

Análisis paleoambiental de depósitos cuaternarios. Sitio paleoicnológico Monte Hermoso I, Provincia de Buenos Aires.

Carlos A. Zavala (* **); Silvia C. Grill (* **); Dina Martinez (**); Heraclio O. Ortiz (**) y Rodolfo Gonzalez (**)

* CONICET

** Departamento de Geología. Una.

RESUMEN

El estudio de los depósitos aflorantes en el yacimiento de paleoicnitas humanas, Monte Hermoso I, permitió caracterizar a los mismos en base a las facies sedimentarias y a su contenido en palinomorfos y ostrácodos.

Se identificaron desde abajo hacia arriba dos unidades estratigráficas informales : wackes inferiores y pelitas grises. Dentro de ésta última se reconocieron cuatro facies: pelitas discontinuas, wackes bioturbados, pelitas deformadas y areniscas fétidas.

Para la unidad inferior se infiere un origen fluvial. Para la superior, se registra una rápida inundación seguida de una retracción de un cuerpo de agua somero, poli-mesohalino dentro de un ambiente de dunas costeras (reflejado por el espectro polínico).

PALABRAS CLAVE: Paleoicnitas humanas - Paleoambientales - Dunas costeras.

ABSTRACT

The human paleoichnites site, Monte hermoso I, was characterized by its sedimentary facies and its palynomorphs and ostracods content.

Two informal stratigraphic units were identified, from bottom to top: lower wackes and grey pelites. In the latter, four facies were recognized: discontinuous pelites, bioturbated wackes, contorted pelites and fetid sandstones.

For the lower unity, a fluvial origin is inferred. For the upper unity, a quick flooding, followed by the retraction of a shallow poly-mesohaline lake in a coastal interdune environment (as reflected by the pollen assemblage), is suggested.

KEY WORDS: Human paleoichnites - Paleoenvironments - Coastal dunes.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento paleoicnológico Monte Hermoso I fue descubierto por uno de los autores (R.G.), estudiante de geología de la Universidad Nacional del Sur, en los depósitos rocosos aflorantes en la plataforma de abrasión marina, próximos al Balneario Monte Hermoso, provincia de Buenos Aires. El mismo, portador de paleoicnitas humanas, está siendo estudiado por un equipo multidisciplinario dirigido por el Dr. G. Politis (UNLP) y Lic. C. Bayon (UNS).

Este trabajo pretende presentar un avance respecto de los aspectos estratigráficos y paleoambientales de los depósitos portadores de dichas icnitas.

El estudio se lleva a cabo mediante el análisis de facies sedimentarias y contenido micropaleontológico (palinomorfos y ostrácodos) de los sedimentos.

UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS AFLORAMIENTOS

Los afloramientos se localizan sobre la línea de costa bonaerense, a aproximadamente 3 km al oeste de la ciudad de Monte Hermoso, partido de Cnel. Dorrego (Fig. 1).

Están constituidos por depósitos limo arenosos afectados por la abrasión marina durante la pleamar (lámina 1A). Conforman una barranca de aproximadamente 1,10 metros de potencia, con un desarrollo

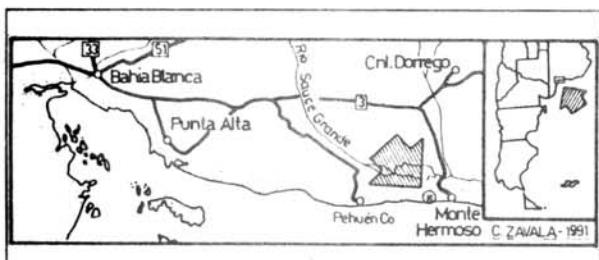


Figura N° 1: Mapa de ubicación de los afloramientos.

paralelo a la línea de costa por más de 800 metros y una extensión areal superior a los 4000 m². Se ha comprobado que los depósitos continúan hacia el interior del continente (por debajo de los médanos) al menos 400 metros.

