SÍNTESIS GEOGRÁFICA

ENRIQUE H. BUCHER[1*], GREGORIO GAVIER PIZARRO[2] Y ERIO D. CURTO[1]

[1] Centro de Zoología Aplicada. Universidad Nacional de Córdoba. C.C. 122. 5000 Córdoba.
* E-mail: buchereh@uolsinectis.com.ar.
[2] Department of Forest Ecology and Management. University of Wisconsin, Madison Russell Labs. Linden Drive 1630. WI 53706. USA

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo incluye una breve introducción a la geografía del sitio Ramsar Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita. En la primera parte se describen las regiones naturales del área de la reserva. En la segunda parte se resumen los conocimientos disponibles sobre el clima, tanto a nivel del área de la reserva como a escala regional. Este panorama general se complementa con el esbozo geológico-geomorfológico que se desarrolla en el capítulo 2.

La primera obra que aporta información integrada sobre Mar Chiquita es la Geografía de Córdoba, publicada a comienzos del siglo XX (Rio & Achaval 1904). El investigador alemán Helmuth Kanter (Kanter 1935) realizó la primera descripción amplia de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce. Su trabajo, muy completo e interesante, incluye un mapa detallado de la región. Una obra general significativa es la descripción de la vegetación de Mar Chiquita, realizada por Sayago (1969). Otra fuente de información detallada sobre la región es la geografía de Córdoba de Vazquez *et al*. (1979). Bucher y Chani (1998) presentan una síntesis de los valores ambientales y de los problemas de conservación de la reserva Mar Chiquita, dentro del marco de un estudio de los humedales de Argentina (Canevari *et al.* 1998).

2. VISIÓN REGIONAL

El área ocupada por el humedal de los Bañados del río Dulce y la laguna Mar Chiquita es muy extensa. Abarca las provincias de Córdoba y Santiago del Estero, siendo visible en imágenes satelitales aun a escala del continente americano. La reserva Ramsar incluye, hasta el presente, sólo el territorio ubicado dentro de la provincia de Córdoba, donde alcanza una extensión de aproximadamente un millón de hectáreas (Fig. 1).

El área de la reserva se inscribe dentro de las siguientes puntos extremos: *Norte*: 29º 48' S (5 km al norte de Villa Candelaria, sobre el límite interprovincial Córdoba-Santiago del Estero); *Este*: 62º 10' O (punto bipartito entre las provincias de Santiago del Estero y Córdoba); *Sur*: 30º 59' S (4 km al sur de la ruta provincial Nº 17, sobre cauce del río Segundo); *Oeste*: 63º 23' O (Villa Rosario del Saladillo) (Fig. 2).

Citar como: Bucher E.H., Gavier Pizarro G. & Curto E.D. (2006). Síntesis geográfica. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), pp. 15-27. *Academia Nacional de Ciencias* (*Córdoba, Argentina*).

Figura 1. Ubicación y límites del sitio Ramsar Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita dentro de Sudamérica, Argentina, y la provincia de Córdoba.

El gran humedal de Mar Chiquita está rodeado por varias poblaciones, aunque sólo una –Miramar– está localizada sobre la costa de la laguna. Una característica determinante de Mar Chiquita está dada por los grandes cambios en el área que ocupa registrados durante la segunda mitad del siglo XX, por lo cual la cartografía debe ser actualizada permanentemente (Figs. 2, 3 y 6).

2.1. Subregiones

En las fotos satelitales (Figs. 4 y 5) se aprecia que el gran humedal de Mar Chiquita está formado por dos subsistemas bien definidos: la laguna Mar Chiquita, al sur, y los bañados del río Dulce, al norte. Los bañados incluyen una vasta extensión de humedales, pastizales y salares que se dispersan en el valle del río Dulce cuando este, al final de su recorrido, alcanza el norte de la laguna.

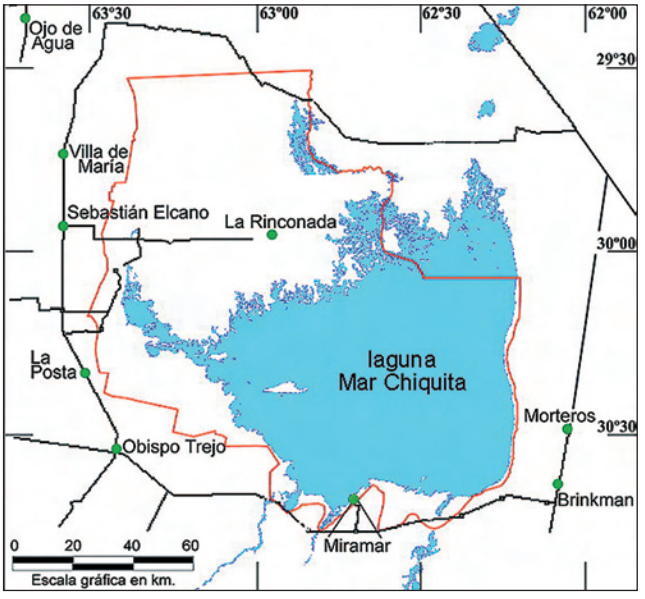

Figura 2. Ubicación y límites del sitio Ramsar Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (línea roja). Las localidades se indican con círculos verdes y las rutas, con una línea negra.

