

# Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental

MERELES ET AL. 2013.

FÁTIMA MERELES<sup>1</sup>  
JOSÉ L. CARTES<sup>2</sup>  
ROB P. CLAY<sup>3</sup>  
PIER CACCIALI<sup>4</sup>  
CARMEN PARADEDADA<sup>4</sup>  
OSCAR RODAS<sup>5</sup>  
ALBERTO YANOSKY<sup>6</sup>

1 - Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). Fundación Moisés Bertoni y Laboratorios Díaz-Gil. Asunción-Paraguay. fmereles@sce.cnc.una.py

2 - Investigador independiente. jlcartes@gmail.com.

3 - Director de Conservación. Secretariado de las Américas. BirdLife International. rob.clay@birdlife.org

4 - Investigador asociado. Guyra Paraguay.

5 - Coordinador del Programa Paisajes. Asociación Guyra Paraguay, oscar@guyra.org.py

6 - CEO. Asociación Guyra Paraguay, yanosky@guyra.org.py

RECIBIDO: 27 de agosto de 2013.  
ACEPTADO: 15 de octubre de 2013.

© De los autores.

Con licencia exclusiva a Guyra Paraguay. Mereles et al. 2013. Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. *Paraquaria Nat.* 1(2): 12-20. www.guyra.org.py

**RESUMEN:** En base a la Conferencia Magistral 22 de mayo de 2012 de la Dra. Fátima Mereles titulada: "Aumentando las ecorregiones para el Paraguay: los Cerrados y Cerradones del Norte del Chaco Boreal", se creó un grupo de trabajo técnico-científico coordinado por la Asociación Guyra Paraguay. A través del mismo se elaboraron las respectivas justificativas técnicas basadas en los datos biológicos contenidos principalmente en la Base de Datos de Guyra Paraguay tanto de biodiversidad como geoespacial, y en la opinión experta de los miembros del mencionado grupo y en forma extendida a profesores e investigadores universitarios, consultores ambientales y funcionarios de la SEAM. Así se realizó una serie de talleres participativos, primeramente entre Guyra Paraguay y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNA) el 3 de agosto de 2012, en el marco de las "I Jornadas de Botánica del Paraguay". Posteriormente la Secretaría del Ambiente organizó y coordinó los talleres específicos de discusión y definición de ecorregiones hasta diciembre de 2012, con el apoyo y asesoramiento técnico-científico de la Asociación Guyra Paraguay y con la presencia de representantes de la comunidad científica paraguaya, en particular la comunidad botánica representada por las Dras. Fátima Mereles, Rosa Degen, Teresa Florentín y Reinilda Duré, además de técnicos representantes del Museo de la Itaipú Binacional, el Parque Tecnológico de Itaipú, la Secretaría Técnica de Planificación, Universidad Nacional de Asunción y el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Estos talleres resultaron en la promulgación de la Resolución SEAM N° 614/2013, del 14 de enero de 2013 titulada: "Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay". Con ello se cancela una deuda pendiente con la región Occidental, que se venía arrastrando desde los años 1990, pero quedando siempre pendiente el mantenimiento del proceso. En este trabajo se presentan sistemáticamente las definiciones cualitativas de las ecorregiones de la Región Occidental del Paraguay, lo que se conoce como el "Chaco Boreal" paraguayo o Chaco Geográfico. Aún queda pendiente revisar las ecorregiones de la región oriental del Paraguay en concordancia con lo establecido para la región occidental.

**PALABRAS CLAVE:** Biogeografía, Chaco, conservación, fauna, flora.

**ABSTRACT:** Based on a magisterial conference given by Dr. Fátima Merles on May 22th 2012 on "Increasing Paraguayan Ecoregions: the Cerrado and Cerradones of the Northern Chaco", a scientific-technical team task force was created under the coordination of Guyra Paraguay. This task force was mandated to prepare the technical justification built upon Guyra Paraguay's biodiversity and map-aid biological data base and expert opinions by members recruited to the task force. This force was made up of University Professors and Researchers, Environmental Consultants and SEAM (Ministry of the Environment) Staff, who developed public meetings and workshops originally coordinated by Guyra Paraguay and the School of Exact and Natural Sciences (FACE) from the National University of Asunción within the "First Encounter on Botany of Paraguay" held on August 3rd 2012, and participatory events developed by SEAM to focus on definition and discussions on ecoregions until December 2nd 2012. These were supported by Guyra Paraguay and brought the presence of representatives of the Paraguayan scientific community. These workshops resulted in the official declaration of SEAM's Resolution No. 614/2013 on January 13 2013 entitled "... are set ecoregions for Eastern and Western Regions of Paraguay". An long deficiency on data and agreement to the ecoregions found in Western Paraguay (Chaco) was finished. In this work, we present the qualitative definitions in a systematic way of ecoregions found in Western Paraguay. The review and validation for Eastern Paraguay is still pending.

**KEY WORDS:** Biogeography, Chaco, conservation, fauna, flora.

## INTRODUCCIÓN

La biogeografía es la ciencia básica que define la distribución de los elementos que componen la biodiversidad en un ámbito geográfico, y busca relacionar los mismos con las causas que explican dichas distribuciones (Orians y Groom 2006). Esto es un enunciado que aparentemente es muy fácil de definir y que lleva a establecer "Bio-regiones"; sin embargo, la cuestión de escala geográfica es un factor crítico para establecer las mismas (Bailey 2009). No obstante, se pueden realizar comparaciones entre las mismas atendiendo específicamente a la escala propuesta y los niveles de organización de la biodiversidad a la que hace referencia. En términos de clasificación de regiones a escalas nacionales o sub-nacionales, se pueda estandarizar y hablar en los mismos conceptos. En el caso paraguayo, se han definido incluso unidades bioterritoriales a una escala semi-detallada como el caso de los 101 ecosistemas en los cuales está dividido el territorio nacional (Rodas 2006).

Paraguay no ha tenido suficiente desarrollo en investigación para poder insertarse en el mundo científico internacional, más que por algunas especies de interés económico (tales como la Yerba Mate, el Ka'a he'e, y otros) lo que implicó que es un territorio prácticamente desconocido. Los exploradores antiguos utilizaban al Río Paraguay como el eje natural de la gran división geográfica, la Chaqueña y la de los Bosques, al oeste y al este de dicho río cerca del cual abundaban los pantanos y esteros. Félix de Azara bien clasificaba al país en función de su geografía (a más de 150 años del desarrollo de los conceptos biogeográficos que se manejan hoy). Así en las memorias de sus viajes describe los recursos naturales más en función a su potencial uso, que a su relación con la biodiversidad (Azara 1802). Las clasificaciones más técnicas surgen recién a partir del siglo XIX, que paulatinamente van discriminando el paisaje en relación al clima y posteriormente a su inter-relación con la vegetación (Köppen 1884, Holdridge 1947, Peel et al. 2007) todas ellas muy reconocidas, en especial las zonas de vida de Holdridge (1947) que define a los Bosques Secos Templados en la zona Chaqueña y Bosque Húmedo Templado para la Región Oriental del Paraguay.

Recién en la década de 1970 se propusieron varios sistemas de clasificación geográfica para Sudamérica, entre los cuales se destaca el de Cabrera y Willink (1973), basado principalmente en el extenso trabajo del reconocido biogeógrafo Ángel Cabrera, de Argentina, Udvardy (1975) y Sanjurjo (1989) con la propuesta de las Regiones Forestales del Paraguay, en donde se centra en la región Oriental.

