

Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. I. Seis perforaciones del área Magallanes*

Sergio ARCHANGELSKY¹ & Ana ARCHANGELSKY²

¹ División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales 'B. Rivadavia', Av.A. Gallardo 470, Buenos Aires (1405). sarcang@fibertel.com.ar ² Museo Paleontológico 'Egidio Feruglio', Av. Fontana 140, (9100), Trelew, Chubut. aarchangelsky@mef.org.ar

Abstract: Cretaceous statistical palynology in the Austral Basin, Continental Platform, Argentina. I. Six wells of the Magallanes Area. A statistical study of palynomorph groups found in six offshore wells of the Magallanes area in the Austral Basin is here presented. All samples are sidewall cores. The following groups have been considered: E (pteridophytes and bryophytes), Ci (cicatricose spores), G (gleicheniaceous spores), C (*Classopollis*), Ca (*Callialasporites*), P (other Podocarpaceae), Pt (pteridosperms of the *Vitreisporites* type and monocolpate pollen grains of cycadophyta and/or ginkgophyta), Cy (*Cyclusphaera*, *Balmeiopsis* & *Araucariacites*) and A (angiosperms). A separate count was devoted to marine vs. continental palynomorphs (C/M) and the pterophytes/ gymnosperms/angiosperms relationship (H/G/A). Percentages of each group are presented for all six wells, and their significance analyzed. A correlation of the lower sections of most wells with the Early Cretaceous Springhill Formation and the Baqueró Group of southern Argentina and Chile is suggested. One well (MFJ-8) cuts strata of Late Cretaceous age as suggested by the finding of known microplankton taxa that were mentioned elsewhere.

Key words: Palynology, Cretaceous, Austral Basin, continental platform, Argentina.

Estudios palinológicos cuantitativos que comprendan depósitos cretácicos de Patagonia han sido realizados en la Cuenca Neuquina (Volkheimer & Quattrocchio, 1981) y en la Cuenca Golfo San Jorge (Archangelsky *et al.*, 1984). En dichos trabajos se han propuesto zonaciones y correlaciones con otras áreas donde se han reconocido secuencias cretácicas. En algunas contribuciones se sugirieron correlaciones con las secuencias cretácicas del sur patagónico (Volkheimer, 1980; Prámparo, 1994), sobre la base de los contenidos palinológicos hasta entonces conocidos en varias localidades ubicadas en la Cuenca Austral. Entre esos trabajos de índole taxonómica se describieron, tanto elementos marinos (Pöthe de Baldi & Ramos 1983, 1988; Seiler, 1979), como continentales (Pöthe de Baldi & Ramos 1980; Baldoni & Archangelsky, 1983). Trabajos palinológicos detallados de áreas vecinas ubicados en el Macizo del Deseado (Fig. 1; Cladera *et al.*, 2002), si bien son de utilidad para efectuar comparaciones taxonómicas, no se consideran en la presente contribución debido a que faltan estudios estadísticos (actualmente en ejecución).

En el marco de un nuevo proyecto de investigación (PICT 99-6044), se iniciaron estudios palinológicos cuantitativos con materiales de la Cuenca Austral, los que fueron recuperados de varias perforaciones realizadas en la Plataforma Continental frente al Estrecho de Magallanes. Resultados preliminares sobre una de estas perforaciones fueron presentados previamente (Archangelsky & Archangelsky, 2000). La presente contribución, corresponde al desarrollo integral del sector austral de la cuenca (denominado Area Magallanes por la empresa que nos proveyó las muestras). Comprende seis perforaciones (Fig. 1), que se ubican en el sector sudoriental de la cuenca, a unos 100 Km al oeste de la Dorsal del Río Chico.

MATERIAL Y METODOS

Los materiales estudiados corresponden a las siguientes perforaciones efectuadas por la empresa Shell Hydrocarbons (Fig. 1): MLD-3, MLD-4, MFJ-8, MGI-3, MFH-9 y MKJi-1.

* El presente trabajo es una contribución al proyecto de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, PICT 99-6044 'Fitoestratigrafía de áreas seleccionadas de Patagonia Austral'.

