

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/281603684>

Aportes al conocimiento de la vegetación del norte del Chaco boreal, Paraguay

Article · January 2015

CITATIONS

0

READS

365

4 authors:



María Fátima Mereles

Universidad Nacional de Asunción

49 PUBLICATIONS 138 CITATIONS

SEE PROFILE



Laura Martin Collado

Universidad Autónoma de Madrid

4 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Juana De Egea

Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica

26 PUBLICATIONS 63 CITATIONS

SEE PROFILE



Gloria Céspedes

Asociación Etnobotánica Paraguaya

18 PUBLICATIONS 9 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



"Sustainable recreation and learning in the woods" Project, Kullaberg Nature Reserve (Sweden) [View project](#)



Determinación del valor de paisajes productivos para la conservación de la Biodiversidad del Chaco Seco [View project](#)

APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA VEGETACIÓN DEL NORTE DEL CHACO BOREAL, PARAGUAY

Contributions towards the knowledge of the vegetation in the Paraguayan Chaco boreal's northernmost territory

María Fátima Mereles H. Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). Laboratorios Díaz-Gill y Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza. Asunción-Paraguay. Correo electrónico: fmereles@sce.cnc.una.py

Laura Martín Collado. Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza. Correo electrónico: Imarcollado@gmail.com

Juana De Egea. Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). Laboratorios Díaz-Gill y Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza. Asunción-Paraguay. Correo electrónico: juana.deegea@gmail.com

Gloria Céspedes. Asociación Etnobotánica Paraguaya (AEPY). Correo electrónico: gloriacespedes@gmail.com

Resumen

Se presenta una descripción cualitativa de los bosques encontrados en el norte del Chaco paraguayo, así como el sustrato sobre el cual se desarrollan. Con ello se aporta al conocimiento biofísico del norte del territorio, en sí mismo bastante complejo por sus diferentes modelaciones morfológicas y sus tipos de suelos. Al bosque clasificado se lo define como “bosque transicional xerófito y semi-caducifolio”.

Palabras clave: Chaco, bosque xerófito, transición, descripción cualitativa.

Abstract

A qualitative description of the forest of the Paraguayan northernmost territory of the Chaco boreal as well as that of the soils on which they develop are presented in this paper. This information aims to contribute to the knowledge of the biophysical characteristics of this territory, resulting from their variable morphological features and soils types. The type of forest analyzed is defined as “transitional xerophytic deciduous forest”.

Key words: Chaco, xerophytic forest, transition, qualitative description.

Introducción

Durante los viajes realizados recientemente por el norte del territorio chaqueño boreal, porción del Chaco paraguayo en su límite con Bolivia, entre la zona de los médanos hacia el noroeste y los cerrados hacia el noreste, llamó la atención la fisonomía de los bosques desarrollados en la zona de transición entre dos ecorregiones del norte territorio: la de los Médanos y la del Cerrado (Fig. 1). Ambas se caracterizan por presentar en su superficie arenas de diferentes orígenes y que llegan hasta una profundidad considerable y variable entre ambas; en el caso de los médanos, se trata de arenas eólicas procedentes de los ríos Parapití y Grande en Bolivia; en el caso del Cerrado, se trata de arenas arrastradas por la acción hídrica, que proceden desde la Serranía de Chiquitos, también en Bolivia (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, 1992/97).

El Chaco boreal en Paraguay ocupa una superficie 248.000 Km² aproximadamente, un 61% del Paraguay; es un territorio muy amplio en el cual predomina un ambiente sub-húmedo en las cercanías del río Paraguay y cercano al semi-árido en el extremo oeste y noroeste. Los gradientes de precipitación en esta región son muy variables, tanto en cantidad como en distribución (Fig. 2); las precipitaciones se producen en la estación estival, con bastante irregularidad en lo que a la cantidad de mm/año se refiere.

Algo muy notorio en todo el territorio chaqueño son los tipos de suelos muy cambiantes en escasa superficie y que juntamente con las precipitaciones, hacen que el paisaje del mismo sea bastante diverso; estas características han dado origen a la división de la región chaqueña boreal en ecorregiones (Mereles et al. 2013), las que definen los tipos de paisajes a una escala macro (Fig. 1).

