

UNA CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS FORMACIONES VEGETALES DE DOS CUENCAS EN LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY. Descripción y estado de conservación

María Fátima Mereles H.⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Dpto. de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, P.O. Box 11001-3291. E-mail: fmereles@qui.una.py*

RESUMEN

Se describen las formaciones vegetales de las cuencas de los ríos Tebicuary'mí y Capiibary en la región Oriental del Paraguay y su estado de conservación actual. Se mencionan las especies características de dichas formaciones y el status de conservación de algunas de ellas.

ABSTRACT

The vegetation of the basins of the Tebicuary and Capiibary rivers in the Eastern Region of Paraguay is described. Its characteristic species are included and the state of preservation of some of them is discussed.

1. INTRODUCCIÓN

La región Oriental se encuentra desde hace varios años, muy presionada por el hombre, a tal punto que su cobertura boscosa se ha reducido a aproximadamente un 16%, FRACCHIA & al. (1998). Las cuencas en estudio se insertan en la región Oriental, con un paisaje similar al resto de esta región, con un relieve variado que comprenden: llanuras, depresiones inundables constituyendo áreas pantanosas y mesetas aisladas o formando parte de cadenas de cordilleras de diversas alturas, las que no sobrepasan los 850 m.s.n.m.

Las comunidades vegetales varían en ambas cuencas; esta variación responde al clima y a los tipos de suelos. Por lo general, tanto en una como en otra, quedan remanentes de las formaciones prístinas puesto que las mismas se encuentran en la actualidad muy fragmentadas, encontrándose la mayor parte de estos sobre las mesetas o en las márgenes de los cursos de agua.

Todo lo concerniente a las formaciones naturales para ambas cuencas, se denominan genéricamente en la actualidad "Bosque Atlántico del Alto Paraná", BAAPA, denominación poco clara que indica la continuación y el desarrollo de formaciones

boscosas (remanentes) del Bosque Atlántico en el interior del continente, diferentes unas de otras, con sus características propias (bosque húmedo semi-caducifolio, bosque Paranaense, bosque semi húmedo semi caducifolio, entre otras denominaciones).

1.1 El paisaje general de las cuencas (Mapa y Fig. 1)

El paisaje general en ambas cuencas es el de una geomorfología cambiante, con mesetas, llanos y bajos inundables, cortados por cursos de agua; la erosión es creciente, sobresaliendo la hídrica y esto se observa a medida que uno se interna en cada una de ellas.

Las mismas son muy ricas en recursos hídricos, lo que genera hábitats naturales interesantes; los paisajes presentan una belleza escénica muy llamativa, en donde se destacan los cerros de los departamentos de Paraguarí y Guairá; en este último se encuentra el Parque Nacional Ybyturuzú, Decreto N° 5.815 del 17/05/1990, hoy Reserva de Recursos Manejados, con una superficie de 24.000 has, una propuesta del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, ACEVEDO & al. (1993) y la del Informe Nacional, BRAGAYRAC & al. (1998), de la ex Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

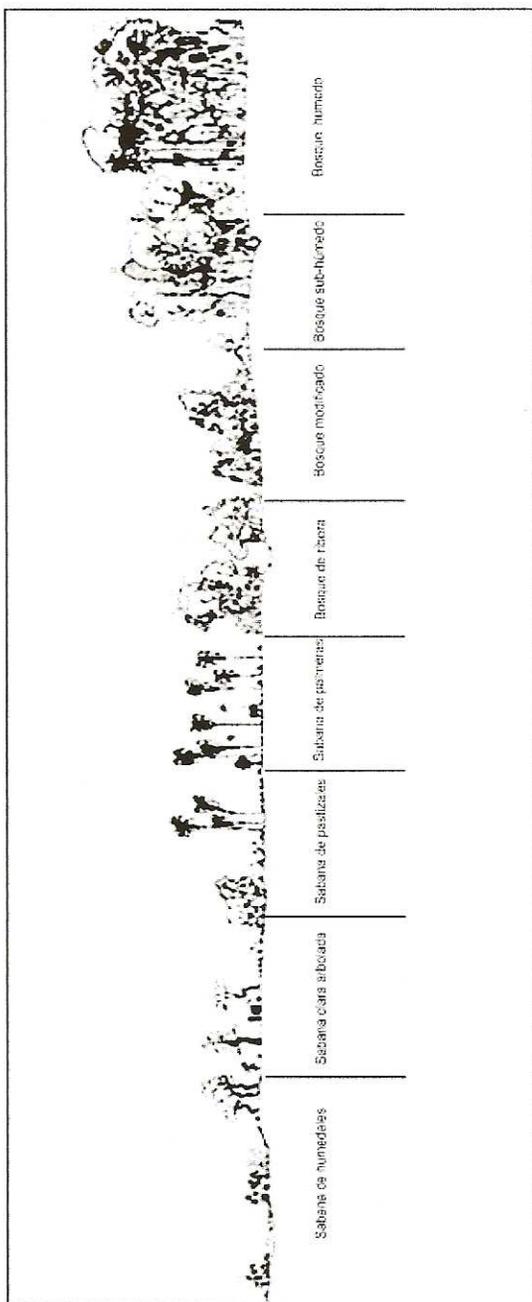
En cuanto a su cobertura vegetal, el paisaje actual es el de un creciente deterioro de la misma, con predominancia de áreas cultivadas en forma muy irregular; la vegetación prístina prácticamente se reduce a las mesetas, aunque ya en muchas de estas se observa el avance antropógeno.

Los cursos de agua, muchos de ellos ya carentes de formaciones marginales o muy deterioradas, los bajos inundables colmatados por la erosión hídrica y campos de cultivos abandonados, constituyen también una constante en el paisaje. Las principales formaciones dominantes en ambas cuencas son: los bosques, sea sobre los llanos, en estos momentos en franco deterioro, o los ubicados sobre las mesetas, mejor conservados, así como los de las márgenes de cursos de agua, denominados ribereños. Las sabanas, que de acuerdo a la dominancia de la vegetación pueden ser: de pastizales, muchos de estos ya muy deteriorados por el hombre, las sabanas palmarés y los humedales o depresiones inundables con dominancia de la vegetación acuático-palustre (**FIG. 1**).

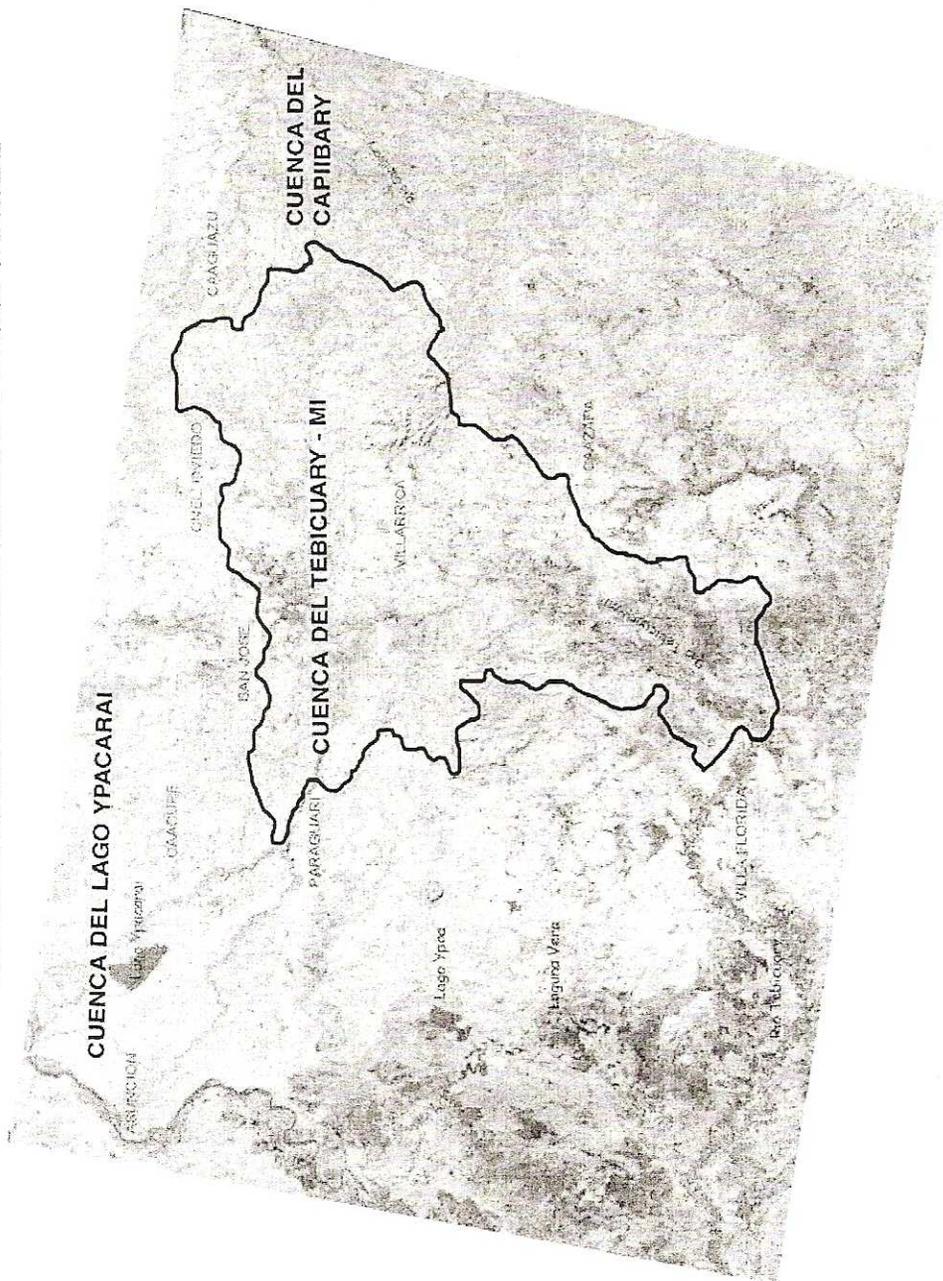
Mención especial dentro de las sabanas merecen las formaciones de cerrado, que penetran en parte en el área de estudio; estas avanzan muy rápidamente como consecuencia del deterioro de los suelos, los que devienen más sueltos y ácidos.

