

HUMEDALES Y BOSQUES INUNDADOS

Ma. Fátima Mereles H. *

Resumen: Las zonas húmedas en el Paraguay, en ambas regiones naturales, incluyen también a los bosques inundables temporaria o permanentemente. Cada uno de ellos presenta características fisiográficas diferentes, que se describen en el presente trabajo.

Abstract: In the two natural regions of Paraguay, the humid zones also comprise both temporary or permanently flooded forest. Each one of them has different physiographic characteristics which are described in the present work.

INTRODUCCION

Se conoce con el nombre de "Humedales" a "extensiones de marismas, pantanos, turberas y, en general, superficies cubiertas de agua, sean éstas de remen natural o artificial, permanentes o temporarias, estancadas, corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidos los cursos de agua, los cauces secos que se llenan temporariamente y las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros", definición acordada por la Convención RAMSAR relativa a los humedales, especialmente como hábitats de aves acuáticas.

Estos humedales como tales, son, naturalmente muy importantes para los procesos ecológicos a desarrollarse por la rica flora y fauna que albergan. Desde el punto de vista de la biodiversidad, estos ambientes se encuentran entre los más ricos y también más frágiles, conjuntamente con las selvas tropicales y los arrecifes coralinos.

En el Paraguay, estos ambientes húmedos ocupan aproximadamente un 20% de la superficie total del país e indirectamente un 25%, relacionados indirectamente con el agua, como el caso de las cuencas hidrográficas (Fuente: FIA/UNA/SFN/MAG/GTZ, in: VERA MORINIGO, 1990), como se ve, una superficie no despreciable dentro del territorio nacional.

A continuación, se describen algunos humedales del territorio, desde el punto de vista de su vegetación, con énfasis en los bosques inundables, tanto de la Región Oriental como de la Occidental.

* Departamento de Botánica - Facultad de Ciencias Químicas UNA - C.C. 3291. Asunción - Paraguay.

HUMEDALES DE LA REGION OCCIDENTAL

Abarcan, en este territorio, una superficie aproximada de 1.000.000 de has. y, según sus orígenes, constituyen ambientes muy diferentes, (MERELES, 1990).

1- Pantanales del Alto Paraguay

Abarcan aproximadamente unas 400.000 has. de superficie, abarcando la parte norte del Dpto. de Alto Paraguay, presentando los siguientes ambientes:

1-1- El paisaje de lagunas

Formado por antiguos meandros del río Paraguay y por los depósitos de inundación traídos por éste, en épocas de aguas altas, en particular sedimentos arenosos. En general, no se desarrolla el estrato arbóreo con excepción de algunas especies tales como el "ingá", *Inga marginata*, el "Francisco Alvarez", *Banara arguta*, el "ñandypá", *Genipa americana*, *Diplokeleba floribunda* y *Crataeva tapia*, entre otras.

En el estrato herbáceo dominan las rizomatozas de hábitos acuático-palustres, tales como: diversas "cortaderas", *Cyperus corymbosus*, *Cyperus odoratus* y *Rhynchospora corymbosa*, los "pirí", *Scirpus giganteus* y *Cyperus giganteus*.

1-2- Embalsados

Se caracterizan por parecer verdaderas "islas flotantes", (CABRERA, 1973), motivo por el cual los lugareños los denominan comúnmente "esteros-islas" y presentan diversas fisionomías de acuerdo con los diferentes estadios en los que se encuentran. En efecto, cuando de estadios primarios se trata, las herbáceas son de pequeño porte y normalmente no soportan aun el peso de un hombre normal; cuando el mismo va fijando más suelo, las herbáceas son de mayor porte, como el caso de diversas rizomatozas tales como las "tatora", *Typha domingensis* y *T.latifolia*, *Rhynchospora corymbosa*, *Scirpus giganteus* y *Cyperus giganteus* entre las más comunes, pudiendo llegar a desarrollarse en algunos casos también especies arbustivas tales como: el "yuquerí", *Mimosa pellita*, el "palo negro", *Sesbania virgata* y algunas arbóreas de mediano porte, tales como: el "ceibo", *Erhytrhyna cristagalli* y el "mbavy", *Banara spp.*

1-3- Bosques de ribera

Se ubican a lo largo de los cursos de agua y se encuentran influenciados por la napa freática; a lo largo del río Paraguay, en esta región, son abundantes la "villetana", *Triplaris guaranítica*, el "yvyrá-né", *Goldmania paraguariensis*, el "lapacho", *Tabebuia heptaphylla*, el "ñandypá", *Genipa americana*, el palo lanza, *Phyllostylon rhamnoides*, el "palo piedra", *Diplokeleba floribunda*, entre otros. Estos se mantienen en general inundados la mayor parte del año, albergando una fauna característica.

1-4- Los bancos de arena

Comunes en la zona y a lo largo del río hasta su confluencia con el Paraná. Albergan a especies muy características debido a su suelo muy lixiviado y pobre; son abundantes: el "laurel", *Ocotea dyospirifolia*, el "yacaré pito", *Crataeva tapia*, el "sauce criollo", *Salix humboldtiana var martianay* el "aguái-guazú", *Pouteria glomerata*.

Atendiendo a la definición de RAMSAR, y teniendo en cuenta que las inundaciones temporarias, pero periódicas, traen consigo la instalación de una flora característica, que se observa muy particularmente en algunas regiones chaqueñas, se consideran humedales a:

2- Pantanales del río Pilcomayo

Se ubican en el área de influencia de este río y desarrollan diferentes paisajes, según la evolución de este curso de agua; así, se tienen las siguientes formaciones:

2-1- Bosques que se desarrollan sobre albardones

Se ubican a lo largo del río Pilcomayo, sobre bancos de arena y constituidos por densas poblaciones de "palo bobo", *Tessaria integrifolia* y *T. dodonaefolia*, comunes hacia la localidad de Pedro P. Peña y más al SO. Estas especies avanzan rápidamente sobre estos suelos sueltos, debido a que poseen raíces gemíferas (1), constituyéndose en refugio para numerosas especies de mamíferos y aves migratorias. Otra especie característica de la zona es el "sauce criollo", *Salix humboldtiana var. martiana*, aunque no tan abundante, no conformando poblaciones densas.

Algunos autores como (2), denominan a tipos de estas formaciones, "bosques claros ribereños".

2-2- Bosques que se desarrollan sobre cauces secos:

Se encuentran siempre ligados al agua y se ubican sobre los cauces inundados temporariamente; éstos se constituyen en depresiones sobre el terreno, variando la morfología del mismo, constituyendo en el paisaje natural un cambio en la fisionomía con relación a la del bosque chaqueño típico. Se caracterizan por constituirse en manchones monoespecíficos de diferentes especies, las que se denominan de acuerdo a su abundancia en:

2-1-a- Paloblancales:

Se constituyen en formaciones casi puras de "palo blanco", *Calycophyllum multiflorum*, a veces acompañados por el "palo lanza", *Phyllostylon rhamnoides* y el "labón", *Tabebuia nodosa*; son particularmente abundantes en el área del Chaco central (Colonia Neuland, 22° 38' S, 60° 08' W y alrededores, Col. Campo Aceval, Paratodo y otras). En menor grado se nota la presencia de el "saucillo", *Acanthosyris falcata* y *Capparis tweediana*.

2-1-b- Bosques inundados de "timbo'y":

Se constituyen en formaciones puras de "timbo'y", *Cathormion polyanthum*, los que pueden soportar inundaciones que van entre los 4-6 meses del año. En épocas de bajante, desarrollan un estrato herbáceo compuesto por especies de naturaleza acuático-palustres tales como *Cyperus entrerrianus*, *Eleocharis elegans*, *Aster spp.* y *Senecio icoglossus*.

2-1-c- Bosques inundables de labón:

Se desarrollan en las mismas condiciones que el anterior, vale decir, sobre suelos impermeables en superficies e inundables temporariamente; la especie dominante en el estrato superior es el "labón", *Tabebuia nodosa*, en general, formando masas puras o acompañadas por la "mora", *Clorophora tinctoria*, el "vinal", *Prosopis ruscifolia* y *Acanthosyris falcata*.

2-1-d- Bosques inundables de palo negro

Se desarrollan sobre cauces temporarios que responden a las crecidas anuales del río Pilcomayo; lo conforman consocios puros de *Sesbania virgata*, acompañados en el estrato herbáceo por *Glandularia tenera*, *Phyla reptans*,

Cienfuegosia drumondii y diversas ciperáceas de hábitos palustres tales como: ***Eleocharis elegans*, *E. contracta*, *E. nodulosa* y *Cyperus spp.***

3- Pantanales del Chaco Húmedo:

Se sitúa en la región SE del Chaco, conformando una gran planicie inundable entre los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando aproximadamente unas 480.000 has. y gran parte del Dpto. de Pdte. Hayes, Alto Paraguay y una parte de Boquerón. Los paisajes observados se encuentran relacionados con los cauces que cruzan esta gran planicie y la geomorfología del terreno.

Dentro de este complejo, se distinguen varias unidades como ser: los bosques de galerías, matorrales higrófilos de galerías, las sabanas de "caranda'y" y el paisaje de los llanos inundables; entre todos ellos, son los dos últimos los que se mantienen como "humedales" propiamente dichos, aunque los dos primeros se encuentren ligados al agua de manera indirecta.

3-1- Las sabanas de "caranda'y", *Copernicia alba*:

Se constituyen éstas en el paisaje más característico del Chaco Húmedo, inundables temporariamente y cuyo único componente en el estrato superior es el "caranda'y", ***Copernicia alba***; ésta alberga a un rico estrato herbáceo en el que abundan las especies de hábitos acuático-palustres.

Las más abundantes son: "la cortadera" ***Cyperus odoratus***, los "capi'i", ***Eleocharis contracta*, *E. nodulosa* y *E. elegans*, *Scoparia montevideensis*, *Ipomoea carneaspp. fistulosa*, la "totora", ***Typha domingensis* y *T. latifolia***, entre otras.**

3-2- El paisaje de lagunas:

Muchas veces penetran dentro de las formaciones de las sábanas hidromórficas de ***Copernicia alba*** y se encuentran conformadas por antiguos meandros de los numerosos cauces que riegan esta parte del Chaco y del río Paraguay. Se encuentran cubiertos por una vegetación acuática de diferente naturaleza como ser: flotante, radicante o sumergida; las radicantes son, en general, especies anuales que cambian según el flujo de las aguas, en especial rizomatozas que fenecen cuando el flujo de agua les es insuficiente; resurgen nuevamente en las crecidas siguientes; las más comunes son: ***Cannaglauca*, *Canna coccinea*, *Echinodorus glandiflorus*, *E. longiscapus*, *Solanum spinosum* y *Juncus densiflorus***, entre las más comunes.

En estos paisajes, es común la presencia de los "embalsados", cuerpos de agua que, según los diversos estadios en los que se encuentran albergan a determinadas especies; en los estadios hallados en el Chaco Húmedo, las especies más características son: *Ludwigia hexapetala*, *Hydrolea paraguayensis*, *Xyris jupicai*, *Iuncus densiflorus* y otras.

Las canaletas inundadas, cuyas formaciones responden probablemente a depresiones naturales sobre el terreno o, si se encuentran en las cercanías de caminos, a la construcción de los mismos, comunes en estos ambientes, se encuentran invadidas por rizomatozas en las que predominan las "totoras", *Typha domingensis*, el "bananillo", *Thalia geniculata* y *Th. multiflora* y Ciperáceas como el "pirí", *Cyperus giganteus* y *Scirpus californicus*.

3-3- Los bosques Inundados:

Se agrupan en las partes más elevadas del terreno, conformando con lo mencionado anteriormente, grandes mosaicos de vegetación y apareciendo éstos como manchones dentro de la gran planicie hidromórfica de *Copernicia alba*.

Se inundan temporariamente, y por sus especies más abundantes también pueden clasificarse como un bosque de transición entre los de la Región Oriental y la Occidental.

Entre las especies más características se encuentran: el "palo piedras", *Diplokeleba floribunda*, el "ca'aoveti", *Trichilla catigua*, *Diatenopterix sorbifolia*, el "quebracho colorado", *Schinopsis balansae*, el "guayacán", *Caesalpinia paraguariensis*, la "cangorosa", *Maytenus illicifolia* y la "espinas de corona", *Gleditsia amorphoides*. En el sotobosque, muy húmedo, se encuentran *Ruellia tweediana*, *Begonia cucullata* var. *cucullata* y abundante *Bromelia balansae*.

4-4- Los bosques de ribera:

Se desarrollan a lo largo de algunos ríos del Chaco Húmedo, probablemente aquellos que contengan agua dulce en el subsuelo; las especies más comunes son: el "lapacho", *Tabebuia heptaphylla*, el "palo piedra", *Diplokeleba floribunda*, el "timbó", *Enterolobium contortisiliquum*, el "Francisco Alvarez", *Banara spp* el "yacaré pito", *Crataeva tapia* entre otros. En el estrato arbustivo se desarrollan principalmente herbáceas adaptadas a suelos arenosos inundables tales como *Commelina erecta*, *Turnera spp*, *Polygonum stelligerum* y *Muehlenbeckia sagittifolia*.

HUMEDALES DE LA REGION ORIENTAL

Se diferencian por sus orígenes de los de la Región Occidental y en donde los tipos de suelos tienen mucho que ver en las especies a desarrollarse, principalmente en el estrato herbáceo.

Intrusiones con características del Chaco Húmedo penetran en algunas zonas de la Región Oriental como ser: la región del Ypacaraí, el Ypoá y los pantanales del Ñeembucú.

En los principales humedales, se tienen las siguientes formaciones:

1- Cuenca del lago Ypacaraí

Mantiene una superficie aproximada de 16.000 has., abarcando parte de los Dptos. Central, Paraguari y Cordillera, en donde los paisajes relacionados con el agua son los siguientes:

1-1- Las sabanas hidromórficas:

De la misma naturaleza que la descrita para el Chaco Húmedo, es decir, constituida por grandes extensiones de sabanas hidromórficas de *Copernicia alba*, que se inundan temporariamente por influencia de las crecientes periódicas del río Paraguay; se localizan bordeando el lago Ypacaraí, al N y en la naciente del río Salado en éste, en el Dpto. de Cordillera.

1-2- Embalsados:

Grandes cuerpos de agua formados por especies, en general rizomatozas; no son comunes sobre el espejo de agua del lago mismo, pero sí aparecen en la desembocadura de éste en el río Salado, probablemente como consecuencia de la eutrofización producida por el transporte de agrotóxicos procedentes de las partes más altas de la cuenca, empleados como fertilizantes, herbicidas e insecticidas en general; por lo demás, como el lago conforma la parte más depresiva de la cuenca, es el colector por excelencia de la zona.

Este embalsado, denominado por los pobladores con el nombre de "Estero-isla", se constituye en uno de los relictos más interesantes desde el punto de vista de la riqueza de su vegetación acuática, en esta región. En efecto, es uno de los pocos sitios en donde el hombre no ha podido alterar la vegetación hidrófila debido al difícil acceso a este cuerpo de agua.

En este embalsado se han observado diferentes estadios, hasta los más evolucionados, con vegetación arbórea. Las especies más comunes en este cuerpo son las siguientes: el "pirí", *Cyperus giganteus*, el "ca'a-tai", *Polygonum stelligerum* y *P. punctatum*, el "mandyyú-rá", *Ipomoea carnea* spp. *fistulosa*, el "camalote", *Eichhornia crassipes*, masas abundantes de "totoras", *Typha domingensis*, entre las más abundantes. Entre las especies mayores se ha observado la presencia del "ceibo", *Erythrina cristagalli* y el "Francisco Alvarez", *Banara arguta*.

Esta masa de vegetación flotante cumple un papel preponderante en la "descontaminación" de las aguas que bajan desde el lago hacia el río Paraguay, en donde los principales contaminantes son absorbidos por la misma, además de albergar a diferentes animales como: aves, reptiles y mamíferos, entre los que caben mencionar a: el "tuyutú", *Jabiru mycteria*, especies de garzas como: *Egretta alba*, y *Ardea cocoi*, los "yacaré", *Caïman* spp, y menciones que indican la presencia del "ciervo de los pantanos", *Blastocereus dichotomus* (3).

1-3- Pantanales

Los "pantanos", con aguas permanentes o temporarias son comunes, influenciados por las aguas del lago mismo, que se acumulan en las depresiones del terreno durante los períodos de crecida del mismo, así como de sus numerosos tributarios, que desarrollan una flora acuático-palustre conformada principalmente por grandes masas de vegetación flotante entre las que se destacan los "aguapé", *Eichornia crassipes* y *E. azurea*, *P. rotundifolia*, *Ceratopteris paraguayensis*, los "repollitos de agua", *Pistia stratiotes*, los "helechitos de agua", *Azolla filiculoides* y *Salvinia auriculata*, entre otras. Entre las enraizadas en el pantano y cuerpos de agua, con las hojas y flores emergentes, se mencionan a *Hydrocleis nymphoides*, *Nymphoides humboldtianum*, *Nymphaea amazonum* y el "yacaré yrupé", *Victoria cruziana*. Abundantes son también las especies enraizadas palustres tales como: los "camalotes", *Sagittaria montevideensis*, los "cucharones de agua", *Echinodorus longiscapus*, *E. paniculatus*, *E. grandiflorus*, los "capi'iy", *Eleocharis elegans* y *E. nodulosa*, y *Pontederia cordata*, entre las más abundantes.

Las costas del lago Ypacaraí se encuentran pobladas por masas momoespecíficas de "pirí", *Cyperus giganteus*, *Scirpus giganteus* y *Scirpus californicus* var. *spoliatus*, así como de "totoras", *Typha domingensis* y "peguajhó", *Thalia geniculata*.

1-4- Los bosques de ribera

Se instalan a lo largo de las costas del lago Ypacaraí y sus tributarios, en particular de los más caudalosos como el Aº Pirayú y el Yuquyry, (4).

Se inundan temporariamente, coincidiendo con las crecidas del río Paraguay y el lago; su composición es muy semejante a la de los bosques inundados del Chaco Húmedo, difiriendo en la abundancia de ciertas especies como por ejemplo la presencia masiva del "lapacho", *Tabebuia heptaphylla*, el "tataré", *Pithecellobium scalare*, de *Gleditsia amorphoides*, del "yvyrá né", *Goldmania paraguariensis* y la ausencia del "guayacán", *Caesalpinia paraguariensis* y el "quebracho colorado", *Schinopsis balansae*.

2- Humedales del Complejo Ypoá

Se encuentra constituido por un complejo de lagunas: la "laguna Verá", la "laguna Cabral" y el lago Ypoá; comprende unas 20.000 has. aproximadamente y abarca parte de los Dptos. de Paraguarí, Ñeembucú y Central. El Aº Ca'añabé es uno de los principales tributarios de este complejo de lagunas, desarrollándose a lo largo del mismo las formaciones de galería.

Presenta un paisaje muy similar al de la cuenca del lago Ypacaraí, con sábanas hidromórficas de "caranda'y", *Copernicia alba*, los bosques de ribera en las costas de las 3 lagunas y a lo largo de los numerosos arroyos, son casi una constante y los pantanos, conformados por pequeñas lagunas de aguas temporarias o permanentes, están cubiertas de vegetación acuático-palustre.

Sus bosques de ribera, mucho menos deteriorados por la acción antropogénica que aquellos de la cuenca del lago Ypacaraí, presentan muchas especies en común, tales como: "María preta", *Diatenopterix sorbifolia*, el "palo blanco", *Calycophyllum multiflorum*, el "lapacho", *Tabebuia heptaphylla* y diversas especies de *Eugenia*.

2-1- Los embalsados

Tal vez lo más característico de esta zona sean los embalsados que cubren grandes superficies de las tres lagunas, principalmente la del lago Ypoá.

Estos son muy abundantes y se mantienen flotando sobre la superficie de las aguas; se encuentran en diferentes estadios, por lo que las especies

difieren entre sí; en general, son arrastrados por el viento, por lo que son conocidos con el nombre de "islas flotantes del lago Ypoá".

Estos han sido poco explorados; en diversas excursiones realizadas, se ha observado la presencia del "pirí", *Cyperus giganteus*, como la rizomatoza dominante, además de *Rhynchospora corymbosa*, y *Eleocharis nodulosa* y *E. elegans*.

Otras especies como *Xyris jupicai* e *Hydrolea paraguayensis* son también abundantes, así como otras especies de Ciperáceas.

Albergan a una rica fauna de vertebrados e invertebrados y cuyo estudio deberá ser más extensivo para determinar realmente el potencial de esta región.

3- Pantanales del Ñeembucú

Es uno de los más extensos de la región Oriental, abarcando todo el Departamento de Ñeembucú y parte de Misiones, constituyéndose en una prolongación del "complejo Ypoá"; como se trata de una "intrusión chaqueña", su paisaje es similar al del Chaco Húmedo, con la diferencia de que la ganadería extensiva y las plantaciones de arroz han hecho de gran parte de esta zona muy degradada por la acción humana.

Los "humedales" en esta área se encuentran conformados por dos grandes pantanos: el estero "Cambá" y el "Ñeembucú", abarcando una superficie de aproximadamente 800.000 has., en la cual alternan las siguientes formaciones:

3-1- Las sábanas inundables

De la misma naturaleza que las anteriores descritas, con *Copernicia Alba* como dominante en el único estrato superior.

3-2- Los bosques inundables

Se ubican sobre suelos más profundos y se encuentran inundados temporariamente por las subidas periódicas del río Paraguay y sus tributarios; especies como el "lgari", *Colophyllum brasiliense*, el "Ybyra-né", *Goldmania paraguariensis*, el "lapacho", *Tabebuia heptaphylla*, el "labón", *Tabebuia nodosa*, el "palo blanco", *Calycophyllum multiflorum*, entre otras.

4- Humedales del Centro-Este

Abarca parte de los Dptos. de Caazapá y Alto Paraná, y conforma la naciente del río Tebicuary y sus tributarios, hallándose en la divisoria de cuencas de los ríos Paraná y Paraguay. Comprende un mosaico de vegetación caracterizada por la presencia de selvas de galerías a lo largo de sus cursos de agua y de áreas pantanosas propiamente dichas.

Estos pantanos, por tener como base suelos arcillosos rojos, albergan una vegetación acuático-palustre muy particular, con la presencia de especies tales como: *Lipocarpa sellowiana*, aunque no ausente en otros sitios, su presencia es muy abundante en esta región; *Syphocampyllus verticillatus*, *Xyris jupical* y especies de *Drosera*, raras en otros pantanos, principalmente en aquellos saturados en sales de Sodio y Calcio.

Los "bosques inundados" se constituyen en subformaciones dentro del bosque típico semi-caducifolio de esta región, debido a las depresiones en el terreno, en las cercanías de cursos de agua.

Estos **bosques inundados** aluden la presencia de elementos característicos como ser la de los helechos arborescentes conocidos como "chachi" o "amambay", *Thelypteris spp.* y *Cyathea spp.*, reliquias del terciario, llegando a alcanzar en algunos casos unos 20 m. de altura.

El "canelón", *Rapanea perforata* y *Mirtáceas* varias acompañan a estos helechos en los bosques húmedos inundados, siendo comunes: *Eugenia spp.*, *Myrcianthes spp.*, *Hexaclamis edulis* y *Gomidesia palustris*, todos ellos creciendo sobre suelos muy húmedos y con mucha materia orgánica.

CONCLUSION

Como se ha visto, tanto la Región Oriental como la Occidental tienen humedales en común que responden probablemente a los mismos orígenes y probablemente presenten alguna continuidad entre ellos; los palmares de *Copernia alba* son ejemplo, los bosques inundables del Chaco húmedo y de los pantanales del Neembucú y las selvas de galería a lo largo del río Paraguay.

Sin embargo, cada una de estas regiones tiene particulares diferencias; así por ejemplo, los bosques de labón, *Tabebuia nodosa* y "palo blanco", *Calycophyllum multiflorum* se presentan en los cauces temporarios del Chaco, formando, por lo general, consocios puros, cosa que no se observa en la Oriental.

También en la Región Occidental, por la geomorfología especial de la misma, los bosques inundados se encuentran hacia el N. NO y SO, en cambio los pantanales se encuentran hacia el centro este de la misma.

En cuanto a los humedales de la cuenca del río Paraná, estos son netamente diferentes a los de la cuenca del río Paraguay; las especies dominantes en cada uno de los paisajes, incluido el estrato herbáceo, lo demuestran.

La mayor diversidad florística se encuentra en los pantanos, superando en la misma la de los suelos chaqueños y palmares de "caranda'y" y, en la misma proporción, los bosques de ribera, con relación a los bosques inundables.

BIBLIOGRAFIA

- 1- CABRERA, A. (1976). Biogeografía de América Latina. OEA, ser. Biología 13: 72-74.
- 2- SPICHIGER, R., RAMELLA, L., PALESE, R. y F. MERELES (1991). Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguayo. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco. III. Candollea 46 (2): 541-564.
- 3- MERELES, F. y L. AQUINO-SHUSTER (1990). Breve Reseña de los Humedales. La Revista Crítica 1 (3): 49-66.
- 4- MERELES, F., DEGEN, R., BASUALDO, I., ORTIZ, M. y N. NORIA. (1991). Estudio Ecológico del Complejo Nueva Asunción, Tarumandy, Luque. Inédito.