El trabajo de Udvardy fue preponderante y, si bien realizado a una escala similar a las de sus antecesores, incluyó criterios diferentes que condujeron a nuevas propuestas de delimitaciones zonales. Por ejemplo, de las dos o tres regiones citadas para Paraguay, Udvardy clasifica cuatro eco-regiones: 8- Bosque Lluvioso Brasileño; 21- Gran Chaco; 30- Campos Cerrados; y 32- Pampas Uruguayas (numeración acorde al mapa). Es muy importante resaltar que este trabajo incluye una formación de "Pampas" al sur de Paraguay, correspondiente a lo que clasifica como "Pampas Uruguayas". Es la primera y quizás la única propuesta que plantea la incursión de sabanas herbáceas en Paraguay, diferente de las formaciones chaqueñas. Este trabajo posteriormente fue rescatado por la iniciativa del Banco Mundial y el Fondo Mundial del Ambiente (BM-WWF) y perfeccionado a una escala más fina pero aún definiendo "Eco-regiones" (Dinerstein *et al.* 1995).

Otro trabajo de gran relevancia fue la clasificación propuesta por Hueck (1978) en la cual categoriza a los bosques y por ende las distintas formaciones vegetales no forestales de Sudamérica. Hueck realizó un trabajo minucioso, a pesar de las limitaciones del momento. Aquí se resaltan algunos aspectos de su propuesta:

- Por primera vez se plantea una región diferente: El Pantanal al extremo norte del país.
- Dos regiones abarcan clasificaciones ambiguas, o al menos con dos formas de coberturas vegetales: la 37 que incluye "parques" y "sabanas" y la 35 que incluye "Campos" y "Chaparrales".
- Se deduce que en estos dos últimos puntos existen problemas de clasificación más fina, con una fuerte amalgama de formaciones vegetales.

No fueron muchos los autores paraguayos o residentes en el país, que hayan desarrollado descripciones naturales o clasificaciones del paisaje. Entre los precursores figuran Moisés Bertoni, y su familia, en especial Guillermo Tell Bertoni (Bertoni y Gorham 1973). El sector forestal fue uno de los primeros en marcar precedentes en sistematizar la clasificación a una escala nacional. Aquí se resalta la obra de Tortorelli (1967) que presenta una clasificación detallada de los tipos de bosques y de cobertura vegetal para toda la geografía del país. Sanjurjo en 1977 elabora en la Universidad y con apoyo de la Organización de los Estados Americanos, el primer mapa de zonificación del Chaco paraguayo.

En la década de los años 80, y gracias a un intenso apoyo técnico internacional bien capitalizado a través de organizaciones como el Cuerpo de Paz de los EEUU, *The Nature Conservancy*, y las agencias alemanas de cooperación técnica, GTZ en ese entonces, hoy GIZ, y BGR se comenzó a aplicar conceptos más modernos de clasificación biogeográfica aplicada a la conservación. En este sentido surge el trabajo del Centro de Datos para la Conservación (CDC) en 1990 denominado "Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay", que aplica los criterios combinados de geología, suelos, cobertura vegetal, aptitud del suelo, biodiversidad y amenazas para definir las "Eco-regiones" de la Región Oriental del País. Este trabajo del CDC, que incluso se utiliza como base hoy día, define textualmente las "ecorregiones" como:

*"Un filtro grueso que sirva como unidad de análisis de la información biológica producido a través de la superposición de la información obtenida (en mapas) y posteriormente a la demarcación de las ecorregiones".*

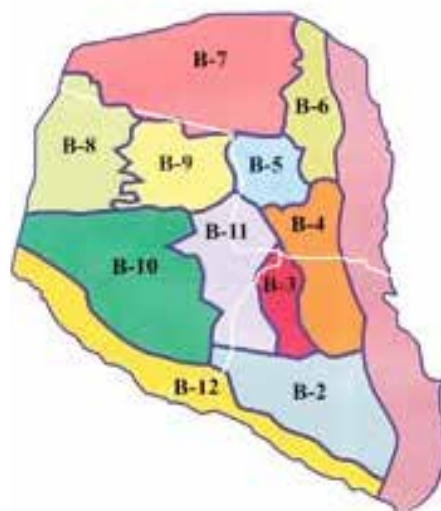


Fig. 1 "Biomás" definidos para la región occidental del Paraguay: B1: Llanura de inundación del Río Paraguay, B2: Pozo Azul, B3Laguna salada, B4: Punta riel, B5: Fortín Torres, B6: Alto Paraguay, B7 Agua Dulce, B8: Nueva Asunción, B9: Picada 108; B10 Fortín Ochoa, B11: Chaco central, B12: Llanura de inundación del Río Pilcomayo.

Los problemas asociados a la propuesta del CDC en primera instancia se refieren al nivel jerárquico de definición, ya que hasta la fecha el término "Ecorregión" debería representar una escala bastante más amplia que la definida, en cuanto que se corresponde con la propuesta de los "Distritos" de Cabrera.

Posteriormente, en 1992, se encarga el trabajo de identificación y clasificación de las regiones ecológicas del Chaco a la Fundación Chaco y a la consultora Geosurvey (1992). Este trabajo, muy difícil de conseguir y de analizar debido a su falta de información explicativa, refiere la existencia de 12 "Biomás" para la región Occidental del País (Fig. 1).

Si bien se reconoce el valor técnico de estos trabajos ya que fueron los primeros basados en conceptos, metodologías y herramientas más actuales, fueron planteados con nomenclatura y escalas contradictorias que acarrearán aún hoy día una suerte de confusión ya que no existen criterios estándares y así no son comparables con otros trabajos regionales e internacionales.

Entre los primeros conflictos se puede mencionar a la "Iniciativa Trinacional del Bosque Atlántico", emprendido por varias ONGs de Argentina, Brasil y Paraguay para la definición del bosque Atlántico en la región trinacional y la puesta en marcha de planes de conservación. Con el tiempo, el anteriormente conocido como "Bosque Atlántico del Interior" se redefinió en "Bosque Atlántico del Alto Paraná" hoy generalizado como BAAPA (por sus siglas), auspiciado principalmente por el Fondo Mundial para el Ambiente (WWF). Justamente, la definición del BAAPA abarca tres eco-regiones definidas por el CDC: Amambay, Selva Central y Alto Paraná.

El evento de Río 92 desató un gran movimiento internacional para buscar los medios más efectivos de conservación de la Biodiversidad. En la década de los 90, el desarrollo de la tecnología satelital e informática impactó profundamente en las herramientas y capacidades de procesamiento de datos. Así surge en 1995 la primera edición de las "Eco-regiones de Latinoamérica" (Dinerstein *et al.* 1995) auspiciada por el Banco Mundial y el WWF. Esta subdivisión regional clasifica a Paraguay con cinco (5) eco-regiones: Chaco Seco, Chaco Húmedo, Pantanal, Cerrado y Bosque Atlántico, correspondiéndose aproximadamente a las Provincias de Cabrera y Willink (1973). Este trabajo fue muy importante ya que se constituyó en referencia obligada para todo trabajo de conservación y por primera vez se comienza a definir áreas con mayor precisión como el Pantanal,

la oficialización del Bosque Atlántico y la presencia del límite sur del Cerrado. Actualmente el trabajo es citado como *The Global 200* (Olson *et al.* 2001).