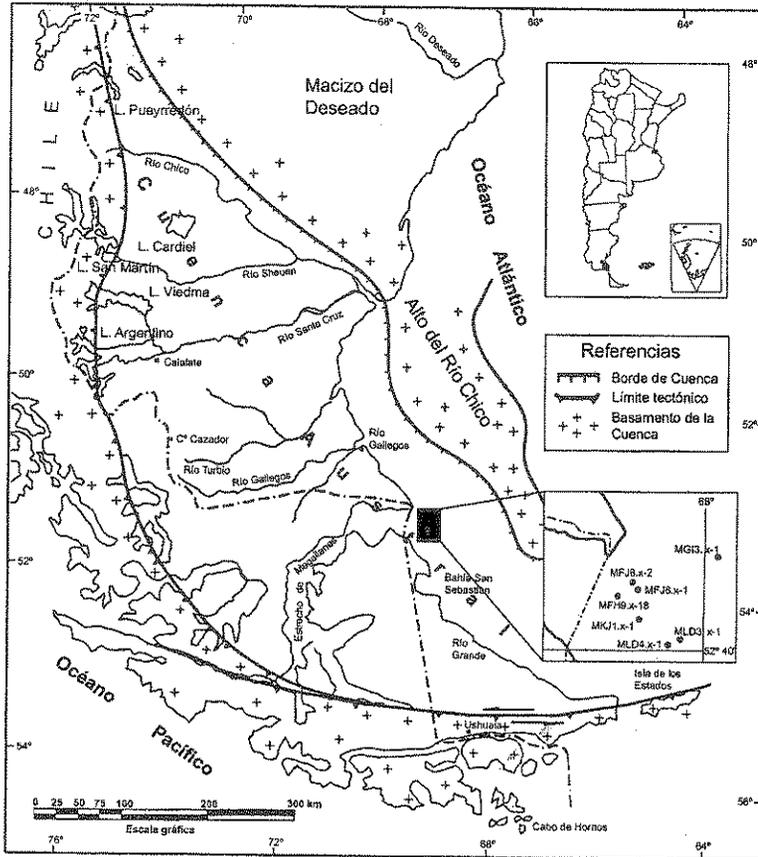


Fig. 1. Mapa de ubicación de la Cuenca Austral y detalle de la ubicación de las perforaciones estudiadas. (El mapa está adaptado de Nullo *et al.*, 1999, pg. 529, Geología Argentina, SEGEMAR).

Las muestras corresponden todas a testigos laterales que fueron procesados en los laboratorios del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos del CONICET en los años 1980 y 1981. Se utilizaron las técnicas usuales de procesamiento (HCl-HF-HCl y oxidación, cuando necesaria). Los residuos fueron tratados *a posteriori* en la División Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales 'B. Rivadavia', donde han quedado registrados. En esta instancia, se realizó una dispersión de cada residuo (para su estudio estadístico) y filtrados por mallas de $10\ \mu\text{m}$, $37\ \mu\text{m}$ y $200\ \mu\text{m}$ (para estudios taxonómicos).

Para el estudio estadístico se seleccionaron los grupos polínicos según su afinidad botánica. Si bien durante el conteo se consideraron de manera separada numerosos taxones, para los gráficos se utilizaron solamente grupos mayores que sintetizan en una sumatoria a diversos géneros, familias y a veces órdenes, lo cual permite relacionar, en cada nivel, los valores obtenidos de las

pteridofitas, gimnospermas y angiospermas (cuando presentes). Los grupos considerados son los siguientes:

- E = esporas (Pteridofitas y Briofitas)
- Ci = esporas cicatricosas (Pteridofitas, familia Schizaeaceae *p.p.* y Pteridaceae *p.p.*)
- G = esporas (Pteridofitas, familia Gleicheniaceae)
- C = *Classopollis* (género de la familia Cheirolepidiaceae, Conífera)
- Ca = *Callialasporites* (género de la familia Podocarpaceae, Conífera)
- P = otros géneros de la familia Podocarpaceae (Coníferas)
- Pt = *Vitreisporites* y polen monocarpado (Pteridospermas, Cycadales, Bennettitales, Ginkgoales y Ephedrales)
- Cy = *Cyclusphaera*, *Balmeiopsis*, *Araucariacites* (Coníferas)
- A = Angiospermas