Una de las razones por la que el Chaco paraguayo fuera explorado por partes, fue y en cierta medida lo sigue siendo la impenetrabilidad; la misma está causada por la falta de caminos de todo tiempo y la escasa mantención de los de tiempo parcial. Otra de las razones es aún la escasa o nula población asentada hacia el norte, noroeste y oeste del territorio, aunque esta situación va transformándose poco a poco. En la actualidad, los grandes inversionistas han abierto caminos ubicados en su mayoría hacia el norte, noreste y noroeste y se han ocupado de dotar al territorio de caminos más transitables durante todo el año, lo que a su vez ha permitido una mayor penetrabilidad y consecuentemente, un mayor conocimiento de sus paisajes y naturaleza.

Hasta hace solo una década, el camino conocido como Línea 1, que cruza el norte del Chaco desde Capitán Pablo Lagerenza (19°55'S, 60°50'W), hasta la localidad de Bahía Negra (20°25'S, 58°15'W), dentro del departamento Alto Paraguay, constituía también en cierta medida el límite del conocimiento de sus formaciones vegetales. Es así como hace menos de cinco años fue descripta una nueva ecorregión, la del Cerrado, (Mereles et al., 2013), una formación muy particular en el norte de la región, en donde las formaciones vegetales mencionadas por primera vez para el Chaco (Mereles et al. 2004, Mereles et al., 2011, De Egea et al. 2012), no correspondían a las conocidas hasta ese momento, constituyendo ésta un enclave ecológico distinto.

Hacia el noroeste, una de las zonas más conocidas es la región de los médanos, en donde finaliza la ruta N° 9 Trans-Chaco prácticamente sobre el Hito III (20°35'S, 62°15'W) y un poco más al oeste el Fortín Militar Teniente Gabino Mendoza (20°38'S, 59°40'W). Hacia el centro norte, hasta el Parque Nacional Defensores del Chaco, se accedía únicamente por la Picada Norte que une la ciudad de Mariscal Estigarribia (22°00'S, 60°34'W), hasta Capitán Pablo Lagerenza, pasando por Teniente Américo Picco (19°40'S, 59°40'W) y por la ruta Filadelfia (22°21'S, 60°02'W), hasta Fortín Madrejón (20°40'S, 59°50'W), hasta el Destacamento militar Wenceslao López (Agua Dulce), (20°01'S, 59°76'W) y un poco más al noreste hasta la base aérea Adrián Jara (19°40'S, 59°20'W), (Fig. 3 a).

Los estudios de vegetación del Chaco boreal paraguayo han sido de interés desde hace décadas atrás, por ser éste parte de la región conocida como el Gran Chaco Americano. La porción sur de esta región, ubicada al sur del río Pilcomayo, es la que corresponde al Chaco argentino, el que ya venía siendo estudiado ampliamente por los especialistas, pero no así la porción del Chaco en Paraguay. En las últimas tres décadas, el conocimiento de la vegetación, las formas vegetales, especies predominantes, y las diversas listas de verificación (check-list) de las mismas, han ido en aumento; se mencionan los siguientes trabajos a partir de la década de 1980: Ramella & Spichiger (1989), Mithlöhner (1990), Spichiger & al. (1991), Mereles & Degen (1992/97), Mereles & Degen,

(1997), Mereles (1998), Mereles (1999), Mereles (2005), Navarro (2005), Navarro & *al.* (2006), entre otros, en estos se destacan los tipos de vegetación y especies conocidas hasta el momento. Más recientemente, la riqueza forestal de estos bosques fue estudiada dentro del marco de varios proyectos que buscaron valorar y evaluar la viabilidad de un manejo forestal sostenible de estos recursos, como alternativa a las actividades productivas tradicionales; por ejemplo, Arano & De Egea (2014) presentan resultados de estudios forestales y análisis económicos realizados en la zona.

El objetivo de este trabajo es aportar información para un mejor conocimiento de la vegetación del norte de Chaco paraguayo, agregando a las formaciones vegetales ya conocidas ésta aún no descripta y presentando una descripción cualitativa de la misma, así como del sustrato sobre el cual se desarrolla.

Materiales y Método

El área de estudio se sitúa al norte de la Línea 1, en los alrededores de las Estancias Che Cambá, sobre la Línea 2 (19°51'S, 59°44' W), Puma Retá (19°51'S, 59°45'W) y Kuarajhy Retá (19°40'S, 59°23'W), sobre la Línea 14 (Fig. 3 b), a unos 15 km del límite norte con Bolivia; la infraestructura vial en las cercanías del sitio de estudio puede apreciarse en la Fig. 3 a.

