

UNA APROXIMACIÓN HACIA LAS DEFINICIONES ECO-REGIONALES DEL SUR DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

José L. Cartes⁽¹⁾, José L. Fontana⁽²⁾, y Alberto Yanosky⁽³⁾

RESUMEN

El Sur de Paraguay es una región cuyas características eco-regionales son confusas debido a su carácter ecotonal. Esta región corresponde a la transición del Bosque Parananense que se proyecta desde el este y el Chaco Húmedo, que cubre los terrenos aluviales bajos del Oeste. Su cobertura corresponde a sabanas herbáceas, principalmente de pajonales, tanto en terrenos bajos como en campos altos. La revisión de la bibliografía sobre biogeografía corrobora la dificultad de la clasificación ecológica de esta región, existiendo una gran región de unos 26.000 km² que se clasifican de diversas maneras. Sobre este tema se presenta un breve análisis de la región presentando el problema asociado a la clasificación ecológica de la región. Se menciona el predominio de tres unidades de paisajes: a) Pajonales; b) Palmares y Quebrachales de quebracho colorado; y c) Bosques Subtropicales Húmedos Semicaducifolios. La historia geomorfológica reciente, del Cuaternario, apunta a establecer al menos dos patrones claros: la

ABSTRACT

The south of Paraguay is a region with confusing Eco regional characteristics because of its ecotonal character. This region appertains to the transition of Upper Parana Atlantic Forest from the east and the Humid Chaco that covers alluvial lowlands in the west. Its vegetation is related to grassland savannahs, mainly of tall grass, even over low or high lands. Literature revision about biogeography bears out the difficulty about ecological classification of this region. A big region of 26,000 Km² was classified in various ways. A short analysis about this issue is presented to introduce the problem related to ecological classification of this region. The dominance of three landscape units is mentioned: a) Tall grass savannah; b) Palm savannah and "Quebrachales" of red quebracho, c) Subtropical Humid Semi-evergreen Forest. Recent geomorphology history, in the Quaternary, drives to identify at least two clear patterns: coincidence

⁽¹⁾ Doctorando, Grupo de Investigación Ecología y Restauración. Departamento de Biología, UNNE. +595981 452729, > jlcarter@gmail.com

⁽²⁾ Director del Grupo de investigación Ecología y Restauración. Departamento de Biología, UNNE. 0379154223451. > jlfontana@yahoo.com.ar

⁽³⁾ Director Ejecutivo, Asociación Guyra Paraguay. Parque Ecológico Asunción Verde, CC 1132, Viñas Cue, Paraguay. +595981 > yanosky@guyra.org.py

coincidencia de elevaciones al este con periodos de climas cálidos y húmedos, propiciando gran desarrollo de la vegetación y la tendencia a bajar de la región occidental, coincidiendo con periodos secos y fríos propiciando un paisaje de incursiones marinas, desarrollo lagunar o en su defecto de sabanas. Se proponen los siguientes pasos para el desarrollo de un estudio más profundo.

Palabras claves: Pajonales, Bosque Paranaense, Chaco Húmedo, Biogeografía.

Introducción

La región sur del Paraguay es inmediatamente vecina a la provincia de Corrientes y comparte algunos ecosistemas como los esteros del Ñeembucú en Paraguay, e Iberá en Corrientes. Esta región posee una situación intermedia entre grandes regiones ecológicas lo que se refleja en su carácter eminentemente ecotonal (Cartes y Yanosky 2005). Los ecotonos son a veces dejados de lado, y resultan por lo general más diversos que las regiones que comunican (Smith et al. 2001). Esto se ve reflejado en los estudios y clasificaciones establecidas para dicha región por varias obras de reconocidos biogeógrafos o iniciativas como: Cabrera y Willink (1973), Udvardy (1975), Hueck 1978, The Nature Conservancy (2005), y Olson et al. (2001). En relación a estos trabajos se observa que el sur del Paraguay presenta una alta discordancia de asignaciones eco-regionales y de límites entre éstos.

