Hura crepitans*. Bosques o selvas de Várzea del río Marmoré y sus principales afluentes del Beni. Incluye las siguientes series:
- Serie preliminar de *Clarisia racemosa*-*Hura crepitans*. Bosques de Várzea de las semialturas topográficas que flanquean los ríos del Beni, las cuales se inundan ocasionalmente y por poco tiempo con aguas blancas someras, o bien presentan suelos con niveles freáticos superficiales. Características: *Clarisia racemosa*, *Hura crepitans*, *Dypterix odorata*, *Duguetia spixiana*, *Ficus maxima*, *F. trigona*,

Poulsenia armata, Calophyllum brasiliensis, Eschweilera aff. coriacea, Inga punctata, Socratea exorrhiza, Nectandra longifolia, Hasseltia floribunda, Sorocea steinbachii, Leonia glyxicarpa, Pourouma guianensis.

- Serie de *Xylopia ligustrifolia-Hura crepitans*. Bosques o selvas de Várzea maduros, estacionalmente inundados por aguas fluyentes o semi-fluyentes, de la cuenca beniana del Mamoré. Características: véase sistema ecológico número 21e.
- Serie preliminar de *Hura crepitans-Inga nobilis*. Bosques o selvas de Várzea inmaduros, estacionalmente inundados por aguas fluyentes o semi-fluyentes, de la cuenca beniana del Mamoré. Características: véase sistema ecológico número 21f.
- Serie preliminar de *Hura crepitans-Calycophyllum multiflorum*. Bosques de Várzea estacionalmente anegados por aguas estancadas, sobre suelos muy arcillosos con notorios microrelieves gilgai (sartenejal).
- b) Bosques ribereños sucesionales: Macroserie de *Ochroma pyramidale-Cecropia membranacea*. Bosques bajos sucesionales tardíos que se desarrollan en la parte más interna y relativamente más estable de las playas fluviales. En el CAM incluye:
 - Serie preliminar de *Inga marginata- Cecropia membranacea*. Bosques sucesionales ribereños de la cuenca beniana del Ichilo-Mamoré. Características: *Cecropia concolor, C. membranacea, Inga marginata*.
- c) Cañaverales ribereños sucesionales: comunidades de *Gynerium sagittatum*.
- d) Arbustales y bosquecillos ribereños sucesionales de playas fluviales: comunidad de *Salix humboldtianum-Tessaria integrifolia* y comunidad de *Alchornea castaneifolia*.
- e) Cañuelares ribereños sucesionales de playas fluviales: comunidades de *Paspalum fasciculatum-Echinochloa polystachya*.

29. Vegetación acuática y palustre del Beni. Sistema ecológico que agrupa variados tipos de vegetación acuática, desarrollados en o los alrededores, de los cuerpos de agua permanentes del Beni. Incluye los siguientes grupos principales de comunidades:

- a) Junquillares, cañuelares, arrocillares y patujusales inundados: grupo de comunidades de *Eleocharis elegans-Cyperus giganteus*. Comunidades dominadas por plantas acuáticas con biotipo de helófitos, inundadas la mayor parte del año. Características: *Aeschynomene sensitiva, A. scabra, Cyperus giganteus, Echinodorus macrophyllus, E. grandiflorus, Eleocharis elegans, E. interstincta, Polygonum acuminatum, P. hispidum, Sagittaria rhombifolia, Thalia geniculata, Rhabdadenia macrostoma, R. pohlii, Rhynchospora corymbosa, R. gigantea, Hymenachne amplexicaulis, Leersia hexandra, Luziola peruviana, Paspalum lacustre, P. pallens, Oryza latifolia, Ipomoea carnea fistulosa, Heliconia marginata*.
- b) “Colchas o yomomales” flotantes: grupo de comunidades de *Oxycarium cubense-Paspalum repens*.

Comunidades acuáticas de helófitos que dan lugar a “islas” flotantes, dominadas por grandes gramíneas y ciperáceas. Características: *Cyperus giganteus*, *Hymenachne amplexicaulis*, *H. donacifolia*, *Leersia hexandra*, *Eleocharis acutangula*, *Fuirena robusta*, *F. umbellata*, *Oxycarium cubense*, *Paspalum repens*, *Panicum elephantipes*.

- c) Taropales: grupo de comunidades de *Pistia stratiotes*-*Eichhornia crassipes*. Comunidades de plantas acuáticas flotantes que pueden enraizar temporalmente al bajar el nivel del agua (“taropes”). Características: *Pistia stratiotes*, *Eichhornia azurea*, *E. crassipes*, *Ceratopteris pteridioides*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Limnobium laevigatum*, *Neptunia natans*, *Pontederia rotundifolia*, *P. subovata*.
- d) Vegetación acuática flotante, no enraizada: grupo de comunidades de *Azolla caroliniana*-*Salvinia auriculata*. Comunidades de plantas acuáticas pequeñas, siempre flotantes (pleustófitos). Características: *Azolla caroliniana*, *A. mexicana*, *Lemna aequinoctialis*, *L. valdiviana*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *Phyllanthus fluitans*, *Ricciocarpos natans*, *Salvinia auriculata*, *Spirodela intermedia*, *Utricularia gibba*, *U. foliosa*, *Wolffia columbiana*, *Wolffiella lingulata*, *W. oblonga*.
- e) Vegetación acuática sumergida y flotante, siempre enraizada: grupo de comunidades de *Cabomba furcata*-*Nymphaea amazonum*. Comunidades de plantas acuáticas enraizadas en el fondo y con hojas sumergidas, flotantes o ambas. Características: *Apalanthe granatensis*, *Cabomba furcata*, *Ludwigia sedoides*, *Najas arguta*, *Potamogeton pusillus*, *Sagittaria guyanensis*, *Hydrocleys nymphoides*, *Nymphaea amazonum*, *N. ampla*, *Nymphoides indica*, *Victoria amazonica*.

3.2.3.5. Vegetación de la provincia biogeográfica del Cerrado

La vegetación de esta provincia biogeográfica incluye, en Bolivia fundamentalmente, diversos tipos de bosques chiquitanos y de chaparrales esclerófilos o sabanas arboladas, que se distribuyen en el escudo precámbrico chiquitano y serranías relacionadas, en la llanura aluvial de la cuenca del bajo Río Grande y en el piso subandino inferior de Santa Cruz. Ocupan solamente el extremo sur del área del CAM, donde se identificaron los siguientes sistemas ecológicos y series de vegetación:

30. Bosques subhúmedos semidecíduos chiquitanos del subandino de Santa Cruz. Sistema ecológico cuya vegetación climática son bosques chiquitanos semi-caducifolios, extendidos desde las primeras estribaciones de colinas y serranías bajas del subandino inferior a las serranías del subandino superior, en la región de Santa Cruz de la Sierra. Tienen relaciones florísticas muy marcadas con los bosques semidecíduos de los valles internos de los Yungas; sin embargo, en el subandino de Santa Cruz estos bosques se hallan en continuidad espacial y geográfica con los bosques chiquitanos de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz y por tanto, a través de ellos, con los bosques chiquitanos del escudo precámbrico; mientras que los bosques semidecíduos de los valles internos de los Yungas constituyen islas disyuntas, y por tanto, son incluidos en la Provincia Biogeográfica de los Yungas. El sistema incluye por el momento dos series de vegetación:

- a) Serie preliminar de *Acanthosyris asipapote*-*Astronium urundeuva*. Bosques chiquitanos subhúmedos semidecíduos del subandino inferior de Santa Cruz. Termotropical superior, pluviestacional subhúmedo. 600-1.000 m. *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Astronium urundeuva*, *Caesalpinia pluviosa*, *Cedrela fissilis*, *Eriotheca roseorum*, *Gallesia integrifolia*, *Zeyheria tuberculata*, *Acanthosyris asipapote*, *Tipuana tipu*, *Aiphanes aculeata*.

- b) Serie preliminar de *Pachystroma longifolium*-*Cariniana estrellensis*. Bosques chiquitanos subhúmedos del subandino superior de Santa Cruz (sur de Amboró), florísticamente transicionales hacia los bosques de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo superior. 1.000 m a 1.300-1.900 m. *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Chorisia speciosa*, *Opuntia brasiliensis*, *Pachystroma longifolium*, *Sorocea saxicola*, *Pogonopus tubulosus*, *Roupala montana*, *Tabebuia lapacho*, *Myrcianthes pungens*, *Tabebuia ochracea* subsp. *heteropoda*, *Tipuana tipu*.

31. Chaparrales esclerófilos y campos cerrados del preandino y subandino. Este sistema agrupa las representaciones más occidentales conocidas de la formación del Cerrado, incluyendo islas o disyunciones de chaparrales esclerófilos sobre suelos pobres arenosos o bien muy pedregosos, que se intercalan topográficamente con los bosques semidecíduos del sistema anterior (30), los cuales ocupan suelos más fértiles o más profundos. Dos series y una comunidad se han identificado:

- a) Serie preliminar de *Myrsine umbellata*-*Terminalia argentea*. Chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas del Cerrado, distribuidos en las colinas bajas arcillosas con cobertura eólica arenosa del preandino de Santa Cruz (región de Terevinto: cuenca de los ríos Güendá y Surutú). Termotropical inferior, pluviestacional subhúmedo superior. 300-500 m. *Terminalia argentea*, *Myrsine umbellata*, *Luehea paniculata*, *Persea coerulea*, *Curatella americana*, *Hexachlamys edulis*, *Brosimum gaudichaudii*, *Pseudobombax marginatum*, *Davilla elíptica*, *Machaerium acutifolium*, *M. hirtum*, *Simarouba amara*, *Cydistax antisiphylitica*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Astronium fraxinifolium*, *Dypterix alata*, *Combretum leprosum*, *Vochysia haenkeana*, *Zamia boliviana*, *Allagoptera leucocalyx*, *Pseudananas sagenarius*.
- b) Serie preliminar de *Syagrus cardenasii*-*Lafoensia pacari*. Chaparrales esclerófilos del Cerrado, disyuntos en situaciones pedregosas edafoxerófilas (lajas rocosas) del subandino inferior del sur de Santa Cruz y el norte de Chuquisaca adyacente. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 800-1.500 m. *Lafoensia pacari*, *Syagrus cardenasii*, *Pseudobombax marginatum*, *Astronium fraxinifolium*, *Tabebuia aurea*, *Plathymenia reticulata*, *Magonia pubescens*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Machaerium acutifolium*, *M. hirtum*, *Mauria thaumatophylla*, *Agonandra brasiliensis*, *Sebastiania brasiliensis*, *Diatenopteryx sorbifolia*.
- c) Comunidad de *Warszewiczia coccinea*-*Terminalia argentea* (Fuentes, en prep.). Bosques bajos esclerófilos del Cerrado, en relieves rocosos del preandino y subandino inferior amazónico pluviestacional húmedo del norte de La Paz (Yucumo a Rurrenabaque). *Dilodendron bipinnatum*, *Qualea multiflora*, *Warszewiczia coccinea*, *Terminalia argentea*, *Protium heptaphyllum*, *Curatella americana*, *Roupala montana*, *Zamia boliviana*, *Condaminea corymbosa*, *Luehea paniculata*.

32. Bosques chiquitanos semicaducifolios higrofiticos y freatofiticos de Santa Cruz. Grupo de bosques chiquitanos propios de los suelos medianamente drenados con niveles freáticos someros y de los suelos mal drenados, existentes en la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz, donde cubrían grandes extensiones de la cuenca baja del Río Grande, actualmente, reducidos a islas remanentes y más o menos perturbadas debido a la acción antrópica. Además, estos bosques constituyen la vegetación potencial de los fondos de valle de las serranías bajas del subandino inferior. Se ha identificado las siguientes series:

- a) Serie de *Albizia niopoides*-*Galesia integrifolia*. Bosques climácicos, mesofítico-freatofíticos, desarrollados sobre suelos profundos con niveles freáticos, al menos, estacionalmente someros, en la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz, donde ocupan las partes algo más elevadas de la microtopografía. Termotropical inferior pluviestacional subhúmedo. Características: *Albizia niopoides*, *Attalea phalerata*, *Cordia alliodora*, *Erythrina dominguezii*, *Galesia integrifolia*, *Guarea macrophylla*, *Nectandra megapotamica*, *Vitex cymosa*, *Acacia poliphylla*, *Anadenanthera colubrina*, *Astronium urundeuva*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Caesalpinia pluviosa*, *Cedrela fissilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Triplaris americana*.
- b) Serie preliminar de *Geoffroea spinosa*-*Swartzia jorori*. Esta serie alterna en el paisaje con la anterior, desplazándola en los suelos arcillosos de la llanura aluvial cruceña, mal drenados y que pueden llegar a anegarse temporalmente. Muy relacionada con las series de vegetación de las sabanas arboladas de los bajos estacionales del Beni. Características: *Acacia albicorticata*, *Genipa americana*, *Geoffroea spinosa*, *Swartzia jorori*, *Tabebuia nodosa*, *Salacia elliptica*, *Vitex cymosa*, *Sapindus saponaria*, *Bactris major*, *Sapium haematospermum*, *Piptadenia robusta*.
- c) Serie preliminar de *Vitex cymosa*-*Licaria triandra*. Bosques higrofiticos de los fondos de valles del subandino inferior de Santa Cruz. 600 m a 1.000-1.100 m. Características: *Attalea phalerata*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Erythrina dominguezii*, *Sapindus saponaria*, *Vitex cymosa*, *Salacia elliptica*, *Licaria triandra*, *Nectandra hihua*, *N. megapotamica*.

