



Número 2
ISSN: 1853-9505

La revista "El Ojo del Cóndor" es una publicación periódica oficial del Instituto Geográfico Nacional.

revista
El Ojo del Cóndor
una mirada diferente a nuestra geografía



ESTEROS DEL IBERÁ

Aspectos geológicos de los humedales y esteros del nordeste argentino, su morfología, bioma, potencial turístico y ecológico. Los riesgos de su intervención productiva. El Yacaré, gigante de los pantanos sudamericanos.

El Acuífero Guaraní

¿Qué es? ¿Tiene conexión con los Esteros del Iberá, o es un mito? Nuevas investigaciones lo analizan.

Nueva Cámara digital

Presentamos este componente del nuevo Sistema Aerofotogramétrico Digital integrado recientemente al Instituto Geográfico Nacional.

El Planisferio del IGN

Un producto inédito con una proyección original, una mirada argentina del mundo.

Las Aguas Brillantes de Corrientes

por Oscar Orfeo

Doctor en Geología, Investigador CONICET,
Profesor Titular UNNE, Vicedirector Centro
de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)



La rica toponimia guaraní reconoció con el nombre “aguas que brillan” (Y verá) a lo que hoy llamamos “Macrosistema Iberá” o comúnmente “Esteros del Iberá”. Con dicha denominación identificamos a uno de los humedales tropicales más importantes de la biósfera en términos de su extensión y de las especies que lo habitan, tanto animales como vegetales. Comprende un sistema hídrico complejo compuesto por esteros, bañados, lagos someros y cursos fluviales interconectados.

Territorialmente tiene más de 12.000 km² en Argentina, aunque continúa en la República de Paraguay con el nombre de Esteros de Ñeembucú. Alcanzan en total unos 45.000 km² de superficie (Neiff, 2004).

Ubicado en el corazón de la cuenca del Plata, el Iberá ocupa el área central de la Provincia de Corrientes en forma elongada, siguiendo su eje mayor una dirección Noreste-Suroeste (Figura 1). Desde el punto de vista geológico forma parte de la región mesopotámica dentro de la amplia cuenca del río Paraná, con el cual mantiene una íntima asociación genética.

La morfología de los Esteros del Iberá está controlada pasivamente por una serie de antiguas fallas del subsuelo (Padula y Mingramm, 1968). Una de ellas es la falla Ituzaingó-La Paz (Iriondo, 1987), que divide a la Provincia de Corrientes en dos grandes bloques: uno occidental (hundido) y el otro oriental (elevado), que coincide con el límite oriental de los Esteros del Iberá. El borde elevado del bloque oriental origina una divisoria de aguas dentro de la Provincia de Corrientes con

pendiente hacia los ríos Paraná y Uruguay. La suave inclinación de los bloques tectónicos del subsuelo hacia el Este condiciona un desagüe difuso en dirección a la cuenca del Paraná. En cambio, el drenaje hacia la cuenca del Uruguay está mejor definido debido a la mayor inclinación del terreno.

La depresión tectónica del Iberá tiene fondo casi plano, si bien en el borde Noroeste afloran lomadas arenosas con su eje longitudinal orientado, como fue señalado, en sentido Noreste-Suroeste. Dichas lomadas constituyen relictos del modelado fluvial precedente en la misma región. Los sedimentos del albardón (o cordón ribereño con bosques fluviales), que en la actualidad separa el Iberá del río Paraná, tendría unos 10.000 años; y los suelos de los embalsados de los esteros (islas flotantes formadas por vegetación) fueron datados en unos 3.000 años (Cuadrado y Neiff, 1993). El paisaje actual del Iberá sería, entonces, de edad holocena, es decir, la última y actual época geológica del período Cuaternario.

Nuevamente, cabe indicar que la toponimia guaraní tuvo una singular precisión al denominar como “Padre de las Aguas” (Paraná) al curso fluvial más grande de nuestro país, que a su vez es uno de los seis más destacados del mundo (Orfeo, 2009). Precisamente el río Paraná fue el primero en cruzar en diagonal a la Provincia de Corrientes, constituyéndose en el principal agente modelador del paisaje que posteriormente ocuparon los Esteros del Iberá (Orfeo, 2005).