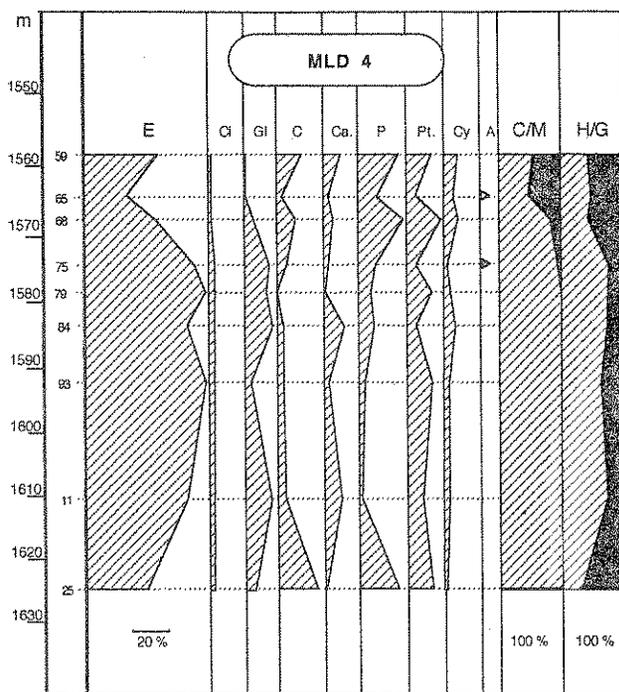


Fig. 2. Perforación Shell MLD-4. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

M = paleomicroplancton marino

C/M = relación porcentual entre palinomorfos continentales y marinos

H/G/A = relación porcentual entre pteridofitas, gimnospermas y angiospermas

La selección de los grupos es muy similar a la que se utilizó para estudios estadísticos de la Cuenca Golfo San Jorge (Archangelsky *et al.*, 1981). Hay, sin embargo, dos variantes: 1) se incluyeron dos nuevas columnas de esporas (gleicheniáceas y cicatricosas) a fin de determinar si estos taxones, que son muy característicos por su morfología, han tenido una distribución vertical con picos salientes; 2) se eliminó la columna PP (polen poliplicado del orden Ephedrales) debido a su casi nula representación, y se la juntó con la columna Pt, que incluye polen monocarpado y bisacado, del tipo *Vitreisporites*. Por otra parte, se agregaron dos columnas: C/M, que registra la relación de palinomorfos continentales *versus* plancton marino y H/G, que registra la relación pteridofitas *versus* gimnospermas. En algunos casos se agregó la participación de las angiospermas, cuando ésta era significativa estadísticamente (H/G/A).

El conteo se hizo sobre dos (ocasionalmente más) preparados por muestra, con el cómputo de

200 a 300 ejemplares. Se utilizó el objetivo 40 x de los microscopios Leitz Dialux (MACN 'B. Rivadavia') y Zeiss Axioscop 2 (MPE.Feruglio). En muestras con poco material no se alcanzó a computar la cantidad máxima de ejemplares, lo cual se señala en las descripciones correspondientes. Sin embargo, en todos los casos se llegaron a contabilizar por lo menos 150 ejemplares. En una primera instancia se contabilizaron algunos ejemplares de hongos y de plancton de agua dulce (continental), pero la escasez de especímenes generó valores porcentuales sin significación estratigráfica. Por ello, se decidió abandonar su presencia en los gráficos.