El clima es determinante para ambas cuencas, por lo que existen formaciones vegetales con características propias para cada una de ellas, así como formaciones

FIG. 1: perfil de las comunidades naturales de ambas cuencas.



MOSAICO DE IMAGENES LANDSAT TM Ag-97, 225-078 y My- 97, 226-078
AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO SISTEMA DE LA REGION ORIENTAL



comunes, las que se encuentran determinadas probablemente por las variaciones en sus tipos de suelos.

Las formaciones vegetales de la región Oriental, si bien están conocidas, carecen de descripciones detalladas respecto de sus comunidades vegetales; se mencionan los trabajos de HOLDRIDGE (1967), ACEVEDO & al. (1990); SPICHIGER & al. (1992 y 1995) y SANJURJO (1992). Con excepciones, estos solo contemplan un listado de especies y descripciones generales para aquellas áreas potenciales para la conservación.

Los objetivos de este trabajo fueron: describir las principales formaciones y asociaciones vegetales en ambas cuencas, con sus especies dominantes, co-dominantes y acompañantes y determinar, en forma cualitativa, el status de algunas de ellas. Se realizó una comparación entre el estado de la vegetación prístina y el de la actualidad.

2. METODO

2.1 Gabinete pre-campo

2.1.1 Revisión de la información bibliográfica y cartográfica existente.

2.1.2 Observación de los tipos de formaciones vegetales existentes, mediante el uso de imágenes satelitales y cartas topográficas a escala 1: 100 000 y ortofotocartas a escala 1: 75.000.

2.2 Trabajos de campo

2.2.1 Descripción de las formaciones y asociaciones vegetales in situ y relevamiento de las especies existentes.

2.2.2 Determinación del status de algunas especies vegetales, WALTER & GILLET (1998); estas son las siguientes: “extintas”, “en peligro”, “vulnerables”, “raras”, “indeterminadas”.

2.2.3 Colecta del material de herbario.

2.3 Gabinete post-campo

2.3.1 Procesamiento de las especies y posterior determinación taxonómica de las mismas; los ejemplares colectados se encuentran depositados en CTES, FCQ y G.

2.3.2 Preparación del informe final con sus recomendaciones.

3. RESULTADOS

3.1 Las formaciones vegetales de las cuencas

Las divisiones fitogeográficas continentales de la que forman parte los bosques de ambas cuencas, caen dentro de las siguientes denominaciones: “bosque húmedo semi-caducifolio”, TORTORELLI (1967); “bosque templado húmedo” y también “selva higrófila”, HOLDRIDGE (1967); “dominio amazónico, provincia paranaense”, CABRERA & WILLINK (1973); la clasificación internacional publicada por UNESCO (1973) lo menciona como: “bosque semi-decíduo subtropical”; HUECK (1978) lo denomina “bosque sub-tropical meridional”; SPICHIGER & al. (1992 y 1995) menciona que estos bosques corresponden a la formación Alto Paranaense y finalmente SANJURJO (1992) distingue una diferencia entre los bosques de ambas cuencas, dándoles un carácter de “sub-húmedos” a aquellos del Tebicuary’ mí y “húmedos” a los del Capiibary.

Se encontraron las siguientes comunidades naturales:

3.1.1 Bosques

3.1.1.1 Bosque húmedo semi caducifolio (FIG. 2)

Son formaciones en donde aproximadamente el 30% de las especies leñosas son decíduales, SANJURJO (1992); se desarrollan con una precipitación hasta 1.800 mm anuales, con 4-5 estratos de vegetación, llegando el dosel superior a unos 30 m de altura, con abundantes lianas y epífitas. Se instalan por lo general sobre suelos francos a franco-arcillo-arenoso y arcillosos, rojos y bastante profundos.

Entre las especies preponderantes, se destacan, en el primer estrato a: *Tabebuia heptaphylla*, *Astronium fraxinifolium*, *Syagrus romanzoffianum*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Machaerium stipitatum* *Peltophorum dubium*, *Nectandra megapotamica*, *Balfourodendron riedelianum*, *Patagonula americana*; en el segundo, son comunes: *Cedrela tubiflora*, *Cordia trichotoma*, *Holocalyx balansae*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Matayba eleagnoides*, *Myrocarpus frondosus*, *Enterolobium contortisiliquum*, entre otras.

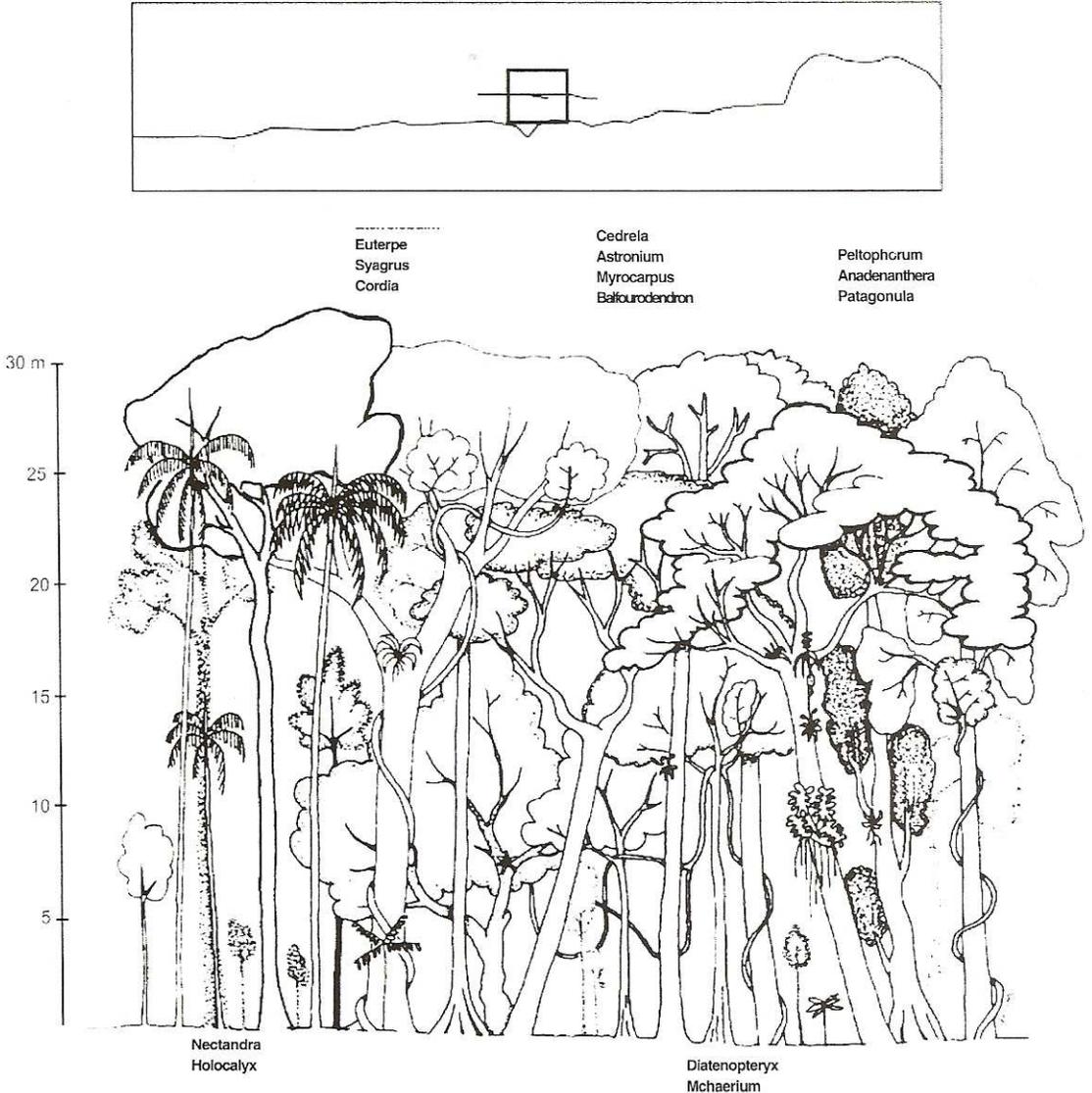
En el interior del bosque aparecen: *Euterpe edulis*, *Alsophilla cuspidata*, *Didimochlaena truncatula*, *Teliptheris totta*, *Anemia phillitidis*, *Blechnum polypodioides*, *Bromelia serra*, *Carex sororia*, *Commelina diffusa*, *Hypoxis decumbens*, *Piper fulvescens*, *Piper sp*, *Oxalis sp*, *Stenorrhynchos sp*, *Vassobia*, *breviflora*, *Pseudoanana sagenarius*, *Calathea sp*, *Maranta sobolifera*, *Adiantopsis radiata*, entre otras.