Para comprender la secuencia evolutiva de los últimos episodios geológicos de la región, es necesario referirse a las unidades más antiguas reconocidas en la zona del Iberá. Así identificamos la Formación Solari, conformada por areniscas de origen eólico, de composición cuarzoza con tonalidades rojizas, y la Formación Serra Geral, constituida por rocas volcánicas de composición basáltica (Herbst y Santa Cruz, 1985).

Estas unidades limitan al sur a la región de los esteros, desde la laguna Iberá hasta Timbocito aproximadamente; y también afloran o se encuentran cerca de la superficie en el extremo noreste de la provincia, inclinándose y hundiéndose hacia el suroeste con pendiente del orden de 1%.

Ambas formaciones ocupan prácticamente todo el subsuelo de Corrientes, donde se han registrado los basaltos a 90 m de profundidad en el área de Concepción. En conjunto, este piso estructural constituye un extenso

Esteros del Iberá / Origen y formación

plano inclinado que determina el escurrimiento regional de las aguas superficiales.

La presencia de las mencionadas areniscas rojas demuestra que a mediados del Mesozoico la región era un enorme desierto de arena donde fueron depositadas grandes dunas en condiciones ambientales de extrema aridez (Jalfin, 1987). En subsuelo estas areniscas alcanzan un espesor variable entre 50 y 100 metros. Se pueden ver en superficie en la región central de la Provincia de Corrientes, y también, entre otros lugares, en el área de San Ignacio en la Provincia de Misiones.

A fines del Mesozoico comenzaron a sucederse importantes efusiones volcánicas que se derramaron en diferentes episodios sobre las areniscas eólicas, con las cuales quedaron inter-estratificadas. Ese volcanismo fue responsable del más voluminoso derrame de lavas básicas registrado sobre la corteza continental del planeta, cuyos espesores superan los 1500 metros. Su edad, calculada por métodos radioactivos, es de 153 millones de años (Herbst y Santa Cruz, 1985), lo que evidencia una sincronía con la fragmentación del primitivo continente de Gondwana, particularmente con la separación entre Sudamérica y África mediante la apertura del Atlántico Sur.

Estas rocas basálticas no surgieron a la superficie mediante conos volcánicos sino a través de extensas grietas ubicadas en el fondo del naciente océano Atlántico, hoy conocida como dorsal Meso-Atlántica. Tales efusiones se extienden en amplias regiones de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, coincidente en su mayor parte con el desarrollo del llamado "Acuífero Guaraní", una de las mayores reservas subterráneas de agua potable del planeta, alojado en las areniscas eólicas, por debajo de las rocas volcánicas. En la Provincia de Corrientes, las coladas basálticas pueden observarse en su región nororiental.

La historia geológica de la depresión, donde actualmente están emplazados los Esteros del Iberá, comienza a partir de los movimientos compresivos que ocasionaron el levantamiento de la cordillera andina y que involucra al conjunto del continente sudamericano, incluyendo su borde atlántico. Dicha orogenia (proceso que determina elevaciones montañosas por fracturación y/o plegamiento continental) desencadenó esfuerzos que reactivaron las antiguas fracturas, desplazando a las potentes y rígidas coladas de lava basáltica acumuladas en la mencionada región.

Se generaron así grandes bloques de roca separados por varios sistemas de fallas de rumbo dominante Noreste-Suroeste y Noroeste-Sureste. Los movimientos tranquilos y esencialmente verticales que se sucedieron con posterioridad (epirogénicos) dieron lugar al ajuste independiente de los grandes bloques conforme a su volumen individual, modelando la topografía del subsuelo cubierto por relleno sedimentario.



Figura 2. Ubicación del Antigo abanico fluvial del Paraná, con ápice en el área de la localidad de Ituzaingó, Pcia. de Corrientes.

Ello generó en la Provincia de Corrientes la extensa depresión que la atraviesa casi por completo en sentido Noreste-Suroeste, sobre la cual se desarrollaron importantes vías de escurrimiento fluvial provenientes del Norte del continente, iniciando su actividad geológica el actual río Paraná (Orfeo y Neiff, 2008).