RESULTADOS

Pozo MLD-4

(Fig. 2)

El tramo en estudio abarcó las profundidades entre 1559-1625 m. Se contaron 9 muestras a intervalos regulares. El sector entre los 1579 y 1625 m es continental, y se aprecia una ingresión marina sostenida en el tramo 1575-1559 m, con valores cercanos al 50% en los niveles altos (1559 m y 1565 m). La relación entre pteridofitas y gimnospermas es favorable a estas últimas en el nivel basal (1625 m), retrocede a valores cercanos

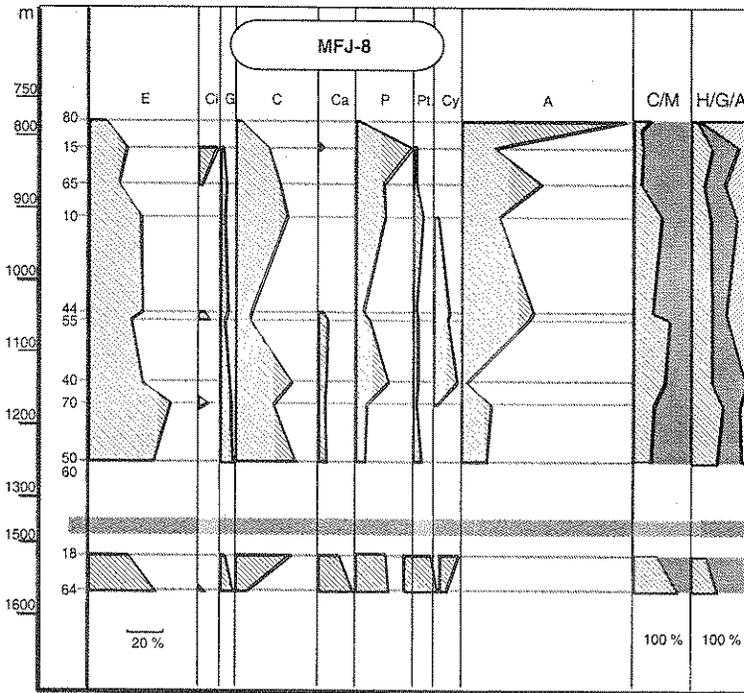


Fig. 3. Perforación Shell MFJ-8. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias). El tramo 1250-1518 m está fuera de escala vertical por falta de muestras.

a 25% en el tramo 1611-1575 m y asciende con una curva que es similar a la de la ingesión marina, a más del 50% en la parte alta de la sección.

E mantiene valores altos en el sector continental de la columna y decrece con el avance marino. El comportamiento de las gleicheníáceas refleja claramente esta caída porcentual. Entre las gimnospermas, **C** y **P** (más del 20%) y en menor medida **Pt** (13%), tienen valores altos en el nivel basal. En el sector medio, **C** y **P** retroceden a valores bajos, que nuevamente suben con el avance de la ingesión marina (en especial **P**, con más del 20%). En cambio **Pt** mantiene valores en general cercanos al 15%, con algunos retrocesos a 5% en 1584, 1575 y 1565 m. **Cy** aparece con valores bajos (1%) en el nivel inferior (1625 m), y en el resto de la columna tiene en general valores entre 2-6% (salvo un pico de más del 10% a los 1584 m). Dos registros puntuales de angiospermas se hallan a los 1575 m y 1565 m. **Ci** y **Ca** no muestran variaciones significativas a lo largo de la columna.

La influencia de la ingesión marina se manifiesta con una reducción de los porcentajes de **E**, mientras que no parece afectar a las gimnospermas, aunque **C**, **P** y **Pt** tienden a mejorar su representación en este sector.

Pozo MFJ-8

(Fig. 3)

En esta perforación, por encima de los 1250 m, hay una neta dominancia de paleomicroplancton marino, por lo cual hubo que efectuar conteos en varios preparados a fin de obtener un número significativo de elementos de origen terrestre. En todos los casos se ha llegado a cifras superiores a los 150 ejemplares y, a veces, hasta los 200.

