



XVI CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO

Auspiciado por:

ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA



BIBLIOTECA
"Florentino Ameghino"

TOMO IV

Simposio Ciudad, Ambiente y Geología - Simposio Nuevos Descubrimientos de Depósitos Minerales en Sudamérica - Simposio Geología del Cuaternario, Paleontología, Geoarqueología, Paleoclimas y Paleoambientes - Simposio Tectónica Andina - Simposio Avances de la Teledetección en Geología - Simposio Recursos Hídricos y la Problemática Ambiental - Simposio Geología y Paleontología de la Gran Barranca: un modelo para el Cenozoico medio del Cono Sur Sudamericano - Simposio Neotectónica, Peligro Sísmico y Procesos Orogénicos Activos - Geología Regional - Geología Estructural, Tectónica y Neotectónica, Fajas de Cizalla - Petrología Metamórfica - Petrología Ígnea - Volcanología - Geomorfología - Sedimentología y Ambientes Sedimentarios

La Plata

2005

guiente (Cordobense). Con respecto a los suelos que coronan el relieve no realizó comentario alguno, solamente aparecen en las figuras.

Teruggi et al. (1974) realizaron el estudio del yeso alojado en el médano loésico de la costa oriental de la laguna, reconociendo que este montículo considerado por Frenguelli (1950) como la expresión típica del loess Platense, en realidad consistía en una gipsita impura.

MARCO GEOLÓGICO

La laguna Las Barrancas se encuentra en la región noreste de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Chascomús, siendo las coordenadas geográficas del centro lagunar: Lat. $35^{\circ} 41' 30''$ S. y Long. $57^{\circ} 59' 10''$ O. Este cuerpo de agua fiscal de 910 ha y profundidad máxima de 1,73 m en la cota de 6,30 m es tributario del río Salado y constituye el último eslabón del sistema fluvio-lacustre de las "Encadenadas de Chascomús". Desde el norte recibe las aguas de la laguna La Tablilla mediante el arroyo Casalins y al sur desagua por el arroyo La Horqueta hacia el río Salado (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Partido de Chascomús, ubicación del área de estudio

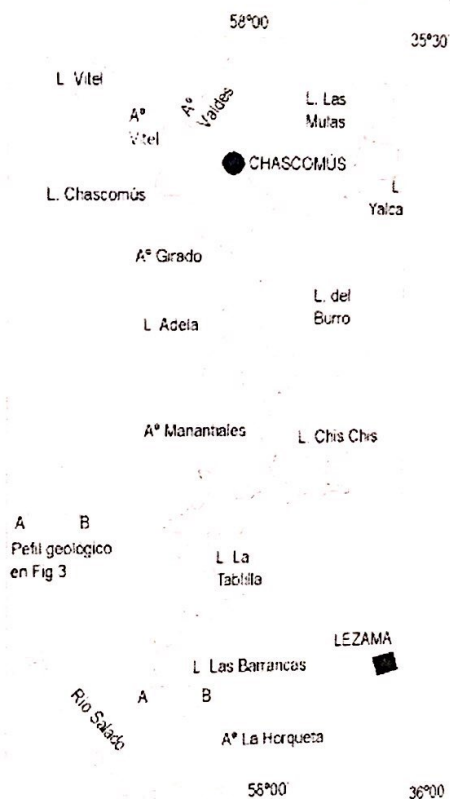


Figura 2. Lagunas Encadenadas de Chascomús.

La cubeta lagunar es de forma regular, alargada en sentido norte-sur, sin accidentes notables y perfil en salsera, lo que confiere al conjunto forma de palangana, es decir, fondo chato y bordes elevados. La línea de costa está bien definida, con formas suaves, redondeadas y las costas son altas y barrancosas de dos tipos contrastantes. En el sector sur y occidental del perímetro lagunar la costa enrasa con el campo lindero, es decir que las barrancas forman parte de la cubeta lagunar, mientras que en el resto del perímetro se elevan 15 m por encima del llano circundante, alcanzando su máxima expresión en la costa oriental en la cota de 24,4 metros. Estas elevaciones son de origen eólico y representan antiguos montículos de dunas de arcilla y médanos de loess, constituidos por diferentes depósitos sedimentarios superpuestos o yuxtapuestos, recortados al azar por la acción hídrica de las crecientes y el lavado de pendientes. En el espesor de los montículos no se observan claros planos de estratificación, pero existen superficies de discontinuidad muy poco marcadas y un tanto irregulares, que bajo la acción de la meteorización originan pequeñas terracillas escalonadas apenas discernibles en las laderas cubiertas por la vegetación.