Durante el Plioceno, el paleorío Paraná depositó areniscas cuarzosas medianas, ocasionalmente gruesas hasta muy gruesas, con clara estratificación entrecruzada, típica de las que forman las corrientes fluviales, con colores amarillo a pardo rojizo, que llevan el nombre de Formación Ituzaingó. En la zona de los Esteros del Iberá, la Formación Ituzaingó está apoyada sobre los basaltos de la Formación Serra Geral. En superficie aflora formando cordones o lomadas que se distribuyen radialmente como un abanico con el ápice en el área de la localidad correntina de Ituzaingó, cruzando diagonalmente la mitad noroccidental de la provincia (Figura 2) y dejando evidencias de importantes corrientes fluviales que atravesaron el territorio, actualmente ocupado por los Esteros del Iberá (Orfeo e Iriondo, 2010).

A partir de la excelente preservación de los mencionados rasgos morfológicos y otras evidencias de campo, se estima que en la mitad noroeste de Corrientes se desarrolló un modelo sedimentario caracterizado por la presencia de fajas fluviales controladas por fracturas, finalmente abandonadas por avulsión, es decir, por cambios súbitos de la dirección del escurrimiento fluvial (Iriondo, 1991). Tales depósitos fueron generados por el río Paraná desde el Plioceno hasta la actualidad.

Los movimientos tectónicos posteriores (en conjunto denominados "neotectónicos") produjeron modificaciones en la disposición de los grandes bloques del subsuelo y



desencadenaron cambios en el diseño de escurrimiento de las aguas superficiales, lo que generó una tendencia migratoria del curso del río Paraná de Sur a Norte, capturando sucesivamente diferentes segmentos del río Paraguay para ocupar su valle antecedente.

Como consecuencia, la confluencia entre los ríos Paraná y Paraguay también fue migrando progresivamente hacia el Norte en respuesta a los movimientos de los bloques durante el Holoceno (Orfeo, 1998). Los últimos cambios de ubicación de dicho encuentro fluvial fueron eventos desarrollados bajo un régimen hidrológico y climático semejante al presente.

La reconstrucción del antiguo diseño de escurrimiento del río Paraná cerca del límite Norte de la Provincia de Corrientes (Popolizio, 1977) confirma la continuidad de los factores de control (climáticos y estructurales) durante este proceso.

Tales afloramientos, muchos de los cuales atraviesan la región del Iberá, representan un antiguo río arenoso con diseño entrelazado debido a la presencia de islas en el antiguo cauce (Jalfin, 1988) similares a las que actualmente presenta el río Paraná (Orfeo, 1996; Orfeo y Stevaux, 2002).

Las primeras vías de escurrimiento abandonadas por el Paraná, fueron sucesivamente ocupadas por cursos autóctonos de la Provincia de Corrientes (Castellanos, 1965), como los ríos Batel, Batelito, Santa Lucía, Ambrosio, San Lorenzo, Empedrado, Sombrero, Riachuelo, entre otros. Aguas arriba, los canales abandonados dieron origen a lagunas rápidamente colonizadas por bivalvos dulceacuícolas y vegetación de poco porte (Morton y Jalfin, 1987), bajo el dominio de clima subtropical semejante al presente (Morton, 2004).

Desde el Pleistoceno y en respuesta a las condiciones climáticas cambiantes del Cuaternario, esta región deprimida de la Provincia de Corrientes osciló desde ambientes típicos de pantanos hasta amplias redes fluviales, registrando también sedimentos eólicos que formaron campos de dunas, indicativas de clima seco. En los últimos 3000 años la región tuvo clima húmedo con excesos hídricos (Iriondo, 1991), lo que, sumado a la escasa pendiente y a la insuficiencia de la red de escurrimiento, originó el desarrollo del extenso humedal que conforma los “Esteros del Iberá” (alimentado fundamentalmente por precipitaciones) que constituye una de las reservas de la biósfera más importantes del mundo.