La exposición de los afloramientos está superpuesta a la dinámica sedimentaria de la costa, ya que frecuentemente se encuentran cubiertos por arenas de playa o el eventual avance de los médanos de importantes episodios erosivos vinculados a sudestadas.

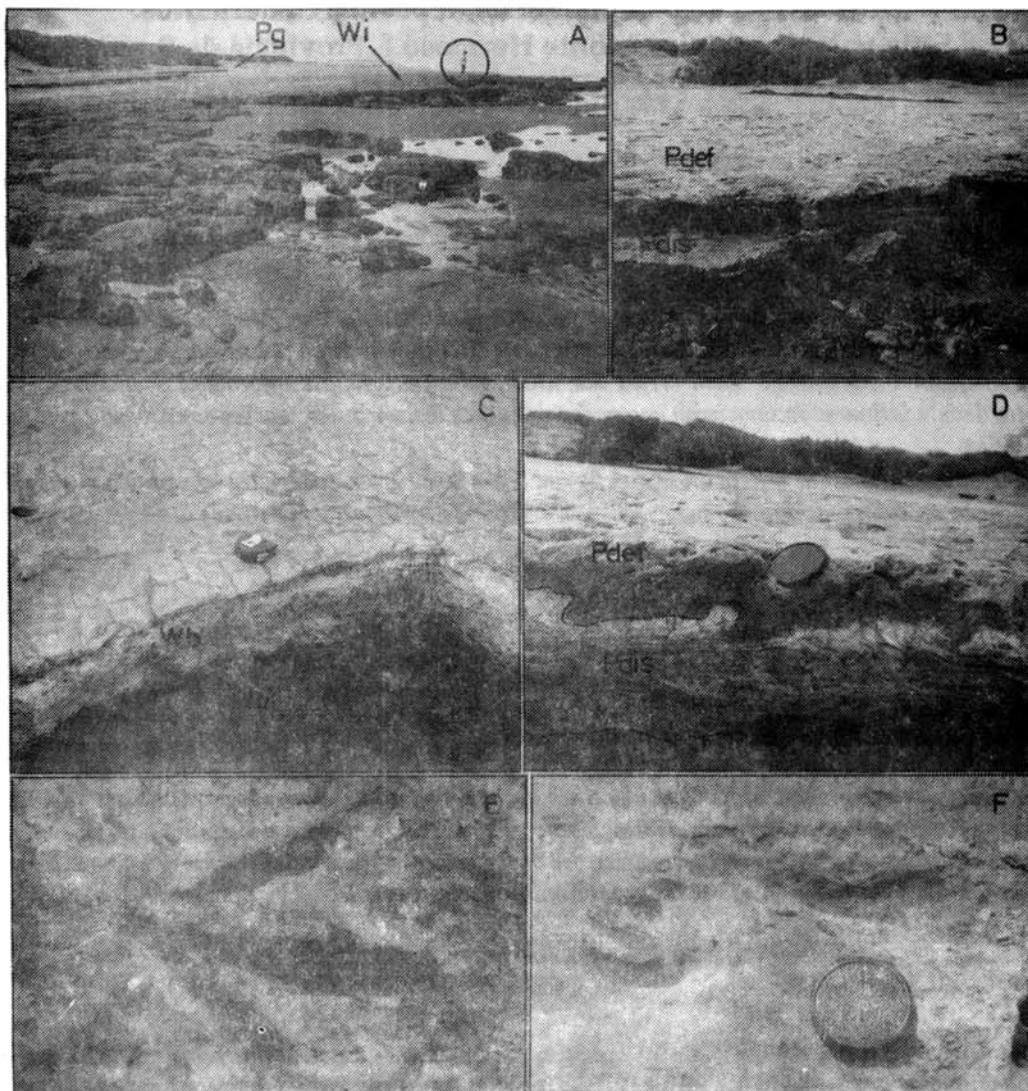


Lámina 1:

- 1A: Vista general del afloramiento.
- 1B: Vista del contacto entre las dos unidades estratigráficas
- 1C: Detalle de las facies wackes bioturbados.
- 1D: Detalle de la facies pelitas discontinuas y pelitas deformadas
- 1E-F: Detalle de paleoicnitas: ave y humanas.
- wi: wackes inferiores; pg: pelitas grises; pdis: pelitas discontinuas; pdef: pelitas deformadas; wb:

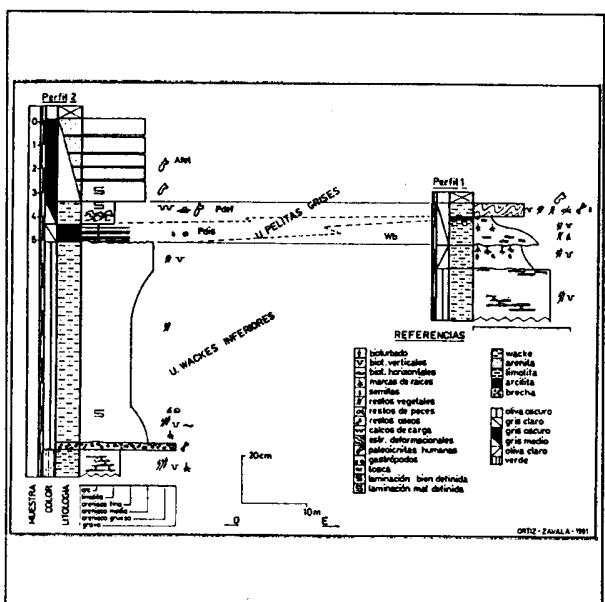


Figura N° 2: Perfiles estratigráficos de detalle.

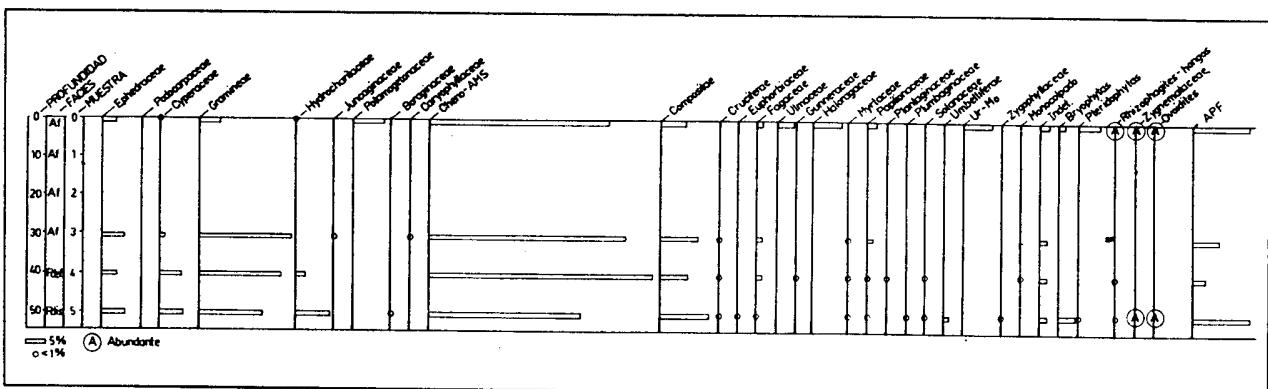


Figura N° 3: Diagrama de frecuencias relativas y APF del espectro polínico.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo de campo comprendió el levantamiento de dos perfiles estratigráficos de detalle (Fig. 2). Ambos fueron descriptos capa a capa y medidos a cinta, cotejándose los espesores finales y su posición relativa mediante teodolito. Durante el levantamiento de los mismos se enfatizó la descripción de las características internas de los cuerpos de roca, tales como estructuras sedimentarias primarias, textura, contactos, color, geometría y contenido paleontológico. Se realizó asimismo el muestreo sistemático (cada 10 cm) del depósito a los fines de analizar su contenido de ostrácodos y palinomorfos (polen, esporas y paleomicroplancton).