Entre las epífitas, se encuentran: *Miltonia flavescens*, *Peperomia sp*, *Oncidium pumilum*, *Microgramma vacciniifolia*, *Vriesia sp*, *Aechmea sp*, *Monvillea cavendischi*,

Philodendron bipinnatifidum, *Rhipsalis cereuscula*, *Tillandsia meridionalis*, *T. loliacea*, entre otras.

Entre las lianas más comunes, aparecen: *Adenocalimma marginatum*, *Dioscorea sp*, *Macfadiena unguis-cati*, *Passiflora coerulea* y en el exterior, aparecen: *Cardiospermum corindum*, *Forsteronia glabrescens*, *F. pubescens*, *Paullinia sp*, *Serjania sp*, *Urvillea sp*, entre otras.

FIG. 2: Perfil del bosque húmedo semi-caducifolio



3.1.1.2 Bosque sub-húmedo semi-caducifolio (FIG. 3)

Se desarrollan con una precipitación entre 1.600/1700 mm anuales; poseen 3-4 estratos de vegetación, llegando el primer dosel a unos 20 m de altura, con presencia de lianas y epífitas. Se encuentran como remanentes boscosos, en los llanos y sobre las mesetas que conforman las cordilleras del centro de la región Oriental; en el primer caso se desarrollan sobre suelos franco-arenosos y en el segundo, sobre suelos poco profundos, arenosos arriba, con abundante materia orgánica y con afloramiento de roquedales, bastante friables.

Entre las especies preponderantes dentro del primer estrato, se destacan: *Luehea divaricata* (*), *Xilopia brasiliensis*, *Patagonula americana*, *Cordia glabrata*, *Cedrela tubiflora*, *C. fissilis*, *Peltophorum dubium*,

Ficus enormis, *Diplokeleba floribunda*, entre otras.

En el segundo estrato, aparecen: *Plinia rivularis* var. *baporeti*, *Sorocea bonplandii*, *Ceiba pubiflora*, *Jacaratia spinosa*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Cupania vernalis*, *Helietta apiculata*, *Allophyllus edulis*, *Hovenia dulcis* (**), *Chrysophyllum gonocarpum*, *C. marginatum*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Copaifera langdorsfii*, *Esembeckia* sp, *Eugenia uniflora* y en los sitios más abiertos aparece *Tabebuia ochracea*, y *Ruprechtia laxiflora*, entre otras.

En el tercer estrato, aparecen: *Pilocarpus pennatifolius*, *Trichilia catigua*, *T. elegans*, *Cereus stenogonus*, *Corchorus* sp, *Hexaclamys edulis*, *Miconia* sp, *Rhedia brasiliensis*, *Cyathea* sp, *Alsophylla* aff. *cuspidata*, *Pereskia aculeata*, entre otras.

En ciertos sitios como en las mesetas de las sub-cuencas de los arroyos Rory y Rory mí, la incidencia de *Alsophylla cuspidata* y *Cyathea* sp es muy importante, ocupando parte del bosque sobre ladera y llegando los individuos entre 10 y 12 m de altura, a veces más, (***).

Estos bosques pueden considerarse relictuales debido a su escases en todo el mundo y por la imposibilidad de reproducirse muy fácilmente debido a las condiciones naturales ya muy deterioradas.

Entre las epífitas y lianas presentes en ambos bosques, son comunes: *Miltonia flavescens*, *Oncidium jonessianum*, *Sophronitis cernua*, *Tillandsia duratii*, *T. meridionalis*, *T. loliacea*, *Tillandsia. spp*, *Philodendron bipinnatifidum*, *Microgramma*

(*): Crecen abundantemente en la cordillera del Ybyturúsú, Guairá, en aquellas mesetas con escasa cantidad de *Chusquea* sp y *Guadua* sp.

(**): Especie sub-espontánea y aclimatada en Paraguay.

(***): Conocidos con el nombre de "helechos gigantes" o "chachi".

vaccinifolia, *Capanemia aff. superflua*, *Peperomia sp*, *Rhynchospora baccifera*, *Rhynchospora spp.*, entre otras.

Entre las lianas, son comunes: *Arrabidaea sp*, *Adenocalymma marginatum*, *Mansoa difficilis*, *Macfadyena unguis-cati*, *Pyrostegia venusta*, entre otras.

Entre las herbáceas más comunes que aparecen en el sotobosque, se mencionan a: *Piper amalago var. medium*, *Piper fulvescens* (cuando la humedad es muy alta), *Piper gaudichaudianum*, *Begonia cucullata var. cucullata*, *Marantha sobolifera*, *Calathea sp.*, *Justicia brasiliensis*, *Ruellia sanguinea*, *Tradescantia fluminensis*, *Miconia sp* (en condiciones de humedad elevada); en algunas partes el suelo se encuentra a menudo tapizado de *Hydrocotyle callicephalo*, *Heliotropium transalpinum*; aparecen también diversas pteridofitas como: *Adiantopsis radiata*, *A. chlorophylla*, *Doryopteris nobilis*, *Pleopeltis squamulosa*, *Blechnum brasiliense*, *Didymochlaena truncatula*, *Thelypteris sp.*

En la cuenca del río Capiibary los bosques se presentan con una fisonomía más densa, con árboles de mayor porte y una mayor estratificación, mayor abundancia de lianas y epífitas; todo esto probablemente responde a un mayor índice de precipitación y a suelos más profundos, con dominancia de arcillas.

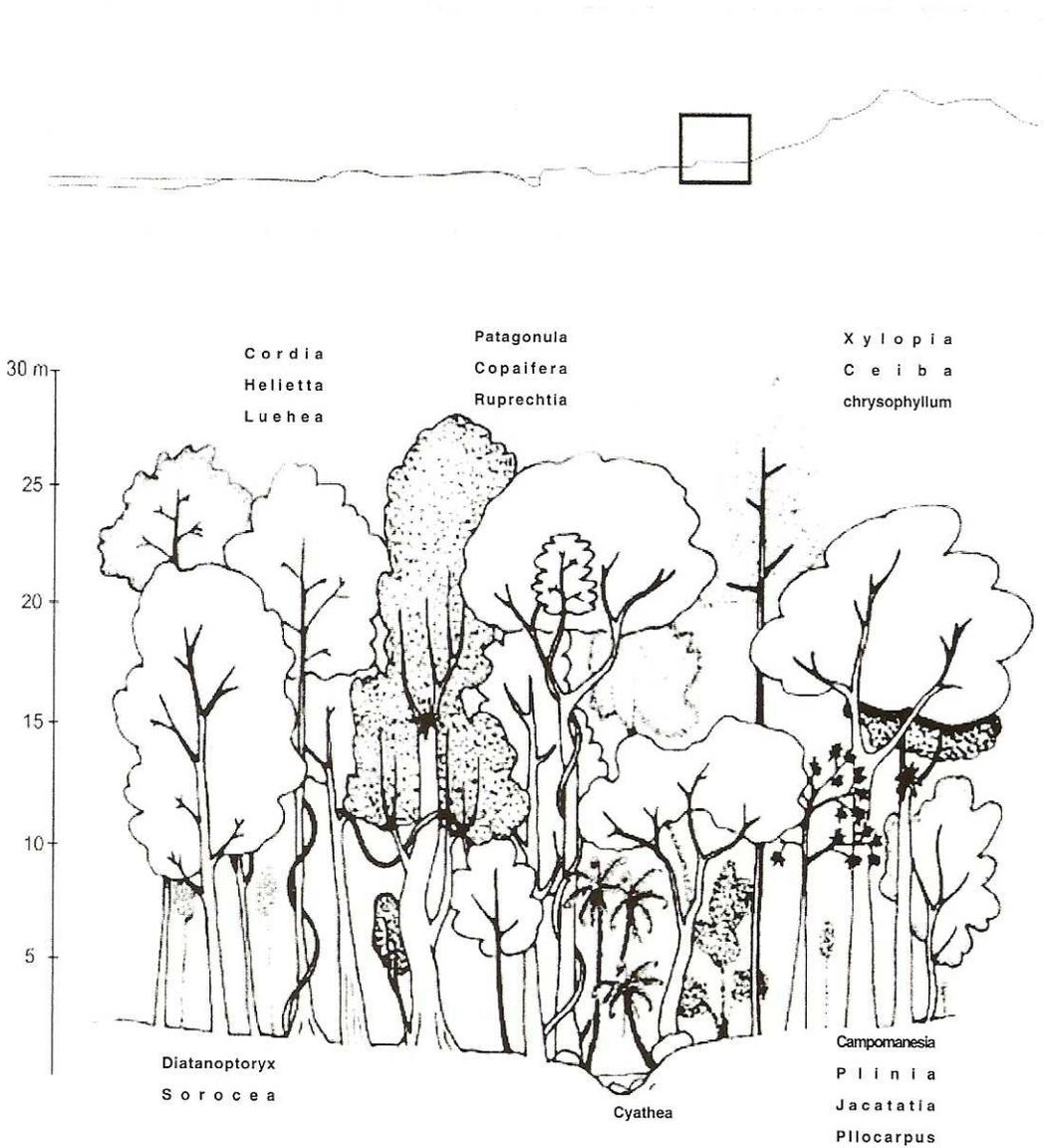
Sin embargo, los bosques de la cuenca del Tebicuary' mí presentan una fisonomía menos densa, una menor estratificación debido a la precipitación más escasa y asociado a suelos más friables. Sin embargo, a pesar de compartir especies comunes, ambas formaciones mantienen sus especies propias.

3.1.1.3 Bosques de ribera (FIG. 4)

Se ubican en los bordes de los cursos de agua; poseen por lo general 2 estratos de vegetación, con unos 10-12 m de altura y con presencia de lianas, escasas epífitas y con sotobosque ralo; se inundan frecuentemente con las lluvias intensas, debido al desborde de los cursos de agua. Se desarrollan sobre suelos inundables, con dominancia de arcillas y una capa de arena arriba, por lo tanto, fácilmente erosionables.