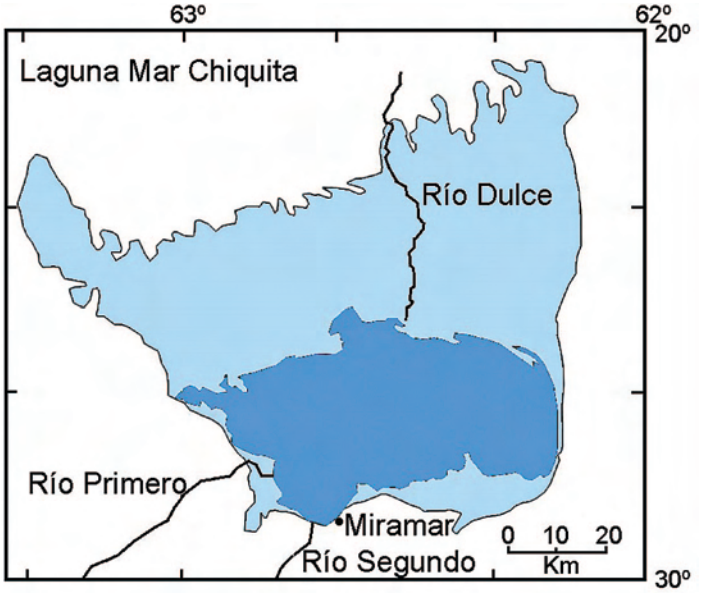

Figura 3. Variaciones en el área ocupada por la laguna Mar Chiquita antes (azul oscuro) y después (azul claro) de la expansión que comenzó a fines de la década de 1970 y que todavía se mantiene, aunque con signos de retroceso.

2.1.1. Bañados del río Dulce

En la Figura 5, la cubeta tectónica donde se ubica el valle del río Dulce ocupado por los bañados se distingue claramente de las áreas más altas que la rodean, tanto hacia el este como al oeste. La imagen de esta figura es anterior a la gran expansión de la laguna (Fig. 3).

En la imagen de la Figura 4, obtenida en 2004, se aprecia con claridad que en el área de los bañados hay tres sistemas de áreas inundadas, las cuales se distinguen por el color azul oscuro predominante en la imagen. Hacia el este (parte derecha de la imagen), se aprecia una cadena de lagunas y amplios bañados que