E tiene valores importantes en toda la columna con un máximo de 43% a los 1170 m. Por encima de esta profundidad disminuye paulatinamente y tiene una caída marcada en el nivel cuspidal, en coincidencia con el máximo de **A**. **Ci** tiene tres valores destacados: 5% a los 1170 m, 6% a los 1055 m y un máximo de 10% a los 865 m, donde predomina una especie de *Cicatricosisporites* muy diferente a las presentes en los niveles inferiores. **G** tiene su máximo valor (7%) a los 1564 y 1250 m, pero se mantiene presente en el resto de la columna con 2-5% y falta en el nivel cuspidal. **C** tiene valores importantes en toda la columna con un máximo de 32% a los 1250 m. Registra una brusca caída a los 1044 y 1055 m (8 y 7% respectivamente). Asciende a valores altos (entre 17-27%)

en el tramo 815-910 m y casi desaparece (2%) en el nivel cuspidal. **Ca** está presente entre los 1044-1564 m, donde tiene su máximo valor (17%), y tiene una fugaz aparición (2%) a los 815 m (quizás debido a una redepositación). **P** tiene valores altos (16%) en los niveles basales y en el tramo superior (815-910 m) con 30,14 y 16%. También alcanza 17% a los 1140 m. En tres sectores se observa una sensible disminución de las podocarpáceas: 1170-1250 (6% y 5%), 1044-1055 m (4% y 8%) y en el nivel cuspidal (1%). **Pt** tiene su máximo en la base (17%), donde predominan los bisacados pequeños referibles a pteridospermas. En el resto de la columna presenta valores de 1-2 % y de 5% a los 910 m. Entre los 815-910 m todos los registros de **Pt** corresponden a polen monocarpado (Cicadofitas y/o Ginkgoales). **Cy** tiene su máximo a los 1140 m (12%) y desaparece por encima de los 910 m. **A** se inicia a los 1250 m con 13% y mantiene un valor de 16% a los 1170 m y tiene un brusco descenso a 2% a los 1140 m, Por encima, a partir de los 1055 m mantiene valores altos (18-42 %) y culmina en el nivel cuspidal con una dominancia del 88%.

El mar está presente en toda la columna y muestra un máximo de 65% a los 1140 m, y mantiene valores altos, entre 25-50% hasta el tope. En este nivel (1140 m) se produce una sensible disminución de **A** (2%).

En esta perforación se distinguen los siguientes sectores:

1. Inferior (1518-1564 m) con condiciones marinas reducidas (de plataforma interna), donde los elementos continentales más importantes son **E**, **Ca**, **P** y **Pt**. En ella, **Cy** alcanza valores altos (10%) y **C** inicia un fuerte ascenso. La presencia de paleomicroplancton referido a *Senoniasphaera tabulata* y *Muderongia australis* sugiere una antigüedad valanginiana tardía-hauteriviana (Palamarczuk *et al.*, 2000 b).
2. Una sección sin muestras (1250-1518 m).
3. Una sección con abundante paleomicroplancton marino (1055-1250 m), con *Odontochitina* spp., *Hystrichosphaeropsis galeata*, *Diconodinium cristatum*, *Nematosphaeropsis densiradiata*, *Hapsocysta peridictya*, y frecuentes *Spiniferites*. Desde los 1250 m se registró *Canningiopsis denticulata* que sugiere una antigüedad albiana tardía para el nivel (Palamarczuk *et al.*, 2000 a,b). En cambio, en el nivel 1055 m, superior de este sector, se recuperó *Paleohystrichosphaera infusorioides*, que es un marcador zonal del Cenomaniano tardío en Australia. En este sector, **E** tiene valores importantes que alcanzan a 43% a los 1170 m, **C** con 30% y **P** con 17% a los 1140 m. **Cy** tiene su máximo valor en este nivel (12%) mientras que se destaca un pico de míni-

ma de **A** (2%) que es el más bajo de todo el sector (y también de los sectores superiores). Las primeras angiospermas, como *Asteropollis asteroides*, *Clavatipollenites* sp. y las primeras formas tricolporoidadas y tricolporadas, tipo *Nyssapollenites*, concuerdan con las asignaciones cronológicas (Palamarczuk *et al.*, 2000 b). En la parte superior de este sector, más precisamente en los niveles 1044-1055 m se producen algunas variaciones importantes. **C** reduce drásticamente su aporte a 7-8%; **Ca** desaparece con un último registro del 3% (una fugaz reaparición en el nivel superior puede deberse a un redeposito de material). Además, entre estos dos niveles, es decir en 11 m estratigráficos, hay cambios porcentuales que parecen sugerir ciertas modificaciones en las comunidades vegetales (con variaciones en **E**, 22 a 29%, **Ci**, 6 a 3%, **P**, 8 a 4% y disminución del componente marino con respecto al continental, de 30 a 25%).