Las técnicas empleadas para concentrar el contenido polínico de los sedimentos, corresponden a las propuestas por Heusser y Stock (1984), con modificaciones. La posibilidad del contenido de

paleomicroplancton de los sedimentos, hizo necesario omitir la etapa de HCl en caliente (Dale, 1976).

De cada muestra se pesaron 10 gramos y antes de iniciar el procesamiento químico, se agregaron 2 tabletas conteniendo cada una 11267 esporas de *Lycopodium sp*, con la finalidad de calcular la Frecuencia Polinica Absoluta (APF). Finalizado el procesamiento físico-químico, las muestras fueron teñidas con Safranina T.

Para garantizar en los recuentos la presencia de todos los taxa, los mismos se efectuaron hasta alcanzar el "área mínima", (según lo propuesto por Bianchi y D'Antoni, 1986)

Los porcentajes relativos graficados en un diagrama disociado relativo (Fig.3) están referidos al total de granos de polen y esporas, con el fin de detectar los cambios ocurridos tanto en la vegetación terrestre como en el ambiente ácueo.

Las inferencias paleoecológicas se efectuaron en base al modo en que se asocian los tipos polínicos

más importantes, realizándose comparaciones con las comunidades vegetales actuales estudiadas por Verettoni (1965) y con los espectros de polen de muestras de superficie en áreas adyacentes (Prieto, m.s.) y de un captador tipo Tauber (Borromei y Quattrochio, en prensa).

En la Fig. 4 se presentan los porcentajes relativos de polen y esporas, plancton y plancton redepositado, expresados respecto del total de palinomorfos.

Para el análisis de los ostrácodos se separaron 100 gr de sedimento por muestra; el material fue procesado según los métodos clásicos y lavado a través de un tamiz n. 230. Se han examinado como mínimo cinco muestras por facies. Las determinaciones taxonómicas se basaron en las realizadas por Bertels y Martínez (en preparación). Los datos ecológicos de los taxa identificados se obtuvieron de Carbonel et al (1988), De Deckker (1983), Mourguia et. al. (1986) y Wagner (1957).

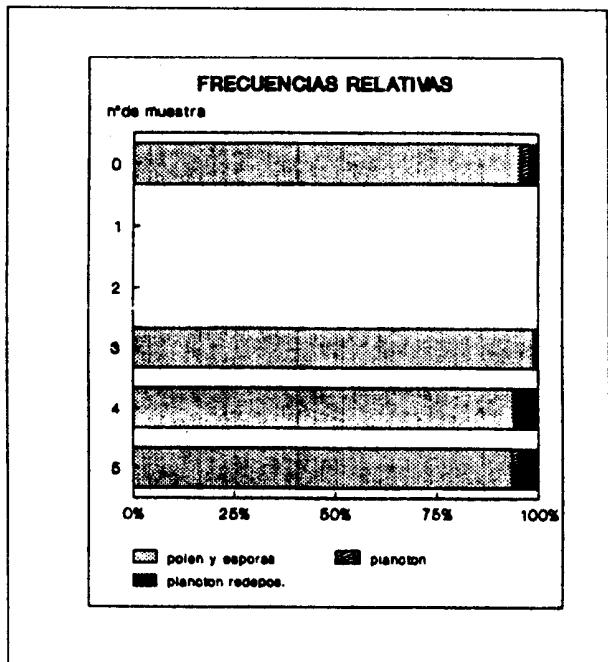


Figura N° 4: Diagrama de frecuencias relativas de palinomorfos.

ANÁLISIS DE FACIES SEDIMENTARIAS

Y CONTENIDO MICROPALEONTOLOGICO.

A partir del análisis objetivo de los perfiles y afloramientos es posible discriminar dos unidades, las que han sido nominadas informalmente y en forma preliminar como Wackes Inferiores" y "Pelitas Grises" (Fig. 5).