En condiciones hidrológicas normales afloran siete unidades litoestratigráficas en el perímetro lagunar y dos pedoestratigráficas. La litoestratigráfica más antigua responde por sus características y posición estratigráfica a la Formación Ensenada de Riggi et al. (1986) del Pleistoceno medio. La misma se encuentra solamente en la base de las barrancas de la costa occidental de la laguna, cuyo espesor visible en estiaje no supera 1 m y consisten en limolitas arenosas castaño oscuras y homeoconglomerados con rodados y matriz pelítica. Estas sedimentitas se presentan desde macizas a estratificadas, leve a bien consolidadas, con moteados de óxidos de hierro y manganeso y con niveles cementadas por carbonato de calcio en forma de láminas o septos subverticales a verticales.

En la misma localización, encima en discordancia erosiva se encuentran hasta 1,6 m de depósitos de carácter loésico de color castaño amarillento claro, friables a levemente endurecidos, de textura limo arenosa y estructura migajosa, con abundante bioturbación de raíces, tubos de insectos y carbonato de calcio diseminado en su masa en forma de muñecos. En la parte cuspidal, es frecuente hallar remanentes de un paleosuelo truncado en el horizonte B. Esta unidad por sus características litológicas y posición estratigráfica se asigna a la Formación Buenos Aires (Riggi et al., 1986) del Pleistoceno tardío y el paleosuelo al Suelo Sin Nombre de Fidalgo et al. (1973).

En el borde noreste de la laguna, próximos al nivel lagunar, se encuentran depósitos limo arenosos yesíferos de color oliva en húmedo y verde amarillento en seco, que representan la tercera unidad aflorante en la zona, atribuible al Miembro Lobos de la Formación Luján (Dangavs y Blasi, 2003). Estos sedimentos de origen subácueo alimentaron, en parte, a los montículos (no representado en la Figura 3).

Las cuatro unidades restantes constituyen una sucesión de depósitos eólicos asignables a la Formación La Postrera I, II, III y IV, expuesta en su totalidad desde el nivel de playa hasta el tope de las barrancas en la costa este y norte de la laguna, mientras que en la costa occidental se registra solamente la presencia de La Postrera IV, superpuesta a la Formación Buenos Aires y/o al Suelo Sin Nombre.