33. Bosques chiquitanos sobre arenas de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz. Sistema ecológico cuya vegetación potencial climácica son bosques semicaducifolios desarrollados sobre los campos de dunas o médanos arenosos de la llanura de Santa Cruz. Una serie identificada:

- a) Serie preliminar de *Hexachlamys edulis*-*Erythrina dominguezii*. Características: *Ammona nutans*, *Hexachlamys edulis*, *Erythrina dominguezii*, *Astronium fraxinifolium*, *A. urundeuva*, *Casearia sylvestris*, *Cereus tacuaralensis*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Platymiscium pubescens*, *P. fragrans*, *Sterculia striata*, *Trichilia elegans*, *Samanea tubulosa*, *Aspidosperma australe*.

34. Palmares sucesionales higrofiticos y freatofíticos de Santa Cruz y la Chiquitania. Palmares abiertos secundarios, derivados de la eliminación antrópica de los bosques mesofíticos e higrofiticos de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz descritos anteriormente en el “sistema 31”. En la actualidad, ocupan grandes extensiones con fisonomía de “sabana-palmar” dedicadas a la ganadería. Características: *Attalea phalerata*, *Acrocomia aculeata*, *Acacia albicorticata*, *Sapium haematospermum*, *Samanea tubulosa*, *Xylosma venosum*.

3.2.3.6. Vegetación de la provincia biogeográfica de la Puna Peruana

Esta provincia biogeográfica es la menos representada espacialmente en el área del CAM, ocupando solamente algunas zonas de altas divisorias orográficas de la Cordillera Oriental de los Andes, en los pisos altoandino y subnival con bioclima pluviestacional húmedo de los pisos bioclimáticos orotropical y crivotropical. Incluye en el CAM los siguientes sistemas, series de vegetación y comunidades vegetales:

- 35. Pajonales altoandinos de la Puna húmeda.** Sistema ecológico cuya vegetación climática son pajonales densos dominados por grandes gramíneas amacolladas, desarrollados en los suelos bien drenados de las laderas montañosas del piso altoandino con bioclima orotropical pluviestacional húmedo. 3.900 m a 4.600 m. Incluye numerosas asociaciones y comunidades vegetales, pertenecientes a la macroserie de *Azorella diapensioides-Festuca dolichophylla*. Principales características: *Azorella diapensioides*, *A. multifida*, *A. biloba*, *Festuca dolichophylla*, *F. stubelii*, *F. stebeckii*, *F. rigescens*, *Deyeuxia filifolia*, *D. heterophylla*, *D. rigida*, *D. vicunarum*, *Stipa hans-meyeri*, *S. pungens*, *Poa asperiflora*, *P. gymnantha*, *Aciachne acicularis*, *Pycnophyllum molle*, *Werneria strigosissima*, *W. villosa*, *Baccharis alpina*, *B. caespitosa*.
- 36. Pajonales higrofiticos altoandinos y subnivales de la Puna húmeda.** Sistema ecológico cuya vegetación climática son pajonales densos dominados por gramíneas amacolladas y cespitosas, desarrollados en los suelos mal drenados o algo anegados de las depresiones topográficas (vegas) del piso altoandino con bioclima orotropical pluviestacional húmedo 3.900 m a 4.600 m. Principales características: *Eleocharis albibracteata*, *E. acicularis*, *Festuca humilior*, *Lachemilla pinnata*, *Trifolium amabile*, *Deyeuxia curvula*, *Aciachne pulvinata*, *Ranunculus filamentosus*, *Lysipomia pumila*, *Juncus stipulatus*, *J. ebracteatus*, *Perezia sublyrata*, *Poa chamaeclinos*, *P. ovata*, *Hypochoeris taraxacoides*.
- 37. Turberas altoandinas y subnivales de la Puna húmeda.** Vegetación de las turberas duras altoandinas (bofedales) de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical pluviestacional húmedo. Estas turberas presentan morfologías planas o en cojín y se hallan anegadas por aguas oligótroficas, sub-mineralizadas o hipomineralizadas. 4.000 m a 5.200 m. Principales características: *Plantago tubulosa*, *P. rigida*, *Distichia muscoides*, *D. filamentosa*, *Oxychloe andina*, *Gentianella primuloides*, *Werneria marcida*, *W. pygmaea*, *Deyeuxia rigescens*, *D. jamesonii*, *Huperzia crassa*.
- 38. Vegetación acuática y palustre altoandina y subnival de la Puna húmeda.** Sistema ecológico que engloba diversas comunidades vegetales desarrolladas en los cuerpos de agua sub-mineralizada o hipomineralizada de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical pluviestacional húmedo. 4.000 m a 5.200 m. Principales características: *Deyeuxia chrysantha*, *D. eminens*, *Cotula mexicana*, *Lilaeopsis macloviana*, *Callitriche heteropoda*, *Ranunculus flagelliformis*, *Myriophyllum quitense*, *Crassula venezuelensis*, *Elatine peruviana*, *Isoetes boliviensis*, *I. lechleri*, *I. herzogii*, *Elodea potamogeton*.
- 39. Prados subnivales y Vegetación geliturbada subnival de la Puna húmeda.** Sistema ecológico que agrupa los prados o pajonales subnivales de suelos no geliturbados y la vegetación especializada, abierta o dispersa que se instala, intercalándose con los prados, en los suelos geliturbados del piso subnival con bioclima criorotropical pluviestacional húmedo. 4.600 m a 5.200 m. Principales características: *Werneria melandra*, *W. ciliolata*, *W. dactylophylla*, *Deyeuxia minima*, *D. lagurus*, *D. glacialis*, *Anthochloa lepidula*, *Dielsiochloa floribunda*, *Nototriche longirostris*, *N. mandoniana*, *N. obtusata*, *N. sulphurea*, *Parodiodoxa mandoniana*, *Poa humillima*, *Senecio algens*, *Stangea rhizantha*, *Valeriana nivalis*.
- 40. Vegetación saxícola altoandina y subnival de la Puna húmeda.** Sistema desarrollado en los afloramientos rocosos y laderas de derrubios pedregosos de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical pluviestacional húmedo. 4.000 m a 5.500 m. Principales características: *Cajophora horrida*, *Senecio rufescens*, *Woodsia montevidensis*, *Saxifraga magellanica*, *Lobivia caespitosa*, *Phacelia pinnata*.

Bibliografía

- Aber, John; Neilson, Ronald P.; McNulty, Steve; Lenihan, James M.; Bachelet, Dominique; Drapek, Raymond J. 2001. Forest processes and global environmental change: predicting the effects of individual and multiple stressors. *BioScience* 51(9): 735-751.
- Acebey, A. & T. Krömer. 2001. Diversidad y zonación vertical de epifitas en los alrededores del campamento río Eslabón y de la laguna Chalalán, Parque Nacional Madidi, Dpto. La Paz. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3(1): 104-123.
- Ackerman, J.D. 1998. Evolutionary potential in orchids: patterns and strategies for conservation. *Selbyana* 19: 8-14.
- Aguayo, F. 2000. Diversidad de anfibios en diferentes pisos altitudinales del Parque Nacional Carrasco, Cochabamba. Tesis de Licenciatura en Biología.
- Aguayo, C.R. & M. Harvey 2001. Dos nuevas especies de *Phrynosopus* (Anura: Leptodactylidae) de los bosques nublados de Bolivia. *Revista Biología Tropical* 49(1): 333-345.
- Aguirre, L.F., X. Vélez-Liendo, A. Muñoz & A. Selaya. 2003. Patrones de distribución y zoogeografía de los murciélagos de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología* 14 (3): 3-17.
- Aizen, M.A. & P. Feinsinger. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology* 75: 330-351.
- Ahlfeld, F. 1970. Zur Tektonik des andinen Boliviens. *Geologische Rundschau* 59: 1124-1140.
- Albon, S.D. & R. Langvatn. 1992. Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. *Oikos* 65: 502-513.
- Allen-Wardell, G. & collaborators. 1998. The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology* 12: 8-17.
- Altamirano, S. & E. Fernández. 2003. Diversidad y distribución vertical de epifitas en bosques amazónicos de tierra firme del TIPNIS (Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro-Sécure), Cochabamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología* 14: 67-80.
- Anderson, L. 1995. Diversity and origins of Andean Rubiaceae. In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. 441-450.
- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia, taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*.
- Anderson, S. & T. Tarifa. 1996. Mamíferos endémicos de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 28: 45-63.
- Andresen, E. 2003. Effect of forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography* 26: 87-97.
- Antezana, C. & G. Navarro. 2002. Contribución al análisis biogeográfico y catálogo preliminar de la flora de los valles secos interandinos del centro de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 12: 3-38.
- Aparicio, J. 1999. Herpetofauna de la Reserva Nacional de Fauna Altoandina Ulla Ulla, departamento La Paz (Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 5: 13-23.
- Aparicio, J. En: Flores, E. & C. Miranda, (eds.) 2003. *Fauna Amenazada de Bolivia*. Ministerio de Desarrollo Sostenible BID ATR 929/SF-BO
- Araujo, N. 2000. Insectos. En: Araujo, N. & P.L. Ibsch (eds.) 2000. *Hacia un Plan de Conservación para el Bio-Corredor Amboró-Madidi, Bolivia*. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (CD-ROM).
- Araujo, N. & P.L. Ibsch (eds.). 2000. *Hacia un Plan de Conservación para el Bio-Corredor Amboró-Madidi, Bolivia*. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (CD-ROM).
- Arispe, R. & C. Eulert. 1999. Mamíferos. En: Vargas, I. & P. L. Ibsch (eds.): *Establecimiento de una base para el monitoreo ambiental en el Parque Nacional Amboró y ANMIA*. Santa Cruz. Pp. 140-158. (No publicado).
- Arribas, M.A., L. Jammes & F. Sagot. 1995. Lista de las aves de Bolivia. Cuarta edición. Armonía, Santa Cruz, Bolivia.
- Awodey, L. 1978. Vertical migrations of butterflies on Mt. Kenya [abstract]. *EANHS Bulletin*. Pp. 79-81
- Ayala et al. 2005. Rango de hogar y uso del espacio por chanchos de tropa (*Tayassu pecari*) en un bosque amazónico subandino (Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz, Bolivia). *Memorias del I Congreso de Mastozoología, Cochabamba, Bolivia*
- Aylward, B. 2000. Economic analysis of land-use change in a watershed context. Paper presented at a UNESCO symposium/workshop on forest-water-people in the humid tropics. Kuala Lumpur, Malaysia (July 31-August 4).
- Baker, P.A., C.A. Rigsby, G.O. Seltzer, S.C. Fritz, T.K. Lowenstein, N.P. Bacher & C. Veliz. 2001. Tropical climate changes at millennial and orbital timescales on the Bolivian Altiplano. *Nature* 409: 698-701.
- Ballou, R., J.D. & D.A. Briscoe. 2002. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Balmford, A., G. Mace, & J.R. Ginsberg, (1998). The challenges to conservation in a changing world: putting processes on the map. In: G. Mace, A. Balmford and J. R. Ginsberg (eds.): *Conservation in a Changing World*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp. 1-28.
- Barthlott, W., W. Lauer & A. Placke. 1996. Globale distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. *Erdkunde* 50: 317-327.
- Baudrey, J. & H. Merriam. 1988. Connectivity and connectedness: functional versus structural patterns in landscapes. In: Schreiber K.F.