Las clasificaciones eco-regionales tienen una relevancia particular a partir de los años 1990, donde el concepto de "Eco-región" empezó a imponerse como una herramienta de planificación de conservación importante (Olson et al. 2001). En Paraguay, también

of land elevations in the east with periods of warm and humid weather that promote huge development of vegetation; and the western region downward trend, coincidentally with dry and cold periods promoting a landscape of sea intrusions, lagoons development and savannahs. Next steps to develop depth research are proposed.

Keywords: Grasslands, Upper Parana Atlantic Forest, Humid Chaco, Biogeography.

resulta relevante debido a que es la unidad de evaluación de los servicios ambientales para someterse al régimen de servicios ambientales (Ley 3001/06). Este régimen otorga certificados ambientales que en la actualidad están siendo compensados económicamente con fondos de distintos orígenes en concepto de mitigación de impactos.

En este trabajo se hace una breve síntesis de las principales características eco-regionales del Sur de Paraguay y se presenta una hipótesis de trabajo sobre dicha región para una mejor comprensión de su clasificación ecológica.

Clasificaciones ecológicas del Sur del Paraguay

El sur de la Región Oriental del Paraguay es una región que está caracterizada por la confluencia de dos grandes eco-regiones: el Bosque Paranaense, al este y el Chaco oriental o húmedo al oeste. También está caracterizada por eventos geológicos intensos, relativamente recientes, que provocaron una serie de fenómenos de levantamientos, fallas e incursiones marinas importantes.

Cabrera y Willink (1973) establecen un límite claro entre las Provincias del Chaco y la Paranaense para el sur del Paraguay. Establecen una sub-unidad de la Provincia Paranaense, el distrito de “Campos” que está definido casi como una formación ecotonal entre sabanas herbáceas y los bosques. Udvardy (1975), propone su Ecozona N° 32- definido como “Pampas Uruguayas”. Es la primera y quizás la única propuesta que plantea la incursión de regiones asociadas a formaciones pampeanas en el Paraguay y no hace referencia al Chaco. Hueck (1978) propone una formación de Sabanas en el área mencionada, y plantea el concepto de “Sabana Mesopotámica”.

La iniciativa para la conservación del Gran Chaco (TNC 2005) define una región correspondiente al Chaco húmedo que se extiende en el sur de la Región Oriental, y la Provincia de Corrientes, Argentina. También la “Iniciativa Trinacional del Bosque Atlántico”, definió los límites para el “Bosque Atlántico del Alto

Paraná”, actualmente auspiciado principalmente por WWF (Dinerstein et al. 1995; Olson et al. 2001; Di Bitetti et al. 2003).

Discrepancias entre las distintas definiciones

La confluencia del Chaco y el Bosque Paranaense no se da en una forma clara y definida, sino que existe una extensa área intermedia con características ambiguas que dificultan su correcta clasificación. Al cotejar los diferentes trabajos de clasificaciones ecológicas se pueden analizar las discrepancias entre ellos.

El cruzamiento de los límites propuestos por los distintos autores delimita esa región intermedia que se observa en la Figura 1. Las discrepancias observadas implican una amplia región de unos 26.000 km² de extensión donde se presentan casi simultáneamente elementos de flora diferentes. En ese sentido, hay tres corrientes que establecen patrones de floras para dicha región:

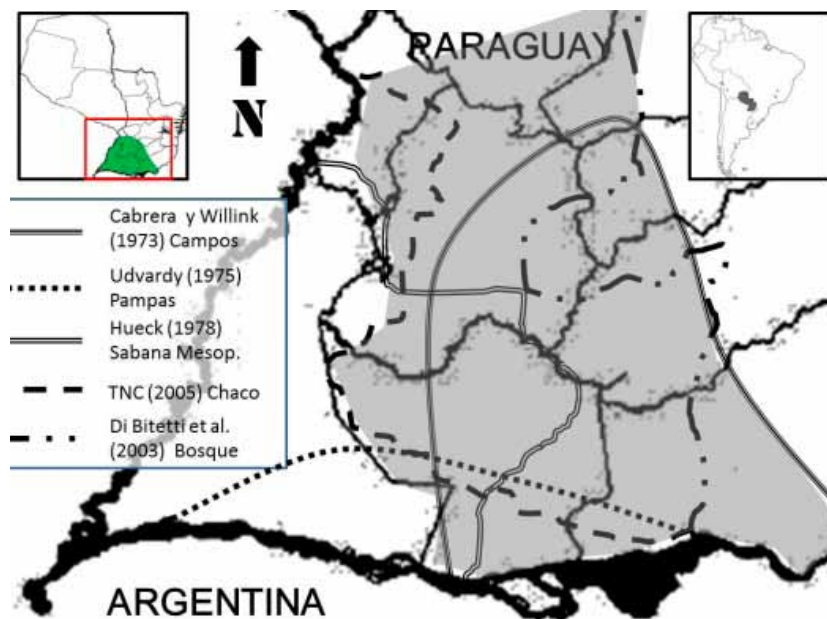


Fig. 1. Superposición de los límites biogeográficos para las clasificaciones mencionadas. En gris el área de discrepancia.

Campos y sabanas: Udvardy (1975) y Hueck (1978) son partidarios de que la región se ajusta a una definición de sabana, sabana arbolada, parque. Udvardy propone que la flora se corresponde a un origen pampeano. Hueck más bien define una región sabánica propia y la define como las “Sabanas Mesopotámicas”.

Chaco: en general casi todos los autores asignan un límite oriental al Chaco asociado a los esterales del Ñeembucú, en Paraguay y de Iberá en Corrientes, Argentina. Pero ese límite no abarca el resto de la región que posee unos suelos muy antiguos que corresponde al basamento cristalino.

Bosque Atlántico: Cabrera y Willink (1973) asocian gran parte de esa franja casi indefinida como el distrito de los “Campos”. Sin embargo, menciona que la flora se asocia mayormente a la Provincia Paranense, es decir con paisajes mayormente dominados por el Bosque Húmedo Subtropical Caducifolio.

Discusión

Resulta evidente que en la clasificación ecológica de una región de 26.000 km² del sur de Paraguay es muy difusa y contradictoria entre los distintos autores. En parte se refleja el carácter ecotonal que se presenta todo el país (Cartes y Yanosky 2005, Clay et al. 2008). En el área en cuestión existen tres tipos de cobertura vegetal dominante (Figs. 2 y 3):

a) Pajonales: asociados principalmente a zonas bajas y nacientes o valles de arroyos asociados a sabanas hidromórficas y zonas altas asociadas a los afloramientos cristalinos. Pueden llegar a alcanzar hasta los dos metros de altura. El predominio de gramíneas

es absoluto, con pajonales de *Paspalum* spp.

b) Palmares y quebrachales: asociados a valles de inundación de suelo arcilloso, con relictos de palmares de Copernicia alba y bosques de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), principalmente correspondiente al departamento de Ñeembucú y la cuenca del arroyo Caañabé.

c) Bosques subtropicales húmedos semicaducifolios: que son los bosques del tipo paranaense, que se presenta de forma discontinua. Existen dos formas principales: 1- bosques en islas: con las especies típicas del bosque paranaense como lapacho (*Handroanthus heptaphylla*), yvyra pyta (*Peltoporum dubium*), timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), yvyra pepe (*Holocalyx balansae*), kupay (*Copaifera langsdorfii*) y yvyraro (*Pterogyne nitens*), entre otros; y 2- bosques ribereños o de galería que forman una franja boscosa de ancho variable a lo largo de los ríos y arroyos. El dosel superior no supera los 15 m de altura y se caracteriza por la presencia de árboles como inga (*Inga affinis*), ka'a oveti (*Luehea divaricata*), katigua (*Trichilia pallida*), sangre de drago (*Croton urucurana*), guajaivi (*Cordia americana*), y yvaro (*Prunus subcoriacea*), entre otros.

En este escenario existen algunos patrones que resultan evidentes. Al este, el terreno se eleva y se vuelve ondulado, correspondiente a las influencias del derrame basáltico del Plateau Brasileño, donde el Bosque Paranaense es el paisaje predominante. Al oeste el terreno baja, correspondiente a las formaciones aluviales cuaternarias limo arcillosas donde el paisaje predominante es el Chaco Húmedo. Sin embargo, en las porciones intermedias de esta llanura se encuentra el afloramiento del basamento cristalino del Alto de Caapucú (Fúlfaro 1996).