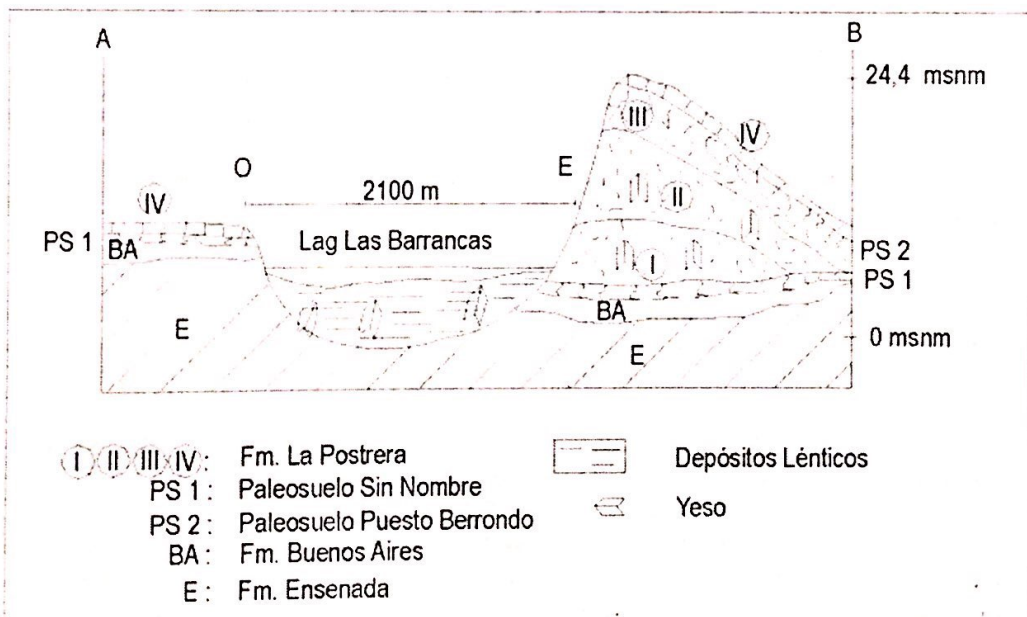


Figura 3. Perfil geológico esquemático E-O de la Laguna Las Barrancas

ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO

El estudio sedimentológico consistió en el análisis textural mediante las técnicas de Carver (1971), la clasificación textural y los parámetros estadísticos de acuerdo a los criterios de Folk (1968). La mineralogía y el contenido (micro)paleontológico fueron analizados mediante microscopía binocular.



Unidad (I). El sedimento eólico inferior está constituido por un depósito loésico que contiene abundantes pellets de arcilla y que alcanza hasta 5 m sobre el nivel lagunar. Se compone de limos arenosos castaño claros (10YR 7/3), macizos, blandos a levemente endurecidos, a veces diamícticos, la reacción calcárea en la base es nula a débil, la que incrementa hacia arriba hasta fuerte; suele contener hasta 20% de yeso, que aparece en enrejado o como relleno de canales (yeso radicular); la bioturbación es abundante en poros y huecos. No se ha hallado en el perímetro lagunar restos de paleosuelos correspondientes a esta unidad.

Los parámetros texturales y estadísticos de muestras sin yeso indican una relación porcentual media de arena:limo:arcilla de 28,3: 62,8: 8,9, respectivamente, y distribución granulométrica unimodal, con la moda en el limo grueso (hasta 38,2%) y admixtura proximal gruesa en arena muy fina (hasta 30,6%). La mediana phi se sitúa invariablemente en el limo grueso y la dispersión de tamaños respecto de la media gráfica phi corresponde al limo mediano, definiéndose como pobremente seleccionadas, muy asimétricas finas y platicúrticas a mesocúrticas. Se destaca que la marcada presencia de pellets y yeso incrementa el contenido de arena, modificando además la media gráfica a limo grueso y la curtosis a muy leptocúrtica.

La mineralogía de la fracción arena-limo grueso se caracteriza por grumos de pelitas castaño claros, duros a blandos, redondeados a bien redondeados, levemente cementados por carbonato de calcio, hierro-manganeso e incluso arcilla, pellets de arcilla redondeados blancos, verdosos y rojizos, cristales de yeso, en parte redondeados (yeso clástico), tosquillas de carbonato de calcio, tosquillas de hierro y de hierro-manganeso y cuarzo redondeado a bien redondeado. En las fracciones menores predominan los pellets de arcilla y minerales volcánoclasticos: plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico, vidrio volcánico, pastas volcánicas y minerales pesados. En algunas muestras los pellets son abundantes incluso en el tamaño limo grueso. Los restos fósiles son raros y corresponden a organismos acuáticos: oogonios de charófitas, ostrácodos y conchillas muy gastadas de *Heleobia parchappei*. Excepcionalmente aparecen pequeños huesos rodados.

Unidad (II). Este depósito que ocupa la porción central de las barrancas puede alcanzar una potencia de hasta 8 m y está constituido por sedimentos loésicos con abundantes pellets de arcilla y yeso lenticular. La textura esencial es el limo arenoso, mientras que la presencia de yeso modifica la misma a arena limosa; el color es amarillento verdoso (5Y 7/2), el aspecto macizo o con estratificación en algunos niveles superiores, la consistencia blanda a levemente endurecido y la bioturbación está representada por abundantes poros y huecos. No se ha hallado en el perímetro lagunar indicios de paleosuelos correspondientes a esta unidad.