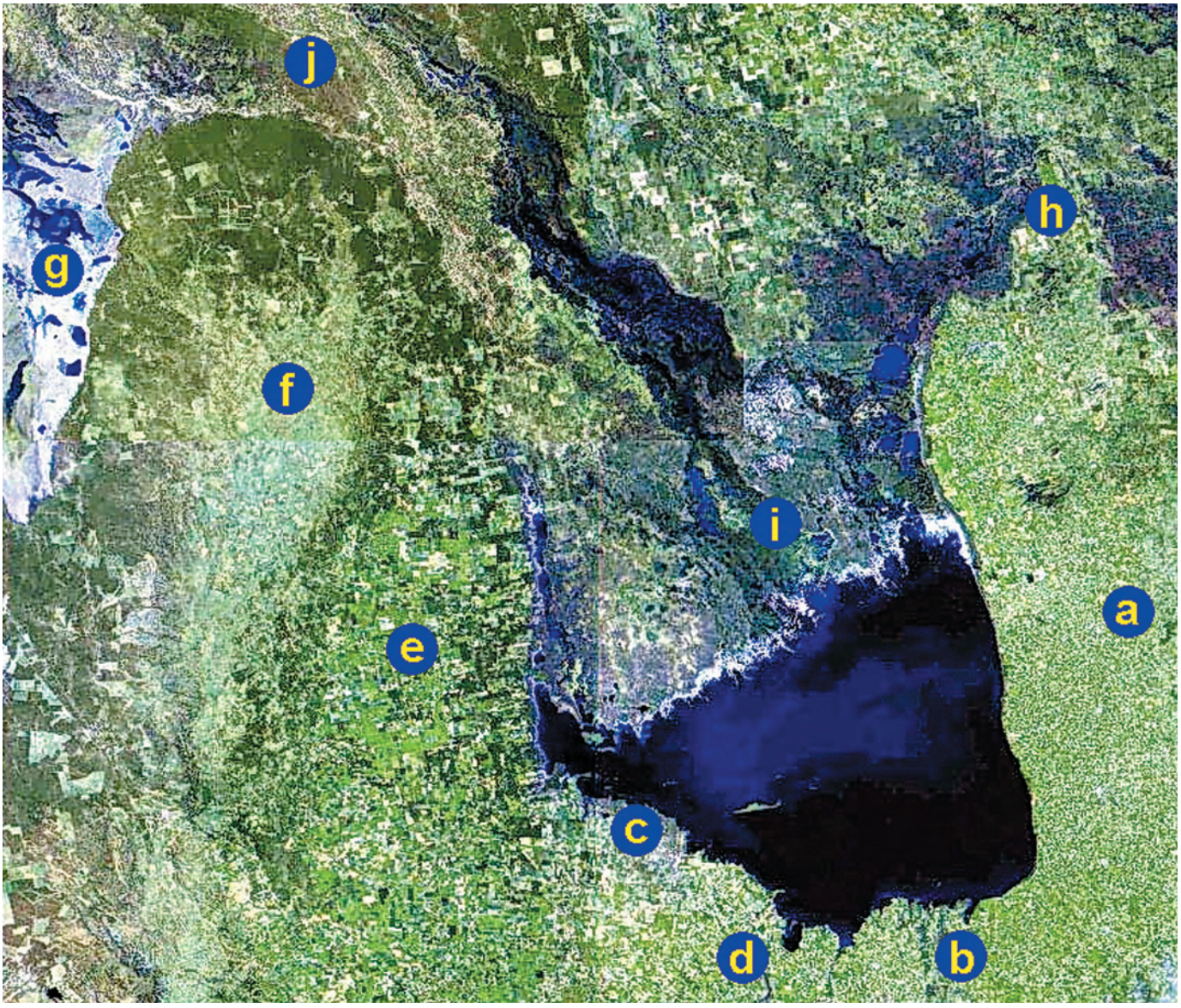

Figura 4. Visión panorámica de la región de Mar Chiquita (imagen obtenida en 2004). Se aprecia el área agrícola del este del Borde de los altos (a), la depresión del río Saladillo-cañada San Antonio (b), el área medanosa de la costa sur (c), las tierras agrícolas de la costa sur (d) el área de bosque chaqueño deforestado del oeste, al norte de Jesús María (e) y los Bañados del río Dulce (i). También se evidencian las Sierras de Córdoba (f) y las Salinas Grandes (g). En los bañados se observa, de este a oeste, la antigua conexión con el río Salado (h), el cauce actual del río Dulce (i) y el curso del Dulce que pasa por las salinas (arroyo Saladillo), hoy poco importante excepto cuando recibe lluvias excepcionales (j). Los tonos verde claro indican áreas cultivadas o pastizales, mientras que los de color verde oscuro visibles en (e) indican fragmentos de bosque.

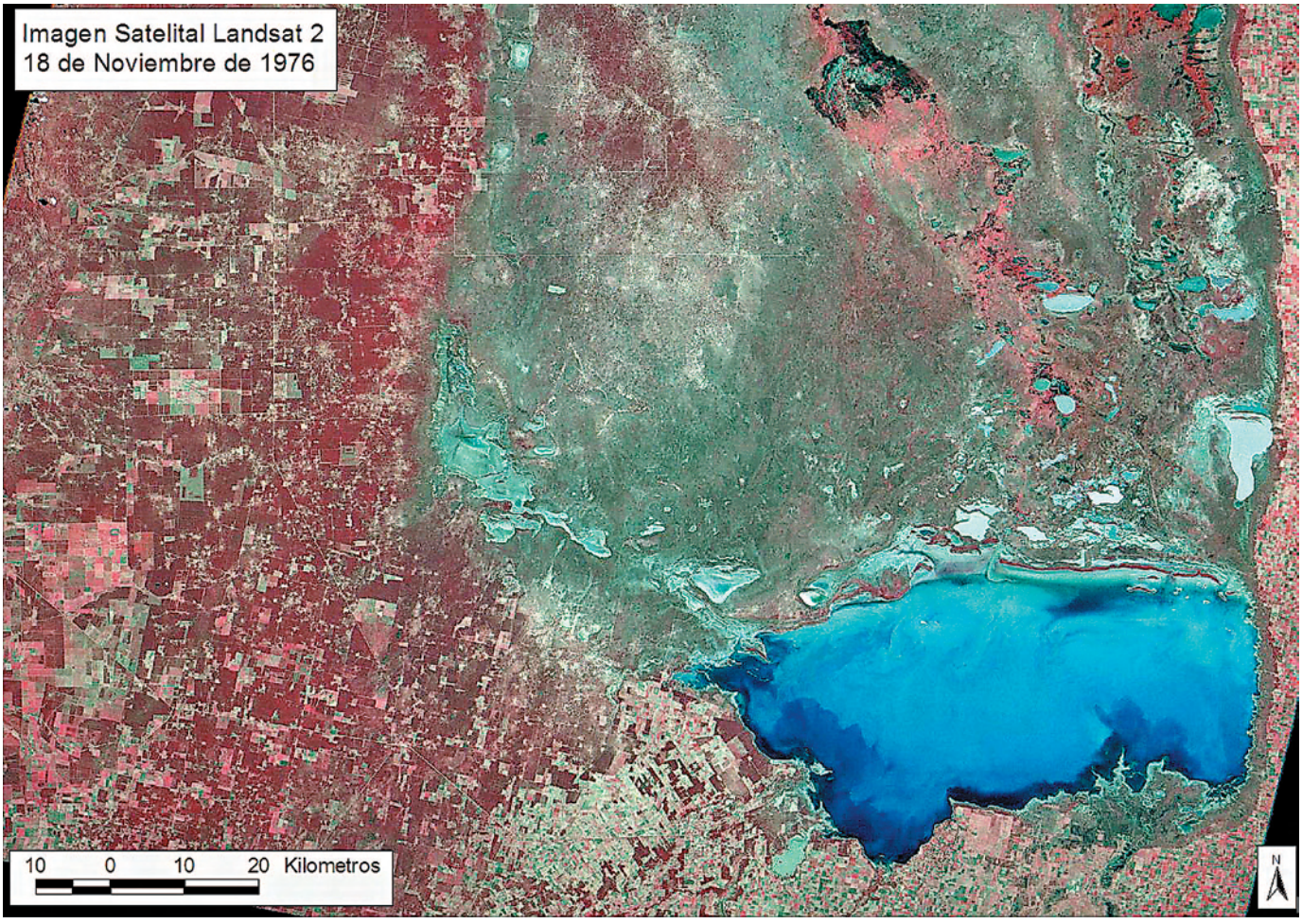

Figura 5. Imagen satelital de Mar Chiquita de noviembre de 1976, antes de la gran inundación. La laguna tiene una dimensión mucho más reducida que la que aparece en la Figura 4. El área de los bañados se ve claramente definida con una tonalidad grisácea. Los fragmentos boscosos del oeste aparecen en rojo (falso color). Nótese que la cobertura boscosa es mucho mayor que la que se aprecia en la Figura 4, 25 años más tarde. Fuente: INPE Brasil.