- (ed.) Connectivity in Landscape Ecology. *Münstersche Geographische Arbeiten* 29, Münster. Pp. 23-28.
- Beck, S.G. 1998. Floristic inventory of Bolivia -an indispensable contribution to sustainable development. In: W. Barthlott & M. Winiger (eds.): Biodiversity -a challenge for development research and policy. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 243-268.
- Beck, S.G., T.J. Killeen & E. García. 1993. Vegetación de Bolivia. En: T.J. Killeen, E. García & S.G. Beck (eds.): Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Missouri Botanical Garden. La Paz. Pp. 6-24.
- Beier, P. & R.F. Noss. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12: 1241-1252.
- Bennett, A.F. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland/Cambridge.
- Bennett, E.L., E.J. Milner-Gulland, M. Bakarr, H.E. Eves, J.G. Robinson & D.S. Wilkie. 2002. Hunting the world's wildlife to extinction. *Oryx* 36: 328-329.
- Benning, T.L. D. LaPointe, C.T. Atkinson & P.M. Vitousek. 2002. Interactions of climate change with biological invasions and land use in the Hawaiian Islands: Modeling the fate of endemic birds using a geographic information system. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 99 (22): 14246-14249.
- Benzing, D.H. 1981. Mycotrophy: its occurrence and possible significance among epiphytic Orchidaceae-Selbyana 5: 243-247.
- Benzing, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity -*Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 183-204.
- Berg, C.C., X. Villavicencio. 2003a. A new species of *Ficus* and a new species of *Pseudolmedia* (Moraceae) from Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica*. 4(1): 75-79 (2003)
- Berg, C.C., X. Villavicencio. 2003b. El genero *Ficus* (Moraceae) en Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica*. 4(1): 81-129 (2003)
- Bierregaard, R.O., Jr., T.E. Lovejoy, V. Kapos, A.A. dos Santos & R.W. Hutchings. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience* 42: 859-866.
- Biringer, J. 2003. Forest ecosystems threatened by climate change: promoting long-term forest resilience. In: Hansen, L.J., J.L. Biringer and J.R. Hoffman (eds.): *Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change on protected areas*. WWF, Gland. Pp. 43-71.
- Blackburn, T.M. & K.J. Gaston. 2001. Local avian assemblages as random draws from regional pools. *Ecography* 24: 50-58.
- Blake, J.G. & B.A. Loiselle. 1992. Fruits in the diets of Neotropical migrant birds in Costa Rica. *Biotropica* 24: 200-210.
- Blake, J.G., F.G. Stiles & B.A. Loiselle 1990. Birds of La Selva Biological Station: habitat use, trophic composition, and migrants. In: A.W. Gentry (ed.): *Four neotropical rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut. Pp. 161-182.
- Boulenger, G. A. 1896. *Catalogue of the snakes in the British Museum*, Vol. 3. London (Taylor & Francis).
- Boulenger, G. A. 1902. Descriptions of new batrachians and reptiles from the Andes of Peru and Bolivia. *Annals and Magazine of Natural History* (ser. 7) 10 (59): 394-402.
- Bowman, D. M. J. S. 1998. Death of biodiversity - the urgent need for global ecology. *Global Ecology and Biogeography* 7: 237-240.
- Brako, L. & J.L. Zarucchi. 1993. *Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru - Catálogo de las angiospermas del Perú*. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Bromfield, G., W.N. Ritchie, V. Bromfield, J. Ritchie & A.B. Hennessey. 2004. New information on plumage, nesting, behaviour and vocalizations of the Bolivian swallow-tailed cotinga *Phibalura flavirostris boliviana* from the Apolo area of Madidi National Park, Bolivia. *Cotinga* 21: 63-67.
- Brooks, K.N., P.F. Folliott, H.M. Gregersen, & L.F. DeBano. 1997. *Hydrology and the management of watersheds*. 2nd edition. Ames, Iowa, USA, Iowa State University Press.
- Bruijnzeel, L.A. & J. Proctor. 1993. Hydrology and biogeochemistry of tropical montane cloud forests: what do we really know? In L.S. Hamilton, J.O. Juvik & F.N. Scatena (eds.) *Tropical montane cloud forests*. New York, Springer-Verlag. Pp. 38-78.
- Bruijnzeel, L.A. 2001. Hydrology of tropical montane cloud forests: a reassessment. *Land Use and Water Resources Research* 1: 1.1-1.18
- Bruijnzeel, L.A. 2004. Hydrological functions of tropical forests, not seeing the soil for the trees? In: Tomich, T.P., van Noordwijk, M., & Thomas, D.E. (eds.): *Environmental services and land use change: bridging the gap between policy and research in Southeast Asia*. A special issue of *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol. 104/1 (September). Pp. 185-228.
- Bubb, P., I. May, L. Miles & J. Sayer 2004. *Cloud forest agenda*. UNEP-WCMC. Cambridge.
- Buij, R., S.A. Wich, A.H. Lubis & E.H.M. Sterck 2002. Seasonal movements in the Sumatran orangutan (*Pongo pygmaeus abelii*) and consequences for conservation. *Biological Conservation* 107: 83-87.
- Burgess, N.D. & C.O.F. Mlingwa. 2000. Evidence for altitudinal migration of forest birds between montane Eastern Arc and lowland forests in East Africa. *Ostrich* 71: 184-190.
- Bush, M.B. 1994. Amazonian speciation: a necessary complex model.- *Journal of Biogeography* 21: 5-17.
- Bush, M.B., M.R. Silman, D.H. Urrego. 2004. 48.000 years of climate and forest change in a biodiversity hot spot. *Science* 303: 827-829.

- Cabrera, A.L. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Primera reimpresión (Tomo II, fascículo 1), Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Organización de los Estados Americanos. Washington, D.C.
- Cámara Nacional de Hidrocarburos (CNH). 2000. Concesiones Petroleras. La Paz-Bolivia
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). (En preparación) 2005. Características sociodemográficas de la población boliviana por condición étnico-lingüística. CELADE-BID.
- Caro, T.M. & G. O'Doherty. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13: 805-814.
- Cartagena, J. 2003. Cochabamba, un potencial turístico aún dormido. Premio Reportaje Anaconda. Periódico Los Tiempos.
- Caussimont, G., J. Herrero & A. García-Serrano. 1993. El oso pardo en Aragón y Navarra [abstract]. En: J. Naves & G. Palomero (ed.): El oso pardo (*Ursus arctos*) en España. ICONA, Madrid, Spain. Pp. 323-338.
- Chapin III, F. S., E. S. Zavaleta, V. T. Eviner, R. L. Naylor, P. M. Vitousek, H. L. Reynolds, D. U. Hooper, S. Lavorel, O. E. Sala, S. E. Hobbie, M. C. Mack & S. Diaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242.
- Chesser, R.T. & D.J. Levey 1998. Austral migrants and the evolution of migration in New World birds: diet, habitat, and migration revisited. *The American Naturalist* 152: 311-319.
- Chesser, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. In: E.S. Morton, K. Young & M.A. Ramos (eds.): Growing points in neotropical migratory bird conservation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. Pp. 91-108.
- Chesser, R.T. 1997. Patterns of seasonal and geographical distribution of austral migrant flycatchers (Tyrannidae) in Bolivia. *Ornithological Monographs* 48: 171-204.
- Churchill, S.P. 2003. Briofitas. En: Ibsch, P.L. & G. Mérida (eds.). 2003. Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz. Pp. 96-99.
- Churchill, S.P., D. Griffin III & M. Lewis. 1995. Moss diversity of the tropical Andes. In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Pp. 335-346.
- CI-CEPF. 2003. "Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró: Estrategia Básica de Implementación del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró" Conservation. International & Critical Ecosystem Partnership Fund, Perú-Bolivia. SERNAP, Bolivia -INRENA, Perú. Informe Borrador
- CIDOB-CPTI. 2000. Atlas, Territorios Indígenas en Bolivia. Situación de las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) y Proceso de Titulación. Santa Cruz, Bolivia
- CIMAR. 1996. Comunidades, Territorios Indígenas y Biodiversidad en Bolivia. Santa Cruz, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
- Clapperton, C.M. 1972. The pleistocene moraine stages of West-Central Perú. *Journal of Glaciology* 11: 255-263.
- Clapperton, C.M. 1979. Glaciation in Bolivia before 3,27 Myr. *Nature* 277: 375-377.
- Clapperton, C.M. 1981. Quaternary glaciation in the Cordillera Blanca, Perú and the Cordillera Real, Bolivia. *Revista Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF)*, Bogotá, Colombia, 6: 93-111.
- Clapperton, C. M. 1983. The Glaciation of the Andes. *Quaternary Science Reviews* 2: 83-155.
- Clark, L.G. 1995. Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (Poaceae: Bambuseae). In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Pp. 501-512.
- Clarke, R.O. & F. Sagot. 1996. A guide to the world's best bird-watching place: Amboró Protected Area, Bolivia. Armonia, Santa Cruz.
- Clobert, J., E. Danchin, A.A. Dhondt & J.D. Nichols (eds.). 2001. Dispersal. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parquer & D. C. Wege. 1992. Threatened birds of the americas: The ICPB/IUCN Red Data Book. 3° ed, part 2. Smithsonian Institution Press, Washington and London. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- Collar, N.J. 1999. Risk indicators and status assessment in birds. In: J. del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal (eds.): Handbook of the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. Pp. 13-28.
- Corbet 2000. Conserving compartments in pollination webs. *Conservation Biology* 14: 1229-1231.
- CORDECRUZ/ KFW - Consorcio IP/CES/KWC. 1995. Plan de Uso del Suelo (PLUS) para el Dpto. de Santa Cruz. Anexo II. Reglas de Intervención y Recomendaciones de Manejo (Memoria Explicativa). Santa Cruz. Bolivia.
- Cortéz, C. 2000. Variación de la diversidad de anuros en cinco pisos altitudinales durante la estación de lluvias en el PNANMI-Cotapata. Tesis de grado para optar al título de Licenciada en Ciencias Biológicas, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton & M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF). 2001. Ecosistema forestal de Vilcabamba Amboró del área prioritaria de conservación de la biodiversidad en los andes tropicales Perú y Bolivia

- Crooks, K.R. & M.E. Soulé. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400: 563-566.
- Daily, G.C., S. Alexander, P.R. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P.A. Matson, H.A. Mooney, S. Postel, S.H. Schneider, D. Tilman, and G.M. Woodwell. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2. Ecological Society of America, Washington DC.
- Dale VH, L.A. Joyce, S. McNulty, R.P. Neilson, M.P. Ayres, M.D. Flannigan, P.J. Hanson, L.C. Irland, A.E. Lugo, C.J. Peterson, D. Simberloff, F.J. Swanson, B.J. Stocks & B.M. Wotton .2001. Climate change and forest disturbances. *BioScience* 51:723-734.
- Danielsen, F. & C.G. Treadway. 2004. Priority conservation areas for butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in the Philippine islands. *Animal Conservation* 7: 79-92.
- Daszak, P., L. Berger, A. A. Cunningham, A. D. Hyatt, D. E. Green & R. Speare (1999): Emerging infectious diseases and amphibian population declines. *Emerging Infectious Diseases* 5: 735-748.
- Davic, R.D. 2003. Linking keystone species and functional groups: a new operational definition of the keystone species concept. *Conservation Ecology* 7: r11 [online] URL: <http://www.consecol/vol7/iss1/resp11>.
- Davis, M.B. & R.G. Shaw. 2001. Range Shifts and Adaptive Responses to Quaternary Climate Change. *Science* 292: 673-679.
- Davis, S.E. 1993. Seasonal status, relative abundance, and behavior of the birds of Concepción, Departamento Santa Cruz, Bolivia. *Fieldiana Zoology N.S.*, No. 171: 1-33.
- De la Riva, I. 2002. Rediscovery and taxonomic status of *Telmatobius marmoratus gigas* Vellard 1969 "1968" (Anura: Leptodactylidae). *Herpetologica* 57 (2): 220-228
- De la Riva, I., J. Kholer, S. Lotter & S. Reichle. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: Updated checklist, distribution, taxonomic problems, literatura and ecography. *Rev. Esp. Herp.* 14: 19-164.
- De Lima, M.G, C. Gascon & W.F. Laurance. 1999. The conservation value of linear forest remnants in central Amazonia. *Ecology and Management of Fragmented Tropical Landscapes*. *Biological Conservation*, 91: 241-247.
- DeFries, R.S., J.R.G. Townshend & M. Hansen. 1999. Continuous fields of vegetation characteristics at the global scale at 1km resolution. *Journal of Biophysical Research* 104: 16911-16925.
- Del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (ed.). 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. Pp. 13-28.
- DesGranges, J.L. & P.R. Grant. 1980. Migrant hummingbird's accommodation into tropical communities. En: A. Keast & E.S. Morton (ed.): *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behaviour, distribution, and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pp. 395-410.
- Diamond, J.M. 1973. Distributional ecology of New Guinea birds. *Science* 179: 759-769.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Pimm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank/WWF. Washington D.C.
- Dobson, A., K. Ralls, M. Foster, M.E. Soulé, D. Simberloff, D. Doak, J.A. Estes, L.S. Mills, D. Mattson, R. Dirzo, H. Arita, S. Ryan, E.A. Norse, R.F. Noss & D. Johns. 1999. Connectivity: maintaining flows in fragmented landscapes. In: Soulé, M.E. & J. Terborgh (eds.): *Continental conservation. Scientific foundations of regional reserve networks*. Island Press, Washington, D.C. Pp. 129-170.
- Dobrovolny, E. 1962. Geología del Valle de La Paz. Departamento Nacional de Geología (GEOBOL), La Paz, Informe 3 (Especial).
- Dudley, N. & S. Stolton. 2003. Ecological and socioeconomic benefits of protected areas in dealing with climate change. In: Hansen, L.J., J.L. Biringer & J.R. Hoffman (eds.): *Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change on protected areas*. WWF, Gland. Pp. 217-233.
- Dudley, N. 2003. No place to hide. Effects of climate change on protected areas. WWF Climate Change Program.
- Eitschberger, U. & T. Racheli. 1998. *Catantacta* studies (Lepidoptera: Pieridae): I. Considerations for Reissinger's and Robert's collections of *Catantacta*. *Neue Entomologische Nachrichten*, 41: 5-94.
- Ellsworth, J.W. & B.C. McComb. 2003. Potential effects of passenger pigeon flocks on the structure and composition of presettlement forests of eastern North America. *Conservation Biology* 17: 1548-1558.
- Embert, D. 2002. Reptilien der Provinz Florida. Tesis de maestría, no publicado. Rheinische Friedrich Wilhelms Universität Bonn, Alemania.
- Embert, D., M. Di Bernardo & S. Reichle. Una nueva especie del género *Echinanthera* de Bolivia.
- Embert, D., S. Reichle & L. Gonzales. (en revision). Una nueva especie del género *Oxyrhopus* de Bolivia.
- Emmons, L.H. & F. Feer. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- England, M.C. 2000. A review of bird responses to El Niño-Southern Oscillation conditions in the Neotropics. *Cotinga* 13: 83-88.
- Ergueta, P. & M.B. Harvey. 1996. Anfíbios: En P. Ergueta & C. Morales (eds.) *Libro Rojo de los vertebrados de Bolivia*. Centro de Datos para la Conservación, La Paz: Pp. 67-72.
- Escobari, J. 2003. Problemática Ambiental en Bolivia. UDAPE. La Paz.