Los parámetros texturales y estadísticos, en ausencia de yeso, indican una relación porcentual media de arena:limo:arcilla de 40,0: 51,2: 8,8, respectivamente, y distribución granulométrica unimodal, con la moda en la arena muy fina (hasta 41,6%) y admixtura proximal gruesa en el limo grueso (hasta 34,2%). La mediana corresponde al limo grueso y la dispersión de tamaños respecto de la media gráfica phi al limo mediano, definiéndose como pobremente seleccionadas, muy asimétricas finas y leptocúrticas.

La mineralogía suele estar enmascarada por la presencia de yeso que alcanza a más del 35% en muestra total y a veces casi el 100% en el tamaño arena. En arena gruesa y mediana es frecuente el yeso clástico como cristales discoidales redondeados a circulares y de bordes mordisqueados, así como pellets de arcilla verdes y tosquillas. En la arena fina son muy abundantes los grumos de vidrio volcánico alterado, en la arena muy fina la muscovita y en el limo grueso los minerales pesados. Los restos fósiles son frecuentes y corresponden a organismos acuáticos: oogonios de charófitas, escamas de peces, valvas de ostrácodos, conchillas de *Heleobia parchappei*, *H. australis*, *Lymnaea sp.*, trozos de cáscaras de *Ampullaria sp.*, muy raras cónculas de foraminíferos y pequeños restos óseos.

Unidad (III). Este sedimento loésico que alcanza espesores de hasta cuatro metros es de color castaño muy claro (10 YR 6/3) y textura limo arenosa es friable a levemente endurecido y carece de concreciones. El mismo conserva en la parte cuspidal de la mayoría de sus afloramientos un espeso paleosuelo de perfil generalmente completo que puede alcanzar una potencia del *solum* de 1,4 m con un A1 de 0,5 m de textura franco y estructura en bloques irregulares medios y sin reacción calcárea, un horizonte B21 estructural (horizonte cámbico) franco arcilloso con prismas firmes de hasta 0,25 m, que evoluciona a argílico (B22) y un BC también franco arcilloso con estructura prismática simple. En las



zonas más planas de la costa norte constituye un suelo relicto con un horizonte B argílico más corto que en la costa oriental y un C con moteados. En este paleosuelo no hay concreciones, solamente minerales volcanoclásticos, predominando el vidrio volcánico en 125 micrómetros.

Los parámetros texturales y estadísticos del loess indican una relación porcentual media de arena:limo:arcilla de 35,4: 55,3: 9,3, respectivamente, y distribución granulométrica unimodal, con la moda principal tanto en la arena muy fina (hasta 38,8%) como en el limo grueso (hasta 33,7%) y admixtura proximal gruesa o fina, según el caso. La moda secundaria puede estar situada en el limo muy fino o en la arcilla coloidal y no supera nunca el 11%. La dispersión de tamaños respecto de la media gráfica phi corresponde al limo grueso a mediano, definiéndose como pobremente seleccionada, muy asimétrica fina y leptocúrtica a mesocúrtica. Los niveles con paleosuelo son todos bimodales, con la moda secundaria en la arcilla < 11 μ , que en el horizonte B puede superar el 30%.

La mineralogía de la fracción arena está integrada por grumos de pelitas castaños, pellets de arcilla gris blanquecinos, rojizos y verdosos, tosquillas blancas rodadas, concreciones de hierro-manganeso y cementos de hierro-manganeso, yeso clástico, cuarzo bien redondeado o con aspecto de vidrio roto, vidrio volcánico abundante, no dominante, fresco y límpido, a veces recubierto por arcilla castaño rojiza, plagioclasa, feldespato potásico, pastas volcánicas y abundantes minerales pesados opacos en 44 μ , siendo mayoría la magnetita. Los restos de organismos son muy raros, representados por huesitos rodados, trozos de conchillas indeterminables y conchillas de *Heleobia parchappei*.