Se realizaron observaciones *in situ*: tipo de bosque, aspectos estructurales del mismo y una primera aproximación a las especies leñosas más comunes, lo que derivó en una descripción cualitativa de la formación.

Para la citación de los tipos de suelos, se utilizó la bibliografía especializada (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco 1992/1997, Documentación Suelos).

Se efectuaron colectas del material de herbario; los mismos se encuentran depositados en el Herbario FCQ.

Se creó y editó información georreferenciada del departamento Alto Paraguay sobre vías de acceso y bosques, así como de las toponimias; para ello se digitalizaron sobre imágenes satelitales disponibles en el servicio Google Earth las vías de acceso diferenciadas, transitables o no e infraestructuras como pistas de aterrizajes. Toda la información se volcó a mapas pre-existentes (Mapa de vegetación, Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, 1992/97 y Land Cover of Paraguay, FAO, 2009). Esta información vectorial, junto con las capas de información geográficas disponibles en el área de estudio, se homogeneizaron y corrigieron mediante reglas topológicas, con la creación de un proyecto SIG propio del estudio de software libre GvSIG.

Resultados

Se presenta la elaboración de la cartografía digital e impresa del Alto Paraguay, en la que se observan todo tipo de vías de accesos (picadas internas a las propiedades y caminos vecinales) y los tipos de vegetación.

La topografía del terreno es bastante variable, presentándose lomadas suaves, con subidas y bajadas bastante perceptibles, con alturas tipo “crestas”, que contrastan con los terrenos muy planos del centro del territorio.

El sustrato sobre el cual se desarrolla el bosque objeto de estudio es un suelo del tipo regosol, con arcilla probablemente a una profundidad entre 40-60 cm y una arena de grano medio arriba, lo que permite una cierta profundidad de suelo, importante para mantener la humedad; respecto al drenaje, se lo puede clasificar como bastante bueno.

La estructura vertical de la formación boscosa es la de una masa con 3-4 estratos de vegetación, en parte no muy bien diferenciados unos de otros y con árboles con un dosel superior bastante denso compuesto por especies que superan los 25 m de altura y con diámetros importantes que pueden superar los 80 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), con presencia de lianas y epífitas.

A *prima facie* y de manera general, los principales componentes leñosos observados fueron los siguientes: *Ceiba samauma*, Bombacaceae, (samu’hu, palo borracho), *Diplokeleba floribunda*, Sapindaceae, (palo piedra), *Pseudobombax* cfr. *tomentosum*, (Bombacaceae), *Phyllostylon rhamnoides*, Rhamnaceae, (palo lanza), *Schinopsis cornuta*, Anacardiaceae, (quebracho colorado), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, Mimosaceae, (curupay curu), *A. peregrina*, Mimosaceae, (morosyvó), *Calycophyllum multiflorum*, Rubiaceae, (palo blanco), *Aspidosperma pyriforme*, Apocynaceae (palo rosa), *Caesalpinia paraguariensis*, Caesalpinaceae, (guayacán), *Aspidosperma quebracho-blanco*, Apocynaceae, (quebracho blanco), *Handroanthus impetiginosus*, Bignoniaceae, (lapacho colorado chaqueño), *Pterogyne nitens*, Mimosaceae, (ybyraró), *Diatenopteryx sorbifolia*, Sapindaceae, *Astronium fraxinifolium* var. *fraxinifolium*, Anacardiaceae, (urunde’y), *Amburana cearensis*, Fabaceae, (trébol), *Cordia bordasii*, Boraginaceae, (rosa del Chaco), *Terminalia argentea*, (Combretaceae), *Capparis flexuosa* var. *pubescens*, (Capparaceae), *Browningia caineana*, Cactaceae, *Cnidoscolus albomaculatus*, Euphorbiaceae, *Caesalpinia coluteifolia*, Caesalpinaceae, *Urvillea ulmacea*, Sapindaceae, *Philodendron* aff. *undulatum*, Araceae, (güembé), entre otras especies.