4. Por encima de los 1044 m hasta los 815 m dominan los elementos marinos al mismo tiempo que **E** y **A** tienen valores altos y estables (con **A** alcanzando 42% a los 865 m). **C** aumenta a valores importante (17-27%) mientras que **Ci** registra un pico de máxima de 10% a los 815 m y **P** de 30 % en el mismo nivel. Desaparece **Cy** y **Pt** queda representado exclusivamente por polen monocarpado (Cicadofitas y/o Ginkgoales).
5. El nivel cuspidal (780 m) con dominancia marina presenta entre los elementos continentales una altísima representación de **A** (88%), 9% de **E**, 2% de **C** y 1% de **P**. Desaparecen **Ci**, **G**, **Ca**, **Pt** y **Cy**.

Es probable que entre 3) y 4) exista una discordancia, dado que en un tramo de 11 m se producen variaciones porcentuales en casi todos los grupos vistos, además de la extinción de **Ca** y un ascenso del componente marino. La base del tramo 4 (1044 m) sería post-cenomaniana (Turoniano o más joven?) y el techo llegaría al Maastrichtiano, que proponemos como datación tentativa.

También entre 4) y 5) se produce un cambio que puede reflejar la presencia de una discordancia. Hay una marcada disminución de **E**, desaparición de **Pt**, **Cy**, **Ci**, **G** y **Ca** y, sobre todo, una expansión de **A** (88%). La presencia de **C** sugiere que aún estamos en el Cretácico, aunque próximo al Paleogeno (quizás en tiempos maastrichtianos).

Pozo MGI-3

(Fig. 4)

En este pozo, situado en el extremo noreste del área estudiada (es el más alejado de todos) se analizaron las variaciones ocurridas entre los

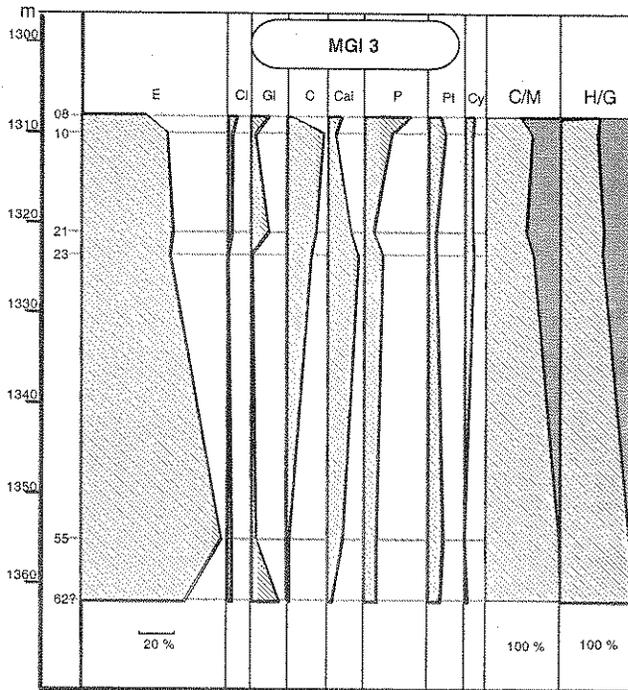


Fig. 4. Perforación Shell MGI-3. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

1308-1362 m de profundidad. Se contaron 6 muestras en los 54 m perforados.

E mantiene valores directamente proporcionales a la relación **M/C**. En el tramo 1362-1323.5 m las esporas disminuyen gradualmente, desde el 85% en la parte inferior, hasta un 52% a los 1323.5 m. A partir de allí se mantiene su porcentaje estable hasta los 1310 m, en donde disminuyen del 48 al 37% en un tramo de 2 m (paralelamente al aumento del nivel marino).

Gl tiene un comportamiento dispar. En el tramo inferior-medio (1362-1323.5 m) hay una declinación de las gleicheniáceas (15%-0%) con el aumento del nivel del mar. Contrariamente, en el tramo superior (1321-1308 m) acompañan sucesivamente en forma directamente proporcional una declinación del nivel del mar (1321-1310 m) seguida por un nuevo aumento del mismo (1310-1308 m) en la parte cuspidal.