Unidad (IV) Los depósitos superficiales más recientes están representados por acumulaciones poco significativas de sedimentos loésicos sin carbonatos, en cuyo seno se han desarrollado los suelos actuales. Este Argiudol de 0,5/ 0,6 m de espesor está constituido por dos horizontes (A1/AC). Este loess edafizado se compone en el horizonte A1 de fangos arenosos (franco arcilloso), de colores muy oscuros debido a la abundancia de materia orgánica (10YR 2,0), homogéneo, con estructura granular a bloques subangulares pequeños y abundante bioturbación de raíces y el horizonte AC es limo arenoso (franco) friable de color castaño oscuro (10YR 3/3).

Los parámetros texturales y estadísticos indican una relación porcentual media de arena:limo:arcilla de 28,0: 53,2: 18,8, respectivamente, y distribución granulométrica bimodal, con la moda principal tanto en el limo grueso (hasta 33,3%) como en la arena muy fina (hasta 38,4%) y admixtura proximal gruesa o fina, según el caso. La moda secundaria está situada en la arcilla coloidal y no supera el 17%. La mediana se ubica en el limo grueso y la dispersión de tamaños respecto de la media gráfica phi corresponde al limo mediano a fino, definiéndose como muy pobremente seleccionadas, muy asimétricas finas y leptocúrticas.

La mineralogía de estos depósitos es repetitiva de las anteriores, destacándose empero la presencia de restos culturales: cerámica negra, restos de fogones y tierra quemada, además raros cristales de yeso discoidal crecidos en conchillas, cuarzo esmerilado y picoteado, vidrio volcánico "mordisqueado" por golpeteo eólico y muy abundantes minerales pesados opacos, sobre todo en el limo grueso, donde alcanzan hasta 1/3 de la fracción, integrada principalmente por magnetita. Los restos fósiles son muy raros y corresponden a organismos acuáticos: valvas de ostrácodos y conchillas de *Ancylidae*, *Biomphalaria sp.* y *Lymnaea sp.* También aparecen algunos restos óseos quemados, astillas de huesos y huesos de aves.

DISCUSIÓN

Se parte de las siguientes premisas: 1.- Los cuatro depósitos eólicos acumulados en los montículos de la periferia lagunar se han originado por deflación de los sedimentos lagunares próximos, durante los cuatro episodios de aridez que desecaron los sucesivos paleoambientes lénticos que funcionaron en la cubeta lagunar de Las Barrancas desde el Pleistoceno tardío al Holoceno: v.gr. Formación Luján, Miembros La Chumbiada (Dillon y Rabassa, 1985), Lobos (Dangavs y Blasi, 2003) y Río Salado (Fidalgo et al., 1973) y el Aimarense (Ameghino, 1889) respectivamente). 2.- Utilizando los conceptos de biostasia y rexistasia de Erhart (1956), se puede establecer para el Cuaternario Superior de la cuenca del Salado varios ciclos climáticos alternantes secos y húmedos (Tabla 1). 3.- Las etapas de la cuenca del Salado varios ciclos climáticos alternantes secos y húmedos (Tabla 1). 3.- Las etapas secas o de rexistasia se caracterizaron por clima predominantemente frío y seco, deflación generalizada, excavación de cubetas y rejuvenecimiento de las más antiguas, acumulación de depósitos eólicos, excavación de cubetas y rejuvenecimiento de las más antiguas, acumulación de depósitos eólicos arenosos, loésicos y de dunas de arcilla, salinización y precipitación de yeso y tosca. 4.- Las etapas



de biostasia o de estabilidad en clima húmedo son sincrónicas con el funcionamiento de los sucesivos ambientes acuáticos y la pedogénesis de los sedimentos aflorantes inmediatos inferiores (la pedogénesis es descendente).