Con el propósito de analizar la distribución de las aves de Paraguay, Hayes (1995) definió siete regiones geográficas con base en características de la vegetación y geografía y analizó la importancia del río Paraguay como una barrera para la dispersión de las aves. Para la región occidental, Hayes identificó tres regiones: el Bajo Chaco, Alto Chaco y la Matogrosense basada en las comunidades vegetales dominantes en el mapa de vegetación de Esser (1982).

Aparte de estas iniciativas biogeográficas, el desarrollo del conocimiento sobre fauna, principalmente en aves, sostuvo mejor los planteamientos de WWF y Dinerstein *et al.* 1995. Por ejemplo, Guyra Paraguay, a través de la publicación sobre los Sitios Importantes para la Conservación de las Aves, (Clay *et al.* 2005) propone la definición de una nueva eco-región denominada "Pastizales del Sur o Campos de las Misiones" al sur de la Región Oriental. Esta propuesta se basó exclusivamente en la presencia de especies indicadoras y endémicas de sabanas pampeanas en la región por lo que aún requiere de mayor estudio.

Analizando estos antecedentes se observó que en Paraguay existen cuatro situaciones biogeográficas poco o insuficientemente definidas para el país: a) la presencia de Cerrado al extremo norte del Chaco, b) la distribución del Cerrado en el País en general, muy fragmentaria, c) la cuenca de inundación del Río Paraguay, que representa un confuso ecotono este – oeste (Bosque Atlántico – Chaco) y Norte – Sur (Cerrado – Pampas) respectivamente, y d) la presencia de Campos o Sabanas herbáceas relacionadas al sistema pampeano al sur del país.

Al respecto del Cerrado al Norte del Chaco, recientemente fue propuesta la inclusión del Cerrado, como eco-región presente al norte del sector de Agua Dulce – Línea 1 (Mereles 2013). Los estudios botánicos realizados ya en la década de los 90 por la autora así como por Ramella y Spichiger (1989) ya propusieron la necesidad de una clasificación cartográfica para el Cerrado en el Chaco, en especial en las cumbres de los cerros, como el Cerro León y Chovoreca. Lo mismo plantea Mereles (2005) en su publicación acerca de la vegetación chaqueña. Los trabajos de la Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Río Negro arrojaron una multitud de registros de plantas relacionadas al Cerrado, incluyendo una decena de nuevas menciones para el Paraguay (Mereles *et al.* 2003). Parte de estos trabajos fueron resumidos en la reciente publicación de la misma autora (Mereles 2013).

## Método

El método establecido para la definición técnica de las divisiones ecológicas de la Región Occidental se basó principalmente en el trabajo de "The Nature Conservancy", sobre la Evaluación Ecorregional para el Gran Chaco Sudamericano (TNC 2005). Este trabajo se sustentó en la elaboración de Mapas de Sistemas Ecológicos, sobre la base de consulta experta a más de 100 investigadores de los tres países en los que se encuentra compartido el Gran Chaco. En dicho proceso, los mencionados expertos delimitaron áreas de distribución de especies de fauna y flora sobre mosaicos de imágenes satelitales superpuestos con los límites de complejos ecológicos previamente definidos por TNC y *The Nature Serve*. Sobre esa base, los expertos definieron los respectivos objetos de conservación para cada grupo y así representar a la mayor parte de la biodiversidad del Gran Chaco. Los resultados se presentaron como "Mapas de Áreas Significativas para la Biodiversidad" (divisible a su vez para cada grupo de análisis), integrados en un Sistema de Información Geográfica (SIG), asociada a una base de datos con toda la información recopilada por los equipos técnicos en los talleres, expresado en forma de complejos ecológicos y sistemas ecológicos de importancia tanto terrestres como de agua dulce y llegando a definirse un portafolio de conservación para el Gran Chaco Americano. Dichos mapas se encuentran disponibles en <http://maps.tnc.org/chaco/>.

Sobre esta sólida base de análisis geoespacial con soporte en expertos, se conformó un equipo de trabajo para los enfoques de Flora y de Fauna. En base a la opinión idónea fundamentada en los datos de recopilación a campo de los expertos integrantes del grupo de trabajo y del análisis SIG, adaptando base de datos geoespaciales pre-existentes re-interpretándolas con base a imágenes satelitales actuales, se definieron las ecorregiones propuestas para el Chaco Occidental y otras para el restante espacio territorial del Chaco Geográfico y se elaboró una definición en base a las características ecorregionales para cada grupo de análisis: vegetación, aves, mamíferos, herpetofauna y peces.

## RESULTADOS

Los resultados arrojaron un total de cinco ecorregiones definidas para la Región Occidental geográfica, que son: de los Médanos, del Cerrado, del Pantanal, del Chaco Húmedo y del Chaco Seco.

### 1.1 MÉDANOS

**Ubicación:** Los Médanos se sitúan en el territorio chaqueño al extremo Noroeste.

**Superficie:** 7.576,80 Km<sup>2</sup>

**Características físicas:** se caracteriza por la presencia de los médanos arenosos, formaciones de arenas en un 100%, de origen eólico, de grano fino, provenientes de los sedimentos arenosos de los ríos Grande y Parapití en Bolivia.



**Clima:** los valores de precipitación registrados, son los menores del país: 400-500 mm anuales, en forma muy discontinua, concentrada en los cuatro primeros meses del año. La temperatura media anual es de 25 °C, con alto grado de insolación.

**Vegetación y Flora:** la fisonomía de la vegetación de los médanos es la de una sabana con árboles y arbustales dispersos o constituyendo matas, en algunos casos monoespecíficas, con una altura que no sobrepasan los 10 m, de cobertura discontinua, en general caducifolia a semi caducifolia y con grandes campos con herbáceas y sufrutices, con las siguientes especies: *Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis cornuta*, *Sch. heterophylla*, *Jacaranda mimosifolia*, *Pterogyne nitens*, *Tabebuia aurea*, *Cochlospermum tetraporum*, *Agonandra excelsa*, *Chloroleucon chacoense*, *Elionurus muticus*, *Arachis batizocoi*, *Stachytarpheta* sp., *Gymnocalycium megatae*, *Pfaffia fruticulosa*, *Alternanthera* sp., entre otras.

**Se la puede subdividir en las siguientes zonas:**

**Sabana parque, con:** *Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis cornuta* y *Jacaranda mimosifolia*, acompañado de un estrato herbáceo con la presencia de numerosas gramíneas tales como: *Eragrostis lugens*,



*Aristida mendocina*, *Cenchrus ciliaris* y *Elyonurus muticus*.

**Sabana arbolada, con:** *Schinopsis heterophylla*, *Cochlospermum tetraporum*, *Chloroleucon chacoense*, *Bauhinia argentinensis*, *Mimosa castanoclada*, *Agonandra excelsa*, *Ximenia americana*, entre otras.

**Fauna:** su fauna presenta especies con marcadas características de adaptaciones a ambientes xéricos y condiciones desérticas sobre suelos arenosos. Es el único sitio de presencia de la única especie de camélido: el guanaco chaqueño (*Lama guanicoe voegli*). Presenta también abundancia de especies crípticas, fosoriales y nocturnas como armadillos en general, en especial el pichi ciego (*Calyptophractus retusus*), vizcachas (*Lagostomus maximus*) y tuco-tucos (*Ctenomys dorsalis*). En lo que respecta a las aves, especies muy características (aunque no restringidas) a esta ecorregión incluyen el halconcito gris (*Spizopteryx circumcinctus*) y el soldadito (*Lophospingus pusillus*) además de la abundancia de otras especies asociadas a ambientes muy xéricos como el gallito copetón (*Rhynocrypta lanceolata*).