Se destaca la ubicación y el hábito de algunas de las especies: *Diplokeleba floribunda*, *Schinopsis cornuta*, *Handroanthus impetiginosus*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Aspidosperma pyriforme*, *Amburana cearensis* y *Phyllostylon rhamnoides*, las que componen la masa forestal, destacándose entre ellas *Diplokeleba floribunda* y *Phyllostylon rhamnoides* como más abundantes en número de individuos. Si bien *Handroanthus impetiginosus*, especie de amplio rango de distribución, desde México y Perú hasta Paraguay, norte de Argentina y centro de Brasil (López & *al.*, 1987) forma parte de la masa forestal, también se la encuentra en aquellas áreas ya modificadas por el hombre como la apertura de nuevos caminos (Fig. 4).

Otra especie interesante, *Calycophyllum multiflorum* forma poblaciones con un número variable de individuos, a veces conformando densas poblaciones, ubicándose siempre en las partes más deprimidas, probablemente sobre suelos más asfixiados.

En una gran parte de la masa boscosa, sobre los árboles se observa la presencia casi constante de *Philodendron* aff. *undulatum*, formando parte del paisaje.

A este bosque se lo puede definir como una formación cuya denominación apropiada es la de un Bosque transicional xerófito y semi caducifolio.

Discusión y Conclusión

El análisis florístico de este bosque da cuenta que evidentemente, las asociaciones específicas encontradas son aquellas de una formación en transición entre las formaciones de los médanos, el del Cerrado y el bosque xerófito típico, propia también de los suelos transicionales del norte del territorio, en donde coinciden en parte las arenas eólicas, las arenas hídricas y las arcillas de la antigua planicie disecada (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, 1992/1997). Si bien otros autores se han ocupado de las descripciones del norte del Chaco (Navarro et al., 2006), (Mereles et al., 2013), no han visualizado a estas formaciones, probablemente por el difícil acceso al sitio. En el análisis florístico realizado, llamó la atención la presencia de varios componentes florísticos por su ubicación y su porte, tales como: *Diplokeleba floribunda*, especie propia del Chaco del norte de Argentina, sur de Bolivia y Paraguay, muy abundante en los bosques de *Schinopsis balansae* (Mereles, 1998), porque los mismos se desarrollan también sobre suelos asfixiados del tipo planosoles (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, 1992-97), mientras que en el norte, zona de estudio, lo hace sobre suelos muy bien drenados. Igualmente *Calycophyllum multiflorum*, especie propia de la cuenca del río Paraguay que está prácticamente en todo el territorio chaqueño, donde los suelos son más asfixiados y deprimidos, constituyendo densas poblaciones denominadas “paloblancales” (Mereles, 2005), aparece en el norte del Chaco denotando una cierta plasticidad en su comportamiento, pues evidentemente los suelos son mucho más sueltos y con inundaciones periódicas de mucho menor tiempo.

Aunque se trata de un análisis meramente cualitativo, llama la atención la presencia abundante de *Phyllostylon rhamnoides*; en efecto, esta especie de amplia distribución en el Paraguay y propia de la cuenca del río Paraguay (López et al., 1987) prefiere un hábitat semejante a *Calycophyllum multiflorum*, sobre suelos frecuentemente anegados y de hecho casi siempre comparte las formaciones de los “paloblancales” como acompañante de dicha especie. Sin embargo en el norte aparece acompañando a especies como *Schinopsis cornuta*, *Aspidosperma pyrifolium* y *Pterogyne nitens*, especies que se desarrollan sobre suelos muy sueltos y permeables como son los regosoles de los paleocauces del centro del Chaco y los arenosoles de las dunas.

Una tercera especie que aparece en los bosques xerófitos del norte es *Caesalpinia paraguariensis*, propia de suelos más estructurados, anegables y asfixiados propios del centro, sur y sureste del Chaco; se destaca en esta formación por el tamaño de los individuos, los DAPs de al menos 40-50 cm o más y su altura, superior a aquellos desarrollados sobre los suelos más impermeables, ubicados más al sur.

Del análisis de estas observaciones puede aseverarse que en la zona nórdica del territorio estudiado, por debajo de los suelos arenosos en superficie se encuentra la arcilla, la que en ciertos momentos está en o casi en superficie, ocasionando hábitats propicios para el desarrollo, tanto de *Calycophyllum multiflorum* y *Phyllostylon rhamnoides* como de *Caesalpinia paraguariensis*.