- Estes, J.A. & J.F. Palmesano. 1974. Sea otters: their role in structuring nearshore communities. *Science* 185: 1058-1060.
- Estrada, A. & T.H. Fleming (eds.). 1986. Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk, Dordrecht, Netherlands.
- EUROCONSULT & Consultores Galindo Ltda. 1999a. Zonificación Agroecológica y propuesta técnica del Plan de Uso del Suelo de la Región Amazónica del Departamento de Cochabamba (MDSP).
- EUROCONSULT & Consultores Galindo Ltda. 1999b. Zonificación Agroecológica y propuesta técnica del Plan de Uso del Suelo de la Región Amazónica del Departamento de La Paz (MDSP).
- Everden, J.F. 1961. Edades absolutas de algunas rocas ígneas en Bolivia por el método K/Ar. *Soc. Geol. Boliv.* 2: 220-246.
- Eulert, C. F. 1994. Evaluación del estado actual del Jucumari (*Tremarctos ornatus* Cuvier), en el Parque Nacional Amboró, Santa Cruz - Bolivia. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz. (No publicado)
- FAN & TNC. 1997. Plan de Manejo Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Amboró. Fundación Amigos de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad (DNCB), CARE-Bolivia. Santa Cruz. (No publicado)
- FAO. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1995. Digital soil map of the world. VI. IV South America. UNESCO-Paris.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2003. State of the World's Forests 200. FAO, Rome.
- FAUNMAP. 1996. Spatial response of mammals to late quaternary environmental fluctuations. *Science* 272: 1601-1606.
- Fearnside, P.M. 1990. Deforestation in Brazilian Amazon. In: Woodwell, G.M. (eds.): The earth in transition: patterns and processes of biotic impoverishment. Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge.
- Feinsinger, P. & R.K. Colwell. 1978. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. *The American Naturalist* 18: 779-785.
- Fjeldsá, J. & S. Mayer. 1996. Recent ornithological surveys in the Valles region, southern Bolivia and the possible role of Valles for the evolution of the Andean Avifauna. Diva Technical Report 1. Ronde.
- Fjeldsá, J. & M. Kessler. 1996. Conserving the biological diversity of Polylepis woodlands of the highlands of Peru and Bolivia. NORDECO, Copenhagen, Denmark.
- Fjeldsá, J. & N. Krabbe. 1990. Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.
- Fjeldsá, J. 1991. The activity of birds during snow-storms on high-level woodlands in Peru. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 111: 4-11.
- Fjeldsá, J., M. Kessler & G. Swanson (Eds.). (1999). Cocapata and Salla Pata: People and biodiversity in a Bolivian montane valley. DIVA Technical Report 7, Rønde, Denmark.
- Fjeldsá, J. & N. Krabbe. 1989. An unpublished major collection of birds from the Bolivian Andes. *Zool. Scripta*, 18: 321 - 329
- Fleming, T.H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoologist* 19: 1157-1172.
- Fleming, T.H. 1988. The Short-tailed Fruit Bat - a study in plant-animal interactions. University of Chicago Press, Chicago, Illinois & London, U.K.
- Fleming, T.H. & A. Estrada (ed.). 1993. Frugivory and seed dispersal: evolutionary and ecological aspects. Kluwer Academic Press, Great Britain.
- Fleming, T.H. & P. Eby (in press). Ecology of bat migration. En: T.H. Kunz & M.B. Fenton (ed.): Bat ecology. Plenum Press, New York City, New York.
- Fooden, J. 1986. Taxonomy and evolution of the sinica group of macaques: 5. Overview of natural history [abstract]. *Fieldiana Zoology* 29, i-iii: 1-22.
- Fossa, L. 1999. Los agentes de la representación del mundo andino en el S XVI [1]: autores, intérpretes e informantes. Coloquio Internacional sobre el discurso colonial "La construcción de una diferencia americana". Universidad de Montreal (<http://www.coh.arizona.edu/spanish/FossaLydia/PonMont.html>).
- Foster, M.S. 1990. Factors influencing bird foraging preferences among conspecific fruit trees. *The Condor* 92: 844-854.
- Foster, R.B., J. Arce & T.S. Wachter. 1986. Dispersal and the sequential plant communities in Amazonian Peru. In: A. Estrada & T.H. Fleming (eds.): Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk, Dordrecht, Netherlands. Pp. 357-370.
- Fowler, C.W. & J.A. Macmahon. 1982. Selective extinction and speciation: their influence on the structure and functioning of communities and ecosystems. *American Naturalist* 119: 480-498.
- Frankham, R., Jonathan D. Ballou, David A. Briscoe. 2004. An introduction to conservation genetics. Cambridge University Press, Cambridge.
- Frodin, D.G. 1995. Neotropical montane Araliaceae: an overview. In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Pp. 421-431.
- Galindo-González, J., S. Guevara & V.J. Sosa 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14: 1693-1703.
- Garrott, R.A., P.J. White & C.A.V. White. 1993. Overabundance: an issue for conservation biologists? *Conservation Biology* 7: 946-949.

- Gentry, A.H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or accident of the Andean orogeny. *Annals of Missouri Botanical Garden* 69: 557-593.
- Gentry, A.H. 1986. Endemism in tropical versus temperate plant communities. In: M. Soulé (ed.): *Conservation biology: The science of scarcity and diversity*. Sin. Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts. Pp. 153-181.
- Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. Pp. 103-126.
- Gentry, A.H. & C.H. Dodson. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- Gilbert, L.E. 1980. Food web organization and conservation of neotropical diversity. In: M.E. Soulé & B.A. Wilcox (eds.): *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. Pp. 11-34.
- Giller, P., H. Hillebrand, U. Berninger, M. Gessner, P. Inchausti, et al. 2004. Biodiversity effects on ecosystem function: emerging issues and their experimental test in aquatic communities. *Oikos* 104: 423-436.
- Gisbert, T. 2000. Historia de Bolivia. En: Ministerio de Hacienda & INE. 2001. Anuario Estadístico 2000. http://www.ine.gov.bo/PDF/Anuario_2000/103.pdf. Pp 39-66.
- GLCF. 2003: Hansen, M.; DeFries, R.; Townshend, J.R.; Carroll, M.; Dimiceli, C.; Sohlberg, R. 2003. 500m MODIS Vegetation Continuous Fields. College Park, Maryland: The Global Land Cover Facility.
- Gómez de Silva, H. 1996. The conservation importance of semiendemic species. *Conservation Biology* 10: 674-675.
- González Holguín, D. (1608): *Vocabulario de la lengua Qquichua o del Ynga*, 1ª Ed. 1608, Francisco del Canto, Lima, 2ª Ed fac 1952, Ed. UNMSM, Lima, 3ª Ed. Fac.1986, UNMSM, Lima.
- González, R. 1997. Estudio de Ecoetología de la londra (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva Forestal de Producción Bajo Paraguá. Santa Cruz, Bolivia.
- Gradstein, S.G. 1995. Diversity of Hepaticae and Anthocerotae in montane forests of the tropical Andes. In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. Pp. 321-334.
- Gradstein, S.G. & J.P. Frahm. 1987. Die floristische Höhengliederung der Moose entlang des BRYOTROP-Transsektes in NO-Peru. *Beih. z. Nova Hedwigia* 88: 105-113.
- Gradstein, S., S. Churchill & N. Salazar Allen. 2001. *A Guide to the Bryophytes of Tropical America*. Mem. The New York Botanical Garden.
- Graf, K. 1981. Palynological investigations of two post-glacial peat bogs near the boundary of Bolivia and Peru. *Journal of Biogeography* 8: 353-368.
- Graf, K. 1987. Aspectos biogeográficos, geomorfológicos y paleoclimáticos de los valles de Pelechuco y Amarete (Dpto. La Paz, Bolivia). En: IV. Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia, I: 548-564.
- Graf, K. 1992. Pollendiagramme aus den Anden. Eine Synthese zur Klimageschichte und Vegetationsentwicklung seit der letzten Eiszeit. *Physische Geographie* 34: 1-138.
- Graf, K. 1994. Vegetación y clima de los Andes bolivianos durante la última época glacial. *Ecología en Bolivia* 23: 1-20
- Graves, G. R. 1985. Elevational correlates of speciation and intraspecific geographic variation in plumage of Andean forest birds. *Auk* 102: 556-579.
- Graves, G.R. 1988. Linearity of geographic range and its possible effect on the population structure of Andean birds. *The Auk* 105: 47-52.
- Greenberg, R. 1981. Frugivory in some migrant tropical forest wood warblers. *Biotropica* 13: 215-223.
- Greenberg, R. 1983. The role of neophobia in determining the degree of foraging specialization in some migrant warblers. *The American Naturalist* 122: 444-53.
- Greenberg, R. 1986. Competition in migrant birds in the nonbreeding season. *Current Ornithology* 3: 281-307.
- Groves, C., L. Valutis, D. Vosick, B. Neely, K. Wheaton, J. Touval & B. Runnels. 2000. *Diseño de una geografía de la esperanza: Manual para la planificación de la conservación ecorregional*. The Nature Conservancy. 2ª Ed.
- Groves, C.R. 2003. *Drafting a conservation blueprint. A practitioner's guide to planning for biodiversity*. The Nature Conservancy.
- Gruell, G. 1958. Results from four years of trapping and tagging deer in northeastern Nevada [abstract]. *Proc. 38th Ann. Conf. W. Assn. State Game & Fish Comms*. Pp. 179-183.
- Guo, Z., X. Xiao, Y. Gran & Y. Zheng. 2001. Ecosystem functions, services and their values - a case study in Kingshan County of China. *Ecological Economics* 38: 141-154.
- Gutiérrez, T., J. Ledezma & F. Guerra. 2003. Invertebrados. En: P. L. Ibisch & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra-Bolivia. Pp. 112-126.