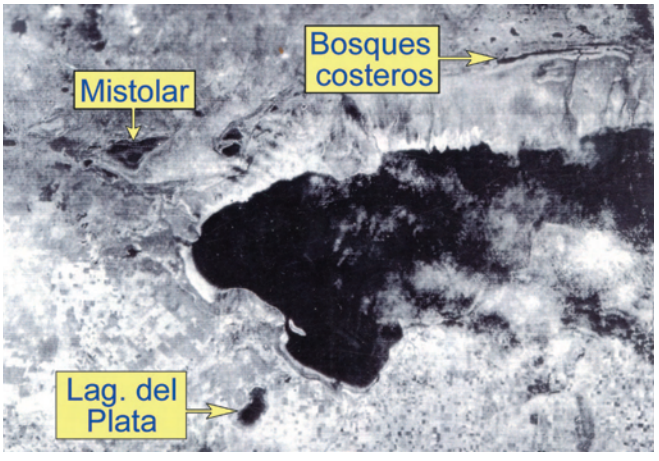

Figura 6. Imagen satelital de Mar Chiquita de 1972, en momentos de una bajante muy intensa asociada al llenado de la presa de Río Hondo, en Santiago del Estero. Se aprecia que la Laguna del Plata estaba completamente aislada de Mar Chiquita. Asimismo, en la parte norte se observa que la costa se encuentra muy alejada de los bosques costeros que se aprecian en la Figura 5.

a b

Figura 7. Formaciones vegetales características de los bañados: a) matorrales de arbustos halofitos; b) pastizales inundables (ver capítulos 8 y 10).

corre con rumbo norte a partir de la costa de la laguna y después se inclina al noreste, hacia el área geomorfológica conocida como *Bajo del borde oriental* (ver capítulo 2). Esta cadena de humedales indica una antigua conexión del río Salado con Mar Chiquita (en tiempos históricos, el Salado cambió su curso y se unió al Dulce, al menos en dos oportunidades, en los siglos XVII y XVIII) (ver capítulo 20). Por el centro de los bañados corre el curso actual del río Dulce (Fig. 4 i) (área denominada *Abanico aluvial del río Dulce* en el capítulo 2). A lo largo de este sistema, se aprecia en la imagen una amplia porción cubierta de agua (color oscuro), correspondiente a la inundación anual del río Dulce (ver capítulo 8). Más hacia el oeste, hay otra cadena de lagunas y humedales denominada *Bajo de los Saladillos* (ver capítulo 2), que corresponde a un antiguo curso del río Dulce. También aparece hacia el norte el brazo del río Dulce, conocido como río Saladillo (Fig. 4 j), que atraviesa las salinas (Fig. 4 g). Entre 1825 y 1933, el Saladillo llevaba el curso principal del río Dulce, pero desde entonces ha perdido importancia (ver capítulos 2 y 20).

El paisaje de los bañados tiene como característica dominante extensas planicies con pastizales o matorrales de arbustos halófitos (Fig. 7; ver capítulo 10), donde las humildes viviendas de los ganaderos locales ("puestos") son apenas visibles, enmarcadas en un mar de pastos y agua (Fig. 8). Los frecuentes incendios agregan una nota característica en el paisaje (Fig. 9).

Figura 8. Típica vivienda de los habitantes de los bañados (puesteros).

Figura 9. Vista aérea de los Bañados de río Dulce. Los frecuentes incendios ocasionados por los ganaderos constituyen un elemento característico del paisaje.

Figura 10: Laguna de Los Porongos, una de las más importantes en los Bañados del río Dulce. Alimentada por el río, provee a los pobladores locales de agua dulce y de peces.

Figura 11. Delta formado en la desembocadura del río Dulce en la laguna Mar Chiquita.

Figura 12. Desembocadura del Arroyo del Saladillo en la Laguna Mar Chiquita en las proximidades de Alto del Chipión. El color del agua cambia a medida que se saliniza, al aproximarse a la laguna.

Lagunas de distintos tamaños se encuentran dispersas en el paisaje, entre las que se destaca la Laguna de los Porongos (Fig. 10). Cerca de la desembocadura del río Dulce en la laguna Mar Chiquita, se abre un amplio delta con una compleja red de lagunas, pequeños cursos de agua y bañados (Fig. 11).

El uso predominante de la tierra en los bañados es la ganadería de cría extensiva. Hasta hace poco tiempo, el área carecía de alambrados y el ganado se movía libremente por la región, situación que está cambiando en la actualidad. Una característica peculiar de la ganadería en los bañados es que los animales son desplazados estacionalmente según la disponibilidad de agua y las inundaciones del río Dulce (ganadería transhumante). Cuando la inundación decrece, los ganaderos llevan el ganado a la costa del río, para aprovechar las pasturas que crecen rápidamente a causa de la mayor disponibilidad de nutrientes y menor salinidad (ver capítulos 8 y 10), y luego retornan a los sitios originales al inicio de la siguiente época de inundación. Esta práctica es frecuente en otros humedales del mundo donde existen inundaciones periódicas (es decir, donde no han sido controladas por diques u obras de irrigación), sobre todo en África (Smith 1992).