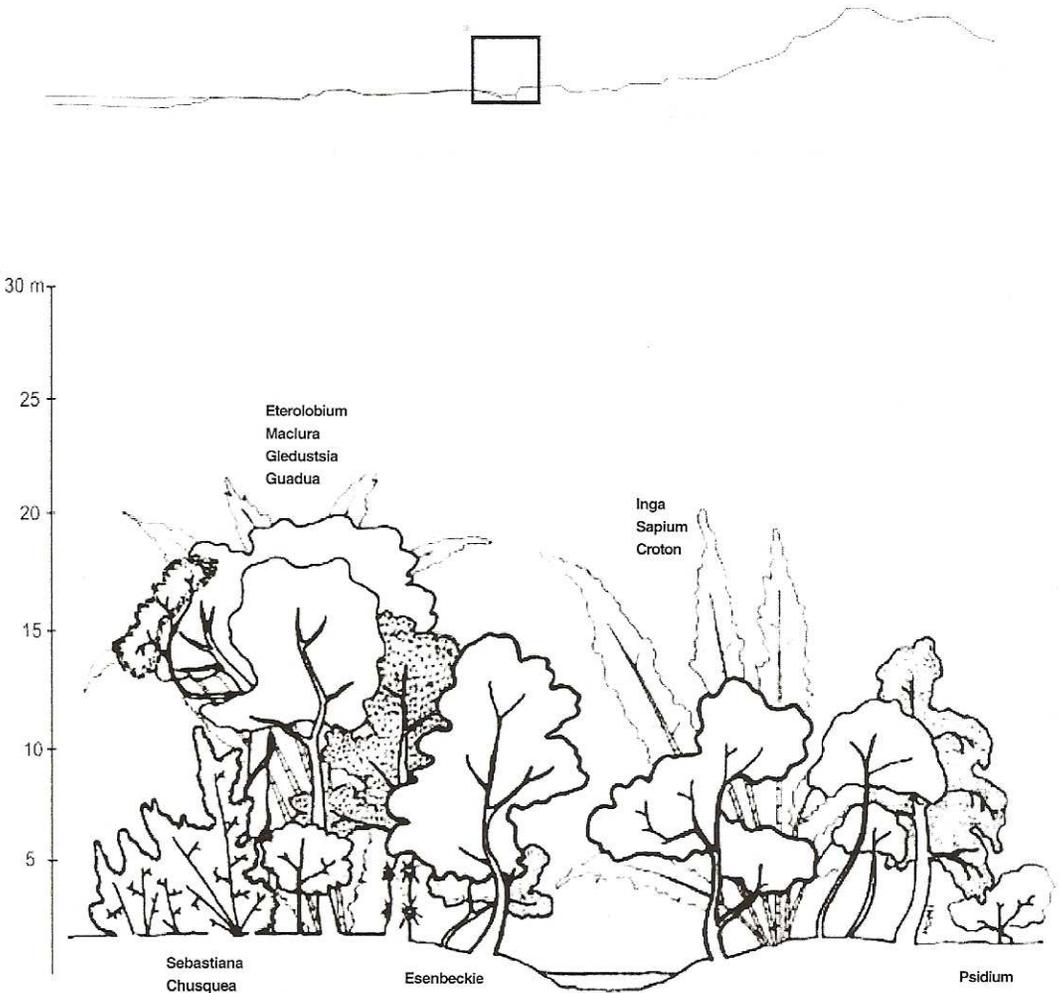
Las especies preponderantes son las siguientes: *Guadua angustifolia*, *Chusquea ramosissima*, *Chloroleucon tenuiflorus*, *Gleditsia amorphoides*, *Psidium guajaba*, *Sapium haemospermum*, *S. longifolium*, *Croton urucurana*, *Chrysophyllum marginatum*, *Inga verna spp. affinis*, *I. semialata*, *Esenbeckia grandiflora*, *Maclura tinctoria*, *Trichilia elegans*, *T. catigua*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Sebastiania brasiliensis*, *Celtis pubescens*, entre otras.

FIG. 3: bosque sub-húmedo semi-caducifolio



Entre las herbáceas, lianas y epífitas, a pesar de ser escasas, aparecen: *Oxalis sp*, *Ruellia sp*, *Dioscorea sp*, *Mikania scandens*, *Microgramma vaccinifolia*, *Oncidium pumilum*, *Tillandsia meridionalis*, entre otras.

Fig 4: Bosque de ribera



3.1.1.4 Bosques modificados (FIG. 5)

Aparecen como consecuencia de la degradación de las formaciones prístinas, en donde los suelos han sido modificados para la ganadería, la agricultura no mecanizada o ambas actividades.

Algunas especies se constituyen en pioneras en el proceso de secundarización; se mencionan a: *Cecropia pachystachya*, *Pterogyne nitens*, *Albizia hassleri*, *Phytolacca dioica*, *Acacia paniculata*, *Urera caracasana*, *U. baccifera*, *Solanum granuloso-leprosum*, *Schinus therebenthifolius*, *Tabernamontana catharinensis*, *Casearia sylvestris*, *Guazuma ulmifolia*, *Cabralea canjerana*, *Trema mycrantha*, *Aloysia virgata*, entre otras.

En el sotobosque son comunes: *Canna indica*, *Commelina robusta*, *Olyra ciliatifolia*, *Pharus glaber*, *Panicum latifolium*, entre otras.

Entre las herbáceas con suelo modificado, aparecen frecuentemente: *Acanthospermum australe*, *Borreria poaya*, *Calea uniflora*, *Crotalaria maypurensis*, *Heliotropium indicum*, *Schyzachyrium condensatum*, *Lantana camara*, *Stachytarphetta cayennensis*, *Verbena peruviana*, *Solanum gracilimum*, *S. sisymbriifolium*, *Sida cordifolia*, *Solidago chilensis*, *Physalis sp.*, entre otras.

La presencia abundante de lianas heliófilas tales como: *Serjania glabrata*, *S. meridionalis*, *S. laurotteana*, *Paullinia elegans*, *Mascagnia brevifolia*, *Forsteronia pubescens*, *F. glabrescens*, *Clematis dioica*, *Mikania scandens*, entre otras, hacen muy visibles los procesos de secundarización; al respecto, STUTZ DE ORTEGA (1983, 84, 87 y 89) menciona que estas constituyen especies típicas de este proceso.

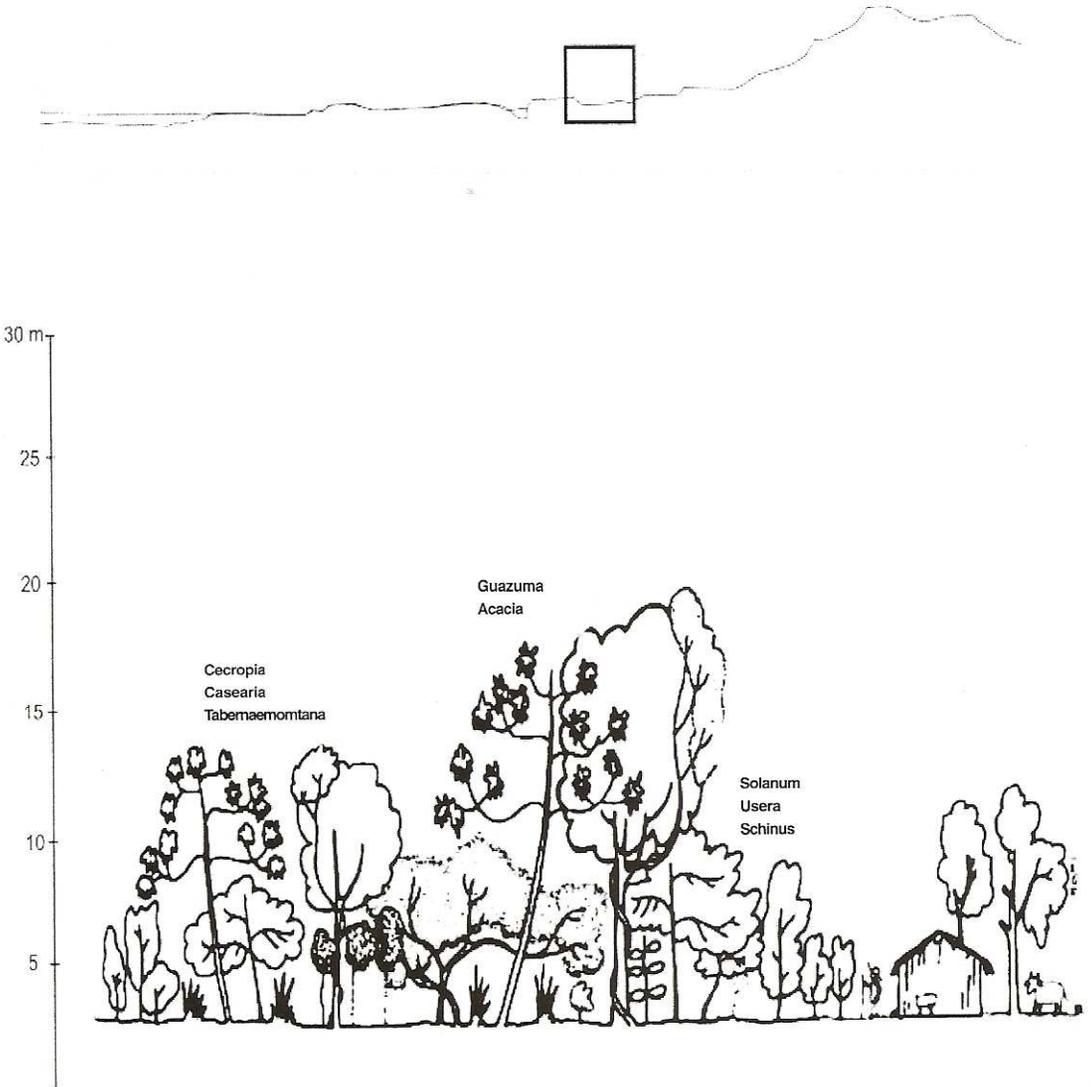
Otras especies siempre indicadoras de la presencia antropogénica, son: *Pterogyne nitens*, *Ficus enormis*, *Seguiera aculeata*, *Rollinia emarginata*, entre otras. Más raramente se observa la presencia de *Bixa orellana*, “urucú” (*), cultivada como ornamental y tintórea.

3.1.1.5 Bosques con “bambú” (bambuzales, tacuarales)

Se presentan como rodales puros de *Chusquea ramosissima* y *Guadua angustifolia*, las “tacuaras”, las que llegan a medir a veces unos 8-10 m de altura o más; prácticamente no permiten la entrada de otras especies ni aceptan lianas en sus bordes. Se desarrollan sobre suelos friables, bastante arenosos en superficie y con afloramientos rocosos; son muy comunes en algunas mesetas y pendientes de la cordillera del Ybyturúsú.

(*): Especie también sub-espontánea en la región Oriental, MERELES (1988).

Fig 5: Bosque modificado



No se conocen sus orígenes; probablemente sean formaciones secundarias desarrolladas en sitios húmedos o en donde la incidencia de la luz solar es menor que sobre las demás formaciones, razón por la que se ubican casi siempre sobre algunas mesetas, o eventualmente en las riberas de algunos cursos de agua.

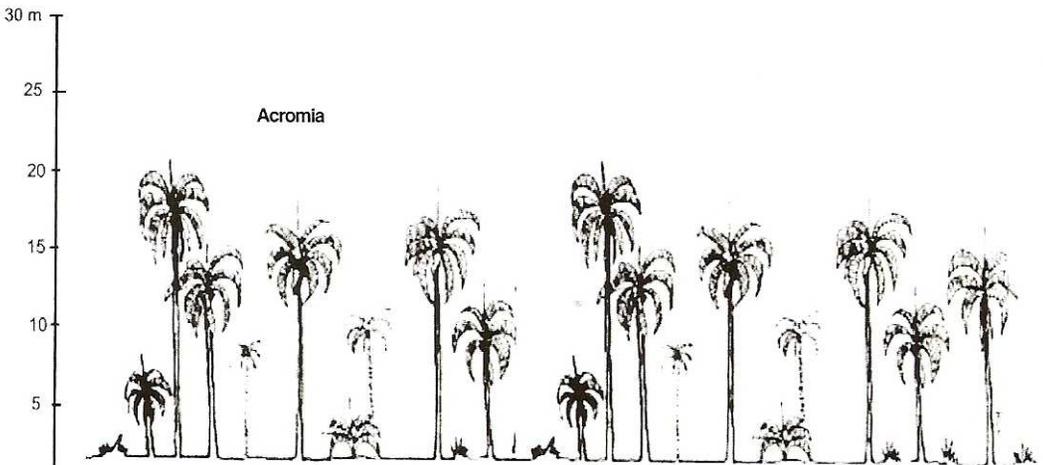
3.2 Sabanas

Son formaciones con dominancia de “campos”, con componentes leñosos o de ciertas palmas, las que pueden ser inundables o no; según sus componentes florísticos, se clasifican en:

3.2.1 Sabanas palmares (FIG. 6)

En la región Oriental son ambientes ya modificados, en donde los suelos han sido utilizados por el hombre durante mucho tiempo; estos son muy arenosos, friables y muy sueltos, probablemente ácidos; dominan las siguientes especies: *Acrocomia totai*, dominante en el estrato superior y acompañado frecuentemente por: *Schyzachyrium condensatum*, *Setaria parvifolia*, *Rhynchelitrum repens*, *Fimbristylis complanata*, *Bulbostyllis capillaris*, *Solanum sisymbriifolium*, *Croton sp*, *Oxalis sp*, *Hyptis mutabilis*, *Heliotropium procumbens*, entre otras. Es el paisaje que alterna permanentemente con las demás formaciones, variando en su densidad.

FIG. 6: Sabanas palmares

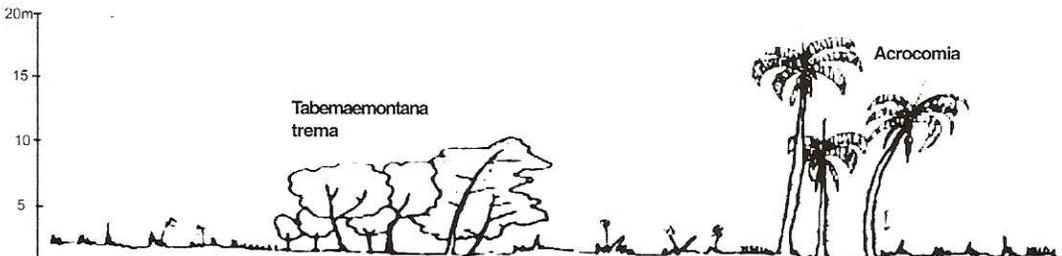


3.2.2 Sabanas de pastizales (FIG. 7)

Son comunes dentro de la cuenca del Tebicuary'mí y se ubican en las áreas transicionales entre los bosques y las sabanas hidromórficas o humedales; por lo general, la vegetación leñosa es muy aislada o formando pequeñas isletas poco densas. La población le da un uso ganadero o de cultivo de subsistencia y/o anual, por lo que las especies encontradas son en su mayoría de ambientes modificados.

Dominan las gramíneas y ciperáceas; se destacan: *Elionurus muticus*, *Schyzachyrium condensatum*, *Rhynchelitrum repens*, *Cyperus diffusus*, y otras herbáceas como: *Chloris polydactyla*, *Setaria sp*, *Heliotropium procumbens*, *Senecio sp*, *Indigofera asperifolia*, *Bulbostyllis capillaris*, *Fimbristylis complanata*, *Turnera sp*, *Buddleja stachyoides*, entre otras.

FIG. 7: Sabanas de pastizales



3.2.3 Sabanas de humedales (FIG. 8)

Se ubican por lo general en las depresiones que se encuentran en las cercanías de los cursos de agua; pueden abarcar diversas superficies, debido a que en muchos casos, las áreas inundables a estos cursos de agua son extensas, conformando verdaderas sabanas hidromórficas.

Los suelos varían con los tipos de sedimentos, pudiendo estos ser arcillosos o arenosos en superficie, los que constituyen la mayoría de los casos o con abundante materia orgánica acumulada; frecuentemente aparecen cúmulos de arenas profundas, más de 1 m, producto de la colmatación sedimentaria en estas depresiones; en muchos casos, los rellenos artificiales han modificado los humedales, con la correspondiente adición de arcillas.

Esto causa un impacto directo en la vegetación, apareciendo aquellas adaptadas únicamente a las arenas o las arcillas; otras son muy plásticas y aparecen sobre todo tipo de sedimentos, como la mayor parte de las ciperáceas y muchas leguminosas.

La fisonomía de la vegetación es la de una sabana hidromórfica (inundada o inundable), con una vegetación con dominancia de herbáceas de naturaleza acuático-palustres y por lo general rizomatozas, así como algunos arbustos.

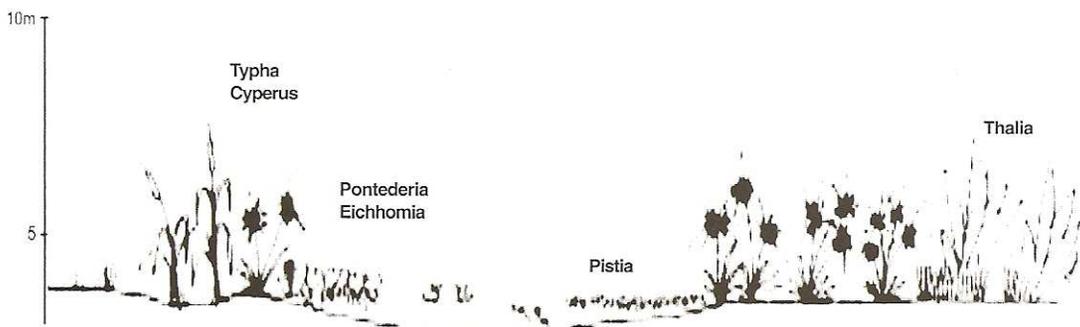
Constituyen una formación muy importante dentro de la cuenca; dominan las especies de naturaleza acuático-palustres, las que fueron nuevamente agrupadas según sus hábitos de vida, en:

3.2.3.a Semi-sumergidas-arraigadas: se encuentran casi siempre en el agua, en forma parcial; eventualmente, los ambientes pueden secarse; son las siguientes: *Nymphoides humboldtiana*, distribuida en casi todos los tipos de humedales de la región Oriental, MERELES & DEGEN (1993), *Eleocharis nodulosa*, *Eleocharis contracta*, *Eleocharis viridans*, *Polygonum punctatum*, *Pontederia cordata* var. *cordata*, *Ludwigia peploides*, *Schoenoplectus giganteus*, *Typha domingensis*, *Thalia geniculata*, *Collaea argentina*, *Syphocampyllus verticillatus*, *Juncus densiflorus*, *Aeschynomene montevideensis*, *Rhynchospora corymbosa*, entre otras.

3.2.3.b Flotantes libres: por lo general flotan sobre las masas de agua poco profundas y con escaso o ningún movimiento; son las siguientes: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Hydrocleis nymphoides*, *Pistia stratiotes*, *Azolla filiculoides*, *Salvinia herzogii*, *Lemna* sp, *Hymenachne amplexicaulis*, *Heteranthera reniformis*, *Mayaca fluviatilis*, entre otras.

3.2.3.c Palustres: son aquellas especies que soportan tanto inundaciones periódicas como sequías ocasionales; son las siguientes: *Senna pendula* var. *paludicola*, *Senna morongii*, *Eryngium elegans*, *Sesbania virgata*, *Sesbania* sp, *Glandularia tenera*, *Ipomoea carnea* spp *fistulosa*, *Tibouchina* sp, *Pfaffia glomerata*, *Cyperus entrerrianus*, *C. odoratus*, *Xanthosoma striatipes*, *Senecio icoglossus*, *Mimosa pellita*, *Vernonia scorpioides*, *Costus arabicus*, *Hedychium coronarium*, *Scoparia montevideensis*, *S. dulcis*, *S. aemili*, *Macroptilium psammoides*, *Xyris savanensis*, *Lycopodiella camporum*, *Stylosanthes* sp, *Polygala oxyrhynchus*, *Syngonanthus caulescens*, *Mayaca sellowiana*, al igual que *N. humboldtiana*, ampliamente distribuída en la región Oriental, MERELES (1989), *Andropogon leucostachyus*, *Paspalum erianthoides*, *Ludwigia peloides*, *Erythryna crista-galli*, *Asclepias curassavicas*, *Callitriche deflexa*, *C. terrestris* spp. *subsessilis* (*), entre otras.

FIG. 8: Sabanas de Humedales



(*): De distribución muy escasa, MERELES & DEGEN (1993).

3.2.4 Sabana clara arbolada (cerrados), (FIG. 9)

Son formaciones que aparecen parcialmente en la región Oriental (norte, noreste y centro norte, en los departamentos de Concepción, Amambay, Canindeyú y ahora se menciona para el departamento de Caaguazú), así como en el norte de la región Occidental.

Se desarrollan sobre suelos muy sueltos, arenosos y ácidos. Se trata de una formación que penetra desde el Brasil y tiene numerosas denominaciones en función a la fisonomía que adoptan, tales como: campos cerrados, cuando se tiene una dominancia de los campos con herbáceas sobre las formaciones de leñosas; los cerradones, cuando dominan las formaciones de leñosas sobre los campos y finalmente los cerrados propiamente dichos, con isletas boscosas dispersas en los campos.

Los cerrados encontrados en la cuenca se encuentran en el límite de su distribución, en el departamento de Caaguazú y se encuentran en aparente avance, dado el deterioro de los suelos; la fisonomía es la de un campo muy degradado, con leñosas aisladas, en el cual predominan las especies herbáceas rizomatozas y sufrútices, con órganos subterráneos suculentos (rizomas, tubérculos), hojas con abundantes pelos, que florecen y fructifican a ras de superficie, de ciclo anual así como especies arbóreas cuyas cortezas son de textura corchosa, ramas tortuosas, etc.

Dentro de la cuenca ocupan una superficie muy escasa; el valor de mencionarla se encuentra en que estas formaciones son relativamente nuevas en estos sitios y avanzan de manera muy acelerada debido a la erosión y pérdida de los suelos.

El estrato superior se encuentra dominado por palmeras, las que se constituyen aparentemente en las primeras colonizadoras de estos campos como *Butia paraguayensis*, *Anadenanthera peregrina*, *Casearia sylvestris*, esta última común en suelos degradados; en el estrato herbáceo, aparecen: *Jatropha isabellii*, *Cochlospermum regium*, *Gochnatia polymorpha*, *Emilia fosbergii*, *Mandevilla sp*, *Macrosiphonia petraea*, entre otras.

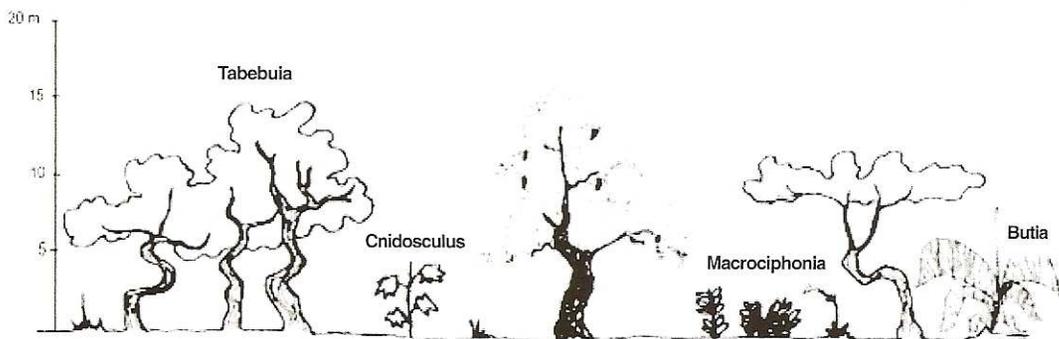
3.3. Status de algunas especies que se encuentran en las cuencas del Tebicuary' mí y Capiibary

Ambas cuencas han sido y siguen siendo muy presionadas por la acción antropógena; varias son las agresiones sobre el medio natural, que de alguna manera ponen en peligro la existencia de algunas especies, especialmente aquellas de distribución restringida.

Se mencionan a las siguientes:

Especies	Familia	Hábitat	Status
<i>Senecio icoglossus</i>	Compositae	Humedales	rara
<i>Capanemia aff. superflua</i>	Orchidaceae	Bosque semi-húmedo	en peligro
<i>Sophranitis cernua</i>	Orchidaceae	Roquedales s/ mesetas	en peligro
<i>Cyathea atrovirens</i>	Cyatheaceae	Humedales	rara
<i>Alsophilla cuspidata</i>	Cyatheaceae	Bosque semi-húmedo	rara, en peligro
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	Bosque húmedo	en peligro

FIG. 9: Sabana clara arbolada



4. DISCUSION

Probablemente, las formaciones boscosas de ambas cuencas hubieron retrocedido en el tiempo; aparentemente, todo lo cubierto hoy día por las sabanas de pastizales, sabanas de palmares con *Acrocomia* y los cerrados hubieran constituido bosques hace unos 500 a 1000 años atrás.

Una de las causas de esta recesión hubiera sido el clima, al disminuir las precipitaciones y volverse más seco; tal aseveración viene del hecho de que actualmente son las mesetas, que contienen en apariencia un cierto grado superior de humedad, son las que, de alguna manera, mantienen su cobertura boscosa natural; esto es visible tanto en para las formaciones de bosques húmedos como las de semi-húmedos.

La presencia en el interior de los bosques de los “helechos arborescentes”, *Alsophylla cuspidata* y *Cyathea sp.*, propias de formaciones muy húmedas, aún quedan como relictos dentro de las mismas.

En la actualidad, es la presión antropógena la que hace retroceder a los bosques y avanzar sobre otras, como el mencionado caso de los cerrados.

Los bosques de las cuencas de los ríos Tabicuary’mi y Capiibary se encuentran enmarcados dentro de las ecorregiones Alto Paraná y Selva Central, ACEVEDO & al. (1990), las que corresponden a las formaciones boscosas conocidas como los “bosques del Paraná” (Paranaenses) y los de la región Central, SANJURJO (1992), ambos marcados por un carácter de sub-tropicalidad, caracterizado por la existencia, en proporciones variables, de especies, no alcanzando tampoco el aspecto “selvático” de los bosques tropicales húmedos ((SANJURJO, 1992).

Según SPICHIGER & al. (1995), estas formaciones corresponderían a las denominadas por PRADO & GIBBS, (1993) como “Residual Pleistocenic Dry Seasonal Flora” o Flora Residual del Pleistoceno o lo denominado por VELOSO & GÓES FILHO, (1982) como la “Floresta Estacional Decidual”; en efecto, muchos de estos elementos florísticos, componentes de las formaciones boscosas existentes en ambas cuencas, son comunes a las mencionadas por dichos autores.

A pesar de la escasa superficie que ocupan las dos cuencas, la vegetación de ambas se presenta bastante compleja, debido a los diferentes tipos de hábitats encontrados y que responde a su vez a los tipos de suelos existentes; las formaciones boscosas (bosque húmedo paranaense) o “floresta ombrófila mista”, VELOSO & GÓES FILHO (1982) o “monte alto de laurel”, laurisilva”, SPICHIGER & al. (1995), encontradas en las cuencas son comunes a otras de la región Oriental, con las mismas especies típicas, como: *Nectandra megapotamica*, *Ocotea puberula*, *O. spectabilis*, *Astronium balansae*, *Cedrela fissilis*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Tabebuia heptaphylla*, *Balfourodendron*

riedelianum, *Cordia trichotoma*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Sebastiania klotzchiana*, *Holocalyx balansae*, *Syagrus romanzoffiana*, *Myrocarpus frondosus*, *Patagonula americana*, *Allophyllus guaraniticus*, entre otras, mencionadas por SPICHIGER & al. (1992), como una asociación *Lauraceae-Cedrela fissilis-Chrysophyllum gonocarpum*.

Algunas de las especies mencionadas arriba aparecen también en el “bosque alto de Mbaracayú”, MARIN & al. (1998).

Las especies del bosque semi-húmedo de la cuenca del Tebicuary'mí son comunes con aquellas mencionados por MERELES & al. (1994) para el cerro Acahay, por BASUALDO & al. (1994) para el cerro Palacios y por SORIA & al. (1994) para el cerro Mbatoví, todos ubicados en el departamento de Paraguarí, Paraguay Oriental; estas son las siguientes: *Copaifera langdorsfii*, *Patagonula americana*, *Tabebuia heptaphylla*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Allophyllus edulis*, *Rollinia emarginata*, *Sebastiania brasiliensis*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Cordia glabrata*, *Nactandra megapotamica*, *Ocotea* sp, *Luehea divaricata*, *Helietta apiculata*, *Eugenia uniflora*, *Hexaclamys edulis*, *Plinia rivularis* var. *baporeti*, *Casearia gossypiosperma*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Trichilia palida*, *Guarea macrophylla*, *Rapanea lorentziana*, entre otras.

Es esta la formación más parecida a la denominada por SPICHIGER & al. (1992) como una asociación *Lauraceae-Luehea divaricata-Plinia rivularis* var. *baporeti*, en donde los elementos mencionados son muy abundantes.

Algunos de estos componentes son comunes también en el área de la serranía del cerro Sarambí, departamento de Amambay, como el caso de: *Nectandra megapotamica*, *Anadenanthera colubrina*, *Allophyllus edulis*, *Rheedia brasiliensis*, *Tabebuia heptaphylla*, *Cordia trichotoma*, *Patagonula americana*, entre otras, BASUALDO & al. (1999).

Peltophorum dubium, a menudo aparece en ambos tipos de bosques, considerando que se trata de una especie muy plástica y pionera dentro del bosque, permaneciendo en este en estado adulto.

Tabebuia ochracea, si bien aparece en algunos bosques semi-húmedos, lo común es que lo haga como individuos aislados en las borduras de los bosques y áreas intervenidas.

Las especies que caracterizan a los bosques de ribera de ambas cuencas, son muy comunes para otras áreas de la región Oriental; son las siguientes: *Inga verna* spp *affinis*, *Croton urucurana*, *Chrysophyllum marginatum*, *Terminalia triflora*, *Genipa americana*, *Sapium haematospermum*, entre otras; más raramente aparece *Chloroleucon tenuiflorus* y *Enterolobium contortisiliquum*, en las riberas altas.

Las especies que se propagan como consecuencia de la degradación de los bosques, fenómeno que se produce en ambas cuencas, también son similares; entre las más comunes, se mencionan a: *Cecropia pachystachya*, *Casearia sylvestris*, *Tabernamontana catharinensis*, *Trema mycraantha*, *Seguiera guaranitica*, *Ficus enormis*, *Pterogyne nitens*, *Urera caracasana*, entre otras.

Las sabanas de *Acrocomia totai* son muy comunes en aquellas partes en donde la degradación de los suelos ya ha ganado terreno, prácticamente en toda la región Oriental.

Las sabanas de humedales también tienen especies comunes en ambas cuencas, siempre y cuando el sustrato y probablemente la calidad del agua sean idénticas; no obstante existen algunas de distribución cosmopolita, muy plásticas, que se encuentran en la mayoría de los humedales; son las siguientes: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia herzogii*, *Thalia geniculata*, *Typha domingensis*, *Rhynchospora corymbosa*, *Eleocharis nodulosa*, *E. filiculmis*, *Cyperus giganteus*, *Scoparia montevideensis*, comunes con otras áreas de humedales del país, MERELES & AQUINO-SCHUSTER (1990), MERELES & al. (1992) y MERELES (1998).

Otras son más exigentes con el sustrato sobre el que se enraizan; por ejemplo, los suelos arenosos se constituyen en un hábitat muy restringido para las especies acuático-palustres, posiblemente debido a que son muy pobres en nutrientes; las que siempre aparecen, son: *Mayaca sellowiana*, *Xyris jupicai*, *Syngonanthus caulescens*, *Senecio icoglossus*, *Scoparia aemili*, *Senna scabriuscula*, entre otras.

Otras especies son propias de humedales con un suelo arcilloso, con abundante hierro como ser: *Syphocampyllum verticillatus*, *Collaea argentina*, *Juncus densiflorus*, *Cyperus spp*, en tanto que sobre los suelos arcillosos con abundante materia orgánica y negruzcos abundan: *Sagittaria montevideensis*, *Echinodorus longiscapus*, *Pontederia cordata var. cordata*, *Nymphoides humboldtiana*, *Callitriche deflexa*, entre otras.

Si bien los cerrados son de pequeña distribución en la cuenca del Capibary, pueden mencionarse algunas especies comunes con otras formaciones similares en la región Oriental, por ejemplo, con los cerrados del Mbaracayú, MARIN & al. (1998); se mencionan entre estas a: *Cochlospermum regium*, *Butia paraguayensis*, *Anadenanthera peregrina*, *Macrosiphonia petraea*, *Solanum lycocarpum*, *Allagoptera leucocalyx*, entre otras.

En cuanto a las especies con un status especial, *Euterpe edulis* se encuentra dentro de la categoría "en peligro", en tanto que *Cyathea atrovirens* pertenece a la categoría de "vulnerable"; ambas están mencionadas por WALTER & GILLET (1998) como las únicas del Paraguay dentro en la lista roja de las especies del libro de la UICN, la Unión Mundial para la Naturaleza.

Ambas se encuentran amenazadas seriamente por la pérdida de sus hábitats; en el caso particular de *C. atrovirens*, la propuesta de cambio de categoría de “vulnerable” a “en peligro” sería más apropiada, debido a su crecimiento muy lento, su sobreexplotación como especie ornamental, la falta de cultivo y el drenaje de los humedales.

En cuanto a la situación de *Alsophila cuspidata*, especie no mencionada en categoría de protección alguna en Paraguay, esta se encuentra en recesión por su propia naturaleza, con un crecimiento muy lento y por la pérdida acelerada de su hábitat; de hecho, forma parte del grupo protegido por la UICN, WALTER & GILLET (1998), por lo que sería apropiado de incluirla dentro de la categoría de “en peligro”.

Sophronitis cernua, y *Capanemia aff. superflua* también se encuentran en la lista de especies “vulnerables” para el Paraguay, BERTONI & al. (1994); sería más conveniente rever el status de ambas e incluir a las mismas dentro de la categoría de “en peligro”; en efecto, se conoce muy poco de la biología y se necesitan investigaciones, tanto cuali como cuantitativas que permitan conocer las posibilidades de supervivencia de ambas.

A esto debe agregarse el hecho de que sus hábitats se encuentran seriamente amenazados; en el caso particular de *S. cernua*, esta es una especie rupícola, lo que compromete aún más su status de supervivencia.

En cuanto a las especies amenazadas e incluidas dentro del apéndice de CITES (Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres), se tienen a: *Cyathea atrovirens* y *Alsophila cuspidata*; *Sophronitis cernua* y *Capanemia superflua*, podrían incluirse, considerando que esta Convención incluye en su listado a gran parte de la familia Orchidacea, debido a la pérdida acelerada del hábitats de las mismas.

El caso de *Senecio icoglossus*, debería incluirse bajo la categoría de “rara” debido a la existencia de pequeñas poblaciones que se desarrollan en humedales sobre suelo arenoso; se trata de una especie que probablemente no se encuentre “en peligro” pero sí en riesgo, debido al drenaje permanente de los humedales, a su hábitat restringido y al bajo número de poblaciones existentes.

5. CONCLUSIONES

La fragmentación sucesiva de las formaciones boscosas y en las demás comunidades vegetales, es creciente; sin embargo puede decirse que la vegetación de las mesetas existentes se encuentran en bastante buen estado de conservación, principalmente aquellas de la cordillera de Ybyturusú y aquellas del departamento de Paraguarí: estos

constituyen prácticamente los últimos manchones que restan de la vegetación prístina en ambas cuencas.

Las diversas comunidades naturales en general son permanentemente agredidas por el hombre; las formaciones del bosque húmedo del Capiibary se encuentran prácticamente en extinción; como consecuencia de ello, algunas maderas de primera calidad son ya muy escasas o se encuentran únicamente dentro de las áreas de reserva; se mencionan entre estas, a: *Tabebuia heptaphylla*, *Balfourodendron riedelianum*, *Astronium balansae* y *Cordia trichotoma*, entre otras. Dentro de los relictos boscosos se observa todavía la presencia de *Cyathea sp* y *Alsophylla cuspidata*, especies que quedan como manchones en el interior, sobre suelo muy húmedos e inundables y sotobosque sombrío.

Los humedales se ven atacados permanentemente por el drenaje artesanal y/o mecanizado; estos “canales de drenaje” son cada vez más frecuentes; esta práctica que se realiza desde antaño, ya pueden ser observadas en las cartas topográficas con el nombre de “zanjas”; esto ha dejado como consecuencia la pérdida de las especies naturales de estos hábitats, probablemente entre ellas algunas desconocidas para el país, así como el de estas por las denominadas “malezas acuáticas” como: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Ipomea carnea spp fistulosa*, *Cyperus spp*, *Hymenachne amplexicaulis*, entre otras.

Otra de las consecuencias que la permanente agresión sobre la cobertura vegetal natural origina, es el desgaste, la erosión y posterior sedimentación del material arrastrado, produciendo colmatación y con ello un cambio en el paisaje natural, lo que se hace más visible luego de cada precipitación.

Otro de los problemas, posiblemente el más importante, es el hecho de que la población ni las autoridades municipales no son consientes de la importancia de los humedales, por lo que muchos de estos son utilizados, en forma permanente, como vertederos de basuras de todo tipo; esto tiene sus consecuencias, tanto sobre el medio biológico como sobre el físico; en efecto, no solo contaminan ambos medios, suelo y agua, sino que la vegetación cambia completamente, dando lugar a la proliferación de especies de ambientes modificados.

Perspectivas para la conservación

Las cuencas tienen dos áreas de reserva: el Parque Nacional Ibyturusú (actual Reserva de Recursos Manejados) y parte del Parque Nacional Ybycuí, la primera de ellas una propuesta del SINASIP, ACEVEDO & al. (1993), los que cubren en parte los tipos de vegetación que se encuentran bajo riesgo en la cuenca del Tebicuary'mi; sin

embargo, los bosques húmedos de la cuenca del Capiibary se encuentran completamente desprotegidos y en creciente desaparición.

La consolidación física de las propuestas de Parques Nacionales existentes deben ejecutarse cuanto antes, a fin de salvaguardar lo poco que resta de espacios naturales protegidos dentro de las cuencas; con ello, algunas especies ya mencionadas con un status especial y que se encuentran dentro de estas áreas, podrán aumentar su ya endeble población; para ello, una de las acciones más urgentes será la consolidación de la propuesta del Parque Nacional Ybyturusú, o en su defecto, la denominación de Reserva de Recursos Manejados, más apropiada, en donde se fijen los límites precisos y se aseguren las prácticas de manejo de los espacios naturales correspondientes.

Otras agresiones al medio como la extracción de rocas en forma indiscriminada es otra de las actividades que se solucionarán y que de hecho afecta a la cobertura natural.

Atendiendo a una futura ordenación del territorio dentro de las cuencas respecto de su cobertura vegetal natural, las mismas deberían estar sujetas a una restricción más ordenada respecto de su uso indiscriminado.

Las prácticas de deforestación deben ser erradicadas, especialmente en áreas con alguna pendiente, para evitar la erosión, sedimentación y colmatación creciente de las áreas más deprimidas. La utilización de las especies maderables aún existentes, deberá realizarse con prácticas de un manejo apropiado, para salvaguardar los hábitats que aún quedan y recuperar la ya deteriorada vida silvestre existente.

La extracción de madera deberá prever un diámetro mínimo por especie, lo cual implica el conocimiento de la biología, al menos de las más importantes.

La recuperación de los suelos, la forestación y reforestación, son prácticas que deben ser puestas en acción cuanto antes.

La conformación de “corredores ecológicos” deberá tener un inicio en ambas cuencas; esto implica un trabajo y acuerdos con la población, especialmente con los propietarios de bosques, que podrán servir como futuros corredores.

Finalmente, se propone como una recomendación de este trabajo que los bosques ubicados sobre mesetas existentes en el área de Rory mí, La Colmena, departamento de Paraguarí, sean constituidos en área de reserva; la razón es que en ellos se encuentran prácticamente últimos relictos de los “helechos gigantes” o “chachí”, de los géneros *Cyathea* y *Alsophylla*, prácticamente los últimos en el país.

Agradecimientos

A la Cooperación Técnica Alemana del Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Hannover, Alemania, BGR, por la financiación del trabajo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ACEVEDO, C., FOX, J., GAUTO, R., GRANIZO, T. & al. (1990).** Areas prioritarias para la conservación en la región Oriental del Paraguay. Centro de Datos para la Conservación, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Sub-Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 100 pp.
- ACEVEDO, C., BENITEZ, C., CACERES, D., CUEVAS, O. & al. (1993).** Plan Estratégico del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, SINASIP. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Sub-Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza, 314 pp.
- BASUALDO, I., ZARDINI, E., SORIA, N. & M. ORTIZ (1994).** Catálogo de la flora vascular del cerro Palacios, Dpto. de Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2(2): 102-128.
- BASUALDO, I. & N. SORIA (1999).** La vegetación de la reserva de recursos manejados Cerro Sarambí, Dpto. Amambay, Paraguay. *Rojasiana* 5(1): 51-65.
- BERTONI, S., DURE, R., FLORENTIN, T., PIN, A., J. PINAZZO & al. (1994).** Flora amenazada del Paraguay. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Sub-Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 201 pp.
- BRAGAYRAC, E., SOSA, W. & N. RIVAROLA (1998).** Informe Nacional. Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Paraguay. SINASIP. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Sub-Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 41 pp y 4 anexos.
- CABRERA, A. & A. WILLINK (1973).** Biogeografía de América Latina. Organización de Estados Americanos, O.E.A., ser. Biología 13, 72-74.
- DEGEN, R. & F. MERELES (1999).** Typhaceae. IN: SPICHIGER, R. & L. RAMELLA (eds.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Geneve & Missouri Bot. Gard.
- FRACCHIA, F., & al. (1998).** Mapa de Cobertura boscosa, 1997. Proyecto Sistema Ambiental de la Región Oriental, Dpto. De Ordenamiento Territorial, Dirección de Ordenamiento Ambiental y Dpto. de Manejo de Bosques, Servicio Forestal Nacional, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- HOLDRIDGE, L. (1967).** Ecología basada en zonas de vida. Instituto Latinoamericano de Ciencias Agrícolas, IICA. San José, Costa Rica, 216 pp.
- HUECK, K. (1978).** Los bosques de Sudamérica: ecología, composición e importancia económica. Soc. Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). Eschborn 1: 255-294.

- MARIN, G., JIMENEZ, B., PENA-CHOCARRO, M. & S. KNAAP (1998).** Plantas comunes del Mbaracayú. Una guía de las plantas de la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, Paraguay. The Natural History Museum, London, 177 pp.
- MERELES, F. (1988).** Bixaceae. IN: SPICHIGER, R. (ed.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Geneve & Missouri Bot. Gard.
- MERELES, F. (1989).** Mayacaceae. IN: SPICHIGER, R. (ed.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Geneve & Missouri Bot. Gard.
- MERELES, F. & A. L. AQUINO-SHUSTER (1990).** Los humedales en el Paraguay: breve resena de su vegetación. *La Revista Crítica* 3(1): 49-66.
- MERELES, F., DEGEN, R. & N. LOPEZ DE KOCHALCKA (1992).** Breve resena de los humedales en el Paraguay. *Amazoniana* 13(1): 305-316.
- MERELES, F. & R. DEGEN (1993).** Menyanthaceae. IN: SPICHIGER, R. (ed.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Geneve & Missouri Bot. Gard.
- MERELES, F. & R. DEGEN (1993).** Callitrichaceae. IN: SPICHIGER, R. (ed.), Flora del Paraguay. Conserv. Jard. Bot. Geneve & Missouri Bot. Gard.
- MERELES, F., DEGEN, R. & M. ORTIZ (1994).** La diversidad florística del Macizo Acahay, Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2(2): 129-163.
- MERELES, F. (1998).** Los humedales del Paraguay. IN: HALFFTER, G., La diversidad biológica de Iberoamérica. III. *Acta Zoológica Mexicana*, vol especial, 39-50.
- PRADO, D. & P. GIBBS (1993).** Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80(4): 902-927.
- SANJURJO, M. (1992).** Regiones Forestales del Paraguay. *La Revista Crítica* 3(7): 53-64.
- SORIA, N., BASUALDO, I. & E. ZARDINI (1994).** Catálogo de la flora vascular del Cerro Mbatoví, Dpto. de Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2(1): 20-35.
- SPICHIGER, R., BERTONI, B. S. & P. A. LOIZEAU (1992).** The Forest of the Paraguayan Alto Paraná. *Candollea* 47(2): 219-250.
- SPICHIGER, R., PALESE, R., CHAUTEMS, A. & L. RAMELLA (1995).** Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Candollea* 50(2): 515-537.
- STUTZ DE ORTEGA, L. (1983).** Etudes floristiques de divers stades secondaires des formations forestieres de Haut Paraná (Paraguay Oriental). Inventaire floristiques d'une réserve forestiere. *Candollea* 38: 542-573.
- STUTZ DE ORTEGA, L. C. (1984).** Etudes floristiques de divers stades secondaires des formations forestieres du Haut Paraná (Paraguay Oriental). Dynamisme et reconstitutions d'une foret secondaire peu degradée. *Candollea* 39: 386-394.

- STUTZ DE ORTEGA, L. C. (1987).** Etudes floristiques de divers stades secondaires des formations forestieres du Haut Paraná (Paraguay Oriental). Composition floristiques et régénération naturelle: comparaison entre la foret primaire et la foret sélectivement exploitée. *Candollea* 42: 205-262.
- STUTZ DE ORTEGA, L. (1989).** Aspects floristiques des formations secondaires en foret tropical humide. I. Caractéristiques général des forets secondaires. *Saussurea* 19: 147-169.
- TORTORELLI, L. (1967).** Formaciones forestales y maderas del Paraguay. *Bol. Inst. Latinoamericano Invest.* 24: 3-34.
- UNESCO (1973).** Clasificación Internacional y Cartografía de la vegetación. *Ecología y Conservación* 6. París, 93 pp.
- VELOSO, H. P. & L. GOES-FILHO (1982).** Fitogeografía brasileira: clasificacao fisionómico-ecológica da vegetacao neotropical. *Bol. Tec. Proyecto RADAMBRASIL*, Ser. Vegetacao1: 1-79.
- WALTER, K. S. & H. J. GILLET, eds. (1998).** 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IN: The3 Wordl Conservation Monitoring Centre (Comp.). IUCN – The Wordl Conservation Union, 862 pp.