- Haber, W.A. & R.D. Stevenson (in press). Diversity, migration, and conservation of butterflies in northern Costa Rica. In: G. Frankie, A. Mata & S.B. Vinson (eds.): Biodiversity conservation in Costa Rica, learning the lesson in the seasonal dry forest. University of California Press.
- Haber, W.A. 1993. Seasonal migration of monarchs and other butterflies in Costa Rica: Biology and conservation of the monarch butterfly. Los Angeles County Museum of Natural History, Los Angeles, California. Pp. 201-217.
- Haffer, J. 1990. Avian species richness in tropical South America. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 25: 157-183.
- Hagan, J.M. & D.W. Johnston (eds.). 1992. Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hammond, D.S. & V.K. Brown. 1996. Disturbance, phenology and life-history characteristics: factors influencing distance/density-dependent attack on tropical seeds and seedlings. En: D.M. Newberry, H.H. Prins & N.D. Brown (eds.): Dynamics of tropical communities. Blackwell Science, Oxford, U.K. Pp. 51-78.
- Hanagarth, W. 1993. Acerca de la geocología de las sabanas del Beni en el noreste de Bolivia. Instituto de Ecología, La Paz.
- Hannah, L., G.F. Midgley, T. Lovejoy, W.J. Bond, M. Bush, J.C. Lovett, D. Scott & F.I. Woodward. 2002. Conservation of biodiversity in a changing climate. *Conservation Biology* 16: 264-268.
- Hansen, A.J, R.P. Neilson, V.H. Dale, C.H. Flather, L.R. Iverson et al. 2001. Global Change in Forests: Responses of Species, Communities, and Biomes. *BioScience* 51: 765-779.
- Hansen, L.J. & J. Biringer. 2003. Building resistance and resilience to climate change. In: Hansen, L.J., J.L. Biringer and J.R. Hoffman (eds.): Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change on protected areas. WWF, Gland. Pp. 9-14.
- Hansen, L.J., J.L. Biringer and J.R. Hoffman (eds.). Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change on protected areas. WWF, Gland.
- Harms, K.E., S.J. Wright, O. Calderón, A. Hernández & E.A. Herrera. 2000. Pervasive density-dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. *Nature* 404: 493-495.
- Harvey, M. B. 1994. A new species of montane pit viper (Serpentes: Viperidae: *Bothrops*) from Cochabamba, Bolivia. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 107(1): 60-66.
- Harvey, M. B. 1999. Revision of Bolivian *Apostolepis* (Squamata: Colubridae). *Copeia* (2): 388-409.
- Hauman, L. (1931): Esquisse phytogéographique de l'Argentine subtropical et de ses relations avec la géobotanique sudaméricaine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 64: 20-80.
- Hauthal, R. 1911. Reisen in Perú und Bolivien; ausgeführt 1908. *Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig* 7: 247.
- Hayes, F.E., P.A. Scharf & R.S. Ridgely. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *The Condor* 96: 83-97.
- Hebert, D.M. 1973. Altitudinal migration as a factor in the nutrition of bighorn sheep [abstract]. University of British Columbia, Vancouver, Canada. Ph.D. Diss.
- Hengeveld, R. 1994. Biodiversity: the diversification of life in a non-equilibrium world. *Biodiversity Letters* 2: 1-10.
- Hennessey, A.B. 2002. First Bolivian observation of swallow-tailed cotinga *Phibalura flavirostris boliviana* in 98 years. *Cotinga* 17: 54-55.
- Hennessey, A.B., S.K. Herzog & F. Sagot (eds.). 2003. Lista anotada de las aves de Bolivia. Quinta edición. Asociación Armonía/BirdLife International, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Herencia 2003. Biodiversidad de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. Cobija, Bolivia. LIDEMA/KAS/WWF
- Herrero, J., I. Garin, A. García-Serrano & R. García-González. 1996. Habitat use in a *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* forest population. *Forest Ecology and Management* 88: 25-29.
- Herzog, T. 1916. Die Bryophyten meiner zweiten Reise durch Bolivia. *Bibliotheca Botanica* 87: 1-347.
- Herzog, T. 1923. Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres östlichen Vorlandes. Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- Herzog, S.K., J. Fjeldså, M. Kessler & J.A. Balderrama. 1999. Ornithological surveys in the Cordillera Cocapata, Dpto. Cochabamba, Bolivia, a transition zone between humid and dry intermontane Andean habitats. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 119: 162-177.
- Herzog, S.K. & M. Kessler. 2002. Biogeography and composition of dry forest bird communities in Bolivia. *Journal für Ornithologie* 143: 171-204.
- Herzog, S.K. 2003. Aves. En: P.L. Ibsich & G. Mérida (eds.): Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible/Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra-Bolivia. Pp. 141-145.
- Hess, G.R. 1994. Conservation corridors and contagious disease: a cautionary note. *Conservation Biology* 8: 256-62.
- Hess, G. R. & R. A. Fischer. 2001. Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning* 55: 195-208.
- Hettterscheid, W.L.A., P.L. Ibsich, E.G. Goncalves. 2003. Two new species of Araceae tribe Spathicarpeae from Bolivia. *Brittonia* 55(1): 37-41 (2003)

- Heyer, W.R., A.S. Rand, C.A.G. da Cruz & O.L. Peixoto. 1988: Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235
- Hill, C.J. 1995. Linear strips of rain forest vegetation as potential dispersal corridors for rain forest insects. *Conservation Biology* 9: 1559-1566.
- Hilty, S.L. & W.L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Hinkelmann, C. 1999. *Eutoxeres condamini*. En: J. del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal (eds.): Handbook of the Birds of the World. Vol. 5. Barn-owls to hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Hobson, K.A., L.I. Wassenaar, B. Mila, I. Lovette, C. Dingle & T.B. Smith. 2003. Stable isotopes as indicators of altitudinal distributions and movements in an Ecuadorean hummingbird community. *Oecologia* 136: 302-308.
- Holmes, R.T., T.W. Sherry & L. Reitsma. 1989. Population structure, territoriality and overwinter survival of two migrant warbler species in Jamaica. *The Condor* 91: 545- 561.
- Holt, R.D. 2003: On the evolutionary ecology of species ranges. *Evolutionary Ecology Research* 5: 159-178.
- Howe, H.F. 1979. Fear and frugivory. *The American Naturalist* 114: 925-931.
- Howe, H.F. 1993. Specialized and generalized dispersal systems: where does 'the paradigm' stand? In: T. Fleming & A. Estrada (eds.): *Frugivory and Seed Dispersal: Ecological and Evolutionary Aspects*. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands. 3-13.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. (eds.). 1992-2003. Handbook of the birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Eschborn, Alemania.
- Hunt, J.H., R.J. Brodie, T.P. Carithers, P.Z. Goldstein & D.H. Janzen. 1999. Dry season migration by Costa Rican lowland paper wasps to high elevation cold dormancy sites. *Biotropica* 31: 192-196.
- Ibisch, P.L. 1996a. Neotropische Epiphytendiversität -das Beispiel Bolivien. Martina-Galunder-Verlag, Wiehl.
- Ibisch, P.L. 1998. Estado de conservación de las especies bolivianas del género *Puya* (Bromeliaceae) aplicando un nuevo método de evaluación (Valor Nacional de Conservación). *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 2(1): 26-30.
- Ibisch, P.L. 2003a. Desplazamiento acelerado o desaparición de hábitats de especies silvestres como consecuencia de cambios climáticos antropogénicos a nivel local, regional y/o global. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 256-263.
- Ibisch, P.L. 2003b. Diferencias de sensibilidad de los ecosistemas y de las especies en relación a la degradación. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 292-294.
- Ibisch, P.L. 2003. Actores que tienen impactos sobre la biodiversidad sin aprovecharla. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación / Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 204- 212.
- Ibisch, P.L. 2004. Orquídeas y la biodiversidad de Bolivia: nuevos datos e ideas acerca de la diversidad sobresaliente/Bolivian orchids and biodiversity: new data and ideas on outstanding diversity. En: Vásquez Ch., R. & P.L. Ibisch (eds.): *Orquídeas de Bolivia/ Orchids of Bolivia. Diversidad y estado de conservación/Diversity and conservation status*. Vol. 2. Laeliinae, Polystachyinae, Sobraliinae con actualización y complementación de/with update and complementation of the Pleurothallidinae. Editorial F.A.N., Santa Cruz de la Sierra. Pp. 14-29
- Ibisch, P.L. & W. Böhme. 1993. Zur Kenntnis der innerandinen Herpetofauna Boliviens (Provincia Arque, Departamento de Cochabamba). *Herpetofauna* 15(84): 15-26.
- Ibisch, P.L., P. Rojas N., N. De la Barra, E. Fernández, M. Mercado, L. Ovando & G. Vargas. 1996. Un "lugar de encuentro": Flora de la zona arqueológica "El Fuerte", Samaipata (Provincia Florida, Departamento Santa Cruz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 28: 1-28. (Ibisch et al. 1996a)
- Ibisch, P.L., A. Boegner, J. Nieder & W. Barthlott. 1996. How diverse are neotropical epiphytes? An analysis based on the "Catalogue of flowering plants and gymnosperms of Peru". *Ecotropica* 2: 13-28. (Ibisch et al. 1996b)
- Ibisch, P.L., R. Gonzáles, T. Oberfrank, C. Nowicki & C. Specht (con contribuciones de S. Lötters, J. Köhler, S. Reichle, S. Davis, J. Ledezma, L. Correa da Silva, K. Minkowski, E. Armijo). 1999. Conservación Basada en Ecorregiones en el "Sudoeste de la Amazonía" (Subdivisión Bolivia). Análisis Biológico-socioeconómico de la Situación de la Biodiversidad, Visión de Biodiversidad y Base para un Plan de Conservación Ecorregional. Primer Borrador para la revisión nacional. Producto de consultoría para WWF-Bolivia no publicado (difundido en CD-ROM).
- Ibisch, P.L., S. Reichle & C. Nowicki. 2000. Conceptos y enfoques fundamentales. En: Araujo, N. & P.L. Ibisch (eds.): *Hacia un Plan de Conservación para el Bio-Corredor Amoro-Madidi, Bolivia/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia*. (CD-ROM; ISBN 99905-801-7-0).
- Ibisch, P.L., M. Kessler, C. Nowicki & W. Barthlott. 2000. On the ecology, biogeography and diversity of the Bolivian epiphytic cacti. *Bradleya* 18: 2-30.
- Ibisch, P.L. & R. Vásquez. 2000. Illustrated catalogue of the Bromeliaceae of Bolivia. Illustrated biodiversity of Bolivia Vol. 1. Editorial F.A.N. Santa Cruz (CD-ROM, Version 1.0).

- Ibisch, P.L., R. Müller & C. Nowicki. 2001. El bio-corredor Amboró-Madidi -primeros insumos botánicos para un Plan de Conservación. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3 (1/2): 64-103. (Ibisch et al. 2001a)
- Ibisch, P.L., C. Nowicki, & R. Vásquez. 2001. Towards an understanding of diversity patterns and conservation requirements of the Bolivian Bromeliaceae. *Journal of the Bromeliad Society* 51(3): 99-113. (Ibisch et al. 2001b)
- Ibisch, P.L., R. Darius, I. Vargas & E. Camacho. 2001. El bosque de neblina “Laguna Verde” en las vecindades del Parque Nacional Amboró (Provincia M.M. Caballero, Departamento Santa Cruz, Bolivia): diversidad florística, relaciones biogeográficas y conclusiones preliminares acerca de su conservación. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3(1): 157-178. (Ibisch et al. 2001c)
- Ibisch, P.L., C. Nowicki, & N. Araujo. 2002. Regional biodiversity conservation in the Bolivian Amazon -Do the current protected areas cover the priority areas? -In: S. Bondrup-Nielsen, N. Munro, G. Nelson, J.H.M. Willison, T.B. Herman & P. Eagles (eds.): *Managing protected areas in a changing world. Proceedings of the Fourth International Conference of Science and the Management of Protected Areas.* SAMPAA, Canada. 553-576. (Ibisch et al. 2002a)
- Ibisch, P.L., R. Vasquez, E. Gross, T. Kromer & M. Rex. 2002. Novelties in Bolivian *Fosterella* (Bromeliaceae). *Selbyana* 23(2): 204-219 (2002)
- Ibisch, P.L., K. Columba & S. Reichle (eds.). 2002. Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Editorial FAN, Santa Cruz. (Ibisch et al. 2002c)
- Ibisch, P.L., R. Vásquez & W. Till. 2003. *Tillandsia dorisdaltoniae* (Bromeliaceae) -a new species from an isolated dry inter-Andean valley in central Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 4(1): 45-49. (Ibisch et al. 2003a)
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. Ecorregiones y ecosistemas. En Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/ Editorial FAN, Santa Cruz. Pp. 47-88. Ibisch, P.L., B. Gerkmann, S. Kreft, S.G. Beck, S.K. Herzog, J. Köhler, R. Müller, S. Reichle & R. Vásquez. 2003. Consideraciones comparativas de patrones intercoregionales de diversidad de especies y endemismo. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 148-161. (Ibisch et al. 2003b)
- Ibisch, P.L. & S.G. Beck. 2003. Espermatófitas. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación / Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 103-112.
- Ibisch P.L. & N. Araujo. 2003. Conservación regional y corredores biológicos. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 417-427.
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003b. Ecorregiones y ecosistemas. En: P. Ibisch & G. Mérida (eds.), *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 47-88.
- Ibisch, P.L., A. Carretero & N. Araujo (Eds.). 2003a. Mapa de los Bosques Nativos Andinos. PROBONA. La Paz.
- Ibisch, P.L. & J. Choquehuanca. 2003. Uso de la biodiversidad en el contexto de servicios ambientales. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación.* Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 324-331.
- Ibisch, P.L., & R. Vasquez. 2003. Die Bromelien Boliviens: 2. *Billbergia jandebrabanderi* sp. nov. *Bromelie* no.2: 32-35 (2003)
- Ibisch, P.L. & C. Nowicki. 2004. Biodiversity patterns, conservation planning and science-general reflections and examples from the tropical developing country Bolivia In: S.W. Breckle, B. Schweizer & A. Fangmeier (eds.): *Results of worldwide ecological studies.* Verlag Günter Heimbach, Stuttgart. Pp. 181-197.
- Ibisch, P.L., A. Ley, C. Nowicki & R. Vásquez. 2004. Estadística de la diversidad taxonómica/Statistics on taxonomical diversity. En: Vásquez Ch., R. & P.L. Ibisch (eds.) (2004): *Orquídeas de Bolivia/Orchids of Bolivia. Diversidad y estado de conservación/ Diversity and conservation status.* Vol. 2. Laeliinae, Polystachinae, Sobraliinae con actualización y complementación de / with update and complementation of the Pleurothallidinae/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 488-491. (Ibisch et al. 2004a)
- Ibisch, P.L., A. Ley, C. Nowicki & R. Vásquez: Conservación/Conservation. En: Vásquez Ch., R. & P.L. Ibisch (eds.). 2004. *Orquídeas de Bolivia/Orchids of Bolivia. Diversidad y estado de conservación/Diversity and conservation status.* Vol. 2. Laeliinae, Polystachinae, Sobraliinae con actualización y complementación de/with update and complementation of the Pleurothallidinae. Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 572-593. (Ibisch et al. 2004b)
- Instituto Geográfico Militar (IGM). 1993. Mapa Hidrológico de Bolivia. 1:1.000.000. La Paz. Bolivia.
- Instituto Geográfico Militar (IGM). 1998. Mapa Físico de Bolivia. 1:1.000.000. Tercera edición. La Paz. Bolivia.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2003. Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. La Paz, Bolivia.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2002: Censo nacional de población y vivienda 2001. La Paz. Bolivia
- Instituto Nacional de Estadística (INE), Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS), Agencia para la Cooperación (COSUDE). 1999. *Bolivia un Mundo de Potencialidades. Atlas Estadísticos de Municipios.* La Paz, Bolivia
- IPCC. 2001a. Third Assessment Report (of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climatic Change)-Climate change 2001:

- the scientific basis (Summary for Policymakers, <http://www.ipcc.ch/pub/spm22-01.pdf>).
- IPCC 2001b. Third Assessment Report (of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climatic Change)-Climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability (Summary for Policymakers, <http://www.ipcc.ch/pub/wg2SPMfinal.pdf>).
- Isler, M.L. & P.R. Isler. 1999. The tanagers: natural history, distribution, and identification. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Ives, A.R. & B.J. Cardinale. 2004. Food-web interactions govern the resistance of communities after non-random extinctions. *Nature* 429: 174-177.
- Jenkins, W.D. 1990. Neotropical Nymphalidae VIII. Revision of *Eunica*. Florida Museum of Natural History 131: 7.
- Jiménez, I. 1996. Limitaciones de la reintroducción y cría en cautiverio como herramientas de conservación. *Vida Silvestre Neotropical* 5: 89-100.
- Johnson, R.A., M.F. Willson, J.N. Thompson & R.I. Bertin 1985. Nutritional values of wild fruits and consumption by migrant frugivorous birds. *Ecology* 66: 819-827.
- Jones, P. 1991. The CIAT Climate Database. Version 3.41. Machine Readable Dataset. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Jordan, E. 1991. Die Gletscher der bolivianischen Anden. *Erdwissenschaftliche Forschung*, Bd.23, Franz Steiner Verlag, Stuttgart.
- Joseph, L. 1997. Towards a broader view of Neotropical migrants: consequences of a re-examination of austral migration. *Ornitología Neotropical* 8: 31-36.
- Josse, C., G. Navarro, P. Comer, R. Evans, D. Faber-Lagendoen, M. Fellows, G. Kittel, S. Menard, M. Pyne, M. Reid, K. Schulz, K. Snow, & J. Teague. 2003. Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Systems. NatureServe, Arlington, VA.
- Josse, C., G. Navarro, F. Encarnación, A. Tovar, P. Comer, W. Ferreira, F. Rodríguez, J. Saito, J. Sanjurjo, J. Dyson, E. Rubin de Celis, R. Zárate, J. Chang, M. Ahuite, C. Vargas, F. Paredes, W. Castro, J. Maco y F. Reátegui. 2007. Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo. NatureServe. Arlington, Virginia.
- Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg & P.F. Stevens. 1999. Plant systematics. A phylogenetic approach. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Kantak, G. 1981. Temporal feeding patterns of some tropical frugivores. *The Condor* 83: 185-187.
- Kareiva, P. & M. Marvier. 2003. Conserving biodiversity coldspots: recent calls to direct conservation funding to the world's biodiversity hotspots may be bad investment advice. *American Scientist* July-August 2003 v91 i4 p 344(8): 1-6.
- Karr, J.R. 1971. Wintering Kentucky Warblers (*Oporornis formosus*) and a warning to banders. *Bird Banding* 42: 299.
- Karr, J.R. & K.E. Freemark. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. *Ecology* 64: 1481-1494.
- Keast, A. 1980. Synthesis: ecological basis and evolution of the Nearctic-Neotropical bird migration system. In: A. Keast & E.S. Morton (ed.): *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behaviour, distribution, and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pp. 559-576.
- Keast, A. & E.S. Morton (ed.). 1980. *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Kessler, M. 2000. Observations on a human-induced fire event at a humid timberline in the Bolivian Andes. *Ecotropica* 6: 89-93.
- Kessler, M. 2000a. Altitudinal zonation of Andean cryptogam communities. *Journal of Biogeography* 27: 275-282.
- Kessler, M. 2000b. Elevational gradients in species richness and endemism of selected plant groups in the central Bolivian Andes. *Plant Ecology* 149: 181-193.
- Kessler, M. 2001a. Maximum plant community endemism at intermediate intensities of anthropogenic disturbance in Bolivian montane forests. *Conservation Biology* 15: 634-641.
- Kessler, M. 2001b. Pteridophyte species richness in Andean forests in Bolivia. *Biodiversity and Conservation* 10: 1473-1495.
- Kessler, M. 2001c. Patterns of diversity and range size of selected plant groups along an elevational transect in the Bolivian Andes. *Biodiversity and Conservation* 10: 1897-1920.
- Kessler, M. 2001d. Diversidad y endemismo de grupos selectos de plantas en la Serranía de Pílon Lajas, Dpto. Beni, Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3: 124-145.
- Kessler, M. 2001e. Diversidad y endemismo de grupos selectos de plantas en la Serranía de Pílon Lajas, Dpto. Beni, Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3(1): 124-145.
- Kessler, M. 2002. Range size and its ecological correlates among the pteridophytes of Carrasco National Park, Bolivia. *Global Ecology and Biodiversity*. Pp. 89-102.
- Kessler, M. 2002a. Species richness and ecophysiological type among Bolivian bromeliad communities. *Biodiversity and Conservation* 11: 987-1010.
- Kessler, M. 2002b. Environmental patterns and ecological correlates of range-size among bromeliad communities of Andean forests in Bolivia. *The Botanical Review* 68: 100-127.

- Kessler, M. 2002c. The elevational gradient of Andean plant endemism: varying influences of taxon-specific traits and topography at different taxonomic levels. *J. Biogeogr.* 29(9): 1159-1165 (2002).
- Kessler, M. 2003. Pteridófitas. En: Ibisch, P.L. & G. Mérida (eds.): Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 100-103.
- Kessler, M. & S.K. Herzog. 1998. Conservation status in Bolivia of timberline habitats, elfin forest and their birds. *Cotinga* 10: 50-54.
- Kessler, M. & T.B. Croat. 1999. State of knowledge of Bolivian Araceae. *Selbyana* 20(2): 224-234.
- Kessler, M., A.R. Smith & J. Gonzales. 1999. Inventario de pteridófitas en una transecta altitudinal del Parque Nacional Carrasco, Dpto. Cochabamba, Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 2: 227-250.
- Kessler, M. & T. Krömer. 2000. Patterns and ecological correlates of pollination modes among bromeliad communities of Andean forests in Bolivia. *Plant Biology* 2: 659-669.
- Kessler, M., B.S. Parris & E. Kessler. 2001. A comparison of the tropical montane pteridophyte communities of Mount Kinabalu, Borneo, and Parque Nacional Carrasco, Bolivia. *Journal of Biogeography* 28: 611-622. (Kessler et al. 2001b)
- Kessler, M., A.R. Smith, A. Acebey & J. Gonzales. 2001. Registros adicionales de pteridófitas del Parque Nacional Carrasco, Dpto. Cochabamba, Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 3: 146-150. (Kessler et al. 2001c)
- Kessler, M., S.K. Herzog, J. Fjeldså & K. Bach. 2001. Species richness and endemism of plant and bird communities along two gradients of elevation, humidity, and human land-use in the Bolivian Andes. *Diversity and Distributions* 7: 61-77.
- Kessler, M. & A. N. Schmidt-Lebuhn. 2005. Taxonomical and distributional notes on *Polylepis* (Rosaceae). *Org. Divers. Evol.* 5, Electr. Suppl. 13: 1-10.
- Kier, G. & Barthlott W. 2001. Measuring and mapping endemism and species richness: a new methodological approach and its application on the flora of Africa. *Biodiversity and Conservation* 10: 1513-1529.
- Killeen, T.J., B.T. Louman & T. Grimwood. 1990. La ecología paisajística de la región de Concepción y Lomerío en la provincia Ñuflo de Chávez, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 16: 1-46.
- Killeen, T., E. García & S.G. Beck (eds.). 1993. Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Missouri Botanical Garden, La Paz.
- Kitching, I.J., J. Ledezma & J. Baixeras. 2001. Una lista comentada de los Sphingidae de Bolivia (Insecta: Lepidoptera). *Gayana (Concepc.)* Vol.65, No.2. Pp. 79-111.
- Klopfer, P.H. & J.U. Ganzhorn. 1985. Habitat selection: Behavioral aspects. *In* Habitat selection in birds. In: Cody M.L., Academy press, New York, New York, USA. Pp. 435-453.
- Köhler, J. 2000. Amphibian diversity in Bolivia a study with special reference to montane forest regions. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn.
- Köhler, J., S. Lötters & S. Reichle. 1998. Amphibian species diversity in Bolivia. In: W. Barthlott & M. Winiger (eds.): Biodiversity -A Challenge for development research and policy. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Pp. 329-335.
- Köhler, J. & S. Lötters 2001. Description of small tree frog, genus *Hyla* (Anura: Hylidae) from humid Andean slopes of Bolivia. *Salamandra* 37 (3): 175-184.
- Konvicka, M., M. Maradova, J. Benes, Z. Fric & P. Kepka. 2003. Uphill shifts in distribution of butterflies in the Czech Republic: effects of changing climate detected on a regional scale. *Global Ecology & Biogeography* 12: 403-410.
- Kreft, S. 1998. Artenvielfalt und Struktur von Vogelmenschen in Primär- und Sekundärhabitaten eines Nebelwaldes in Südwestkolumbien. Universidad de Hamburgo, Hamburgo, Alemania. Tesis de Maestría.
- Kremen, C. & T. Ricketts. 2000. Global perspectives on pollination disruptions. *Conservation Biology* 14: 1226-1228.
- Krijger, C.L., M. Opdam, M. Théry & F. Bongers. 1997. Courtship behavior of manakins and seed bank composition in a French Guianan rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 631-636.
- Krömer, T. 2003. Diversität und Ökologie der vaskulären Epiphyten im primären und sekundären Bergwäldern Boliviens. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Krömer, T., M. Kessler, B.K. Holst, H.E. Luther, E.J. Gouda, P.L. Ibisch, W. Till & R. Vásquez. 1999. Checklist of Bolivian Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 20(2): 201-223.
- Krömer, T., & E. Gross. 2001. Neubeschreibung von *Billbergia issingiana*: die zehnte Billbergia- Art aus Bolivien! *Bromelie* no.1: 4-7 (2001)
- Kubitzki, K. & A. Ziburski. 1994. Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. *Biotropica* 26: 30-43.
- Kullander, S. 1986. Cichlid fishes of the Amazon river drainage of Peru. Swedish Museum of Natural History, Estocolmo.
- La Marca, E. & H. P. Reinhaller (1991): Population changes in *Atelopus* species in the Cordillera de Mérida, Venezuela. *Herpetological Review* 22: 125-128.
- Lauer, W. 1975. Vom Wesen der Tropen-Klimatologische Studien zum Inhalt und zur Abgrenzung eines irdischen Landschaftsgürtels. *Abhandlungen der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, Jg. 1975, Nr. 3.*