## 1.2 CERRADO

**Ubicación:** extremo Norte del territorio.

**Superficie:** 12.279,20 Km<sup>2</sup>



**Características físicas:** la dominancia de los suelos es la de un manto arenoso ubicado con posterioridad sobre la antigua planicie arcillosa, con arenas rojas de grano grueso y provenientes de la Sierra de Chiquitos, en Bolivia y arrastradas por acción hídrica, con cantos rodados de diferente grosor en superficie y con afloramientos rocosos, en algunos casos con incrustaciones de Ca CO<sub>3</sub>.

**Clima:** la región del Cerrado se ubica entre las isoyetas de 800 a 600 mm de Este a Oeste. Así como la mayor parte de la región occidental, las precipitaciones se acumulan entre diciembre a marzo. La temperatura media anual es de 25 °C.

**Vegetación y Flora:** la fisonomía de la vegetación es la de una sabana arbolada, más abierta, con árboles aislados o isletas de bosques, (campos cerrados) con especies en general completamente caducifolias en la estación invernal y a los efectos de la floración y la de un estrato arbóreo continuo de leñosas y otras formas de vegetación.

**Las especies preponderantes son las siguientes:** *Tabebuia alba*, *Cordia* aff. *glabrataglabrata*, *Luehea divaricata*, *Magonia pubescens*, *Hymenaea stigonocarpa*, *H. coubaril*, *Cochlospermum regium*, *C. tetraporum*, *Helicteres guazumaefolia*, *H. lhotzkyana*, *Sterculia striata*, *Muelleria variabilis* (Mereles et al. 2011), entre otras; esta Ecorregión sigue sumando nuevas menciones para la flora paraguaya, en la medida en que avanzan los conocimientos; se mencionan a: *Muelleria variabilis* y *Ceiba samauma*, Mereles et al. 2011 y De Egea et al. 2012, respectivamente.

Los tipos de formaciones vegetales, son:

### a. Campos cerrados

Con dominancia de los espacios más abiertos sobre las isletas de bosques o leñosas aisladas; aparecen las siguientes especies: *Sterculia striata*, *Helicteres guazumaefolia*, *H. lhotzkyana*, *Annona nutans*, *Pseudobombax tomentosum*, *Tabebuia aurea*, *Magonia pubescens*, entre otras.

### b. Cerradones

Presentan un sólo estrato de vegetación, formación bastante densa, con leñosas que no superan los 6-7 m de altura, troncos por lo general como máximo de 10 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Se destacan las siguientes especies: *Commiphora leptophloeos*, *Zeyheria tuberculosa*, *Muelleria variabilis*, *Simira sampaioana*, *Magonia pubescens*, *Aspidosperma tritermatum*, *Anadenanthera pewregrina*, *Luehea divaricata*, entre otras. Otras formaciones vegetales presentes, son: Sabanas palmares y Humedales.

**Fauna:** la fauna de esta ecorregión presenta algunos elementos cuyas distribuciones son mucho más norteñas, como la Precordillera Andina, especies Amazónicas y especies de Cerrado propiamente dichas, muy asociadas a la fauna de la región de Chiquitos, en Bolivia. En mamíferos, por ejemplo la presencia de al menos dos especies de ardillas (*Sciurus urucumus* y *Sciurus ignitus*) y una de murciélago (*Mimon crenulatum*), confirman lo dicho. En aves se observan especies como el jaku petí (*Pipile cumanensis*), el chiripepe cabeza parda (*Pyrrhura molinae*), el guanguingue guasu (*Nyctibius grandis*), el guayra karaguataty o pijuí canela (*Poecilurus scutatus*), el mbarará o batará pardo (*Thamnophilus sticturus*), y el de vientre negro (*Formicivora melanogaster*). El pepitero de corbata (*Saltator atricollis*) es

una especie endémica de Cerrado propiamente dicho (del centro de Brasil y el este de Bolivia y Paraguay) que no obstante tiene una población en esta ecorregión. Otra característica de la avifauna de la ecorregión es la presencia de especies típicas de los bosques húmedos de la región Oriental, como: águila crestuda real (*Spizaetus ornatus*), gúa'a pytã (*Ara chloropterus*), yasiyateré grande (*Dromococcyx phasianellus*), yvyja'u mbyju'i (*Lurocalis semitorquatus*), guayra paja (*Momotus momota*), tuere hũ (*Tityra inquisitor*) y guayra vera (*Hemithraupis guira*).

Los Cerrados del Chaco, muestran un número limitado de especies de anfibios y reptiles característicos de este ambiente, y por su parte muy distintas a las que se pueden apreciar en ecosistemas similares de la Región Oriental del país. El caso más destacable de esta ecorregión es la presencia de *Dendropsophus melanargyreus*. El resto de la herpetofauna en esta zona está compartida con zonas del Chaco Húmedo y Chaco Seco. Cabe destacar que esta área también está submuestreada en comparación a otras de mayores dimensiones y más fácil acceso. Otros fenómenos faunísticos propios de la región que involucra a especies más comunes es que comprenden zonas de reproducción de tortugas terrestres, como la tortuga de patas rojas (*Chelonoidis carbonaria*) también muy asociada a la cultura Ayoreo.

## 1.3 PANTANAL

**Ubicación:** en el Este del territorio, sobre la costa y litoral del río Paraguay, al Norte de Itapucumí.

**Superficie:** 42.023,10 km<sup>2</sup>



**Características físicas:** gran parte de los suelos de esta ecorregión corresponden a los transicionales entre los más compactos, duros y estructurados del Chaco central, Oeste y Sureste y los fluvisoles de la costa del río Paraguay y arenosoles provenientes

del Norte y Oeste de la planicie chaqueña y las especies que conforman sus formaciones vegetales, responden a dicha transición, apareciendo especies provenientes del Chaco seco, de los quebrachales del Este y la Mesopotamia Paraguay-Pilcomayo e inclusive de la región Oriental. En apariencia, esta transición penetra hasta unos 300 km hacia el Oeste, aproximadamente.

**Clima:** se caracteriza por una precipitación promedio entre 1300/1400 mm sobre la costa del río Paraguay, la que va decreciendo conforme se avanza al Oeste, hasta unos 800 mm/año, dando lugar a una mayor xeroficidad del paisaje; su temperatura promedio es la más alta del país con 26 °C.

**Hidrología:** una de las características fundamentales de esta ecorregión, así como la del Chaco Húmedo en parte, es el desarrollo y la influencia del pulso del agua (subidas y bajadas del río Paraguay) afectando sobremanera las partes más bajas y los barrancos no muy pronunciados, sobre la biodiversidad instalada en el área de influencia.

Se la puede sub-dividir a esta ecorregión en “zonas” tales como: a) la **zona del Pantanal** propiamente dicha, b) la **zona lagunar** y c) la **zona de bosques y sabanas hidromórficas**.

