



VEGETACIÓN

MIRTA MENGHI

Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sársfield 1611, 5016 Córdoba. CONICET. E-mail: mmenghi@efn.uncor.edu

1. INTRODUCCIÓN

Las primeras descripciones de la vegetación de Mar Chiquita provienen de la contribución de Federico Kurtz en la *Geografía de la provincia de Córdoba*, de Río y Achával (1904) y más tarde del mapa fitogeográfico que Kanter (1935) publicó como parte de un análisis geográfico detallado de la cuenca de Mar Chiquita. En su obra sobre la vegetación del norte de Córdoba, Salyago (1969) realizó un estudio amplio y detallado de la vegetación de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, que incluye un mapa a escala 1:400.000. Este relevamiento se llevó a cabo en un período previo a las grandes inundaciones que comenzaron a fines de la década de 1970. Posteriormente, Luti *et al.* (1979) elaboraron una nueva revisión de la vegetación del área. Más recientemente, Menghi y Herrera (1995) analizaron en detalle la diversidad florística y aspectos funcionales de la vegetación de la depresión de Mar Chiquita, así como la relación con el relieve y la hidrología (del Sueldo 1995) y con la producción primaria en los Bañados del río Dulce (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003). Cabido y Zak (1999) incluyeron el área de Mar Chiquita en su relevamiento, mediante imágenes satelitales de la vegetación del norte de la provincia de Córdoba.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La vegetación que ocupa la cuenca sin desagüe de Mar Chiquita es compleja y variada. Su diversidad y distribución espacial están determinadas, fundamentalmente, por la interacción entre el relieve y la hidrología. El relieve desciende desde los bordes de la depresión hacia las costas del río Dulce y de la laguna Mar Chiquita y ejerce influencia sobre dos factores clave: el tenor de sal de los suelos y la periodicidad e intensidad de las inundaciones del río Dulce, lo que determina un gradiente hidro-topográfico complejo (Fig. 1).

La correspondencia de la vegetación con el gradiente hidro-topográfico, desde una altitud mayor hasta una menor, es la siguiente: **bosque chaqueño** → **arbustal de transición** → **matorral de halófitos** → **sabana inundable** (pajonal → juncal → totoral → pradera). Esta variación espacial de la vegetación se manifiesta como fajas de amplitud variable, paralelas al río Dulce, con un patrón general (Fig. 1) que puede sufrir modificaciones en función de las alteraciones locales en la topografía y de la influencia hídrica.

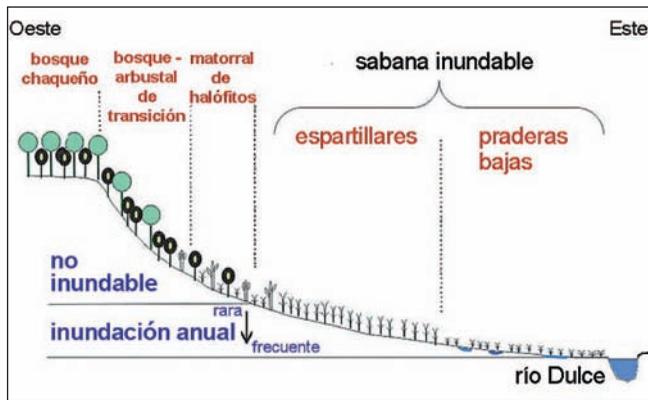


Figura 1. Esquema de un perfil típico de variación del relieve y de la vegetación desde los bordes de la depresión de Mar Chiquita hacia el curso del río Dulce, próximo a su desembocadura en la laguna. En el Capítulo 8 se desarrolla un análisis funcional de este modelo conceptual.

A continuación, se describen las características predominantes en la vegetación y en el ambiente físico (Fig. 2). La composición y la abundancia de especies relativas a distintas comunidades vegetales analizadas en cada sector topográfico se resumen en el Apéndice.

3. BOSQUE Y ARBUSTAL CHAQUEÑO DE TRANSICIÓN

La transición desde la vegetación chaqueña periférica hacia la depresión de Mar Chiquita (cuando el talud comienza a descender desde el nivel general de la llanura) parte del bosque chaqueño típico, dominado por *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Ziziphus mistol* (mistol) y *Prosopis* spp. (algarrobo), que ocupa áreas sin suelos salinos. A medida que aumentan la influencia freática y la salinidad del suelo, el bosque chaqueño va siendo reemplazado gradualmente por un bosque-arbustal de transición más bajo y con incremento de especies halófitas (Fig. 2; Apéndice).

Esta transición varía según se trate de los límites norte, oeste o este de los bañados, ya que las explanadas laterales de la depresión están determinadas

por los taludes de los resaltos de falla en el oeste, este y sur, mientras que la porción norte sigue la pendiente general de la planicie chaqueña en la región (Vazquez *et al.* 1979).

La explanada oeste es conocida como “barranca del Saladillo”. Está cubierta por plantas adaptadas a niveles medios de salinidad, denominadas localmente “Churcal de saladillo” (Sayago 1969). Se trata de un matorral bajo de especies halófitas, con arbolitos xerófilos de 4 a 6 m de altura y un estrato herbáceo. Son comunes: *Allenrolfea* spp. (jumes) *Acacia aroma* (tusca), *Geoffroea decorticans* (chañar), *Grabowskia duplicata* (pata), *Maytenus vitis-idaea* (carne gorda) y *Prosopis strombulifera* (mastuerzo).

La explanada este, o “Bordo de los Altos” presenta una transición vegetal más brusca, resultante de la pendiente más marcada. Esta transición fue denominada “Monte ribereño con palma” por Sayago (1969). Se trata de un matorral chaqueño menos xerófilo, menos halófilo y más arbolado que el churcal del Saladillo, debido a la mayor pluviosidad y al terreno alto menos salino y libre de influencia de la freática. Se caracteriza por la presencia de la palmera *Trithrinax campestris* (palmera de campo), *Prosopis algarrobillia* (ñandubay), el cactus arbóreo *Cereus validus* (cardón ucle) y varias especies de arbustos del género *Acacia* (churquis).

El sector costanero sur de Mar Chiquita estaba originalmente cubierto por bosques dominados por quebracho blanco y algarrobos, en las costas altas, y por vegetación halófila, en las áreas bajas (Saladillo, antigua desembocadura del río Segundo). Aquí también la vegetación arbórea original ha sido eliminada casi en su totalidad, sólo sobreviven unos pocos fragmentos aislados. Próximos a la desembocadura de los ríos Primero y Segundo, hay bosquecillos ribereños de *Celtis spinosa* (tala), *Salix humboldtiana* (sauce), *Prosopis alba* (algarrobo blanco) y *Sapium haematospermum* (lecherón). En áreas con suelos salinos y playas aluviales crece la especie introducida *Tamarix gallica* (tamarisco).