WACKES INFERIORES: Se designa con este nombre a los depósitos expuestos en plataforma de abrasión, con base desconocida, en la mitad inferior de los afloramientos (lámina 1a). Tentativamente se integra a los mismos en una sola facies, constituida por wackes masivos color verde grisáseo y oliva oscuro, muy bioturbados y portadores de fauna extinguida, asignada tentativamente a una Edad Mamífero Lujanense (Pascual, 1965) (Deschamps, com. pers.), así como gastrópodos asignables a *Planorbis*, de agua dulce. Es común dentro de esta facies la presencia de niveles brechosos clasto sostén, con intraclastos limolíticos bioturbados y restos de roedores y peces. Debido a la elevada bioturbación, no se han podido identificar hasta el momento estructuras sedimentarias diagnósticas que permitan interpretar su origen. tentativamente se adjudica a esta unidad un origen fluvial.

PELITAS GRISES: Esta unidad se ubica en contacto neto sobre los Wackes inferiores. Se integra por facies de pelitas discontinuas, wackes bioturbados, pelitas deformadas y areniscas fétidas. Estos depósitos presentan restos óseos que han sido determinados en forma preliminar como correspondientes a lobo marino (Familia Otariidae), roedores (*Ctenomys*

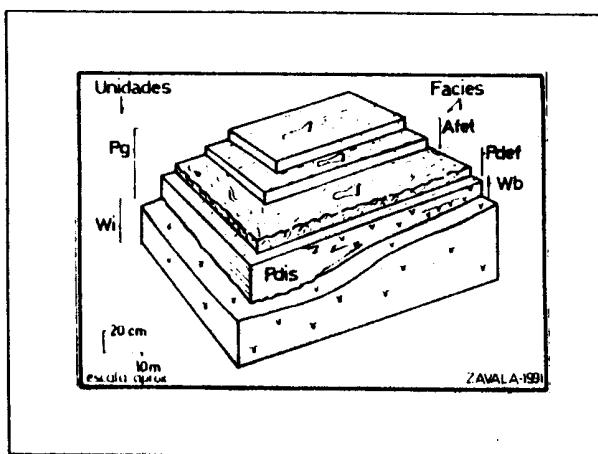


Figura N° 5: Esquema del afloramiento con las unidades y facies identificadas.

sp.) y peces (vírgenes y espinas). En distintas superficies de estratificación se observan huellas de pisadas humanas y de otras especies animales (aves y mamíferos) (lámina 1e, f). Respecto de la edad de esta unidad, existe una datación C^{14} de depósitos equivalentes (Politis, com. per., 1990) correspondiente al vecino sitio arqueológico "La Olla", de 6670 años (Politis, com. pers., 1991).

Facies de pelitas discontinuas: Se integra con depósitos esencialmente arcillosos laminados (lámina 1D) color gris claro. En la superficie de contacto de las láminas se ubican delgadas intercalaciones de areniscas finas de espesor milimétrico. Estos niveles arenosos se ubican sin transición entre los niveles pelíticos, frecuentemente presentan abundantes restos carbonosos y semillas, así como pequeños gastrópodos y restos de peces. Los niveles arcillosos muestran en la base un arreglo lamino-creciente, que hacia el techo se torna lamino-decreciente. Contienen importantes cantidades de carbonatos y ceniza volcánica.

Esta facies se ubica con base neta y espesores de aproximadamente 10 centímetros, con una geometría irregular, colmatando depresiones de algunas decenas de metros de extensión.

El análisis palinológico de la muestra 5, correspondiente a esta facies, muestra un valor alto de APF (Frecuencia Polínica Absoluta) igual a 12549 granos/gramo de sedimento. Presenta altos porcentajes de Chenopodiaceae-Amarantaceae (39,94%) (indicadoras de suelos perturbados con alto tenor salino), asociados a porcentajes elevados de Gramineae (17,64%) (familia dominante en la estepa psamófila), Compositae (12,69%) (frecuente en dunas costeras) y Ephedraceae (5,88%) (muy frecuente en médanos costeros).

El resto de las familias presentes con

porcentajes inferiores al 1% pero frecuentes todas ellas en suelos de región costera (Verettoni, op. cit.), son: Plumbaginaceae, Boraginaceae, Solaneaceae, Plantaginaceae, Umbelliferae, Zygophyllaceae, Euphorbiaceae, entre otras.