Es en esta llanura donde la historia geológica se vuelve muy interesante y compleja. La presencia de numerosas fallas, incluyendo algunas de gran extensión, indica un proceso tectónico intenso que derivó en las elevaciones y depresiones mencionadas (Núñez 1999). En este marco, las incursiones marinas, y el desarrollo de los ríos, principalmente el río Paraguay resultaron factores muy importantes en los procesos de erosión – sedimentación (Fúlfaro 1996).

Esto plantea una hipótesis de trabajo basado en: a) los procesos tectónicos y magmáticos de elevación del terreno al este de la Región producen suelos del tipo laterítico a suelos profundos de amplio horizonte B, o en su defecto suelos limo-arenosos bien drenados. Esta condición estaría asociada a

la cobertura boscosa densa, del tipo Bosque Paranaense; b) los procesos sedimentarios cuaternarios de la amplia cuenca del río Paraguay, antiguamente correspondiente a intrusiones marinas o posteriores cuencas hídricas, corresponderían a las llanuras aluviales del Chaco Húmedo con su sabana palmar de suelos limo-arcillosos negros; c) los procesos de elevación y erosión de la Suite Magmática de Caapucú, sumado al intenso magmatismo y procesos metamórficos producen un área que presenta una historia evolutiva diferente a las anteriores, y un extenso proceso de desgaste hasta llegar a suelos alfisoles y entisoles muy pobres y ácidos, (Cubas et al. 1998). En esta región predominarían las sabanas herbáceas, con dominio de pajonales. Este patrón se resume diagramáticamente en la Figura 4.



Fig. 2. Paisajes de sabanas herbáceas de la región de estudio. Arriba a la Izq: Pajonales de Caapucú, sobre el afloramiento cristalino (Foto: JL Cartes); Arriba Der: Pastizales hidromórficos de San Pedro del Paraná (Foto: JL Fontana); Abajo Izq: Pastizales hidromórficos de Caazapá, camino a Yegros (Foto: JL Cartes); Abajo Der: Pajonales de Kanguery en el límite con la selva paranaense (Foto: JL Fontana).



*Fig. 3. Paisajes leñosos de la región de estudio. Arriba a la Izq: Bosque Subtropical Húmedo Semicauducifolio, correspondiente a los Bosques Paranaenses (Foto: JL Cartes). Nótese los lapachos florecidos (*Handroanthus heptaphyllus*); Arriba Der: Matorral de ñandubay, en cercanías de los esteros del Ñembucú, camino a Pilar (Foto: JL Cartes); Abajo Izq: Bosque chaqueño húmedo, con presencia de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) Foto: JL Fontana; Abajo Der: Sabanas hidromórficas de origen aluvial con presencia de palmas de karanda'y (*Copernicia alba*) Foto: JL Fontana.*



Fig. 4. Diagrama esquemáticos de la confluencia de ecorregiones en el Sur de Paraguay. El Chaco Húmedo al oeste estaría asociado a la evolución propia de las llanuras aluviales de la cuenca del río Paraguay; El Bosque Paranaense se asocia a la elevación del terreno y la presencia de suelos profundos. En el área de transición, la presencia del Cratón de Caapucú sugiere una historia evolutiva diferente a las anteriores, y se asocia a las sabanas de pajonales.

Conclusiones

El sur del Paraguay representa un desafío para su correcta clasificación ecorregional. En algunas partes de esta región, en un radio de apenas 10 km se pueden encontrar desde quebrachales de *Schinopsis balansae*, palmares de *Copernicia alba*, Bosque húmedo paranaense, esteros y humedales de vegetación palustre y pajonales de *Paspalum spp.* Los pajonales se presentan sobre distintos suelos, desde basamento cristalino hasta suelos arcillosos rojos, pardos y amarillos.