Clima	Unidad	Edad (#)	Sedimentos	Pedogénesis	Ambientes Acuáticos
Calido-Humedo	Aluvio actual	<200 AP	Depósitos límnicos	La Postrera IV	Lagunas actuales
Frio-Seco	Unidad IV: F. La Postrera IV La Postrera III (Fidalgo, 1990)	700-200 AP (D1-L1)	Loess	No	Deflación, excavación de microcubetas
Calido-Humedo	Aimarensense (Ameghino, 1889)	1.400-700 AP	Depósitos límnicos	Paleosuelo Puesto Berrondo (S1)	Funcionamiento de lagunas
Seco Subtropical Iriondo y García, 1993	Unidad III: F. La Postrera III ; La Postrera II (Fidalgo, 1990) (D2-L2)	3.500-1.400 AP	Loess	No	Deflación, excavación de cubetas
Cálido-Humedo	F. Luján, Miembro Río Salado (Platense lacustre)	8.500-3.500 AP; Hypsitermal	Depósitos límnicos	Paleosuelo Puesto Callejón Viejo (*) (S2)	Funcionamiento de lagunas
Frio-Seco	Unidad II: F. La Postrera II ; La Postrera I (Fidalgo, 1990)	18.000-8.500 AP (D3-L3)	Dunas de arcilla y loess	No	Excavación de cubetas; precipitación de yeso
Cálido-Humedo	F. Luján, Miembro Lobos (Lujanense verde)	>18.000 AP	Depósitos límnicos	Sin datos (S3)	Funcionamiento de lagunas
Frio-Seco	Unidad I: F. La Postrera I EI2 (D4-L4)	<28.000 AP	Loess y dunas de arcilla	No	Excavación de cubetas; precipitación de yeso
Calido-Húmedo	F. Luján, Miembro La Chumbiada - EI3	>28.000 AP	Depósitos límnicos	Suelo Sin Nombre (S4)	Funcionamiento de lagunas
Frio-Seco	F. Buenos Aires EI4	> 60.000	Loess	No	Excavación de cubetas; precipitación de yeso

Tabla 1: Cuadro estratigráfico de la Formación La Postrera (Pleistoceno tardío-Holoceno) (#) en base a Fidalgo (1990) e Iriondo y García (1993); (*): paleosuelo datado por Figini et al. (2003)

Así, el primer evento climático seco posbonaerense, representado por la Unidad I, se sitúa en la base de las barrancas de la costa oriental y hasta ahora solamente había sido reconocido en numerosos lechos lagunares de la cuenca del Salado como depósitos de dunas de arcilla, entre las acumulaciones de los miembros La Chumbiada y Lobos de la Formación Luján (Dangavs et al., 2003). Estos sedimentos que se asignan a la Formación La Postrera I, sin correlato en el esquema de Fidalgo (1990), provienen de la deflación del Miembro La Chumbiada y su antigüedad se corresponde con el estadio



isotópico 2, que se puede situar entre los 28.000 y 18.000 años AP y estaría representado por clima frío y seco del último Maxi-glacial (Iriondo y García, 1993).

La Unidad II proviene de la deflación de los sedimentos del Miembro Lobos del Pleistoceno tardío-tardío (Dangavs y Blasi, 2003) y se la asigna a la Formación La Postrera II. Estas acumulaciones portadoras de restos de los grandes mamíferos extinguidos de la Pampa fueron denominadas Platense eólico por Frenguelli (1950) y Formación La Postrera I por Fidalgo (1990). Según Iriondo y García (1993), los depósitos equivalentes a este nivel representan condiciones climáticas áridas y frías, cuya edad abarca el intervalo entre los 18.000 y 8.500 años AP.

Fidalgo (1990) sitúa en este nivel el paleosuelo Puesto Callejón Viejo. Si esto fuese así, entonces el Suelo Puesto Callejón Viejo se habría desarrollado entre los 18.000 y 8.500 años AP y la pedogénesis habría afectado al Miembro La Chumbiada y a la Formación La Postrera I. En nuestro concepto, esta pedogénesis es más reciente, sincrónica con la etapa húmeda que acumuló los depósitos fluvio-lacustres del Miembro Río Salado de la Formación Luján (Fidalgo et al., 1973) y por lo tanto los suelos desarrollados en este lapso afectaron los sedimentos inmediatos inferiores (La Postrera II y el Miembro Lobos). Al respecto, Figini et al. (2003) determinaron la edad de este paleosuelo en su localidad tipo (Estancia El Callejón) entre los 5.870 y 1.830 años ¹⁴C AP, lo que ratifica las observaciones anteriormente señaladas.