Figura 13. Barrancas correspondientes a paleomédanos en Campo Mare, al norte de La Para. Estas barrancas marcan el límite sur de la máxima extensión alcanzada por las aguas de la laguna en toda su historia geológica, ocurrida en el año 2003.

2.1.2. Laguna Mar Chiquita

La costa oriental es bien definida, ya que está contenida por una sobreelevación del terreno, conocida como Altos de Mar Chiquita o también Borde o Bordo de los Altos. Este resalto constituye el labio levantado de una gran falla tectónica denominada Tostado-Selva-Melincué (o también falla Tostado-Selva), que se continúa hacia el norte y sur de la laguna (ver capítulo 2). Hacia el este del Borde de los Altos se asienta una zona con suelos de buena calidad, donde se desarrolla una importante actividad agrícola y ganadera. La vegetación original era predominantemente boscosa, con abras de pastizales, caracterizada por la presencia de la palma o palmera (*Thritrinax campestris*).

La continuidad de la falla Tostado-Selva hacia el sur determina una depresión inundada en la porción oriental de la costa sur, por donde entra el arroyo del Saladillo, que era la antigua desembocadura del río Segundo antes de que este fuera desviado hacia el canal Plujunta, en 1925 (ver capítulos 2 y 20) (Fig. 12). Constituye una extensa zona deprimida que se conecta en su extremo sur con la cañada de San Antonio, que corre hacia el río Carcarañá. Por esta depresión habría fluido el río Dulce hacia el sur, antes de que la costa de la laguna se elevara formando un dique de contención (Kröhling & Iriondo 1999) (ver capítulos 2 y 3). En esta región inundable las tierras son de inferior calidad, no aptas para cultivos, pero adecuadas para ganadería de cría. Sin embargo, el área constituye una importante fuente de alimentación de agua de las napas subterráneas (ver capítulo 5).

La costa sur de la laguna es deprimida e inundable, excepto en el área entre Miramar y La Para (aproximadamente), donde el terreno es más alto. En este sector hay elevaciones arenosas, partes de antiguos médanos (paleomédanos) generados en períodos secos de la historia geológica de la laguna (ver capítulos 2 y 3). En los alrededores de Campo Mare (norte de La Para) se observan barrancas bastante altas, que constituyen el accidente topográfico más espectacular de Mar Chiquita (Fig. 13). Al sur de la laguna quedan algunos pocos fragmentos de bosque ubicados directamente sobre la costa, parte de la cobertura boscosa continua original que hoy se encuentra expuesta a un constante proceso de deforestación (Figs. 14 y 15).

Las tierras ubicadas sobre la costa sur de la laguna (Fig. 4 b y d) son en general de buena calidad agrícola, aunque con variaciones debido a problemas de suelo asociados a la impronta de antiguos cursos fluviales y áreas inundables, como el valle fluvial del río

Figura 14. Fragmento de bosque nativo remanente sobre la costa sudoeste de la laguna Mar Chiquita. Estos fragmentos costeros, de gran valor como reservorios de biodiversidad, están desapareciendo rápidamente.

Figura 15. Las áreas situadas al sur y al este de la laguna Mar Chiquita han sido transformadas en su mayor parte en tierras agrícolas. Quedan fragmentos muy aislados del bosque original, que están desapareciendo muy rápidamente.

Primero (ver capítulo 2). Originalmente fue un área boscosa, pero en la actualidad se encuentra deforestada casi en su totalidad, quedando algunos pequeños fragmentos del bosque original (Fig. 15). Dado que la lluvia decrece de oriente a occidente, la agricultura tiende a dar paso a la ganadería como uso predominante del suelo en ese mismo sentido.

La costa oeste es más baja, dada la suave pendiente del terreno que desciende desde las Sierras del Córdoba hacia el este (Fig. 4 e). Hacia el oeste y sur de la laguna, se encuentra la isla del Mistolar. Esta isla corresponde a un resto emergente del antiguo albardón costero de la laguna antes de su crecida extraordinaria que comenzó a fines de la década de 1970.

Las tierras occidentales de la laguna también fueron originalmente boscosas, pero en las últimas décadas el incremento de las lluvias produjo un rápido e intenso avance de la frontera agrícola y un severo proceso de deforestación asociado. Este cambio se refleja en un patrón de parcelamiento con unidades mayores que en las áreas agrícolas descritas previamente, así como en la subsistencia de fragmentos de bosque (color verde oscuro en la imagen de la Figura 4).

Hacia el oeste se distinguen en la imagen satelital las Sierras de Córdoba con una tonalidad más clara (Fig. 4 f) y más al el oeste aparecen las Salinas Grandes (Fig. 4 g).

La costa norte es muy baja y con una pendiente suave, por lo que es muy cambiante en función de las variaciones de nivel de la laguna, generándose grandes playas barrosas y salinas (Fig. 16), excepto en la desembocadura del río Dulce, donde se forma un intrincado laberinto de cursos de agua (Fig. 16).