La presencia de *Schinopsis cornuta* no llama la atención en estas zonas de transición; esta especie propia del Chaco americano, Bolivia y Paraguay (Muñoz, 1990), es bastante llamativa tanto por su abundancia como por su tamaño, con individuos con DAPs importantes, 40-80 cm (Fig. 5). En

Paraguay aparece como una especie típica de los médanos del oeste del territorio, donde forman densas poblaciones sobre las crestas de los mismos pero conformada por individuos que no pasan de 2 m de altura. Sin embargo cuando se desarrolla sobre los paleocauces del centro del Chaco, el tamaño de los individuos condice con los que se encuentran en el norte; probablemente la textura y composición de los suelos (únicamente arenas en los médanos y suelos mixtos en los paleocauces y la zona norte), favorezcan un mejor crecimiento de los individuos, tanto en el norte como en el centro del territorio.

Otras dos especies que aparecen en estos bosques también pertenecen a la zona de los médanos, sobre las arenas eólicas; se trata de *Aspidosperma pyriforme* y *Pterogyne nitens*. *A. pyriforme* es una especie bastante plástica, presente no solo en el Chaco sino en el este y sur de Brasil y parte de Paraguay Oriental (Ezcurra et al., 1992), presentando sobre los médanos un comportamiento similar al de *Schinopsis cornuta* en el que *A. pyriforme* también forma densas poblaciones sobre las crestas de los médanos, con un tamaño no mayor al de 2 m, en tanto que en los bosques del norte desarrolla una altura entre 15-20 m, con un DAP mayor entre 40-60 cm. En el caso de *Pterogyne nitens*, que aunque también se encuentra sobre las arenas y suelos sueltos en el Chaco (médanos y paleocauces del Chaco central), es también una especie muy plástica que acompaña al hombre en los suelos modificados por este, siempre y cuando no sean anegables; esta especie está extendida prácticamente por todo el territorio del país, colonizando suelos modificados.

Astronium fraxinifolium var. *fraxinifolium* es otra especie propia del Chaco, Bolivia y Paraguay y centro del Brasil (Muñoz, 1990), siempre sobre suelos muy sueltos y arenosos como lo son los bosques descritos ahora, los paleocauces del centro del Chaco y los cerrados del centro del Brasil.

Amburana cearensis (Fig. 6), especie distribuida en Brasil, Argentina, en la formación Tucumano-Boliviana (Tortorelli, 2009), Bolivia y norte de la región Oriental y del Chaco en Paraguay (Bernardi, 1984), al igual que *Handroanthus impetiginosus*, propia del Chaco americano, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, distribuida también en el centro del Perú, sur de Bolivia, norte de Argentina y en ambas regiones naturales del Paraguay (López et al., 1987) y *Pseudobombax* cfr. *tomentosum*, son especies cuya presencia ya ha sido observada y mencionada para esta parte del territorio (Mereles, 2005), no así *Ceiba samauma* mencionada recientemente para el país y esta región (De Egea et al., 2012) y que sin dudas reemplaza a *C. chodatii*, propia del bosque xerófito sobre los luvisoles, colonizando este tipo de suelos.

Probablemente una de las características que la fisonomía que estos bosques transmiten como paisaje, es la de una formación densa y más húmeda que la de aquella común xeromórfica característica del centro y centro-oeste del Chaco paraguayo. La presencia bastante frecuente de *Philodendron* aff. *undulatum* (Fig. 7), no mencionada aún para el Chaco paraguayo (Croat, 1988) que se observa únicamente en estas latitudes, es un indicativo de lo antes mencionado.

Finalmente el análisis florístico demuestra que la especie que siempre se encuentra presente y en forma abundante es *Aspidosperma quebracho blanco*, especie propia del Gran Chaco y una pequeña parte de Uruguay (Bernardi, 1984, López et al., 1987), adaptada completamente al clima xerófito y por lo tanto indicadora de estos ambientes, colonizando diversos suelos, desde los regosoles a luvisoles en el Chaco paraguayo.