Los depósitos de la Unidad III se hallan en la parte alta de las barrancas de la costa oriental y norte de la laguna. Proviene esencialmente de la erosión de los sedimentos del Miembro Río Salado de la Formación Luján y están representados por un loess arenoso típico, sin concreciones y de amplia distribución en la cuenca, asociado a cuerpos de agua. En todos sus afloramientos aparece un paleosuelo, denominado por Fidalgo et al. (1973) Suelo Puesto Berrondo. Estos sedimentos se asignan a la Formación La Postrera III de edad holocena media a tardía y se correlacionan con el Cordobense de Castellanos (1918), Frenguelli (1945 y 1950) y Cappannini (1952) y La Postrera II de Fidalgo (1990). Iriondo y Kröhling (1995) ubican este episodio seco subtropical en la fase climática (D2-L2) entre los 3.500 y 1.400 años AP. Cabe destacar que este depósito fue asignado erróneamente por Tapia (1935b) al Bonaerense.

Los depósitos eólicos de la unidad IV están constituidos por un loess mantiforme edafizado que corona las barrancas de la laguna. Los mismos se asignan a la Formación La Postrera IV del Holoceno tardío-tardío, la que se homologa con el Piso Ariano de Ameghino (1889) y la Fm. La Postrera III de Fidalgo (1990). Estos sedimentos provienen de la erosión de las acumulaciones límnicas posteriores al Miembro Río Salado, equivalentes al "Piso Aimarense" de Ameghino (1889) y al Máximo Medieval (Iriondo y Kröhling, 1995), durante el cual prevalecieron condiciones de clima más seco que el actual, correlacionables con la denominada "Pequeña Edad de Hielo", que dichos autores sitúan entre 700 y 200 años AP.

CONCLUSIONES

Varios cambios climáticos significativos han sucedido durante los últimos 30.000 años en la cuenca del río Salado. En este período se han producido cinco episodios de clima húmedo, que incluye el actual y cuatro episodios de clima seco que abarcan desde el Máximo Glacial a la Pequeña Edad de Hielo. Los episodios secos quedaron materializados en cuatro depósitos eólicos, asignables a la Formación La Postrera I, II, III y IV. La Formación La Postrera I representa el estadio isotópico 2, la II el D3, la III el D2-L2 y la IV el D1-L1. Por otra parte, los episodios húmedos están registrados en los depósitos de los lechos lagunares, donde suelen reconocerse hasta cinco acumulaciones límnicas, incluido el aluvio actual (cf. Dangavs, 2005, Relatorio de este Congreso).

REFERENCIAS

- Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, Actas 6: 1028 p.
- Cappannini, D. 1952. Geoedafología de curso inferior del río Salado de la provincia de Buenos Aires. IDIA 50-51, 54 p. INTA. Buenos Aires.
- Carver, R. (Ed.) 1971. Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley Interscience. New York. 653 pp.