- Lauer, W. & Rafiqpoor, M.D. 1986. Die jungpleistozäne Vergletscherung im Vorland der Apolobamba-Kordillere (Bolivien). *Erdkunde* 40: 125-145.
- Lauer, W. & W. Erlenbach. 1987. Die tropischen Anden. *Geoökologische Raumgliederung und ihre Bedeutung für den Menschen. Geographische Rundschau* 39: 86-95.
- Lauer, W. & Rafiqpoor, M.D. 1989. Zum Stand der Pleistozänforschung in der nordöstlichen Kordillere von Bolivien. Anmerkung zu einer Kartenskizze. *Erdkunde* 43, H. 3: 228-231.
- Lauer, W. & Rafiqpoor, M.D. 1990. Topographische Karte des Berglandes von Charazani (Bolivien) 1:50.000. *Erdkunde* 44, H. 1: 37-46.
- Laurance, W.F., A.A. Oliveira, S.G. Laurance, R. Condit, H.E.M. Nascimento, A.C. Sanchez-Thorin, T.E. Lovejoy, A. Andrade, S. D'Angelo, J.E. Ribeiro & C.W. Dick. 2004. Pervasive alteration of tree communities in undisturbed Amazonian forests. *Nature* 428: 171-175.
- Lauzanne, L., G. Loubens & B. Le Guennec. 1991. Lista de los peces de la cuenca amazónica boliviana. ORSTOM-CORDEBENI-UTB.
- Lavorel, S. 1999. Guest Editorial: Global change effects on landscape and regional patterns of plant diversity. *Diversity & Distributions* 5: 239-240.
- Lawton, J.H. 1996. Population abundances, geographic ranges and conservation: 1994 Witherby lecture. *Bird Study* 43: 3-19.
- Lawton, R.O. 2000. Baird's tapir. In: N.M. Nadkarni & N.T. Wheelwright (eds.): *Monteverde: Ecology and conservation of a tropical cloud forest*. Oxford University Press, Oxford, U.K., and New York City, New York. Pp. 242-243.
- Lawton, R.O., U.S. Nair, R.A. Pielke Sr., R.M. Welch. 2001. Climatic Impact of Tropical Lowland Deforestation on Nearby Montane Cloud Forests. *Science* 294: 584-587.
- Leck, C.F. 1969. Observations of birds exploiting a Central American fruit tree. *The Wilson Bulletin* 81: 264-269.
- Leck, C.F. 1972. The impact of some North American migrants at fruiting trees in Panama. *The Auk* 89: 842-850.
- Leck, C.F. 1980. Establishment of new population centers with changes in migration patterns. *Journal of Field Ornithology* 51: 168-173.
- Ledezma, J. 1998. Guía de campo de mariposas (Insecta-Lepidoptera) del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Departamento de Entomología. Santa Cruz-Bolivia.
- León, M.E. 2004. Balance del Sector Turismo. Nueva Economía, La Paz.
- Levey, D.J. & F.G. Stiles. 1992. Evolutionary precursors of long-distance migration: resource availability and movement patterns in neotropical landbirds. *The American Naturalist* 140: 447-476.
- Levey, D.J. & C. Martínez, del Rio 2001. It takes guts (and more) to eat fruit: lessons from avian nutritional ecology. *The Auk* 118: 819-831.
- Levey, D.J., W. Silva & M. Galetti (ed.). 2001. Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. CABI.
- Levin, D.A. 2000. The origin, expansion and demise of plant species. *Oxford Series in Ecology and Evolution*. Oxford University Press, Oxford.
- Ley, A., C. Nowicki, W. Barthlott & P.L. Ibisch. 2004. Biogeografía y diversidad espacial/Biogeography and spatial diversity. En: Vásquez Ch., R. & P.L. Ibisch (eds.) (2004): *Orquídeas de Bolivia/Orchids of Bolivia. Diversidad y estado de conservación/Diversity and conservation status*. Vol. 2. Laeliinae, Polystachinae, Sobraliinae con actualización y complementación de/with update and complementation of the Pleurothallidinae/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia. Pp. 492-571.
- Ling, S., N. Kümpel & L. Albrechtsen. 2002. No new recipes for bushmeat. *Oryx* 36: 330.
- Lips, K.R. 1998. Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conserv. Biol.* 12:106-117.
- Lockwood, J.L., T.M. Brooks & M.L. McKinney. 2000. Taxonomic homogenization of the global avifauna. *Animal Conservation* 3: 27-35.
- Logan, K.A. & L.L. Irwin. 1984. Mountain lion population and habitat characteristics in the Bighorn Mountains, Wyoming [abstract]. En: J. Roberson & F. Lindzey (eds.): *Proc. of the Second Mountain Lion Workshop*. Utah Div. Wildl. Res. and Utah Coop. Wildl. Res. Unit. Zion National Park, Utah. Pp. 189-190.
- Loiselle, B.A. & J.G. Blake. 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* 13: 91-103.
- Loiselle, B.A. & J.G. Blake. 1992. Population variation in a tropical bird community: implications for conservation. *BioScience* 42: 838-845.
- Loiselle, B.A. & J.G. Blake. 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. *The Condor* 96: 368-380.
- Loreau M., A. Downing, J. Hughes, P. Inchausti, et al. 2002. A new look at the relationship between stability and diversity. In: M. Loreau, S. Naem & P. Inchausti (eds.): *Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives*. Oxford University Press. Pp. 79-91.

- Loreau M., S. Naeem & P. Inchausti (eds.). 2002. Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford University Press.
- Loreau M., S. Naeem, P. Inchausti, J. Bengtsson, J. Grime, D. Hooper, M. Huston, D. Raffaelli, B. Schmid, D. Tilman, D. Wardle. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science* 284: 510-514.
- Loreau, M. 2000 Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances. *Oikos* 91: 3-17.
- Loreau, M., N. Mouquet & R.D. Holt. 2003. Meta-ecosystems: a theoretical framework for a spatial ecosystem ecology. *Ecology Letters* 6: 673-679.
- Loubens, G. & J. Panfili. 1997. Biologie de *Colossoma macropomum* (Teleostei: Serrasalmidae) dans le bassin du Mamoré (Amazonie bolivienne). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(1): 1-22.
- Luteyn, J.L. 2002. Key to the species of Ericaceae of Bolivia, including two new species. *Sida, Contrib. Bot.* 20(1): 1-20 (2002)
- Lynch, J., E.S. Morton & M. van der Voort. 1985. Habitat segregation between the sexes of wintering Hooded Warblers. *The Auk* 102: 714-721.
- Maijer, S. & J. Fjeldså. 1997. Description of a new *Craniroleuca spinetail* from Bolivia and a “leapfrog pattern” of geographic variation in the genus. *The Ibis* 139: 606-616.
- Major, J. 1988. Endemism: a botanical perspective. In: A.A. Myers & P.S. Giller (eds.): *Analytical biogeography*. London. Pp. 117-146.
- Maldonado, F., P.V. Damme, J. Rojas, R. Sanabria, C. Creemers y C. Vandecasteele. 2000. El impacto de contaminación por hidrocarburos sobre la calidad de aguas y sobre macroinvertebrados bentónicos del Río Hondo (Carrasco, Cochabamba, Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología* 7: 115-128.
- Marconi, M. & C. Miranda. 2000. Las áreas protegidas del Beni y el desarrollo departamental. La Paz.
- Margules, C.R. & R.L. Pressey. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.
- Martin, T.E. & J.R. Karr. 1986. Temporal dynamics of neotropical birds with special reference to frugivores in second-growth woods. *The Wilson Bulletin* 98: 38-60.
- Martin, T.E. 1985. Resource selection by tropical frugivorous birds: integrating multiple interactions. *Oecologia* 66: 563-573.
- Martin, T.E. 1985. Selection of second-growth woodlands by frugivorous migrating birds in Panama: an effect of fruit size and plant density? *Journal of Tropical Ecology* 1: 157-170.
- Martinez, C. 1980. Géologie de Andes Boliviennes. Structure et évolution de la chaîne hercynienne et de la chaîne andine dans le nord de la Cordillère des Andes de Bolivie. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, N 119, Paris.
- Mayer, S. 1995. Notes on the occurrence and natural history of Berlepsch's canastero *Asthenes berlepschi*. *Cotinga* 3: 15-16.
- Mayer, S. 2000. *Birds of Bolivia 2.0*. Birdsongs International, Westernieland, Netherlands. (CD-ROM.)
- McCarthy, T.J., J.O. Matson, B. Rodríguez H & C.O. Handley (in prep). Distribution, morphometrics, and identification of the Talamancan epaulette bat (*Sturnira mordax*) of Costa Rica and Panama.
- McCarty, J.P. 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology* 15: 320-331.
- McClanahan, T.R. & R.W. Wolfe 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology* 7: 279-288.
- McCracken, G.F., J.P. Hayes, J. Cevallos, S.Z. Guppy & F.C. Romero. 1997. Observations on the distribution, ecology, and behaviour of bats on the Galapagos Islands. *Journal of Zoology (London)* 243: 757-770.
- Mc. Donald, D.W. & D.D.P. Johnson. 2001. Dispersal in theory and practice: consequences for conservation biology. In: J. Clobert, E. Danchin, A.A. Dhondt & J.D. Nichols (eds.) 2001: *Dispersal*. Oxford University Press, Oxford, U.K. Pp. 358-372.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSMA). 1994. Plan Departamental de Ordenamiento Territorial del Beni. Trinidad-Bolivia, GTZ-PROADE.
- Meffe, G. & C.R. Carroll. 1994. *Principles of conservation biology*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.
- Mercado, M. 1998. Vegetación de la Ceja de Monte yungueña en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba-Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología* 4: 55-75.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP). 2002. Análisis de la implementación de las estrategias de desarrollo sostenible en Bolivia. La Paz. Mapa de Inundación de Bolivia. 1:1.000.000. La Paz. Bolivia.
- Miranda, C. 2000. La Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia. En: Herrera-MacBryde, O., F. Dallmeier, B. MacBryde, J.A. Comiskey & C. Miranda (eds): *Biodiversidad, Conservación y Manejo en la región de la Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia*. SIMAB Series, No.4, Smithsonian Institution, Washington, DC. Pp. 21-25.
- Miranda, G. 2000. Adaptaciones biológicas y ecológicas de peces del genero *Trichomycterus* al ambiente cavernícola en el Parque Nacional Torotoro. Tesis de Licenciatura, UMSA, La Paz.
- Moermond, T.C. & J.S. Denslow. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition with consequences for fruit selection. *Ornithological Monographs* 36: 865-897.
- Moisan, G. 1958. The caribou of Gaspé [abstract]. *Trans. NE. Wildl. Conf.* 1: 201-217.

- Montalvo, L.G. 1997. Evidence of altitudinal movements of *Leptonycteris* [Leptonycteris] *curasoeae* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Mexico [abstract]. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 116-118.
- Montero, R., I. F. Sáfadez & L. G. Alvarez. 1997. A new species of *Amphisbaena* from Bolivia. *J. Herpetol.* 31(2): 218-220
- Montes de Oca, I. 1989. Geografía y recursos naturales de Bolivia. Editorial Educacional del Ministerio de Educación y Cultura. La Paz, Bolivia.
- Moraes, M. & S.B. Beck 1992. Diversidad florística de Bolivia. En: M. Marconi (ed.): Conservación de la diversidad biológica en Bolivia. Centro de Datos para la Conservación-Bolivia, United States Aid Mission to Bolivia, USAID/Bolivia. La Paz. Pp. 73-112.
- Moraes, M. 1996. Palmeras de Bolivia: distribución y taxonomía. *Ecología en Bolivia* 27: 55-87.
- Moraes, M. 1998. Richness and utilization of palms in Bolivia -some essential criteria for their management. In: W. Barthlott & M. Winiger (eds.): Biodiversity -a challenge for development research and policy. Springer-Verlag. Berlin. Pp. 269-278.
- Moraes, M., G. Galeano, R. Bernal, H. Balslev & A. Henderson. 1995. Tropical andean palms (Arecaceae). In: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. Pp. 473-487.
- Morgantini, L.E. & R.J. Hudson. 1983. Nutritional significance of altitudinal migrations for wapiti [abstract]. University of Alberta. Agriculture and Forestry Bulletin (special issue), Notes: Prepared for the 62nd Annual Feeders' Day Report, June 17, 1983: 109-112.
- Morton, E.S. 1977. Intratropical migration in the yellow-green vireo and piratic flycatcher. *Auk* 94: 97-106
- Morton, E.S. 1971. Food and migration habits of the Eastern Kingbird in Panama. *The Auk* 88: 925-926.
- Morton, E.S. 1980. Adaptations to seasonal changes by migrant landbirds in the Panama canal zone: present and future. En: A. Keast & E.S. Morton (eds.): Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pp. 437-453.
- Morton, E.S. & R. Greenberg. 1989. The outlook for migratory songbirds: "future shock" for birders. *American Birds* 43: 178-183.
- Müller, P. 1973. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the neotropical realm. *Biogeographica* 2: 1-243.
- Müller, J. & J. Heinrichs. 1999. Two poorly known *Plagiochila* species (Plagiochilaceae, Hepaticae) from Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 2(2): 157-164.
- Müller, R., S. Beck & R. Lara et al. 2002. Vegetación potencial de los bosques de Yungas en Bolivia, basado en datos climáticos. *Ecología en Bolivia* 37(2): 5-14.
- Müller, R., C. Nowicki, W. Barthlott & P.L. Ibsch. 2003. Biodiversity and endemism mapping as a tool for regional conservation planning -case study of the Pleurothallidinae (Orchidaceae) of the Andean rain forests in Bolivia. *Biodiversity and Conservation* 12: 2005-2024.
- Mulligan, M. 2000. Downscaled climate change scenario for Colombia and their hydrological consequences. *Advances in Environmental Monitoring and Modelling* 1: 3-35.
- Munn, C.A. 1985. Permanent canopy and understory flocks in Amazonia: species composition and population density. *Ornithological Monographs* 36: 683-712.
- Muñoz, A. & M.B. Harvey. (en revisión). Una nueva especie del género *Tomodon*.
- Museo HNNKM. 2000. Análisis de la situación social e institucional y sistema de información geográfico de las áreas protegidas de la Amazonia boliviana. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado/Agroecología Sierra & Selva, Santa Cruz.
- Mysterud, A. 1999. Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway. *Journal of Zoology (London)* 247: 479-486.
- Nabhan, G.P. & T.H. Fleming. 1993. The conservation of New World mutualisms. *Conservation Biology* 7: 457-459.
- Naeem S., M. Loreau, P. Inchausti. 2002. Biodiversity and ecosystem functioning: the emergence of a synthetic ecological framework. In: M. Loreau, S. Naeem & P. Inchausti (eds.): Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford University Press. Pp. 3-11.
- Naiman, R.J., H. Decamps & M. Pollock. 1993. "The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity", *Ecological Applications* 3 (2): 209-212.
- Nair, U.S., R.O. Lawton, R.M. Welch, R.A. Pielke. 2003. Impact of land use on Costa Rican tropical montane cloud forests: sensitivity of cumulus cloud field characteristics to lowland deforestation. *Journal of Geophysical Research* 108, 10.1029/2001JD001135.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) & National Geospatial -Intelligence Agency (NIMA). 2003. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). USGS EROS Data Center. Resolution: 3 arc second (90m.) <http://srtm.usgs.gov>.
- Natureserve. 2003. International Ecological Classification Standard: Terrestrial Ecological Systems of Latin America and the Caribbean. Natural Heritage Central Databases. NatureServe, Arlington, VA.
- Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Revista Boliv. Ecol.* 2: 3-37.
- Navarro, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. En: Navarro, G. & M. Maldonado 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticas. Fundación Simón I. Patiño, Cochabamba. Pp. 1-500.