El polen perteneciente a familias vegetales acuáticas representa un 10,21% del total de polen, lo que indicaría el desarrollo de un cuerpo ácereo dulceacuícola, debido a la presencia de Hydrocharitaceae (indicadora de aguas estancadas o ligeramente fluyente), Cyperaceae (frecuente en hondonadas entre médanos), Potamogetonaceae (alojada al lado del agua), Zygnemataceae y Ovoidites.

Escasos elementos del paleomicroplancton pertenecientes a *Batiacasphaera* sp y *Michystridium* sp (redepositados), quistes próximo corados y dinoflagelados pertenecientes al Grupo Spiniferites, indicarían una leve influencia marina.

Los ostrácodos presentan un muy buen estado de conservación y una densidad relativamente alta (850 individuos por 100 g de sedimento bruto). Se hallan asociados a escasos restos de carófitas y escamas de peces Cyprinodontiformes.

Se identifican cuatro taxa de origen continental: *Sarscypridopsis aculeata* (Costa) 1947, *Limnocythere* sp 1, L. sp 2. y *Cyprinotus salinus* (Brady) 1868. Las tres primeras constituirían una paleobiocenosis por presentar las poblaciones completas (valvas adultas y juveniles juntas). *C. salinus* presenta sólamente valvas juveniles.

S. aculeata, la especie más abundante, vive en aguas oligohalinas-mesohalinas (0.5-16%) y excepcionalmente en agua dulce a mesohalinas y predomina en ambientes alcalinocarbonatados.

El estado de preservación, la densidad, el número de especies y la asociación faunística indicarían un cuerpo de agua tranquilo, con abundante material nutritivo, buena oxigenación, de poca profundidad y posiblemente poli-mesohalino.

Facies de wackes bioturbados: Se integra por wackes finos masivos, color gris oscuro, que presentan elevada bioturbación y numerosos restos carbonosos. En algunos sectores se observan en esta facies grietas de desecación (lámina 1c) así como restos de peces, gastrópodos y roedores. Presenta un espesor promedio de 20 cm con geometría tabular. La base es irregular, aunque en sectores con elevada bioturbación se dificulta su localización.

Facies de pelitas deformadas: Corresponden a pelitas y areniscas finas color gris claro, finamente laminadas, que presentan numerosas estructuras deformacionales, tales como "pipes" y estratificación convoluta (lámina 1B,D). Comprende un espesor de aproximadamente 10 cm, con base irregular y geometría tabular, presentando la mayor concentración de paleoicnitas. Frecuentemente se observa una inci-

piente bioturbación, restos de peces, roedores y vegetales.

La muestra 4, ubicada en esta facies, muestra una Frecuencia Polínica Absoluta (APF) de 2428 granos/gramo de sedimento.

El 95,31% de las familias vegetales se aloja en Gramineae, Compositae, Chenopodiaceae- Amaranthaceae, Ephedraceae y Fagaceae, Cruciferae, Myrtaceae, Cyperaceae, Gunneraceae, Plantiginaceae e Hydrocharitaceae.

Si bien la diversidad de las familias vegetales respecto del nivel anterior es menor, el espectro polínico dominante es similar, disminuyendo el polen perteneciente a plantas acuáticas. La ausencia de esporas de Bryophytas y Pteridophytas, Ovoidites y Zygnemataceae implicarían una retracción mayor de la humedad dentro del ambiente de dunas costeras.

La asociación de paleomicroplancton está dominada por *Michystridium* sp. (acritarca) y unos pocos ejemplares de *Batiacasphaera* sp (quiste de dinoflagelado), asociación característica de ambientes costeros. Todos los ejemplares de estos géneros no sufrieron el efecto de la tintura, por lo que se los interpreta como redepositados.

La densidad faunística de ostrácodos disminuye con respecto a las facies de pelitas discontinuas. Las conchillas se hallan llenas con carbonatos.