### a. Zona del Pantanal propiamente dicha

Corresponde al área del encuentro entre el río Negro y su desembocadura en el río Paraguay; en esta zona se destacan:

#### 1.3.1 La vegetación acuática de ambientes mixtos

Se las encuentra en las áreas más deprimidas, ligadas a la presencia de los palmares de *Copernicia alba*, los que permanecen inundados por un tiempo bastante largo debido a las características hidrológicas del río Paraguay aguas arriba, lo que producen “ambientes mixtos” muy peculiares debido a las fluctuaciones del pulso del agua.

#### 1.3.2 Los Cerrados

Esta formación proviene desde el Nor-Oeste, que ya fuera descripta más arriba, en la Ecorregión Cerrado, probablemente con algunas variantes, y en donde aparecen: *Sterculia striata*, *Magonia pubescens*, *Zanthoxylum pterota*, *Heteranthera (Tabebuia) aurea*, *Gibourtia chodatiana*, *Tacca weddellianum*, *Sida tuberculata*, entre otras.

#### 1.3.3 Los “embalsados”

Se forman debido a la permanencia más prolongada del agua en esta porción del río Paraguay; estos corresponden a diversos

estadios de vegetación acuática, pudiendo estar compuesto por un conjunto monotípico de representantes como: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Pacourina edulis*, *Paspalum repens* o ya más evolucionados, con un sustrato importante bajo las aguas que puedan contener a *Copernicia alba*, entre otras.

#### 1.3.4 Los bosques de ribera

En los casos con ambientes menos disturbados aparecen con mucha variabilidad, dependiendo de los tipos de suelos, (albardones arenosos), costa directa sobre el río o barrancos más altos, sobre suelos del tipo fluvisoles, los que varían a medida que se ingresa al continente, desde la costa; las especies que aparecen, tienen relación directa con el sustrato. Aparecen en general *Triplaris guaranitica*, *Vochysia tucanorum*, *Pouteria glomerata*, *Mimosa pellita*, *Albizia inundata*, *Vitex megapotamica*, entre otras.

#### a. Zona lagunar

Constituye el área de las lagunas interiores, en general saladas, con un tenor variable de sal, dependiendo de las lluvias, abarcando a unos 150 km desde la costa del río Paraguay; los suelos circundantes a las lagunas constituyen los solonetz/ solonchaks, dependiendo del contenido de arcillas y sal según lo describió el PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO (1992-97). Se incluye en esta zona a las lagunas: Inmákata, General Díaz, Morocha, Riart, Placenta, entre otras y con la vegetación típica de áreas saladas y salobres, tales como: *Cyclolepis genistoides*, *Maytenus vitis-idaea*, *Heterostachys ritteriana*, *Sarcocornia perennis*, *Tillandsia merelei*, *Portulaca cryptopetala*, *Talinum sp.*, *Trihrinax schyzophylla*, entre otras.

#### b. Zona de bosques y sabanas hidromórficas

Los bosques y las sabanas hidromórficas acompañan al río Paraguay a lo largo de su extensión más al Sur, alternando con depresiones del terreno en donde se desarrollan los humedales temporarios o permanentes de aguas lénticas. La especie dominante es *Copernicia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo.

Se desarrollan sobre suelos muy estructurados, arcillosos, muy duros en seco e impermeables, del tipo planosoles, según lo describió el PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO (1992-97).

#### 1.3.5 Bosques transicionales del litoral del Chaco

Se desarrollan sobre los suelos en transición, medianamente estructurados por el contenido de arcillas no tan elevado, del tipo cambisoles, según lo describió el PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO

(1992-97). Son formaciones semi caducifolias con la presencia de especies que se encuentran sobre albardones de suelo arenoso, sobre suelos anegables por lluvias por el contenido variable de arcillas o sobre suelos inundables por el desborde del río Paraguay y riachos aldeaños. Aparecen: *Vochysia tucanorum*, *Androanthus heptaphyllus*, *H. impetiginosus*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Schinopsis balansae*, *Pseudobombax tomentosum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Astronium urundeuva*, entre otras.

#### 1.3.6 La vegetación de las depresiones (esteros)

Las depresiones con suelo arcilloso en general están con aguas permanentes o temporarias; dependiendo de la profundidad, superficie y movimiento del agua, se instalan tipos diferentes de vegetación conformando consocios puros o casi puros con *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Alternanthera philoxeroides* o *Pontederia rotundifolia*, en algunos casos o rizomatosas como *Eleocharis elegans*, *Thalia geniculata*, *Th. multiflora*, *Schoenoplectus californicus*, acompañada de otras propias de dichos ambientes, como: *Ricciocarpus natans*, *Salvinia sp.*, *Azolla filiculoides*, *Victoria cruziana*, *Pistia stratiotes*, *Nymphaea amazonum*, *N. alba*, *Rhynchospora corymbosa*, *Luzula peruviana*, *Pacourina edulis*, *Polygonum punctatum*, *P. hidropiperoides*, entre otras.

#### 1.3.7. La vegetación de los cerros

Las elevaciones en la zona de Fuerte Olimpo (capital departamental), le dan un matiz muy especial al área, desde el punto de vista paisajístico. Desde el punto de vista ecológico, presenta una vegetación bastante llamativa en donde existe un conglomerado de leñosas tanto de la región oriental como Occidental; en el primer caso, una dominancia neta de *Cordias trichotoma*, *C. glabrata* y probablemente otras especies del mismo género y en el segundo caso con la dominancia de cactáceas arborescentes como *Stetsonia coryne*, entre otras.

**Fauna:** así como en el Cerrado, también el Pantanal es una ecorregión donde aparecen especies con distribuciones más norteñas, y en este caso favorecidos por los ambientes húmedos de la cuenca del río Paraguay. Como ejemplos de ello tenemos a especies que si bien son o fueron comunes, hoy día encuentran su hábitat y sus mejores poblaciones en esta ecorregión como el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y la nutria gigante o arira’i (*Pteronura brasiliensis*). En reptiles se da con la iguana (*Iguana iguana*) y el viborón o teju jakare (*Dracaena paraguayensis*) especies muy asociadas a esta ecorregión.

Varias especies de aves tienen distribuciones restringidas principalmente al Panta-

nal propiamente dicho como: añapero faja blanca (*Nyctiprogne leucopyga*), albañil (*Furnarius leucopus*), pijuí grillo (*Synallaxis hypospodia*) curutié de río (*Cranioleuca vulpina*), y sangre de toro (*Ramphocelus carbo*), mientras otras están más ampliamente distribuidas en la ecorregión, como la garza real (*Pilherodius pileatus*), pijuí espinoso (*Synallaxis albilora*) y cacholote colorado (*Pseudoseisura unirufa*). Otras especies que si bien son típicas de la ecorregión del Pantanal también son compartidas con el Cerrado, como el mainumby jetapa (*Campylopterus macrourus*), batará del pantanal (*Cercomacra melanaria*), batará espalda blanca (*Pyryglena leuconota*), mosqueta frente rojiza (*Poecilotriccus latirostris*) y ratona pecho ocre (*Cantorchilus guarayanus*).

Una particularidad de la región se corresponde a especies de amplia distribución, como el jagareté (*Panthera onca*) que en esta región presenta su forma de mayor tamaño (superando incluso los 120 kg). Algunos autores asignan esta forma a la subespecie *P. onca palustris*, sin embargo se encuentra en discusión. Otro rasgo destacable es que representa: a) sitio de paso de especies migratorias neárticas, como el charlatán (*Dolichonyx oryzivorus*) y el *Tryngites subruficollis*; b) grandes concentraciones de aves acuáticas, en especial mbigua, cigüeñas y garzas; y c) notable abundancia y poblaciones de jakare hu (*Caiman yacare*).