El extenso trabajo de Popolizio (1996) nos aporta un dato muy importante acerca de la geomorfología del Nordeste Argentino, la cual puede ser perfectamente replicable en la región de Estudio. En especial, en la historia geológica reciente se sucedieron hechos muy complejos, de elevaciones tectónicas y magmatismo, combinados con los cambios climáticos de sistemas húmedos y cálidos a frío y seco, produciendo glaciaciones e incursiones marinas sucesivas. El planteamiento básico es que los levantamientos, en especial del este, coincidieron con climas cálidos y húmedos propiciando el desarrollo de cobertura leñosa a selvática, y la tendencia al oeste fue lo contrario, de descenso y de depósitos de materiales, propiciándose paisajes de sucesivas incur-

siones marinas (mar Entrerriense) hasta su evolución a paisajes lagunares y de sabanas. Entremedio de esto, tenemos al Cratón de Caapucú cuya historia geomorfológica nos puede brindar mayor luz sobre las formaciones de sabanas herbáceas.

La identificación de los patrones de distribución de los elementos de la flora asociados a estas eco-regiones es de vital importancia para dilucidar este rompecabezas. Para el Chaco Húmedo, por ejemplo, la palma karanda'y (*Copernicia alba*) y el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) son buenos indicadores, entre otras especies. Para el Bosque Paranaense se podrían establecer modelos de comunidades conformadas por especies como lapacho (*Handroanthus heptaphyllus*); cedro (*Cedrela fissilis*); yvyra pyta (*Peltophorum dubium*) y pindó (*Syagrus romanzofiana*), entre otras.

El problema surge con las comunidades herbáceas dado que es sabido que las formaciones climáticas son dependientes de factores edáficos o piroclimáticos. Para ello, necesariamente habrá que combinar estudios fitosociológicos con la historia evolutiva geológica y otros estudios como la indagación histórica y el análisis de comunidades de fauna.

Referencias

- Cabrera, A.L. y Willink, A. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Serie de Biología. Monografía N° 13. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington.
- Cartes, J.L. y Yanosky, A. 2005. *Dinámica de la pérdida de la biodiversidad en el Bosque Atlántico de Paraguay: una introducción*. Pp 31-33.
- In Cartes, J.L. (Ed.) *El Bosque Atlántico en Paraguay: Biodiversidad, Amenazas y Perspectivas*. *State of the Hotspots. Conservation International – Center for Applied Biodiversity Science – Guyra Paraguay*. Asunción. 236pp.
- Cubas, N., Garcete, A., Meinhold, K-D., de Figueredo, L., Benítez, J.C., González, M.E., Burgath, K-P. & Höhndorf, A.

1998. *Mapa geológico de la República del Paraguay*. Hoja Villa Florida. Texto Explicativo. MOPC – BGR. Asunción. 74Pp.
- Di Bitetti, M.S., Placci, G., y Dietz, L.A. 2003. *A biodiversity vision for the Upper Paraná Atlantic Forest Ecoregion: designing a biodiversity conservation landscape and setting priorities for conservation action*. WWF - Fundación Vida Silvestre Argentina
- Fúlfaro, V.J. (1996) *Geology of Eastern Paraguay. Alkaline Magmatism in Central Eastern Paraguay. Relationships with Coeval Magmatism in Brazil*. CominCiaramonti, P. & Gomes, C.B. (eds) Edusp/Fapesp, Sao Paulo, 17-29 p.
- Hueck, K. 1978. *Mapa de la vegetación de América del Sur*. In: Los Bosques de Sudamérica. Eachborn – Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. 476pp.
- Núñez, M.E. 1999. *Mapa geológico de la República del Paraguay*. Hoja Coronel Oviedo 5670. Texto Explicativo. MOPC – BGR. Asunción. 30Pp
- 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. Wettengel; P. Hedao y K.R. Kassem. 2001. *Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth*. BioScience 51:933-938
- Popolizio, E. 1996. *Las unidades geomorfológicas del NEA*. Actas del Congreso Nacional de Geografía 57 – Semana de la Geografía. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. San Miguel del Tucumán, Argentina.
- 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_ecoregional_del_gran_chaco_americano.pdf
- Udvardy, M.D.F. (1975). *A classification of the biogeographical provinces of the world*. IUCN Occasional Paper no. 18. Morges, Switzerland,