Los taxa asociados y más numerosos son *Limnocythere* sp y *Limnocythere* sp1. Las especies *Cyprinotus salinus* y *Cyprideis* sp. escasas y con poblaciones incompletas, serían alóctonas. Estos dos últimos taxa viven también preferentemente en aguas oligo-mesohalinas, pero son dominantes en ambientes con enriquecimiento catiónico. La predominancia de *Limnocythere* sugiere cuerpos de aguas más someros e inestables, alcalinos, con un incremento en la concentración de sales por evaporación.

Facies de areniscas fétidas: Se integra con areniscas finas a medias, color gris oscuro. Internamente se presentan masivas, con un arreglo en bancos tabulares repetidos, con espesores individuales entre los 5 y 10 cm. Estos bancos se encuentran separados por delgadas láminas arcillosas. En estos contactos se ubican las paleoicnitas de mejor preservación. La base de la facies es neta, con un espesor total de aproximadamente 40 cm, ya que el techo se halla cubierto.

Pertenecen a esta facies las muestras 3, 2, 1 y 0, resultando estériles las muestras 2 y 1.

La muestra 3 se localiza en la base de la facies, presentando un valor de APF (Frecuencia Polínica Absoluta) de 6450 granos / gramo de sedimento.

El espectro polínico está dominado por Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Gramineae, Compositae y Ephedraceae, ellas involucran el 91,88 % del total de granos de polen. El porcentaje restante se

distribuye entre Papilionaceae, Solanaceae, Fagaceae, Cruciferae, Myrtaceae, Caryophyllaceae, Juncaginaceae y Cyperaceae.

La disminución en la diversidad de las familias vegetales, así como la ausencia de otros indicadores de condiciones húmedas para este momento, reflejarían una mayor retracción de cuerpo lagunar desarrollado con anterioridad.

La asociación presente reflejaría el desarrollo de la vegetación típica de dunas costeras.

Dentro del paleomicroplancton muy mal preservado y de escasa diversidad, solo puede mencionarse al grupo *Spiniferites*, quistes próximo corados y *Cymatiosphaera* sp. (acritarca) los cuales indicarían una leve influencia marina.

La muestra O en tanto, se ubica hacia el techo de la facies, y se caracteriza por presentar el valor de APF (Asociación Polínica Absoluta) más alto de todos los niveles: 15850 granos/gramo de sedimento. La asociación polínica presente está dominada por Chenopodiaceae-Amarantaceae (46,70%), porcentajes sustancialmente menores corresponden a: Compositae (6%), Gramineae (5,21%), Ephedraceae (3,31%). La presencia de *Celtis* sp. (Ulmaceae) se considera polen de larga distancia (5%).

Aumenta nuevamente la diversidad de las familias vegetales acuáticas. Así el desarrollo de un cuerpo de agua dulce durante este momento del depósito, lo evidencian la presencia de: Haloragaceae, Potomogetonaceae, Hydrocharitaceae, Cyperaceae, Zygnumataceae, Potomogetonaceae, Hydrocharitaceae, Cyperaceae, Zygnumataceae y *Ovoidites* sp. La presencia de hongos, esporas de Bryophytas y Pteridophytas confirmarían las condiciones de humedad.

Respecto del paleomicroplancton, la presencia de *Batiacasphaera* sp. (redepositada), *Spiniferites* sp y acritarcas indeterminados, indicarían una leve influencia marina.

En la base de esta facies se halló una fauna de ostrácodos escasa. Se registran *Limnocythere* sp 1 y L. sp 2 asociadas. *Sarscypridopsis aculeata* presenta sólamente valvas juveniles. Esta fauna pertenecería a cuerpos de agua con características semejantes a los descriptos por las facies de pelitas deformadas, aunque posiblemente, en un estado de evaporación más avanzado. En los niveles superiores, no se hallaron ostrácodos.

CONCLUSIONES

Se puede inferir a través de la asociación vertical de facies que la unidad de pelitas grises se habría desarrollado a partir de una rápida inundación, con la instalación de condiciones subáqueas. Posteriormente se produciría la retracción gradual del cuerpo de agua, con predominio de condiciones subaéreas.