- Navarro, G., I. Vargas, A. Jardim, M. Toledo & N. De La Barra. 1996. Clasificación y diagnóstico para la conservación de la vegetación del Parque Nacional Amboró (Santa Cruz, Bolivia). Memoria y Mapa de Vegetación. Plan de Manejo del Parque Nacional Amboró. FAN-DNCB-WCS. Santa Cruz de la Sierra.
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2000. Caracterización ecológica y biodiversidad de la cuenca oeste del Río Ichilo (Cochabamba, Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología* 7: 3-23.
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2002. Mapa de vegetación del corredor Amboró-Madidi. Elaborado por CISTEL, en colaboración por WWF y financiamiento de USAID. Producto acuerdo WWF/CISTEL (QZ74).
- Navarro, G. & M. Maldonado. 2002. Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y Ambientes Acuáticos. Editorial Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión. Cochabamba.
- Navarro, G., W. Ferreira, C. Antezana, S. Arrazola & R. Vargas. 2004. Bio-Corredor Amboró-Madidi. Zonificación Ecológica. CISTEL-WWF/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia.
- Nee, M. 2004. Flora de la region del Parque Nacional Amboró, Bolivia. <http://www.botanypages.org/Nee/ambo/List.html>
- Newell, N.D. 1949. The Geology of the Titicaca-Region. Geological Society of America, Memoir 36, New York.
- Noss, R.F. 1991. Landscape connectivity: different functions at different scales. In: Hudson, W.E. (ed.): *Landscape linkages and biodiversity*. Island Press, Washington. Pp. 27-39.
- Noss, R. E. 1991. Landscape connectivity: different functions at different scales. In: W. E. Hudson (ed.): *Landscape linkages and biodiversity*. Island Press. Washington, DC. Pp. 27-39.
- Nowicki, C. 2004. Naturschutzgebiete in Raum und Zeit. Biodiversitätsextrapolationen, Klimaszenarien und soziodemographische Analysen als Instrumente der Naturschutzplanung am Beispiel Boliviens. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn.
- Nowicki, C., A. Ley, R. Caballero, J.H. Sommer, W. Barthlott & P.L. Ibisch. 2004. Extrapolating distribution ranges - BIOM 1.1., a computerized bio-climatic model for the extrapolation of species ranges and diversity patterns. Pp. 39-68. In: R. Vasquez Ch. & P.L. Ibisch (eds.): *Orchids of Bolivia. Diversity and conservation status*. Vol. 2. Laeliinae, Polystachinae, Sobraliinae with update and complementation of the Pleurothallidinae/Editorial FAN, Santa Cruz-Bolivia.
- Oatley, T.B. 1966. Competition and local migration in some African Turdidae. *Ostrich Supplement* 6: 409-418.
- OECD (ed.) (2001): *Valuation of biodiversity benefits. Selected studies*. OECD.
- Oetting, I. 1999. Monitoreo Ambiental -Una Introducción a la temática, preparada para las V jornadas internacionales de capacitación para agentes de protección de la naturaleza, 17-21 Mayo de 1999, Tarija, Bolivia. (No publicado).
- Olivera, M. 1999. Algunos elementos de la ecología de la polinización por picaflores en el valle de La Paz y su posible efecto en los desplazamientos poblacionales de *Sappho sparganura* y *Patagona gigas*. Tesis de grado, Carrera Biología, UMSA, La Paz.
- Olson, D.N. & E. Dinerstein. 1998. The global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502-515.
- O'Neill, J.P. & T.A. Parker, III. 1978. Responses of birds to a snowstorm in the Andes of southern Peru. *The Wilson Bulletin* 90: 446-9.
- Oosenbrug, S.M. & J.B. Theberge. 1980. Altitudinal movements and summer habitat preferences of woodland caribou in the Kluane Ranges, Yukon Territory [abstract]. *Arctic* 33: 59-72.
- Pacheco, L.F. & J.A. Simonetti. 1998. Consecuencia demográfica para *Inga ingoides* (Mimosoideae) por la pérdida de *Ateles paniscus* (Cebidae), uno de sus dispersores de semillas. *Ecología en Bolivia* 31: 67-90.
- Pacheco, L.F. & J.A. Simonetti 2000. Genetic structure of a mimosoid tree deprived of its seed disperser, the spider monkey. *Conservation Biology* 14: 1766-1775.
- Pagiola, S., J. Bishop & N. Landell-Mills (eds.). 2002. *Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development*. Earthscan.
- Paine, R.T. 1995. A conversation on refining the concept of keystone species. *Conservation Biology* 9: 962-964.
- Painter, R.L., R.B. Wallace & D. Pickford. 1995. Relative abundances of peccaries in areas of different human pressure within the Beni Biosphere Reserve, Bolivia. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3: 49-52.
- Painter, R.L. & D. Rumiz. 1999. ¿Porque son importantes los herbívoros terrestres para los bosques de producción forestal? *Revista Boliviana de Ecología* 5: 61-74.
- Paisley, 2001. Andean bears and people in Apolobamba, Bolivia: culture, conflict and conservation. Doctoral Thesis, Durrell Institute of Conservation and Ecology, Kent University, Canterbury, Inglaterra.
- Paniagua, L. 1997. Diversidad íctica en los ríos Semayo y Mataracú del Parque Nacional Amboró Santa Cruz-Bolivia. Resúmenes del III Congreso Internacional sobre Manejo de fauna Silvestre de la Amazonía. Santa Cruz. (No publicado).
- Paredes, L.. 1998. Evaluación de especies ornamentales de los ríos Macuñucú y Pitasama del Parque Nacional Amboró. Resúmenes III Congreso Internacional sobre Manejo de fauna Silvestre de la Amazonía. Santa Cruz. (No publicado).
- Parker, T.A., III, D.F. Stotz & J.W. Fitzpatrick. 1996. *Ecological and distributional databases for Neotropical birds*. University of Chicago, Chicago, Illinois. (Disquette.)

- Parmesan, C. & G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37-42.
- Parrini, F., S. Grignolio, S. Luccarini, B. Bassano & M. Apollonio. 2003. Spatial behaviour of adult male *Alpine ibex*, *Capra ibex ibex* in the Gran Paradiso National Park, Italy. *Acta Theriologica* 48: 411-423.
- Paton, D.C. 2000. Disruption of bird-plant pollination systems in southern Australia. *Conservation Biology* 14: 1232-1234.
- Patterson, B.D., D.F. Stotz, S. Solari, J.W. Fitzpatrick & V. Pacheco. 1998. Contrasting patterns of elevational zonation for birds and mammals in the Andes of southeastern Peru. *Journal of Biogeography* 25: 593-607.
- Patton, J. L., P. Myers, M.F. Smith. 1990. Vicariant versus gradient models of diversification: The small mammal fauna of eastern slopes of Peru. En: G. Peters & R. Hutterer (eds.): *Vertebrates in the tropics*. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn. Pp. 355-371.
- Pearce, D. & D. Moran 1994. *The economic value of biodiversity*. IUCN -Earthscan Publications Ltd., London.
- Pearson D. L., F. Guerra & D. Brzoska. 1999. The tiger beetles of Bolivia: Their identification, distribution and natural history (Coleoptera:Cicindelidae). *Contributions on entomology, International* 3(4).
- Pelatt, M.G. 2002. The role of paleoecology in understanding ecological integrity: an example from highly fragmented landscape in the strait of Georgia lowlands. In: S. Bondrup-Nielsen, N. Munro, G. Nelson, J.H.M. Willison, T.B. Herman & P. Eagles (eds.): *Managing protected areas in a changing world*. Proceedings of the Fourth International Conference of Science and the Management of Protected Areas. SAMPAA, Canada. Pp. 384-397.
- Peñuelas, Josep & M. Boada. 2003. A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology* 9: 131-140.
- Perry, A., M. Kessler & N. Helme. 1997. Birds of the central Río Tuichi valley, with special emphasis on dry forest, Parque Nacional Madidi, Dpto. La Paz, Bolivia. *Ornithological Monographs* 48: 557-576.
- Pestalozzi, H.U. & M.A. Torrez. 1998. Flora ilustrada altoandina. La relación entre hombre, planta y medio ambiente en el Ayllu Majasaya Mujlli (Provincia Tapacarí, Dpto. Cochabamba, Bolivia). Herbario Nacional de Bolivia, Universität Bern, Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas", Cochabamba.
- Peters, R.L. & T.E. Lovejoy. 1992. *Global warming and biological diversity*. New Haven, Connecticut, USA, Yale University Press.
- Phillips, O.L., R. Vasquez M., L. Arroyo, T.R. Baker, Killeen, S.L. Lewis, Y. Malhi, A. Monteagudo Mendoza, D. Neill, P. Nunez Vargas, M. Alexiades, C. Ceron, A. Di Fiore, T. Erwin, A. Jardim, W. Palacios, M. Saldias, B. Vinceti. 2002. Increasing dominance of large lianas in Amazonian forests. *Nature* 418: 770-774.
- Pinto, J. 2006. Evolución del paisaje y estado de conservación de la Reserva Forestal El Choré. *Kempffiana* 2(1):45-56.
- Pitelka, L. and the Plant Migration Workshop. (1997) Plant migration and climatic change. *American Scientist* 85: 464-473.
- Plän, T. 1999. Enfoques económicos para la valoración de la diversidad biológica. Programa de Apoyo Ecológico (Begleitprogramm Tropenökologie-TÖB), GTZ, Eschborn.
- Programa de las Naciones Unidas (PNUD-Bolivia). 2004. Índice de Desarrollo Humano en los Municipios de Bolivia. Una publicación del Informe Nacional de Desarrollo Humano 2004. INE UDAPE-ASDI. La Paz, Bolivia.
- Poiani, K. & B. Richter. 1999. Functional landscapes and the conservation of biodiversity. Working papers in Conservation Science 1, The Nature Conservancy.
- Poulsen, B.O. 1994. Movements of single birds and mixed-species flocks between isolated fragments of cloud forest in Ecuador. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29: 149-160.
- Pounds, A., M.P.L. Fogden & J.H. Campbell. 1999. Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 398: 611-615.
- Powell, G.V.N. & R. Bjork. 1995. Implications of intratropical migration on reserve design: a case study using *Pharomachrus mocinno*. *Conservation Biology* 9: 354-362.
- Powell, G.V.N. 1980. Migrant participation in Neotropical species flocks. In: A. Keast & E.S. Morton (ed.): *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behaviour, distribution, and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Pp. 477-483.
- Powell, G.V.N. 1985. Sociobiology and adaptive significance of heterospecific foraging in the Neotropics. *Ornithological Monographs* 36: 713-732.
- Prance, G. T. 1989. American Tropical Forests. In: H. Lieth & M. J. A. Werger (eds.) *Tropical Rainforest Ecosystems*. Biogeographical and ecological studies. *Ecosystems of the World Vol. 14 B*. Elsevier, Amsterdam. Pp. 99-132.
- Pressey R.L., R.M. Cowling & M. Rougetc. 2003. Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa. *Biological conservation* 112: 99-127.
- Price, M.F. & G.R. Neville. 2003. Designing strategies to increase the resilience of alpine/montane systems to climate change. In: Hansen, L.J., J.L. Biringer and J.R. Hoffman (eds.): *Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change on protected areas*. WWF, Gland. Pp. 73-94
- PSRS. 2003. Pacific Southwest Research Station 2003. Climate Change. Detecting Climate's Imprint on California Forests. *Science Perspectives*. Spring 2003.
- Rahbek, C. 1997. The relationship among area, elevation, and regional species richness in Neotropical birds. *The American Naturalist* 149: 875-902.