3. CLIMA

Al analizar el clima de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, deben tenerse en cuenta dos escalas: la local, que abarca toda la extensión geográfica del sitio Ramsar, y la regional, que comprende la región donde se encuentran las cuencas hidrográficas de los ríos tributarios. La primera explica las condiciones climáticas locales, mientras que la segunda determina el aporte hídrico fundamental para el mantenimiento de las características y la funcionalidad ecológica del sistema Mar Chiquita y Bañados del río Dulce.

3.1. Clima regional

La región ocupada por la cuenca de los tributarios de Mar Chiquita es muy extensa. Cubre aproximadamente 37.500 km^2, entre los meridianos 62º y 66º O, y los paralelos 26º y 31º S. El clima de la región puede definirse como subtropical semiárido monzónico, es decir, con temperaturas templadas a cálidas y con lluvias relativamente escasas y concentradas en el verano (octubre-marzo). Debido al tamaño del área, las condiciones climáticas varían dentro de ella. Existen dos gradientes fundamentales: la temperatura disminuye de norte a sur, mientras que la lluvia decrece de este a oeste (Galmarini & Raffo del Campo 1964).

La temperatura media anual varía aproximadamente entre 23 ºC en el norte y 17 ºC en el sur. La precipitación declina desde aproximadamente 1.000 mm anuales en el este hasta menos de 700 mm en el oeste, con un gradiente de alrededor 1 mm por cada kilómetro. Este gradiente se ve alterado, sin embargo, cuando llegamos a los cordones montañosos en el oeste: la Sierra del Aconquija, en Tucumán y las Sierras de Córdoba, en Córdoba. El efecto topográfico de las montañas es particularmente marcado en el Aconquija, donde la lluvia llega a niveles de entre 1.500 y 3.000 mm anuales, dependiendo de la altura y la topografía. A este valor hay que agregar el agua aportada por la neblina –denominada "lluvia horizontal"– generada por las nubes que muy frecuentemente quedan estacionadas sobre la ladera este del macizo. Este aporte puede alcanzar niveles equivalentes al de la lluvia, particularmente en los meses secos del invierno, aunque usualmente no es medido por los pluviómetros convencionales. También hay que agregar la contribución de nevadas ocasionales en invierno, a veces muy intensas. Tan importante aporte de agua permite el desarrollo de la selva tropical sobre la ladera oriental del Aconquija, conocida como selva Tucumano-Oranense o Yungas.

Un fenómeno similar, aunque a escala mucho menor, se da en las Sierras de Córdoba, donde la lluvia en las laderas orientales de las sierras es bastante más elevada que en la llanura que las circunda. Por ejemplo, mientras que en la ciudad de Córdoba oscila entre 700 y 800 mm anuales, sobre las sierras la lluvia supera los 1.000 mm (Capitanelli 1979).

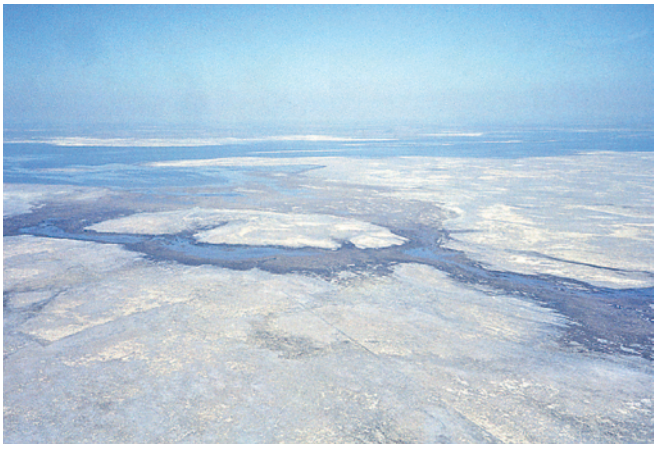

Figura 16. La costa norte de la laguna Mar Chiquita se caracteriza por amplias playas barrosas cubiertas de sal y atravesadas por pequeños cursos de agua aislados.

No hay dudas de que el aporte de las lluvias originadas en el Aconquija constituye el factor fundamental que regula la dinámica hidrológica del sistema de Mar Chiquita, complementado por el aporte de los ríos Primero y Segundo. En el resto de la cuenca, la evaporación es superior al aporte de la lluvia, por lo que el balance hídrico resulta negativo (ver capítulo 4).

3.2. Cambios históricos

La evaluación de posibles cambios climáticos recientes (siglo XX) está dificultada en la región por la escasez y la discontinuidad de los datos meteorológicos (ver capítulos 4 y 5). No obstante, la información que presentamos indica que la lluvia en la cuenca de Mar Chiquita ha cambiado en forma significativa hacia la mitad del siglo XX (ver también Hulme & Sheard 1999).