La ausencia de estructuras sedimentarias

tractivas sumado a la presencia de contactos netos entre los niveles arenosos y arcillosos en las facies de pelitas discontinuas, indicarían procesos alternantes de decantación de pelitas y areniscas. Los hallazgos microflorísticos y la fauna de ostrácodos sugerirían vegetación de dunas costeras y cuerpos lagunares de interduna, tranquilos, oligo-mesohalinos, con abundante material nutritivo y buena oxigenación. La facies de pelitas deformadas presenta también vegetación de dunas costeras. La concentración de sales por evaporación, debido a períodos alternantes de inundación-exposición en áreas marginales, registrados en las facies sedimentarias. Las áreas marginales con abundante vegetación corresponderían a la facies de pelitas bioturbadas.

Hacia los niveles superiores, correspondientes a la facies de arenas fétidas, se acentuaría la restricción de los cuerpos de agua, con un empobrecimiento microfaunístico y evidencias de vegetación de interduna. En el techo se reconoce un nivel vinculado a un cuerpo de agua dulce somero de interduna.

La presencia de elementos pertenecientes al paleomicroplancton en todos los niveles, indicaría una leve influencia marina.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Mirta Quattroccchio por la lectura crítica del manuscrito, a la Dra. Alwine Bertels por sus sugerencias, a la Dra Ester Farinati y a la Lic. Cecilia Deschamps por la colaboración brindada. Se agradece al CONICET y a la National Geographic Society por el apoyo económico brindado y al Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- BIANCHI, M. y H. D'ANTONI, 1986. Deposition del polen actual en los alrededores de Sierra de los Padres (Prov. de Bs AS). IV Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía. Mendoza Apéndice Actas: 16-26.
- BERTELS, A. y D. MARTINEZ (en preparación) Ostracodos cuaternarios del arroyo Napostá Grande, Provincia de Buenos Aires.
- BORROMEI, A. y M. QUATTROCCHIO, (en prensa). Dispersión del polen actual en el área de Bahía Blanca (prov. de Bs. As.). Anales de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española. Córdoba. España.
- CARBONEL, P., J. COLIN, D. DANIELPOL, H. LÖFFLER y NUESTRUVA, 1988. Paleoecology of limnic ostracodes: a review of some major topics. Paleog. Palaeogeogr. Palaeoecol., 62: 413-461.
- DALE, B., 1976. Cyst formation, sedimentation, and preservation: factors affecting dinoflagellate assemblages in recent sediments from Tron-

- dheinsfjord, Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology* 22: 39-60.
- DE DECKKER, 1983, Notes on the ecology and distribution of non-marine ostracods in Australia. *Hydrobiologia* 103:223-234.
- HEUSSER, L. y C. STOCK. 1984. Preparation techniques for concentrating pollen from marine sediments and other sediments with low pollen density. *Palynology* 8: 225-227
- MORGUIART, PH, P. CARBONEL, J. PEYPOUQUET, P. D. WIRMAN, y C. VARGAS, 1986. Late Quaternary palaeohydrology of Lake Huinaymarca (Bolivia). *Hydrobiologia* 143: 191-197.
- PASCUAL, R., F. ORTEGA HINOJOSA, D. GON
- DAR, y TONNI, E. 1965. Las edades del cenozoico mamalífero de la Argentina, con especial atención a aquellas del territorio bonaerense. *An. Com. Invest. Cient.* Buenos Aires, 6: 165-193
- PRIETO, A. (m.s.) Deposition del polen actual en relación con la vegetación en el área comprendida por la Hoja IGM: 3963-10.
- VERETTONI, H. 1965. Contribución al conocimiento de la vegetación psamófila de la región de Bahía Blanca. *V Jornadas Argentinas de Botánica*. Tucumán.
- WAGNER, G.W. , 1957. Sur les ostracodes du Quaternary Recent des Pays-bas et leur utilisation dans l'estude géologique des dépôts holocènes. Copyright Mouton & co. 259 pag..