Evidentemente y siguiendo la línea de la Teoría del Arco Pleistocénico para los Bosques Secos Estacionales Neotropicales (Prado & Gibbs, 1993), podría ser que algunas especies mencionadas

tales como: *Aspidosperma polyneuron*, *Handroanthus impetiginosus*, *Amburana cearensis*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Pterogyne nitens*, *Calycophyllum multiflorum* y *Phyllostylon rhamnoides* en este bosque constituyan restos de uno de los núcleos de distribución de dicho arco, especialmente el núcleo del Pedemonte Subandino. En el trabajo acerca de la presencia de los Bosques Secos Estacionales en el Chaco paraguayo (Oakley & Prado, 2011), mencionan a la mayoría de los trabajos realizados hasta el momento (Spichiger et al., 1991, Mereles, 1998, Mereles, 2005, Navarro, 2005 y Navarro et al., 2006). Esta contribución se suma a la bibliografía que intenta describir la vegetación entre las zonas arenosas de los médanos y la de las arenas del nor-este en donde se desarrollan los Cerrados y Cerradones en el territorio chaqueño (Mereles et al., 2013).

Lamentablemente en esta región se observa un elevado grado de fragmentación de las formaciones boscosas debido a la deforestación, con el objetivo del cultivo de rubros de exportación como la soja. El cambio de uso del suelo forestal por el incipiente uso agrícola en la zona, se realiza sin ningún atisbo de algún ordenamiento territorial-ambiental, que deje al menos remanentes boscosos importantes, a fin de darles conectividad a través de los corredores de biodiversidad o ecológicos, que vayan conectando áreas de interés a preservar en el territorio.

Como gran parte de la zona norte ha sido poco explorada a cabalidad desde el punto de vista florístico y por tratarse de un área en donde la gran mayoría de sus especies son estacionales, se corre el riesgo de perder especies desconocidas para el país, la región y porqué no, para la ciencia. En efecto, en los últimos años se han registrado algunos géneros y especies nuevas para el país, especialmente en el área de los Cerrados al noreste (Gonzalez Parini et al., 2004; Mereles et al., 2004; Perez de Molas & Mereles, 2004 y Mereles et al., 2012), como consecuencia de colecciones florísticas realizadas en el área y que redundó en un mejor conocimiento de la flora nacional.

Una tarea pendiente por parte de la autoridad de aplicación es la de coordinar acciones para que conjuntamente con los distritos del Chaco pongan en ejecución el proyecto sobre Corredores Biológicos, proporcionando con ello una mayor resiliencia a las áreas de conservación del territorio.

Agradecimientos

A las empresas MONSANTO y DEKALPAR por proporcionarnos los medios para realizar el trabajo. A la Silvina Soria, por su permanente acompañamiento y apoyo. A los correctores anónimos, los que por medio de sus sugerencias han mejorado la calidad del trabajo. A Pier Cacciali y Florencia Arano por la confección del mapa de ubicación del sitio de trabajo y las coordenadas.

Referencia bibliográfica

Arano, F. & J. De Egea (Eds.)2014. Experiencias innovadoras de producción sostenible en Paraguay. Wildlife Conservation Society (WCS) y Agencia Internacional de Desarrollo de Estados Unidos de America (USAID): 11-21 pp. Asunción, Paraguay.

Bernardi, L. 1984. Contribución a la Dendrología Paraguaya I: Apocynaceae a Papilionatae. *Boissiera* 35: 273-276.

Croat, T. B. y D. Mount. 1998. Araceae. In: Spichiger, R. (Ed.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Genève & Missouri Bot. Gard. 47 pp.

De Egea, J., F. Mereles y G. Céspedes. 2012. *Ceiba samauma* (Mart.) K. Schum. (Bombacaceae), Nuevo registro para la flora paraguaya. *Candollea* 67(2): 364-367.

Ezcurra, C., M. E. Endress y A. J. M. Leeuwenberg. 1992. Apocynaceae. In: Spichiger, R. y L. Ramella (Eds.), Flora del Paraguay 17. Conserv. Jard. Bot. Genève & Missouri Bot. Gard. 121 pp.

González Parini, F., L. Pérez de Molas y F. Mereles. 2004. *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau, Bignoniaceae, nuevo género y especie para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1): 120-123.

López, J. A., E. Little, G. Ritz, J. Rombold y W. Hahn. 1987. Árboles comunes del Paraguay. Ñande Ybyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz, Asunción, Paraguay. 425 pp.