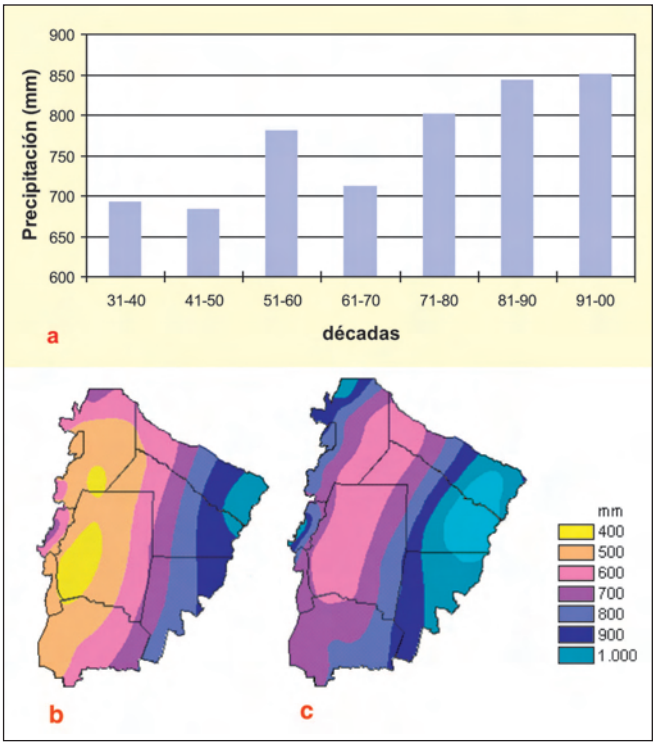

Figura 17. a) Promedios decadales de la precipitación pluvial en el Chaco argentino; b) variaciones en la precipitación pluvial (mm anuales) en el Chaco argentino (incluye el norte de Córdoba y Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco, Formosa y este de Salta) en un período seco (1940-1950) y c) en un período muy húmedo (1980-1990). Nótese la expansión de las áreas por encima de 600 mm en el centro de la región durante el período lluvioso (E.H. Bucher y G. Gavier, datos no publicados).

En un análisis realizado durante el período 1930-2000, se aprecia un incremento marcado a partir de la década de 1970 (Fig. 17a). Este cambio también se hace evidente al comparar la distribución espacial de las lluvias en la década seca de 1940 con el período muy lluvioso de 1990 (Fig. 17b y c) (E. H. Bucher y G. Gavier, datos no publicados). El incremento en la precipitación pluvial desde la década de 1970 es claramente coincidente con el aumento sustancial del nivel del agua registrado en la laguna Mar Chiquita (ver capítulos 4 y 5).

Cabe señalar que también durante la década de 1980 hubo cambios importantes en muchos lagos del mundo, lo que indica que las variaciones en el régimen de precipitaciones se dieron a nivel global. Por ejemplo, el Gran Lago Salado de los Estados Unidos tuvo una crecida que inundó poblaciones costeras al mismo tiempo que se registraba la inundación de Miramar (Stephens 1990). Es posible que estas variaciones se vinculen a procesos de cambio climático global.

3.3. Clima local

Las características climáticas promedio del área de la laguna Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce se indican en el climograma de la Figura 18, donde se aprecia un patrón similar al descrito para la cuenca en general. La lluvia es netamente estival, con una estación seca entre mayo y setiembre. La temperatura media alcanza un promedio de 24 ºC en verano (enero) y desciende a alrededor de 7 ºC en invierno (julio). El período de heladas se extiende entre mayo y setiembre.

Los valores del climograma (Fig. 18) corresponden al promedio para el área de la laguna de Mar Chiquita. Como se indicó anteriormente, en la extensa región ocupada por la reserva hay variaciones que en general siguen los patrones regionales ya mencionados: las lluvias disminuyen de este a oeste y la temperatura decrece hacia el sur (ver capítulo 4 para mayores detalles).

Vientos: los vientos en el área son significativos, lo que es lógico en una región llana sin montañas. Durante la estación cálida predominan los vientos del este, este-noreste y este-sudeste, mientras que en invierno dominan los del sur y sudoeste (Fig. 19). Los vientos provenientes del norte y del este son húmedos y cálidos, mientras que los del sur son secos y fríos. Los vientos pueden alcanzar gran intensidad, lo que favorece la evaporación del agua sobre la superficie de la laguna y sobre los suelos, así como una mezcla completa del agua de la laguna debido al oleaje (ver capítulos 4, 5 y 6).

3.4. Influencia de la laguna sobre el clima local

No existe información sobre el posible efecto climático de la laguna Mar Chiquita sobre las áreas circundantes. En principio, sería de esperar que un lago del tamaño de Mar Chiquita pudiera tener los siguientes efectos (Hammer 1986, O'Sullivan & Reynolds 2004):

Disminución de la frecuencia e intensidad de heladas: el calor acumulado en el agua puede amortiguar la temperatura del aire, particularmente durante la noche.

Incremento de la humedad del aire y las lluvias locales: el vapor de agua producido por la laguna podría originar nubes y condensarse sobre la misma laguna y sus alrededores, así como sobre los Bañados del río Dulce.

Efectos biogeográficos: la mayor precipitación pluvial y la mayor humedad podrían determinar la presencia de especies de plantas y animales favorecidas por ese microclima, que no se las encuentra en áreas adyacentes.