En relación a los peces merece un capítulo aparte, la ecorregión Pantanal presenta una importante diversidad de peces, debido a la riqueza de sus ambientes acuáticos. En cuanto a las especies presentes en el área, estudios de abundancia y diversidad de peces en la cuenca alta y baja del río muestran que existen al menos 136 especies en el río Paraguay (Toledo-Piza et al. 2001). Estos sitios presentan una elevada abundancia de grupos como Characiformes, Siluriformes y Perciformes. Se mencionan aquellas especies más abundantes como las pirañas del género (*Serrasalmus* spp.), incluyendo especies de valor comercial (*Piaractus mesopotamicus*), especies de la familia Anostomidae, y algunas especies migratorias del género *Salminus*, *Brycon* y *Prochilodus*. Otras especies presentes son *Lepidosiren paradoxa* y *Symbranchus marmoratus*. En la zona también se pueden encontrar especies de peces anuales del género *Rivulus*.

## 1.4 CHACO HÚMEDO

**Ubicación:** Esta ecorregión es muy similar a la del Pantanal y de hecho es una extensión de la anterior hacia el Sur y Suroeste del territorio. Siguiendo el curso del río Paraguay y extendiéndose hacia el Sur-Oeste en la Mesopotamia de los ríos Paraguay-Pilcomayo y más al Oeste, en los esterales de influencia directa del río Pilcomayo. La extensión al interior del continente es variable, llegando a unos 300 km o más hacia el Oeste.

**Superficie:** 51.927,60 km<sup>2</sup>



**Clima:** en general las isoyetas van desde lo más húmedo a la margen del río Paraguay con 1200 mm/año hasta lo más seco al interior con 1000 mm/año, con marcadas precipitaciones estivales. La temperatura promedio se encuentra entre 25 °C al norte y 24 °C hacia el sur.

**Características físicas:** variable pero básicamente destacada por sus inundaciones y condición anegada, esta última temporaria o permanente. Los suelos son de tiente arcillosos, con mayor o menor contenido de arcillas del tipo “planosoles”, “gleysoles” y “vertisoles”, según el contenido superior al 40%, PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DEL CHACO (1992-1997). Presenta albardones, a veces cubiertos de arena lavada del tipo “fluvisoles” a lo largo de los numerosos ríos que riegan la región, incluido el río Paraguay; la morfología es la de planos y depresiones en donde el agua se instala por más o menos tiempo y dando lugar a lo que se conoce como “mosaico bosque-sabanas palmares-humedales” (Mereles 1998).

**Hidrología:** Es el área más húmeda pues en la misma se encuentran los ríos que conforman el “delta continental” actual del río Pilcomayo, desde el río Verde, (área más nórdica, hasta el río Confuso, al sur, además de los esterales de Tinfunké y áreas anegadas como el estero Patiño.

**Vegetación y flora:** es la Ecorregión en donde se desarrolla plenamente el denominado “mosaico bosque-sabana palmares-vegetación acuática”, propio de esta parte del Cha-

co húmedo, asociado a la geomorfología del terreno desde las cotas más altas a las más bajas respectivamente (Mereles 1998), con los siguientes tipos de vegetación:

### 1.4.1 Los bosques sub-húmedos y semi deciduos o “quebrachales de quebracho colorado

Se trata de formaciones boscosas transicionales y anegables por tiempo corto y en donde prosperan las siguientes especies, provenientes de varias ecorregiones: *Schinopsis balansae*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Diplokeleba floribunda*, entre otras.

### 1.4.2 Sabanas palmares

Formaciones monotípicas anegables e inundables por más tiempo que la anterior; la especie característica es *Copernicia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo acorde con la presencia por más o menos tiempo, del agua.

### 1.4.3 Vegetación acuática

Ocupan las partes deprimidas del mosaico, generalmente ya con aguas permanentes y en donde se desarrollan especies ligadas al agua, las que a su vez presentan diferentes hábitos de vida: flotantes, sumergidas (libres o no) y enraizadas en el lodo del fondo. Algunas representativas, son: *Eichhornia azurea*, *Thalia geniculata*, *Canna glauca*, *Alternanthera philoxeroides*, *Eleocharis montana*, *E. elegans*, entre otras.

Estos humedales se desarrollan muy bien como tales hacia el Sur-Oeste de la planicie, en el área conocida como Tinfunké y toda la antigua desembocadura del río Pilcomayo en el conocido “Estero Patiño”.

**Fauna:** la fauna en general que se presenta en el Chaco Húmedo por lo general no es muy distinguible de la fauna de otras ecorregiones asociadas a humedales. No obstante presenta algunas características que sí lo puede hacer bastante distinguible de las demás, como ser por ejemplo la gran abundancia de especies acuáticas como el caso del carpincho o kapi'i yva (*Hydrochaeris hydrochaeris*), loboipe (*Lontra longicaudis*), y otras especies de sabana como el aguara guasu (*Chrysocyon brachyurus*).

En relación a las aves, se presentan en general especies compartidas con otras ecorregiones, aunque con patrones poblacionales diferentes notándose por sobre todo una abundancia grande de especies acuáticas, principalmente patos, garzas, cigüeñas y bandurrias. Entre las aves más emblemáticas podemos encontrar en el pirizal al guyraú pytá o federal (*Amblyramphus holosericeus*) y en los pastizales y sabanas el guyra añumby o leñatero (*Anumbius an-*



*numbi*). En el bosque entre las más bellas aves destaca el tukâ guasu o tucán grande (*Ramphastos toco*).

También es usual ver en las áreas de bosque al mayor ictérico: el japu guasu o yapú (*Psarocolius decumanus*). En los pastizales altos sobresale el guyra jetapa, o yetapá de collar (*Alectrurus risora*) de elegante cola. En sus bosques y campos existen siete especies de loros y cotorras, alberga una población del emblemático y probablemente el más popular como mascota: el parakáu o loro hablador (*Amazona aestiva*).

La región del Pilcomayo presenta características muy similares a las lagunas del Chaco Central, con una notable abundancia de patos y otras aves acuáticas como: el ype pytaju o pato silbón colorado (*Dendrocygna bicolor*), el ype suiriri o pato silbón cara blanca (*Dendrocygna viduata*), el ype suiriri pepotí o pato silbón ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*), el ype ruguái akua o pato gargantilla (*Anas bahamensis*), el ype ajúra hũ o patito arroz (*Callonetta leucophrys*), el ype pepo sakâ o cresta rosa (*Netta peposaca*), y el jakami apetí o gallareta chica (*Fulica leucoptera*).

En relación a su herpetofauna la mayoría de las especies y subespecies presentes en el gran Chaco Húmedo, se encuentran también en otras áreas del país, en algunos casos con características ambientales muy distintas. Por ejemplo, especies como *Micrurus baliocoryphus*, *Bothrops matogrossensis*, *Caiman yacare*, *Mussurana bicolor*, *Eunectes notaeus*, *Helicops leopardinus*, *Erythrolamprus almadensis* y *Erythrolamprus semiaureus* se encuentran también en áreas correspondientes al Bosque Atlántico. Por su parte, *Ophiodes intermedius* presenta una distribución muy asociada también al Chaco Seco, bastante coincidente con la Fauna del Chaco Seco Oriental. Un hecho destacable es el caso de la culebra *Phalotris matogrossensis* que se encuentra en el Bajo Chaco Húmedo y se extiende al este hasta el Bosque Atlántico. Sin embargo, al oeste su límite de distribución occidental aparentemente es Asunción, ya que parece que el Río Paraguay podría suponer una barrera geográfica para la especie.