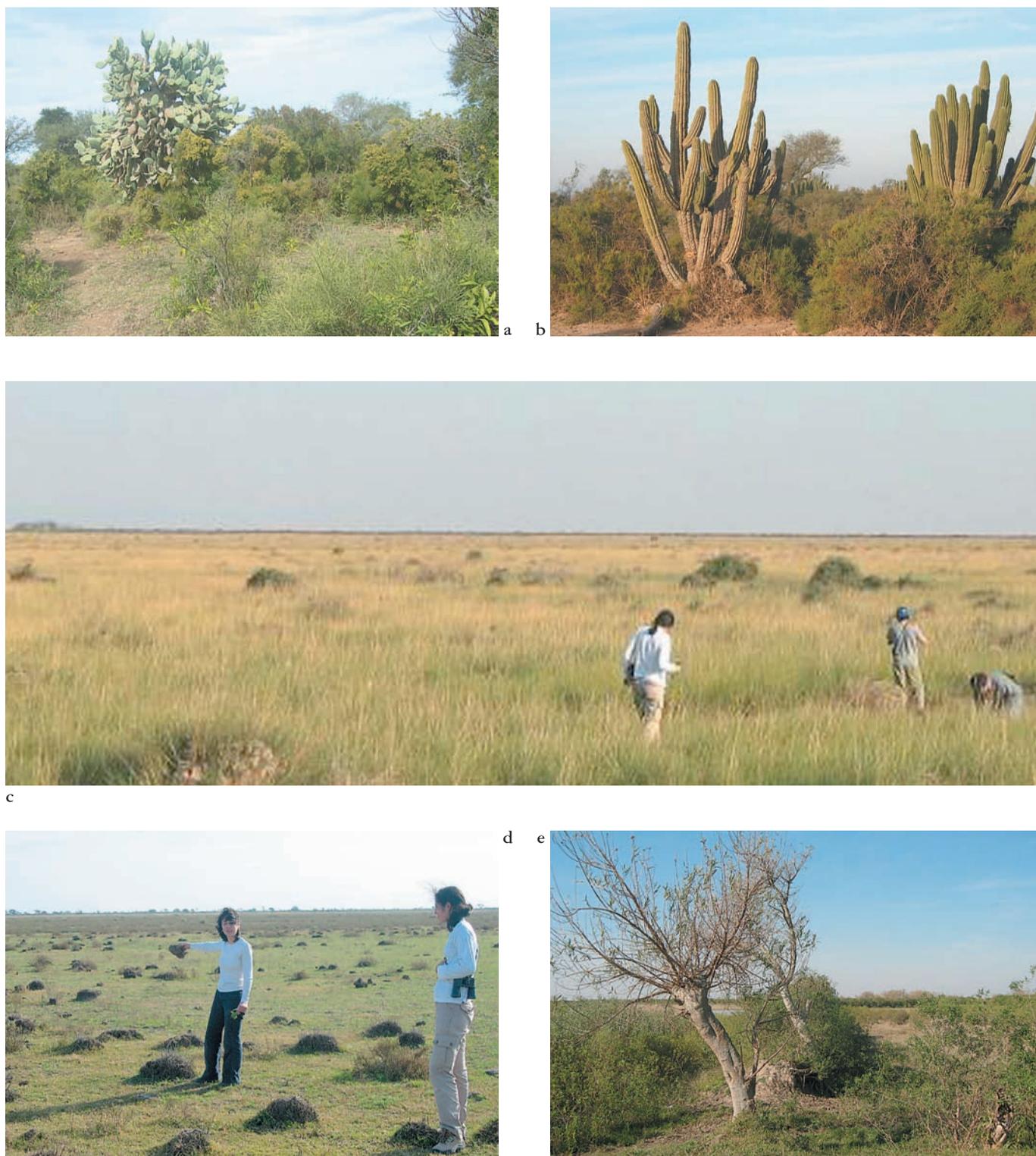


Figura 2. Tipos de vegetación dominantes en los Baños del río Dulce (ver esquema en Fig. 1). a) Bosque-arbustal de transición; b) matorral de halófitos; c) espartillar; d) pradera baja con montículos de hormigas (tacurúes de *Camponotus punctulatus*) y e) albardón costero del río Dulce. Son característicos el árbol conocido como lecherón (*Sapium baematospermum*) y el arbusto oscuro *Baccharis salicifolia*.

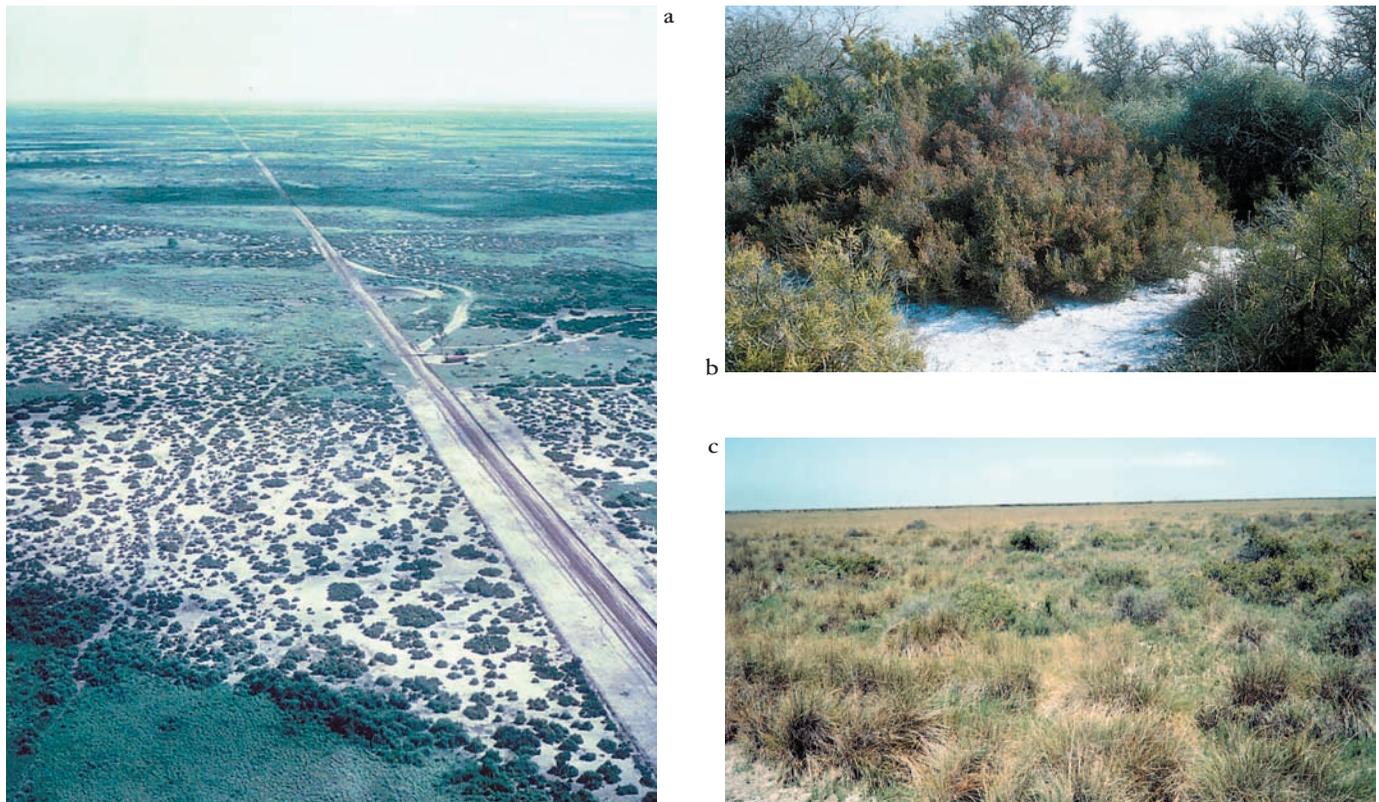


Figura 3. a) Mosaico de tipos de vegetación en el valle del río Dulce (camino Sebastián Elcano-La Rinconada). Área donde la influencia de las inundaciones es mínima, con drenaje impedido o muy lento, debido a la textura del suelo y a la proximidad de la napa freática. b) En las áreas más elevadas, dominan los matorrales halófitos de arbustos suculentos “jumeales” en forma de parches compactos y densos, separados por suelo desnudo con eflorescencia salina. c) En áreas más deprimidas o con suelos de antiguos cauces del río, dominan los pajonales de *Spartina* spp. (esparto) y de *Elionurus muticus* (aibe).