En principio, puede esperarse que el efecto climático de Mar Chiquita, de existir, fuera menor al esperado en relación con su tamaño. Esto se debe a su poca profundidad y volumen, y al hecho de que el agua sala-

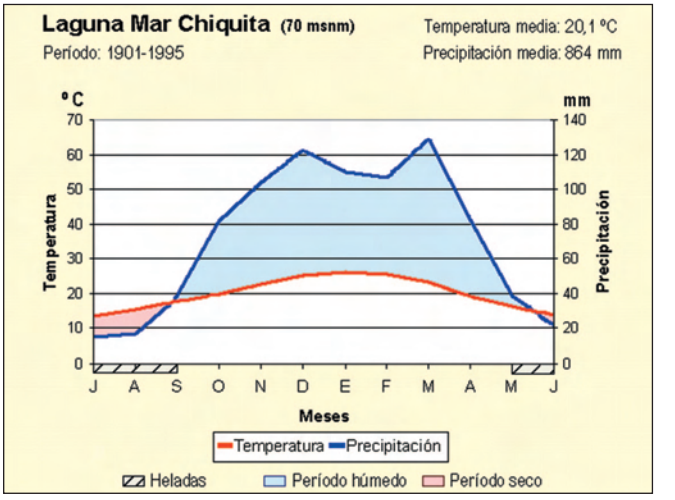

Figura 18. Climograma de la laguna Mar Chiquita. Las temperaturas, en línea roja y la lluvia, en línea azul. El espacio rojo indica meses con déficit hídrico, mientras que el azul indica meses con un exceso hídrico. El espacio con rayas indica los meses con heladas. Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change, Naciones Unidas (http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/).

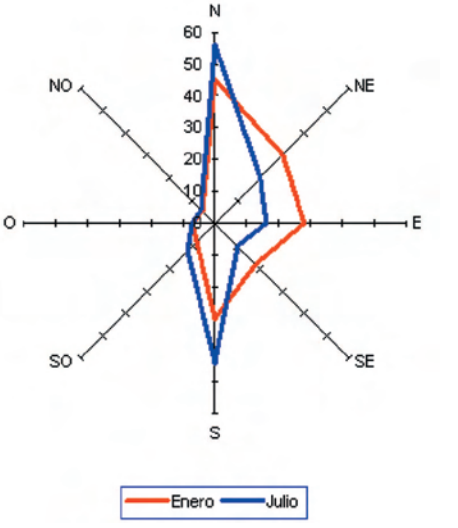

Figura 19. Diagrama de vientos correspondiente a enero (línea roja) y julio (línea azul). Los valores sobre el eje vertical indican la frecuencia relativa en cada punto cardinal. En ambos casos hay predominancia de vientos del norte y del sur, aunque en enero se aprecia un incremento de los vientos del este.

da tiene menor capacidad de almacenamiento térmico que el agua dulce (ver capítulo 5).

Una manera alternativa de estimar el posible efecto climático de Mar Chiquita consiste en evaluar las consecuencias que tendría su desecamiento parcial o total. En ese caso, el lecho de la laguna se convertiría en amplios salares, lo que determinaría un aumento de la temperatura y un marcado desecamiento del aire, tal como puede apreciarse por ejemplo en las Salinas Grandes de Córdoba. A su vez, estas condiciones influirían negativamente en la generación de lluvias locales.

Finalmente, debe tenerse en cuenta la dispersión de partículas de sal en aerosol que ocurren cuando las aguas descienden y dejan grandes playas cubiertas de sal. Este fenómeno es ampliamente conocido en el Mar de Aral, después de que su nivel de agua cayera drásticamente durante la década de 1990 (ver capítulo 21).

BIBLIOGRAFÍA

BUCHER E.H. & CHANI J.M. (1998). Chaco. En: Los Humedales de la Argentina. Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación (eds. Canevari P., Blanco D.E., Bucher E.H., Castro G. & Davidson I.), pp. 73-96. *Wetlands International*, Buenos Aires (RA).

CANEVARI P., BLANCO D.E., BUCHER E.H., CASTRO G. & DAVIDSON I. (EDS.) (1998). Los Humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. *Wetlands International*, Buenos Aires.

CAPITANELLI R.G. (1979). Clima. En: Geografía física de la provincia de Córdoba (eds. Vazquez J.B., Miatello R.A. & Roqué M.E.), pp. 45-138. *Editorial Boldt*, Córdoba.

GALMARINI A.G. & RAFFO DEL CAMPO J.M. (1964). Rasgos fundamentales que caracterizan el clima de la región chaqueña. *Consejo Nacional de Desarrollo*, Buenos Aires.

HAMMER U.T. (1986). Saline Lake Ecosystems of the World. *Dr. W. Junk Publishers*,Boston.

HULME M. & SHEARD N. (1999). Climate Change Scenarios for Argentina. *Climatic Research Unit*, Norwich, UK.

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.

KRÖHLING D.M. & IRIONDO M. (1999). Upper Quaternary Palaeoclimates of the Mar Chiquita Area, North Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 57/58:149-163.

O'SULLIVAN P.E. & REYNOLDS C.S. (2004). The Lakes Handbook. Volume 1: Limnology and Limnetic Ecology. *Blackwell Publishing*, Oxford.

RIO M.E. & ACHAVAL L. (1904). Geografía de la Provincia de Córdoba. *Gobierno de Córdoba*, Córdoba.

SAYAGO M. (1969). Estudio Fitogeográfico del Norte de Córdoba. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina)*. 46:123-427.

SMITH A.B. (1992). Pastoralism in Africa. Origins and development ecology. *Hurst & Co.*, London.

STEPHENS D.W. (1990). Changes in lake levels, salinity and the biological community of Great Salt Lake (Utah, USA). *Hidrobiología,* 197:139-146.

VAZQUEZ J.B., MIATELLO R.A. & ROQUÉ M.E. (eds.) (1979). Geografía Física de la Provincia de Córdoba. *Editorial Boldt*, Córdoba.