Mereles, F. y R. Degen. 1992/1997. Descripciones de las formaciones vegetales del Chaco boreal, Paraguay y Cartas Temáticas de vegetación. Informes Técnicos del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco, Tomos I y II. Dirección de Ordenamiento Ambiental, Sub-Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Paraguay e Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, (BGR), Alemania.

Mereles, F. y R. Degen. 1997. Leñosas colonizadoras e indicadoras de suelos modificados en el Chaco boreal, Paraguay. *Rojasiana* 4(1):25-83.

Mereles, F. 1998. Etude de la Flore et de la Végétation de la Mosaïque Forêt-Savanne Palmerai dans le Chaco boreal, Paraguay. These N° 2000. Faculté des Sciences, Université de Genève, Suisse.

Mereles, F. 1999. Dinámica sucesional de la vegetación asociada al río Pilcomayo en el Chaco boreal, Paraguay. *El Tejedor* 3: 8-9.

Mereles, F., L. Pérez de Molas, F. González Parini y G. Delmás de Rojas. 2004. *Simira sampaioana* (Standl.) Steyer, Rubiaceae, nuevo género y especie para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1):118-120.

Mereles, F. y L. Pérez de Molas. 2004. *Hippeastrum belladonna* L., Amaryllidaceae, nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1):123-126.

Mereles, F., L. Pérez de Molas y G. Delmás de Rojas. 2004. *Acosmium cardenasii* H. Irwin & Arroyo, Fabaceae-Papilionoideae, nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1):126-128.

Mereles, F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco boreal, Paraguay. *Rojasiana* 6(2):5-48.

Mereles, F., G. Céspedes y J. De Egea. 2011. *Muelleria variabilis* (R. R. Silva & A. M. G. Azevedo) M. J. Silva & A. M. G. Azevedo, Leguminosae-Papillonoideae, nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 10(2):93-95.

Mereles, F., J. L. Cartes, R. P. Clay, Cacciali, C. Paradedda, Rodasy A. Yanosky. 2013. Análisis cualitativo para las definiciones de las ecorregiones de Paraguay Occidental. *Paraquaria Natural* 1(2):12-20.

Mithlöhner, R. 1990. Die Konkurrenz der Holzgewächse im regengrünen Trockewald der Chaco Boreal Paraguay. Göttinger Beiträge zur Land und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, Heft. 54. Göttingen. 1-177 pp.

Muñoz, J. de D. 1990. Anacardiaceae. In: Spichiger, R. & L. Ramella (Eds.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Genève & Missouri Bot. Gard. 84 pp.

Navarro, G. 2005. Unidades de Vegetación de la Reserva de Biosfera del Chaco Paraguayo. In: Rumiz, D. & L. Villalba (Eds.), Unidades Ambientales de la Reserva de Biosfera del Chaco Paraguayo. Wordl Conservation Society (WCS Bolivia) y Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco Paraguayo (DesDelChaco, Paraguay):25-50.

Navarro, G., J. Molina y L. Pérez de Molas. 2006. Classification of the forest of the northern Paraguayan Chaco. *Phytocoenologia* 36(4):473-508.

Oakley, L. J. y D. Prado. 2011. El Dominio de los Bosques Secos Estacionales Neotropicales y la Presencia del Arco Pleistocénico en la República del Paraguay. *Rojasiana* 10(1):55-75.

Pérez de Molas, L. y F. Mereles. 2004. *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet, Burseraceae, nuevo género y especie para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1):115-118.

Prado, D. y P. Gibbs. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. *Ann. Missouri Bot. Gard* 80: 902-927.

Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. 1992/1997. Informes Técnicos del Proyecto, Documentación-Suelos, Tomo III. Dirección de Ordenamiento Ambiental, Sub-Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Paraguay e Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, (BGR), Alemania. 325 pp.

Ramella, L. y R. Spichiger. 1989. Interpretación preliminar del medio físico y de la vegetación del Chaco Boreal. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco. I. *Candollea* 44(2): 639-680.

Spichiger, R., R. Palese, L. Ramella y F. Mereles. 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco Paraguayo. Contribución al estudio de la flora y la vegetación del Chaco III. *Candollea* 46: 541-564.

Tortorelli, L. 2009. Maderas y Bosques Argentinos Tomos I y II. Edición actualizada. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires-Argentina. 1111 pp.