- Castellanos, A. 1918. Observaciones preliminares sobre el Pleistoceno de la provincia de Córdoba. Boletín Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 23: 232-254.
- Dangavs, N. 2005. Los Ambientes Acuáticos de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. (en prensa)
- Dangavs, N. y Blasi, A. 2003. El Miembro Lobos de la Formación Luján: Cambio de rango de la Fm. Lobos, unidad estratigráfica del Pleistoceno superior de la cuenca del río Salado de la provincia de Buenos Aires. Segundo Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Actas: 67-74. San Miguel de Tucumán.
- Dillon, A. y Rabassa, J. 1985. Miembro La Chumbiada, Formación Luján (Pleistoceno, provincia de Buenos Aires) : Una nueva unidad estratigráfica del valle del río Salado. Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses, Resúmenes, p 27. Tandil.
- Erhart, H. 1956. La genèse des sols en tant que phénomène géologique. Masson et Cie. Paris.
- Fidalgo, F. 1983. Algunas características de los sedimentos superficiales en la cuenca del río Salado y en la Pampa Ondulada. Coloquio Internacional de Hidrología de Grandes Llanuras, Olavarría. CONAPHI-UNESCO. Actas 2 : 1043-1067. Buenos Aires.
- Fidalgo, F. 1990. La Formación La Postrera. International Simposium of Loess, INQUA, Resúmenes Expandidos: 78-83, Mar del Plata.
- Fidalgo, F. y Tonni, E. 1978. Aspectos paleoclimáticos del Pleistoceno tardío-Reciente en la provincia de Buenos Aires, II Reunión Informativa Cuaternario Bonaerense, Resúmenes: 21-28, CIC, La Plata.
- Fidalgo, F. y Tonni, E. 1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío-Reciente en el área interserrana bonaerense. 8º Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 33-39. San Luis.
- Fidalgo, F. y Tonni, E. 1982. The Holocene in Argentina, South America. In: Chronostratigraphic subdivision of the Holocene. STRIAE 16: 49-52. Uppsala.
- Fidalgo, F. De Francesco, F. y Colado, U. 1973. Geología superficial en las hojas Castelli, J. M. Cobo y Monasterio, provincia de Buenos Aires. Quinto Congreso Geológico Argentino, Actas 4 : 27- 39, Carlos Paz, Córdoba.
- Fidalgo, F., De Francesco, F. y Pascual, R. 1975. Geología superficial de la llanura bonaerense. VI Congreso Geológico Argentino, Relatorio: Geología de la provincia de Buenos Aires: 103-138. Bahía Blanca.
- Fidalgo, F., Gentile, R. y Correa, A. 1986. Geología y geomorfología en la cuenca del arroyo Tapalqué. Informe 30, 73 pp. CIC. La Plata.
- Fidalgo, F., Riggi, J., Gentile, R., Correa, H. y Porro, N. 1991. Los "Sedimentos Postpampeanos" continentales en el ámbito sur bonaerense. Revista Asociación Geológica Argentina, 46 (3-4) : 239-256.
- Figini, A., Carbonari, J. y Huarte, R. 2003. Geosuelo Puesto Callejón Viejo. Su posición cronológica y relación con eventos paleoclimáticos y paleoambientales. II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Actas : 93-100. San Miguel de Tucumán.
- Folk, R. 1968. Petrology of Sedimentary Rocks. 170 p. Hemphill's, Austin.
- Frenguelli, J. 1945. El piso Platense. Revista Museo La Plata, Sección Geología 2: 287-311.
- Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. LEMIT, Serie II, (33), 72 pp. La Plata.
- Iriondo, M. y García, N. 1993. Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 years. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 101: 209-220.
- Iriondo, M. y Kröhling, D. 1995. El sistema eólico pampeano. Comunicaciones Museo Provincial de Ciencias Naturales, 5 (1): 1-68. Santa Fe.
- Riggi, J., Fidalgo, F., Martínez, O. y Porro, N. 1986. Geología de los "Sedimentos Pampeanos" en el partido de La Plata. Revista Asociación Geológica Argentina, 41 (3-4): 316-333.
- Tapia, A. 1935 a. Causas geológicas y consecuencias políticas de los cambios del cauce del Pilcomayo en Formosa. Anales Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, 4 (2) : 1-254. Buenos Aires.
- Tapia, A. 1935 b. Pilcomayo. Contribución al conocimiento de las llanuras argentinas. Boletín 40, Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires.
- Teruggi, M., Dalla Salda, L. y Dangavs, N. 1974. La presencia de yeso en la laguna Las Barrancas, Prov. de Buenos Aires. Anales LEMIT, Serie 2, nº 267: 123 -131.
- Tricart, J. 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida. Colección Científica del INTA 12, 202 p. Buenos Aires.