## 1.5 CHACO SECO

**Ubicación:** centro de la región chaqueña y colindante con las demás ecorregiones; se extiende al Oeste hacia el área de los paleocauces recientes y hacia el Este, en la zona de las lagunas y riachos salados; hacia el Norte, incluye el área de las serranías León y demás complejos.

**Extensión:** 127.211,60 Km<sup>2</sup>

**Clima:** presenta un gradiente de precipitaciones con isohietas de 800 mm/año al este,



máxima precipitación anual, hasta unos 600 mm/año hacia el oeste en su límite con los Médanos. Su clima es extremo, con precipitaciones concentradas en el verano y temperaturas extremas, con máximas absolutas cercanas a los 48 °C y mínimas de -5 °C en el invierno seco. Predominan los vientos del sur en invierno y norte en el resto del año.

**Características físicas:** constituye la parte más plana, a pesar de la suave inclinación, pero también a las serranías, llegando a más de 700 m.s.n.m. en Cabrera y más de 600 m.s.n.m. en León, con afloramientos rocosos con incrustaciones calcáreas; los suelos son muy variables, dependiendo del contenido de arcillas o no, lo que incide directamente sobre su vegetación.

**Vegetación y flora:** La gran unidad responde a:

### 1.5.1 Bosque semi caducifolio xerófito

Se trata de un bosque abierto, variable dependiendo de los suelos, con un arbustal bien desarrollado y en donde se destacan 3-4 especies arbóreas: *Ceiba insignis*, *Schinopsis quebracho-colorado*, *Aspidosperma quebracho blanco* y eventualmente *Bulnesia sarmientoi*; *Prosopis alba*, *P. nigra*, *Ruprechtia triflora*, *Quiabentia pflanzii*, *Ziziphus mistol*, *Ximenia americana*, entre otras.

Irrumpen en la gran unidad los paleocauces más antiguos con las sabanas con espartillo o “espartillares”, el “matorral de saladar” o “saladares y los paleocauces más recientes o “peladares”, cada uno de ellos con sus paisajes característicos. Una segunda intrusión es la de los cerros como León y Cabrera, los cerros tabulares, con una vegetación rupestre sobre las laderas y de Cerrado sobre la cima de sus mesetas.

**Fauna:** entre los mamíferos el Chaco Seco se destaca por la gran abundancia de mamíferos grandes, aunque casi todas ellas compartidas con otras ecorregiones. Las dos especies más representativas comprenden el tagua (*Catagonus wagneri*) y el tatú

bolita (*Tolypeutes matacus*). La diversidad de los armadillos es la más alta de todas las bioregiones de América, con la presencia de ocho de las 12 especies presentes en el país, siendo también muy representativa las mejores poblaciones de tatú carreta (*Priodontes maximus*) en la región. En relación a las aves, la ecorregión se caracteriza por la presencia de al menos 16 especies endémicas al chaco: el ynambu sísí o perdiz de monte (*Nothoprocta cinerascens*), el elegante ynambu apiratí o copetona (*Eudromia formosa*), la bullanguera jaku karaguate o charata (*Ortalis canicollis*), la saria hũ o saria patas negras (*Chunga burmeisteri*), el suinda chaco o lechuza chaqueña (*Strix chacoensis*) restringida principalmente al chaco seco, el ypekũ akã pytã o carpintero lomo blanco (*Campephilus leucopogon*), el arapasú guasu o chinchero grande (*Drymornis bridgesii*), el arapasú ñu o trepador gigante (*Xiphocolaptes major*), la bandurrita chaqueña (*Tarphonomus certhioides*), el ogaraity chaco u hornero copetón (*Furnarius cristatus*), y el gallito de collar (*Melanopareia maximiliani*). Entre las especies más resaltantes es el raro ypekũ hũ o carpintero negro (*Dryocopus schulzi*), especie de preocupación para la conservación a nivel global, y la única especie endémica de ave del Paraguay, el ynambu’i chaqueña (*Nothura chacoensis*), característica del Chaco Central. Además es común observar al parakáu o loro hablador (*Amazona aestiva*).

Las lagunas saladas del Chaco Central se caracterizan por la gran cantidad de aves acuáticas que usan sus aguas, así como también aves playeras en época de migración y muchas aves rapaces. Las especies que pueden observarse son el macacito gris (*Tachybaptus dominicus*), el macá pico grueso (*Podilymbus podiceps*), el macá chico (*Rollandia rolland*), el señorial guarimbo pytã o flamenco (*Phoenicopterus chilensis*), el espectacular guyratí ete guasu o coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), el ype ruguái akua o pato gargantilla (*Anas bahamensis*), el ype ajúra hũ o patito arroz (*Callonetta leucophrys*), el ype pepo sakã o cresta rosa (*Netta peposaca*), y el jakami apetí o gallareta chica (*Fulica leucoptera*). Entre las aves playeras destaca grandes cantidades de *Tringa* spp., *Calidris* spp. y algunos más raros. En el sitio han sido registradas casi todas las aves playeras de Paraguay.

El Chaco Seco en general también contiene algunos elementos endémicos de herpetofauna como el caso de *Epicrates alvarezii*, *Homonota* aff. *borelli*, *Kinosternon scorpionoides*, *Liolaemus chacoensis*, *Erythrolamprus albertguentheri*, *Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus*, *Phimophis vittatus*, *Philodryas matogrossensis*, *Philodryas psammophida*, *Psomophis genimaculatus* y *Sibynomorphus lavillai*.