Bibliografía

- Castellanos, A., 1965. Estudio fisiográfico de la Provincia de Corrientes. Instituto de Fisiografía y Geología (Universidad Nacional del Litoral), Publicaciones. XLIX, 222 p.
- Cuadrado, G. A. and Neiff, J. J., 1993. Palynology of embalsados in dystrophic lakes in Northeastern of Argentina. *Revista Brasileira de Biología*, 53(3): 443-451. Brasil.
- Herbst, R. y Santa Cruz, J. N., 1985. Mapa litoestratigráfico de la Provincia de Corrientes. *Revista D'Orbignyana*, 2: 1-51. Corrientes.
- Iriondo, M., 1987. Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe. *Revista D'Orbignyana*, 4: 1-54. Corrientes.
- Iriondo, M. H., 1991. El Holoceno en el Litoral. *Comunicaciones Museo Provincial de Ciencias Naturales “F. Ameghino” (Nueva Serie)*, 3 (1): 1-40.
- Jalfin, G. A., 1987. Litofacies y paleocorrientes de la Formación Solari, Provincia de Corrientes. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 42 (1-2): 101-111.
- Jalfin, G. A., 1988. Formación Ituzaingó (Plio-Pleistoceno) en Empedrado, Provincia de Corrientes: un paleorío arenoso entrelazado tipo Platte. *II Reunión Argentina de Sedimentología*, Buenos Aires, Actas: 130-134.
- Morton, L. S., 2004. Moluscos fósiles de agua dulce de la Formación Ituzaingó, Plioceno de Corrientes. En: Aceñolaza, F.G. (coordinador, editor): *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*. Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, *Miscelánea* 12: 45-48.
- Morton, L. S. y Jalfin, G. A., 1987. Análisis de la Formación Ituzaingó en la localidad de Empedrado y alrededores, Provincia de Corrientes, Argentina. II. Hallazgo del género *Mycetopoda* (M. herbsti nov. sp.) y revisión de la malacofauna asociada con algunas consideraciones paleoecológicas. *Revista FACENA*, 7: 207-221. Corrientes.
- Neiff, J. J., 2004. El Iberá... ¿en peligro? Ed. Fundación Vida Silvestre, Argentina, 89 p. Buenos Aires.
- Orfeo, O., 1996. Criterios para la clasificación de barras en grandes

ríos entrelazados de llanura subtropical. 6ª Reunión Argentina de Sedimentología, Bahía Blanca, Actas: 231-236.

Orfeo, O., 1998. Reconstrucción morfológica y paleohidrológica de un tramo abandonado del río Paraguay inferior (Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 53 (3): 348-353.

Orfeo, O., 2005. Historia Geológica del Iberá, Provincia de Corrientes, como escenario de biodiversidad. En: Aceñolaza, F.; Coordinador. *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSUGEO, ISBN987-9390-69-5 – ISSN 1514-4836. *Miscelánea*, 14: 71-78.

ORFEO, O., 2009. Father of the Waters: unlocking the secrets. Keynote for the 9th International Conference on Fluvial Sedimentology, Tucumán (Argentina), *Acta Geológica Lilloana* 21 – ISSN 0567-7513, Suplemento 9th ICFS, pp 10.

Orfeo, O. and J. Stevaux, 2002. Hydraulic and morphologic characteristics of middle and upper reaches of the Paraná River (Argentina and Brazil). *Geomorphology*, (Elsevier, Holanda), ISSN 1040-6182, 44 (3/4): 309-322.

Orfeo, O. y J. J. Neiff, 2008. Esteros del Iberá: un enorme laboratorio a cielo abierto. En: Ed. CSIGA. *Sitios de interés geológico de la República Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, ISSN 0328-2325, Buenos Aires, *Anales* 46, 1, 415-425.

Orfeo, O. and M. Iriondo, 2010. The megafan of the Paraná River from the Pleistocene to the Present. 18th International Sedimentological Congress, Mendoza (Argentina), pp 663.

Padula, E. y Mingramm, C., 1968. Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico-sedimentario del Triásico en el subsuelo de la llanura Chaco-santafecina. 3º Jornadas Geológicas Argentinas, Actas, 1: 291-331.

Popolizio, E., 1977. Contribución a la geomorfología de la Provincia de Corrientes. *Centro de Geociencias Aplicadas, UNNE, Resistencia*, 7: 1-45.