4. MATORRAL DE HALÓFITOS

A continuación de las explanadas laterales existe una vasta planicie con leve pendiente regional hacia el río Dulce, la cual no es alcanzada por sus inundaciones periódicas (Fig. 3). Ese sector tiene suelos con una napa freática que fluctúa muy cerca de la superficie y hasta aflora, en algunos casos. El período anual con anegamiento es generalmente breve y sin inmersión de la vegetación, seguido de un período seco prolongado con predominio de evaporación y eflorescencia salina.

La vegetación dominante en estas áreas es un matorral denominado “estepas de halófitas” por Sayago (1969) (Fig. 3 b).

Aunque la vegetación muestra una monotonía aparente por el predominio de arbustos suculentos (jumes) de crecimiento lento, estudios florísticos cuantitativos detallados pusieron de manifiesto la heterogeneidad de este ambiente (Apéndice, sector medio) a partir de la presencia de formaciones herbáceas asociadas con antiguos cauces del río Dulce (Fig. 3 c), así como de variaciones locales entre matorrales, debido a cambios en la densidad y la altura de los arbustos, en la especie dominante, y a la presencia de cactáceas y/o de especies xerófilas (Fig. 4). Esas variaciones están asociadas con desniveles topográficos y diferencias en la profundidad de la napa freática (del Sueldo 1995; Menghi & Herrera 1995). Entre las comunidades vegetales más extendidas se encuentran el “jumeal de saladillo” y el “jumeal con cardón”.

4.1. JUMEAL DE SALADILLO

En los lugares donde la salinidad y la influencia de la napa freática aumentan (como en las zonas bajas de las explanadas laterales y en el fondo de las depresiones de escasa profundidad), predomina una estepa de plantas halófitas suculentas, de baja estatura, conocida localmente como “jumeal de saladillo”. Esa estepa alterna con lagunas temporarias o permanentes de agua salada que, al secarse, dejan playas salinas cubiertas por *Salicornia ambigua* (verdolaga) (Fig. 4 a). En sitios que pueden permanecer saturados o con algunos centímetros de agua aflorante, abundan *Atriplex lorentzii* (cachiyuyo) y los “jumes”: *Heterostachys ritteriana* (jume cillo), *Allenrolfea patagonica* (jume colorado) y *Allenrolfea vaginata* (jume), acompañados por *Cyclolepis genistoides* (palo azul), *Lycium* spp. y *Maytenus viscifolia* (carne gorda) (Fig. 4 b). En los sitios donde disminuyen la salinidad y la influencia freática, aumentan la riqueza florística, la estatura de la vegetación y la presencia de especies xerófilas.

4.2. JUMEAL CON CARDÓN

En el interior de la depresión hay zonas localmente elevadas —como, por ejemplo, en La Rinconada, Yakumiski y Los Porongos— donde disminuye la influencia de la freática y el suelo permanece seco y con eflorescencia salina por lapsos prolongados. En esos sitios aumenta la frecuencia de cactáceas arbóreas, particularmente *Opuntia quimilo* (quimilo) y *Cereus validus* (cardón ucle), así como de arbustos xerófilos, lo que da lugar a una formación muy característica, denominada “jumeal con cardón” (Fig. 4 c).

5. SABANA INUNDABLE

Las inundaciones del río Dulce inferior se expanden sobre amplias áreas de su valle, con diferencias locales en su influencia, que dependen tanto de variaciones en la forma del relieve como de la distancia al río (Figs. 1, 2 y 5). Dentro de este ambiente, debido al

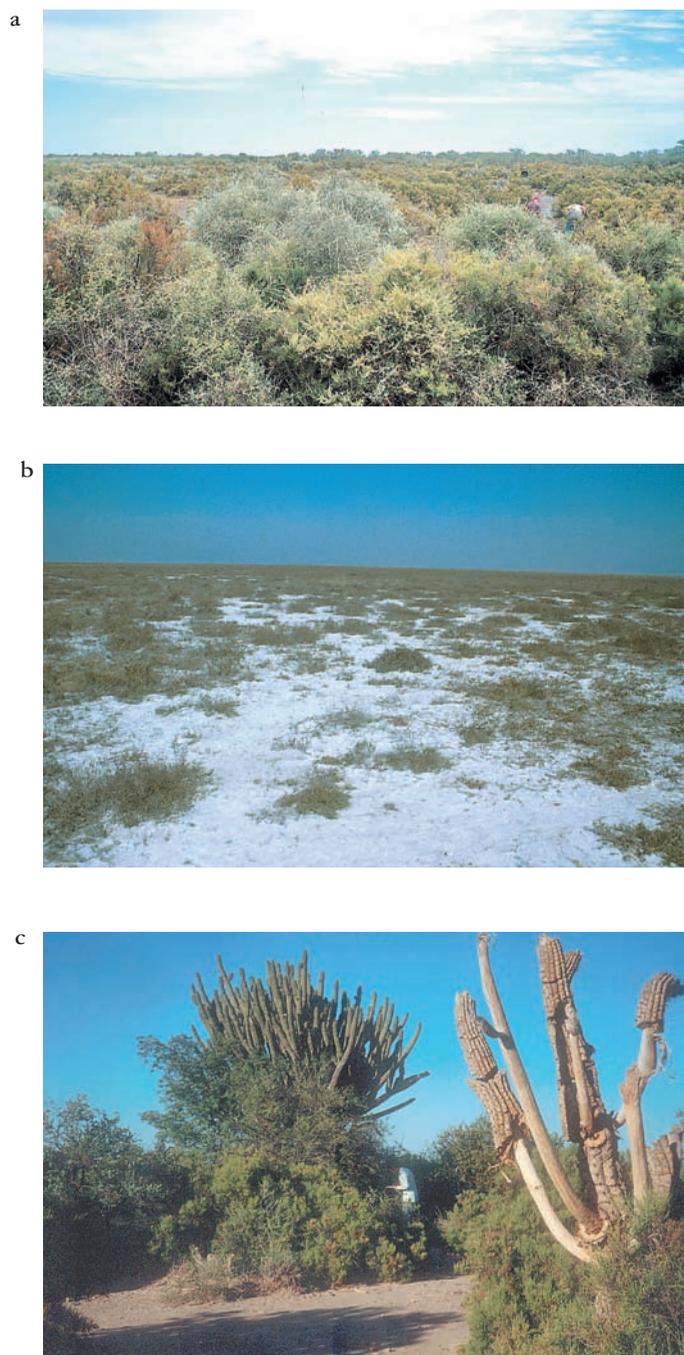


Figura 4. Matorrales de arbustos. Su cobertura, altura y composición florística varían con la topografía y el factor hídrico: a) en playas muy salinas y en lagunas someras con largos períodos de sequía, domina un matorral de verdolaga bajo y ralo (*Salicornia ambigua*); b) en zonas bajas con suelo saturado o anegamiento temporario por afloramiento de la napa, dominan matorrales cerrados y bajos de jume (*Allenrolfea* spp.) y cachiyuyo (*Atriplex* spp.); c) en áreas más elevadas, con el nivel de la freática más profundo, es común el “jumeal con cardón”, (*Stetsonia coryne*), quimilo (*Opuntia quimilo*) y ucle (*Cereus validus*).