## CONCLUSIÓN

Por más de 23 años, la comunidad técnica y científica sintió la necesidad de una visión ecológica del territorio nacional, hoy a través de un acuerdo técnico basado en experiencia nacional y de campo, parte de ella como conocimiento empírico, se conjuga en una nueva contribución a la ecorregionalización del país, la que fuera oficializada por la autoridad ambiental nacional, la Secretaría del Ambiente. Las actividades de desarrollo, de expansión de la producción, de nuevos asentamientos y urbanización, de infraestructura, de logística, entre otros, requiere de una visión ecorregional, sobre qué tipo de ambientes y qué cualidades tiene el lugar a ser intervenido. Los ambientes naturales diferenciados por sus características ecológicas y capacidades naturales, con su grado de modificación, su vulnerabilidad y su resiliencia, son ahora más conocidos y permitirán establecer políticas públicas y acciones de gobierno y de la sociedad, basadas en las características propias de cada "sub-región" territorial. La comunidad científica y técnica debería hacer un esfuerzo para revisar las ecorregiones de la región oriental y estudiar la situación de continuidad en ambas márgenes del río Paraguay. Eso nos ayudaría a evaluar con precisión el grado de cambio aceptables para cada ecorregión, sean naturales o inducidos por las actividades propias del desarrollo agropecuario. Así mismo, se debería comenzar a consolidar una visión ecorregional de estrategias para la adaptación al cambio climático, basado en estas ecorregiones o subunidades menores, como las propuestas (en preparación) para el Gran Chaco Sudamericano, como complejos ecológicos o complejos de vida.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Asociación Guyra Paraguay por tomar el liderazgo para la actualización y armonización, a la Sociedad Científica del Paraguay y a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción por brindar los espacios para los debates, y finalmente a la Secretaría del Ambiente (SEAM) dependiente de la Presidencia de la República por tomar el liderazgo y permitir, conjuntamente con Guyra Paraguay, generar un ámbito de discusión y acuerdos para terminar finalmente con la Resolución que refleja e institucionaliza las ecorregiones del Paraguay. Muchos profesionales nacionales y extranjeros hicieron aportes importantísimos a esta iniciativa, a todos ellos muchas gracias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Azara, F. de 1802. Viajes por la América Meridional. Tomo I. Elefante Blanco Ed. Buenos Aires (Reimpresión de 1998).
- Bailey, R. G. 2009. Ecosystem Geography. From Ecoregions to sites. Springer Verlag. New York. 264pp.
- Bertoni, G.T. y J.R. Gorham 1973. The Geography of Paraguay. In J.R. Gorham (ed.). Paraguay: Ecological Essays. Academy of the Arts and Sciences of the Americas, Miami, pp. 9 – 18.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. OEA. Serie de Biología. Monografía Nº 13.
- CDC. 1990. Áreas prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. CDC/DPNVS/SSRNMA/MAG. Asunción. 99pp
- Clay, R.P., de Egea, J. y del Castillo, H. 2005. Ecorregiones de Paraguay. Pp. 6-9 in Guyra Paraguay 2005. Atlas de las Aves de Paraguay. Asunción, Paraguay: Guyra Paraguay.
- De Egea, J., Mereles, F. y G. Céspedes 2012. *Ceiba samauma* (Mart.) K. Schum., nuevo registro para la Flora del Paraguay. IN: Ramella, L. & P. Perret (eds.), Notulae ad Floram paraquensem. *Candollea* 67(2): 113-115.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF – World Bank. Washington, D.C. 135 pp.
- Esser, G. 1982. Vegetationsgliederung und Kakteenvegetation und Paraguay. Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz. 112 pp.
- Fundación Chaco Paraguayo y Geosurvey S.R.L. 1992. Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Occidental del Paraguay; Tercera Aproximación. Convenio Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente y Fundación Chaco Paraguayo. Asunción, Paraguay. 58 pp.
- Hayes, F.E. 1995. Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay. American Birding Association Monographs in Field Ornithology No. 1.
- Holdridge, L. R. 1947. «Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data». Science Vol 105 No. 2727: 367-368.
- Hueck, K. 1978. Mapa de la vegetación de América del Sur. In: Los Bosques de Sudamérica" Eachborn – Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. 476pp.
- Köppen, W. 1884. Die wärmezonen der erde, nach dauer der heissen, gemässigten und kalten zeit, und nach der wirkung der wärme auf die organische welt betrachtet. Meteorologische Zeitschrift 1:215-226.
- Mereles, F. 1998. Estudio de la flora y la vegetación en el mosaico "bosquesabanas palmares" del Chaco boreal, Paraguay. Tesis Nº 2000. Facultad de Ciencias, Universidad de Ginebra, Suiza.
- Mereles, M. F., L. Pérez de Molas, F. González Parini, K. Elizeche y S. Sede. 2003. Vegetación y Flora. Tomos I y II. En: Guyra Paraguay (Ed.) "Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Río Negro". Asociación Guyra Paraguay – Secretaría del Ambiente/PNUD. Informe Técnico. Pp: 50-65.
- Mereles, M. F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal del Paraguay. *Rojasiana* Vol. 6(2):5-48.
- Mereles, M. F. 2013. Acerca de las extensiones de Cerrados y Cerradones en el Paraguay. *Paraquaria Natural* 1(1): 35-38.
- Mereles, F., J. De Egea y G. Céspedes, 2011. *Muelleria variabilis* (R. R. Silva & A.M.G. Azavedo) M. J. Silva & A.M.G. Azevedo, nueva mención para La flora paraguaya. *Rojasiana* 10(2): 93-95.
- Olson, D.M.; E. Dinerstein; E.D. Wikramanaya; N.D. Burgess; G.V.N. Powell; E.C. Underwood; J.A. D'Amico; I.I. Toua; H.E. Strand; J.C. Morrison; C.J. Loucks; T.F. Allnutt; T.H. Ricketts; Y. Kura; J.F. Lamoreux; W.W. Wetengel; P. Hedao y K.R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. *BioScience* 51: 933-938
- Orians, G.H. y M.J. Groom. 2006. Global Biodiversity. Patterns and Processes in: Groom, M.J., G.K. Meffe y C.R. Carroll (Eds.) Principles of Conservation Biology. 3rd. Edition. Pp: 27-62.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L. y McMahon, T. A. 2007. "Updated world map of the Köppen–Geiger climate classification". *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11: 1633–1644.
- Ramella, L y Spichiger, R. 1989. Interpretación preliminar del medio físico y de la vegetación del Chaco Boreal. Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco.I. *Candollea* 44: 640-680.



Rodas, O; Sayre R.; Grosse A.; y Mosseso J. 2006. Análisis de vacíos de conservación de ecosistemas del Paraguay. Asociación Guyra Paraguay, Servicio Geológico de los Estados Unidos, Infraestructura Nacional de Información Geográfica y Programa Nacional de Análisis de Vacíos del Servicio Geológico de los Estados Unidos. GAP Analysis Boletín Nro. 14. Accesible en <http://www.gap.uidaho.edu/bulletins/14/Rodas.htm>

Sanjurjo, M. 1977. Proyecto Biológico-Forestal: Chaco. Estudio de algunos aspectos forestales. Organización de Estados Americanos (OEA) e Instituto de Ciencias Básicas, (ICB), Universidad Nacional de Asunción (UNA). Informe Técnico. 70 pp. Mapa.

Sanjurjo, M. 1989. Regiones Forestales del Paraguay. *La Revista Crítica* 3(7): 53-64.

TNC 2005. Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Ecoregional Assessment. . The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (DeSdel Chaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS).Edit. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. [http://www.nature.org/media/aboutus/dossier\\_eval\\_ecorregional\\_del\\_gran\\_chaco\\_americano.pdf](http://www.nature.org/media/aboutus/dossier_eval_ecorregional_del_gran_chaco_americano.pdf)

Tortorelli, L. 1967. Formaciones forestales y maderas del Paraguay. Mérida, Instituto Forestal Latinoamericano. Boletín N° 18. Pp: 3-34.

Toledo-Piza, M; B. Chernoff, D. Mandelburger, M. Medina, J. Sarmiento, y P. W. Willink. 2001. Diversity and Abundance of Fishes in the Upper and Lower Río Paraguay Basin and the Río Apa Sub-basin, Paraguay. In Chernoff, B., P. W. Willink, J. R. Montambault, (eds.). 2001. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Río Paraguay basin, Departamento Alto Paraguay, Paraguay. RAP Bulletin of Biological Assessment N° 19. Washington, DC: Conservation International.

Udvardy, M. D. F. 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world. IUCN Occasional Paper no. 18. Morges, Switzerland: IUCN.

## ANEXO 1

### MAPA DE LAS ECORREGIONES DEFINIDAS PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL