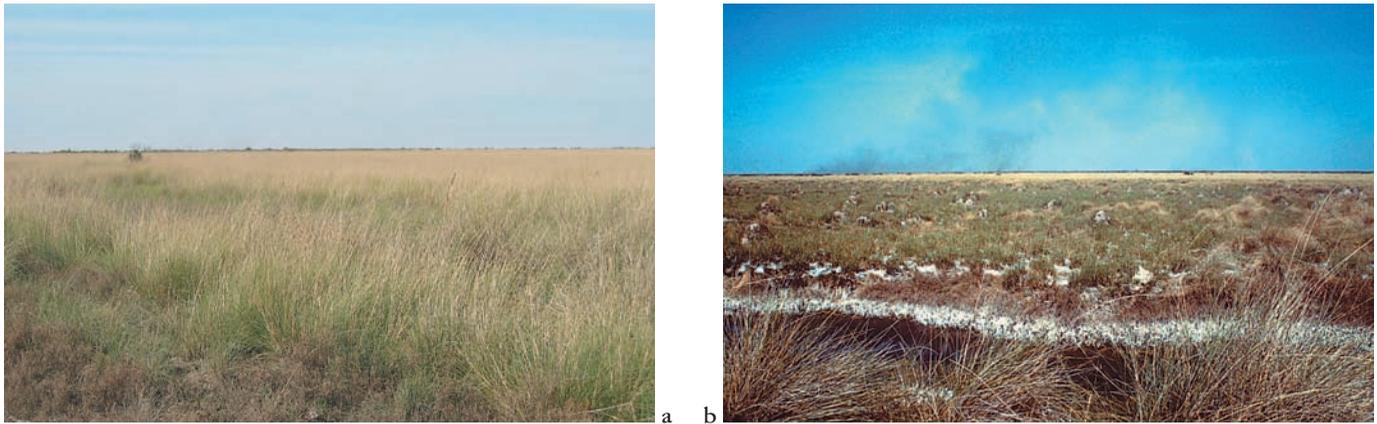


Figura 5. Espartillar (pajonal de *Spartina argentinensis*). a) En ausencia de incendios aumenta la cobertura vegetal y la riqueza florística; b) las quemadas periódicas estimulan el rebrote verde de mejor palatabilidad y calidad forrajera, reduce la diversidad y la fitomasa aérea y aumenta la eflorescencia salina.

lavado periódico del río Dulce, la salinidad del suelo disminuye en zonas ribereñas planas y puede alcanzar los valores máximos detectados en toda la depresión de Mar Chiquita, tanto en pequeñas depresiones que retienen agua estancada tras la retirada de la inundación fluvial y en playas expuestas al retraerse el espejo de agua de lagunas mayores, como en áreas planas alejadas de la costa, menos afectadas por la inundación y el lavado fluviales. En relación con estos distintos tipos de ambientes, se desarrolla una serie de comunidades herbáceas perennes, que se distinguen en la composición florística (Apéndice, sector bajo), en la cantidad (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003) y calidad (Menghi *et al.* 1998) de biomasa, así como en la complejidad vertical. El conjunto compone un mosaico que da diversidad al paisaje y que se mantiene tanto por los factores físicos antes mencionados, como por su interacción con factores de origen antrópico (pastoreo, quema).

Siguiendo un gradiente de menor a mayor frecuencia de inundación, transversal al río Dulce, se pueden distinguir espartillares, vegetación costera del río Dulce (praderas y arbustales) y vegetación perilacu-

nar. En zonas del valle aluvial con relieve elevado, menos expuesto a la influencia hídrica fluvial y freática, se desarrollan “islas” con especies leñosas.

5.1. ESPARTILLARES

Los espartillares (Figs. 2 c y 5) cubren grandes superficies de la planicie aluvial en el segundo nivel de desborde del río Dulce, donde la inundación fluvial es menos frecuente que en la costa, somera, breve y con flujo laminar. Tanto el menor efecto del lavado fluvial, como la freática fluctuante cerca de la superficie y el arrastre de sales por evaporación, influyen para que el suelo sea muy salino. Estos campos son abiertos, con pastoreo itinerante y con uso recurrente del fuego para mejorar la palatabilidad del pasto y controlar el avance de arbustos. Debido a esa interacción de factores físicos (salinidad-inundación) y antrópicos (pastoreo-quema) los espartillares pueden variar la composición de especies y formar mosaicos complejos con vegetación leñosa.

Las comunidades más extendidas son conocidas localmente como “espartales”, con dominancia de

Spartina argentinensis (esparto), y “espartillares”, con *Spartina densiflora* (espartillo). Ambos pajonales alcanzan entre 0,80 y 1 m de altura, con 75 a 100% de cobertura de *S. argentinensis*, baja riqueza de especies y un índice de diversidad (Shannon) $H' = 0,375$ de promedio (Apéndice, sector bajo). La biomasa aérea representa, en promedio, 850 g m⁻² de materia seca (Menghi & Herrera, 1998; Menghi *et al.* 2003). La ausencia de quemados por 2 ó 3 años promueve la acumulación de materia seca en pie y de mantillo (Fig. 5 a), así como el incremento de especies (hasta 14), tanto en el estrato alto como en el bajo. Con la mayor frecuencia de incendios, la estructura vertical se reduce a un estrato, la riqueza a tres o siete especies, y desaparece el mantillo. En consecuencia, aumentan el área con suelo expuesto, la eflorescencia salina y la fitomasa verde (Fig. 5 b). Alternan con esa vegetación dominante manchones de otras gramíneas halófitas, incluidas *Distichlis* spp. (pasto salado), *Pennisetum frutescens* (simbol) y *Elionurus viridulus* (aibe, pasto amargo).

Este patrón general se ve complicado por variantes del relieve a distintas escalas. La presencia de albardones, de antiguos lechos del río o de microrrelieve elevado por hormigueros y por arbustos (Fig. 2 d) determinan mejores condiciones edáficas en las cuales pueden crecer especies menos tolerantes a la salinidad y a la inundación.

La interdispersión de especies herbáceas y leñosas define un mosaico fisonómico particularmente complejo a escala regional. Por ejemplo, se observan fragmentos casi puros de “espartales” y “aibales”, asociados con antiguos cauces del río dentro de la explanada lateral, dominada por matorrales halófitos (Fig. 3). En esos paleocauces, la influencia fluvial determinó la evolución de condiciones edáficas más favorables, de modo que el suelo tiene textura arenosa, mejor drenaje y menor salinidad. Este medio es propicio para el crecimiento de numerosas hierbas halófitas facultativas, como *Elionurus viridulus*, *Trichloris crinita*,

Eragrostis lugens, *Cynodon dactylon* y *Sporobolus* spp. (Apéndice), más palatables que el esparto, así como para especies leñosas xerófilas.

La combinación de especies leñosas y herbáceas también adquiere la fisonomía de sabana, en particular en la explanada norte de la depresión, donde el terreno se eleva en esa dirección hasta alcanzar el nivel de la llanura periférica. Con la disminución de la influencia hídrica y salina del suelo, sobre la matriz de pajonales, se incrementan la presencia y la riqueza de especies leñosas, típicas de la vegetación chaqueña.

5.2. VEGETACIÓN COSTERA: PRADERAS Y ARBUSTALES

5.2.1. PRADERAS

Ocupan zonas planas del primer nivel de desborde del río Dulce, periódicamente inundadas por este (Figs. 1, 2 y 4). Estas comunidades, dominadas por gramíneas perennes, presentan alta proporción de halófitas facultativas tolerantes a la salinidad, algunas con calidad forrajera, por lo que sufren alta presión de pastoreo cuando están accesibles. Las praderas no son proclives a incendios. Las variantes más comunes se describen a continuación, y su composición específica se detalla en el Apéndice.

Pradera de *Distichlis spicata* y *Cynodon dactylon*
Cubre áreas planas en el primer nivel de desborde del río, donde se encuentran el mayor porcentaje de materia orgánica (9%) y la menor salinidad de la planicie ribereña (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003). La inundación fluvial lava las sales del suelo, deposita nutrientes y semillas, y favorece la descomposición de la biomasa sumergida. Al retirarse las aguas, queda suelo expuesto saturado, que es totalmente cubierto por vegetación en un lapso de 2 a 3 meses. La falta de inundación, en cambio, determina la acumulación de fitomasa seca y/o muerta. La falta de inundación por 3 años consecutivos promovió la



Figura 6. Vegetación en la costa del río Dulce durante la estación de crecimiento (primavera-verano), tras la inundación anual (a, b) y durante la época seca (c, d). a) suelo saturado y poco salino, propicio para la germinación de semillas. b) escasa cobertura vegetal (octubre); en alrededor de 2 meses (noviembre-diciembre) se recupera el 100% de cobertura con numerosas especies de calidad forrajera; c) en ausencia de inundación se acumula fitomasa seca; d) tras una secuencia de 3 años sin inundación se observa la invasión de numerosos ejemplares de esparto (*Spartina argentinensis*).

invasión de pastos altos duros (Fig. 6 d) y de arbustos típicos de ambientes más salinos (observación personal).

Bajo el efecto de la inundación fluvial periódica, esta pradera presenta un estrato de 0,30 m de altura que cubre el 100%, compuesto principalmente por pastos perennes de hábito rastrero, como *Cynodon dactylon* (50%) y *Distichlis spicata* (15%), acompañados por *Rumex obtusifolius* (7%), *Agrostis palustris* (4%) y, en menor proporción, por *Aster squamatus*, *P. vaginatum*, *B. juncea*, *P. aviculare*, *Melilotus indicus*, *Ambrosia tenuifolia*, *Spergularia platensis*, *Lepidium bonariense*, *Boopis anthemoides*, *Eleocharis macrostachya*, *Phyla canescens* y *Malvella leprosa*. Las especies anuales representan el 35% de la composición florística, pero su biomasa es ínfima. La producción aé-

rea en pie fue de 918 g m⁻² (peso seco), lo que representa más del 40% del peso fresco total. Se censaron 34 especies con una diversidad (Shannon) $H' = 0,625$ (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003).

Pradera de *Distichlis spicata* y *Salicornia ambigua*

Cubre zonas planas vecinas a la anterior (Fig. 1) más elevadas (0,15 a 0,20 m) y alejadas del río, y más salinas. Si bien predominan los pastos, aumenta la proporción de hierbas halófitas obligadas suculentas y el área con suelo expuesto (10%). El estrato dominante tiene una altura promedio de 0,50 m y una cobertura de 90%, con predominio de *Distichlis spicata* (50%) y *Salicornia ambigua* (40%). El estrato inferior (0,10 a 0,20 m) está compuesto por *Paspalum vaginatum*, *Cynodon dactylon*, *Phyla canescens*, *Polipo-*

gon monspeliensis, *Polipogon semiverticillatus*, *Hordeum compresus*, *Frankenia pulverulenta*, *Spergularia laevis*, *Poligonum aviculare*, *Eleocharis macrostachya*, *Medicago lupulina*, *Cressa truxillensis*, *Juncus bufonius*, *Picrosia longifolia* y *Petunia parviflora*. Se censaron 22 especies con una diversidad (Shannon) $H' = 0,870$. La producción aérea en pie (800 g m^{-2} de peso seco) resultó ser menor que en la pradera anterior debido, en parte, a que el medio es más salino y la biomasa más suculenta (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003).

Pradera de *Salicornia ambigua*

En la planicie ribereña hay pequeñas depresiones de escasa profundidad (0,20 m) y diámetro (~ 400 m), cuya inundación temporaria determina ciclos extremos de inundación-sequía. Tras la retracción de la inundación, queda agua estancada que se evapora completamente, lo que causa eflorescencia salina. Durante ese proceso, la fitomasa aérea sumergida se descompone y queda suelo expuesto, que es cubierto paulatinamente en forma centrípeta en un lapso de 2 a 3 meses. Hay predominio de especies anuales (terófitas) al comienzo, cuando el suelo permanece saturado, y de geófitas suculentas a medida que se evapora el agua y se saliniza la superficie. La cobertura más persistente es una pradera más alta que las dos anteriores (0,55 m), con el mayor índice de diversidad de Shannon ($H' = 0,9$) y la menor cobertura vegetal del suelo (70%) (Apéndice) detectados en el valle del río Dulce (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003). El estrato dominante está compuesto por *Salicornia ambigua*, acompañada por especies de menor porte (*Cressa truxillensis*, *Frankenia pulverulenta*, *Chenopodium macrospermun*, *Poligonum aviculare* y *Rumex obtusifolius*). Las poáceas (*Diplachne uninervia*, *Distichlis spicata* y *Paspalum vaginatum*) tienen escasa biomasa y cobertura en esta comunidad y el mantillo está prácticamente ausente. La biomasa aérea es muy suculenta (el peso seco representa sólo el 15% del peso fresco) y la producción aérea en pie representa 600 g m^{-2} (peso seco) (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003).

Cuando alguna de las fases extremas del ciclo (húmeda o seca) se prolonga, este subsistema puede evolucionar, al menos, en dos sentidos. Tras períodos prolongados sin inundación fluvial, aumentan la evaporación de la freática, la eflorescencia salina y la presencia de *Spartina argentinensis* y de arbustos (como *Baccharis salicifolia* y *Atriplex cordobensis*). Por el contrario, con la permanencia del suelo inundado por el río, se lavan las sales y pueden prosperar especies higo-halófilas de ambientes más salobres, como la totora y los juncos (familias Ciperaceae y Juncaceae).

5.2.2. ARBUSTALES

Tanto en costas altas del río Dulce (hacia el norte de la depresión), donde el desborde y el lavado fluviales son menores, como en costas bajas del delta que el río forma próximo a la desembocadura, donde hay reflujos de agua salada de la laguna Mar Chiquita, las praderas son reemplazadas por una franja costera de ancho variable, con predominio de *Atriplex lorentzii* (cachiyuyo), con árboles muy aislados, o de *Baccharis salicifolia* (chilca), en los albardones.

5.3. VEGETACIÓN PERILACUNAR

La vegetación perilacunar comprende comunidades dominadas por juncáceas y tifáceas, asociadas con lagunas permanentes de espejo de agua variable (Fig. 7). La variabilidad en los niveles de agua y de salinidad, así como las condiciones de anoxia, limitan la riqueza florística de estos ambientes, pero no la productividad de las especies que los toleran, por lo que la cobertura vegetal puede alcanzar el 100% en lapsos cortos. El peso seco representa sólo el 20% del peso fresco de la biomasa, debido al alto contenido de agua y de aire en los tejidos, lo que significa una desventaja para la ganadería. No obstante, la mayoría de las especies dominantes tiene valores de digestibilidad alta para vacunos (*Typha lafifolia*, 36,61%; *Scirpus americanus*, 40%; *Salicornia ambigua*, 52%; *Baccharis juncea*, 60%) (Menghi & Herrera 1998).

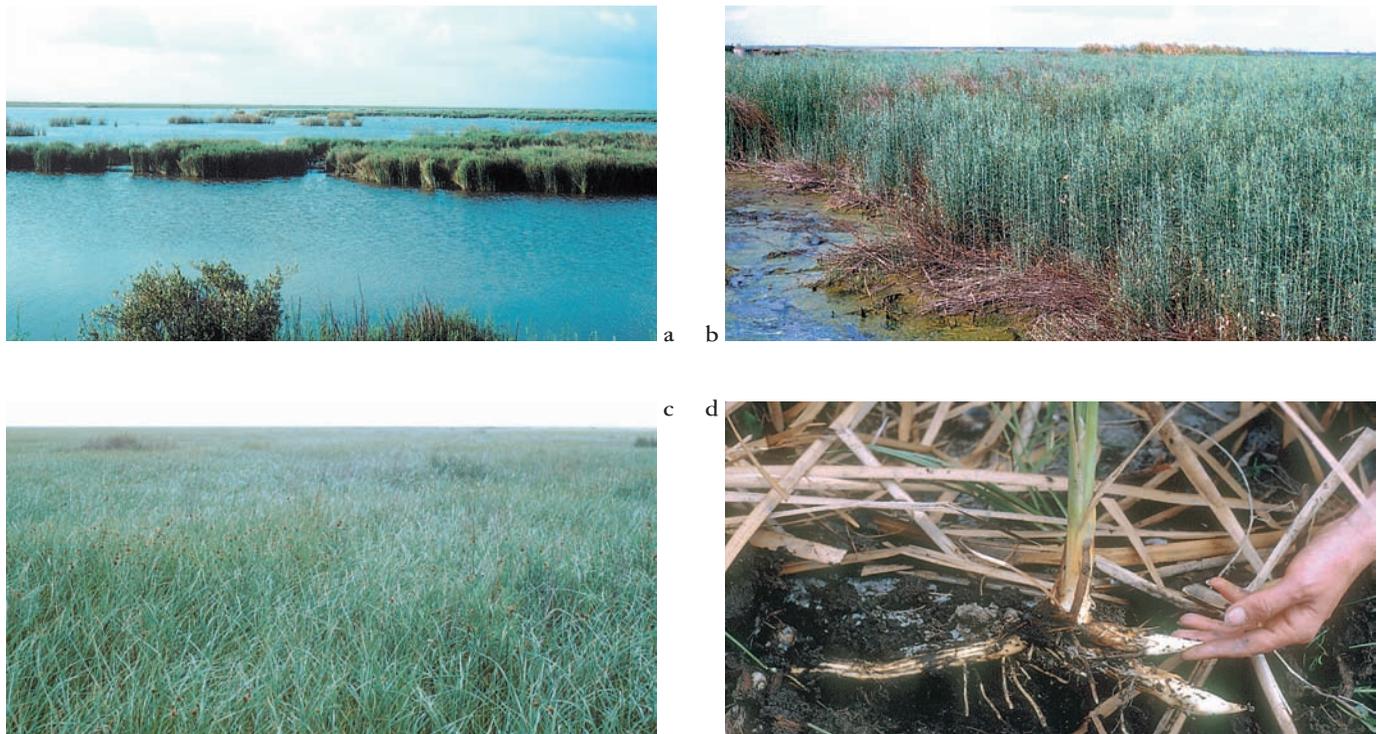


Figura 7. Vegetación de lagunas: a) totora (*Typha latifolia*), especie que crece rápidamente cuando comienzan las lluvias a partir de sus reservas subterráneas, alcanzando una altura promedio de 2,5 m en 2 a 3 meses; b) al bajar el nivel de agua, la totora se seca rápidamente; al mismo tiempo aumenta la cobertura de *Baccharis juncea* y otras especies secundarias; c) juncal (*Scirpus americanus*); d) biomasa subterránea de vegetación arraigada que forma una red perenne de estolones, rizomas y bulbos.

Las lagunas dispersas en los Bañados del río Dulce presentan diferentes tipos de vegetación perilacunar. La diversidad y densidad de este tipo de vegetación es función decreciente de la salinidad del agua y también depende de la presencia y frecuencia de las inundaciones.

Los totorales de *Typha latifolia* y los juncales de *Scirpus americanus* constituyen la vegetación perilacunar más común de los ambientes salobres. La zona afectada por la fluctuación del espejo de agua puede presentar, en años muy secos, playas salinas cubiertas por praderas casi puras de *Salicornia ambigua* (verdolaga) o, en el caso contrario, en años lluviosos, suelo saturado cubierto por comunidades mixtas de juncos, hierbas suculentas y *Distichlis spicata* (pasto salado).

5.3.1. TOTORAL DE *TYPHA LATIFOLIA*

El totoral de *Typha latifolia* (Fig. 7 a) cubre la periferia de depresiones que pueden tener una profundidad de 2 m o más y agua permanente (Fig. 7). El estrato dominante alcanza entre 0,90 y 2 m de altura y está compuesto por parches cerrados y puros de *Typha latifolia* o de *Baccharis juncea*, con ejemplares aislados de *Scirpus californicus* (Fig. 7 a, b y c). En zonas menos profundas y mejor iluminadas, se desarrolla un estrato inferior de 0,20 a 0,60 m de altura y cobertura rala de especies perennes, como *Scirpus americanus*, *Salicornia ambigua* y *Cynodon dactylon* (índice de diversidad $H' = 0,320$). Las dos especies dominantes producen gran cantidad de semillas pequeñas y una parte vegetativa aérea voluminosa poco persistente, que representó en promedio 1.720 g m^{-2} (menos del 35% del peso fresco total) (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003).

Esta vegetación está bien adaptada al disturbio recurrente de la inundación. Más del 50% de la producción puede ir a órganos subterráneos (rizomas, estolones o bulbos) (Fig. 7 d) (Rosa *et al.* 1999) lo que le otorga el beneficio de tener buen anclaje para resistir el efecto mecánico de la inundación y de guardar nutrientes para el rebrote rápido tras la destrucción de biomasa aérea sumergida.

5.3.2. JUNCAL DE *SCIRPUS AMERICANUS*

El juncal de *Scirpus americanus* (Fig. 7 c) cubre la periferia de depresiones poco profundas, que tienen entre 5 y 10 cm de agua o suelo saturado en forma permanente. Este ambiente es más salobre y menos productivo que el totoral. El juncal tiene un estrato de 0,60 m de altura, con cobertura continua de *Scirpus americanus* y con ejemplares dispersos de *Baccharis juncea*. En el estrato inferior –de 0,15 a 0,30 m– son comunes *Cynodon dactylon*, *Chenopodium macrosperrum* y ejemplares aislados de *Salicornia ambigua*, *Poligonum aviculare* y *Sesuvium portulacastrum*. Diversidad florística: $H' = 0,310$. El peso seco medio es de 620 g m², del cual el 95% corresponde a *Scirpus americanus* (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003).

5.4. ISLAS DE VEGETACIÓN LEÑOSA

Dentro del actual valle aluvial, dominado por pajonales y praderas, hay áreas menores con vegetación leñosa, cuya estructura y composición son semejantes a las de los bosques y/o arbustales de transición, descritos al considerar las explanadas laterales y los bordes de la depresión de Mar Chiquita. Esta vegetación generalmente está asociada a antiguos albardones y a zonas elevadas, conocidas localmente como “islas” (por ejemplo, Isla Negra, Isla de Los Zorros, etc.), donde la napa freática es más profunda (4 a 6 m) y la salinidad del suelo es menor que en la planicie circundante con pajonales. Son frecuentes *Prosopis* spp. (algarrobos), *Zizyphus mistol* (mistol), *Sapium haematospermum* (lecherón), *Prosopis ruscifolia* (vinal), *Geoffroea decorticans* (chañar) y *Acacia* spp. (espinillos). Los arbustos halófitos pueden

ser componentes secundarios de esas comunidades (Apéndice).

6. COMENTARIOS

La complejidad del paisaje, debido a la interdispersión de comunidades vegetales inducida por los factores analizados previamente, resulta crítica en términos de la oferta de hábitat usado por diversas especies de la fauna silvestre. Muchas aves, por ejemplo las garzas, dependen de una combinación de áreas de vegetación arbórea (hábitat de reposo y nidificación), con lagunas abiertas o pastizales para su alimentación. Por lo tanto, al considerar los requerimientos de hábitat de distintas especies, resulta muy importante tener en cuenta la escala a la que se produce este mosaico.

Esa diversidad fisonómico-florística alcanza su mayor expresión espacial cerca de la costa norte de la laguna Mar Chiquita (Menghi & Herrera 1995; 1998). Allí, la planicie aluvial muestra una combinación de efectos resultantes del modelado fluvial y eólico –tanto actual como histórico– y de reflujos ocasionales de la laguna, así como una intrincada red de lagunas permanentes y temporarias. Esta complejidad era aún mayor antes del gran incremento de nivel de la laguna que comenzó a fines de la década de 1970, ya que existía una barra arenosa sobre la desembocadura del río Dulce, cubierta por un bosque chaqueño alto y bien desarrollado (área de El Mistolar) que fue totalmente cubierta por las aguas.

7. ESTADO DE CONSERVACIÓN

En los Bañados del río Dulce, la intervención humana más importante se basa en la ganadería extensiva (bovina, ovina y equina), la cual es permanente en áreas no inundables, y estacional en aquellas sujetas a la influencia fluvial periódica, como la planicie ribereña. Los espartillares son incendiados anualmente con el propósito de mejorar la calidad nutritiva y la palatabilidad de los pastos.

La vegetación chaqueña que rodea a la laguna ha sido intensamente deforestada. Las costas sur y este están casi totalmente dedicadas a la agricultura, por lo que sólo se observan pequeños fragmentos del bosque original, que desaparece año tras año. En la costa oeste

se observa un proceso reciente e intenso de deforestación —iniciado a partir de la década de 1980— asociado con la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, favorecida por el incremento en la precipitación pluvial.

APÉNDICE

CARACTERÍSTICAS FISONÓMICAS, COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE COMUNIDADES VEGETALES ANALIZADAS A LO LARGO DEL GRADIENTE TOPOGRÁFICO REGIONAL, ENTRE LOS BORDES DE LA DEPRESIÓN DE MAR CHIQUITA Y EL RÍO DULCE.

Tipo de vegetación (Fig. 1)	Sabana inundable	Matorral de halófitos	Bosque-arbustal de transición	Bosque chaqueño
Gradiente topográfico	Sector bajo	Sector medio		Sector alto
Altitud (msnm)	72,5 a 74	74 a 76		76 a 94

Fisonomía vegetal	Total de <i>Typha latifolia</i> y juncal de <i>Scirpus</i> spp.	Pradera de <i>Distichlis</i> y <i>Cynodon</i>	Pradera de <i>Salicornia</i>	Pajonal de <i>Spartina</i>	Pajonal de <i>Elionurus</i>	Matorrales de halófitos	Bosque bajo de quebracho con halófitos	Bosque alto quebracho
Número de observaciones	90	90	120	30	30	60	45	30
Altura de follaje (m)	1,8	0,15	0,15	1	0,65	1,5	6	8
Cobertura de follaje (%)	100	90	30	100	100	70	80	100
Riqueza de especies promedio	7	15	6	6	20	18	25	23
<i>Scirpus californicus</i>	II							
<i>Typha latifolia</i>	II							
<i>Scirpus americanus</i>	V							
<i>Baccharis juncea</i>	V	III						
<i>Chenopodium macrospermum</i>	IV	V	V	II		I		
<i>Distichlis spicata</i>	IV	V	III	II		II		
<i>Malvella leprosa</i>		II	I					
<i>Melilotus indicus</i>		IV						
<i>Frankenia pulverulenta</i>		IV	III					
<i>Ambrosia tenuifolia</i>		IV						
<i>Aster squamatus</i>		V						
<i>Polypogon monspeliensis</i>		III						
<i>Diplachne univervia</i>		III	I	IV				
<i>Spergularia levis</i>		IV	I					
<i>Eleocharis macrostachya</i>		II						
<i>Polygonum aviculare</i>	II	IV	III			I		
<i>Rumex obtusifolius</i>		V	I					
<i>Lepidium bonariense</i>		V						
<i>Cynodon dactylon</i>	IV	V	II		IV		II	

APÉNDICE (continuación)

Tipo de vegetación (Fig. 1)	Sabana inundable			Matorral de halófitos	Bosque-ar-bustal de transición	Bosque chaqueño
Gradiente topográfico Altitud (msnm)	Sector bajo 72,5 a 74			Sector medio 74 a 76		Sector alto 76 a 94
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	II		V	II		III
<i>Spartina argentinensis</i>				V	III	III
<i>Salicornia ambigua</i>	V	III	V	IV	IV	IV
<i>Heliotropium curassavicum</i>		III	II			II
<i>Cressa truxillensis</i>		II	IV	V	III	
<i>Petunia parviflora</i>		II			V	I
<i>Boopis anthemoides</i>		IV			IV	I
<i>Sphaeralcea mineata</i>			III		V	II
<i>Sporobolus phleoides</i>			III		IV	II
<i>Phyla canescens</i>		III				III
<i>Baccharis salicifolia</i>					II	I
<i>Bothriochloa saccharoides</i>					II	
<i>Holocheilus hieracioides</i>					III	II
<i>Allenrolfea patagónica</i>					I	II
<i>Lepidium aletes</i>					III	
<i>Lycium americanus</i>					I	II
<i>Parietaria debilis</i>					IV	IV
<i>Atriplex cordobensis</i>					IV	III
<i>Lycium infaustum</i>					III	II
<i>Harrisia pomanica</i>						III
<i>Lipia salsa</i>					III	V
<i>Cyclolepis genistoides</i>					V	IV
<i>Allenrolfea vaginata</i>					V	V
<i>Sporobolus pyramidatus</i>				II	II	II
<i>Prosopis reptans</i>				V	V	V
<i>Aloysia gratissima</i>					I	II
<i>Hybanthus parviflorus</i>					I	II
<i>Spergularia marina</i>					I	III
<i>Mollugo verticillata</i>						IV
<i>Pharbitium hysterothorus</i>					I	II
<i>Larrea divaricata</i>						II
<i>Leptoglossis linifolia</i>					III	III
<i>Cleistocactus baumanii</i>					II	II
<i>Lycium chilense</i>					I	III
<i>Opuntia quimilo</i>				IV	I	IV

APÉNDICE (continuación)

Tipo de vegetación (Fig. 1)	Sabana inundable	Matorral de halófitos		Bosque-ar-bustal de transición	Bosque chaqueño	
Gradiente topográfico Altitud (msnm)	Sector bajo 72,5 a 74	Sector medio 74 a 76		Sector alto 76 a 94		
<i>Schizachyrium microstachyum</i>		V	IV	II		
<i>Trichloris crinita</i>	II	V	V	IV	V	I
<i>Plantago myosuros</i>		V	V	V	IV	
<i>Ruellia tweedi</i>		V	V			
<i>Heimia salicifolia</i>		IV	V	II		I
<i>Euphorbia serpens</i>		VI	IV	I		
<i>Eragrostis lugens</i>		V	VI		II	
<i>Elionurus viridulus</i>			V	I		
<i>Cardus</i> sp.				II		I
<i>Geoffroea decorticans</i>				III	II	II
<i>Grabowskia duplicata</i>				III		I
<i>Maytenus vitis-idaea</i>				IV	IV	III
<i>Setaria</i> spp.				V	III	III
<i>Prosopis nigra</i>					II	III
<i>Relbunium bigeminum</i>				II	II	II
<i>Clematis</i> sp.				II	I	I
<i>Cortesia cuneifolia</i>				I	III	II
<i>Papophorum mucronulatum</i>	II			IV	I	III
<i>Gnaphalium</i> sp.				III	IV	
<i>Stipa eriostachya</i>					II	III
<i>Prosopis sericantha</i>					II	III
<i>Cereus coryne</i>					II	II
<i>Bothriochloa laguroides</i>		V	V		II	III
<i>Solanum pigmaeum</i>					II	
<i>Ephedra triandra</i>					II	
<i>Lycium tenuispinosum</i>					III	III
<i>Gamochoeta</i> sp.				II		III
<i>Passiflora mooreana</i>		IV	IV			
<i>Bumelia obtusifolia</i>						III
<i>Maytenus spinosa</i>						IV
<i>Zizyphus mistol</i>					I	V
<i>Solanum glaucum</i>						V
<i>Celtis spinosa</i>						V
<i>Condalia microphylla</i>					I	III
<i>Jodina rhombifolia</i>					I	V

APÉNDICE (continuación)

Tipo de vegetación (Fig. 1)	Sabana inundable	Matorral de halófitos	Bosque-ar-bustal de transición	Bosque chaqueño
Gradiente topográfico	Sector bajo	Sector medio		Sector alto
Altitud (msnm)	72,5 a 74	74 a 76		76 a 94
<i>Prosopis alba</i>				III
<i>Capsicum chacoense</i>			I	III
<i>Capparis atamisquea</i>			II	IV
<i>Portiera microphylla</i>			I	V
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>			II	V
<i>Dichondra microcalyx</i>				III
<i>Oxalis</i> sp.			I	III
<i>Rhynchosia senna</i>			II	III
<i>Chaptalia nutans</i>		II		III
<i>Schinus polygamus</i>		II	III	III

La nomenclatura sigue a: Ragonese (1951), Parodi (1959), Cabrera (1967) y Cabrera & Zardini (1978).

Referencias: La comunidades se denominan con el nombre del género de la especie dominante. Los resultados que se presentan surgen de inventarios florísticos y del análisis multivariado de datos. Constancia: indica la cantidad (%) de censos realizados en un tipo de ambiente en los cuales la especie estuvo presente: I (2-5%); II (5-25%); III (35-50%); IV (50-75%); V (75-100%).

BIBLIOGRAFÍA

- CABIDO M.R. & ZAK M.R. (1999). Vegetación del Norte de Córdoba. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de Córdoba*, Córdoba.
- CABRERA A.L. (1967). Flora de la Provincia de Buenos Aires. *INTA*, Buenos Aires.
- CABRERA A.L. & ZARDINI E.M. (1978). Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. *ACME*, Buenos Aires.
- DEL SUELDO R. (1995). La vegetación de los humedales de Mar Chiquita. Relación con el suelo y el agua. *CERNAR. Universidad Nacional de Córdoba*. Inédito.
- KANTER H. (1935). La Cuenca Cerrada de la Mar Chiquita en el Norte de la Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Córdoba, Argentina*, 32:285-322.
- LUTI R., BERTRÁN DE SOLÍS M.A., GALERA F.M., MULLER DE FERREIRA N., BERZAL M., NORES M., HERRERA M.A. & BARRERA J.C. (1979). Vegetación. En: Geografía física de la provincia de Córdoba (eds. Vázquez J.B., Miatello R.A. & Roqué M.E.), pp. 297-368. *Editorial Boldt*, Córdoba.
- MENGGHI M., DEL SUELDO R. & CARELLI H. (2003). Relación entre la diversidad y biomasa de comunidades herbáceas del valle de inundación del río Dulce (Argentina central). Importancia para su manejo. *Pastos (SEEP, España)*, 31:217-232.
- MENGGHI M. & HERRERA M. (1995). Major Vegetational Trends Related to Relief and Hydrology in the Mar Chiquita Wetlands. *Coenoses*, 10:1-10.
- MENGGHI M. & HERRERA M. (1998). Un modelo de estados y transiciones para comunidades herbáceas del valle de inundación del Río Dulce (Córdoba, Argentina). *Ecotropicos*, 11:1-10.
- PARODI L. (1959). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. *ACME*, Buenos Aires.
- RAGONESE A.E. & CASTIGLIONI J.C. (1970). La vegetación del parque chaqueño. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 11:133-173.
- RÍO M.E. & ACHÁVAL L. (1904). Geografía de la Provincia de Córdoba. *Gobierno de Córdoba*, Córdoba.
- ROSA M., MONACO N., MONTANI N. & MENGGHI M. (1999). Biomasa subterránea de un pastizal de *D. spicata* en relación a dos historias de uso. *XIX Reunión Argentina de Ecología*, Libro de resúmenes: 75. Tucumán.
- SAYAGO M. (1969). Estudio Fitogeográfico del Norte de Córdoba. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Córdoba, Argentina*, 46:123-427.
- VAZQUEZ J.B., MIATELLO R.A. & ROQUÉ M.E. (1979). Geografía física de la provincia de Córdoba. *Editorial Boldt*, Córdoba.