En cuanto a las gimnospermas, no hay ninguna relación entre su abundancia y los cambios del nivel del mar. **C** es casi inexistente en el sector basal (1362 m), aumentando progresivamente hasta alcanzar un 20% a los 1310 m. En el tramo 1310-1308 m disminuye nuevamente. **P** se mantiene con porcentajes muy constantes (5-7%) en el tramo (1362-1321 m), y aumenta su porcentaje en el tramo superior de la secuencia (1321-1308

m), del 5 al 27%. **Pt** se presenta en porcentajes no superiores al 4%, siendo su variación en la secuencia entre el 1-4%. **Cy** aparece aún con valores bajos (nunca superiores al 3%). En esta perforación no fueron registrados restos de angiospermas.

Con respecto a la relación continental/marino (**C/M**), entre los 1362-1353 m (9 m basales) hay un dominio continental absoluto. A los 1353 m comienza a aumentar lenta y gradualmente la cantidad de microplancton marino hasta alcanzar un pico máximo de 56% a los 1321 m de profundidad. Luego de una breve declinación en el tramo 1321-1310 m (50 a 42%), se produce un nuevo avance del mar (56%) en el tramo superior 1310-1308 m.

La relación entre pteridofitas y gimnospermas (**H/G**) en los tramos inferior y medio (38,5 m basales, entre 1562-1523,5 m) es progresivamente ascendente, con un aumento de las gimnospermas en relación a las pteridofitas del 12 al 48%. En el tramo superior (últimos 15 m, entre los 1323,5-1308 m) se estabiliza la relación **H/G** con un porcentaje para las gimnospermas que oscila entre el 44 y 50%.

La influencia de la ingresión marina se manifiesta con una reducción en los porcentajes de **E**. Las gimnospermas no parecen estar mayormente influidas por el aumento o descenso del nivel del mar.

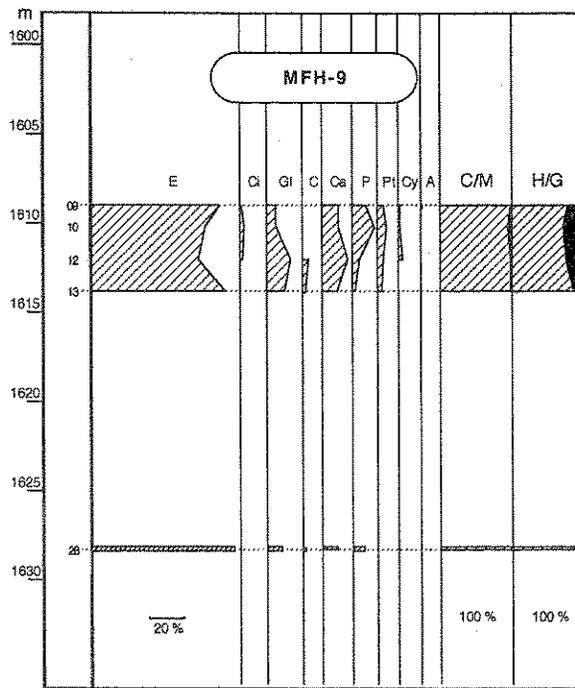


Fig. 5. Perforación Shell MFH-9. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

Pozo MFH 9

(Fig. 5)

Se contaron 5 muestras; cuatro de ellas entre los 1609-1613,82 m, a intervalos regulares, y una basal, a los 1628 m.

Las pteridofitas dominan totalmente con porcentajes que varían entre 71-88%. **E** refleja de manera paralela las variaciones del nivel marino. Es baja la proporción de cicatricosos (**Ci**), que incluso pueden faltar, y, en cambio, es importante la participación de las glecheniáceas (**Gl**) que alcanzan un 13% a los 1612 m. **C** tiene una mínima representación o puede incluso faltar. **Cy** falta en los dos niveles inferiores y es escasa por encima. **P** tiene valores importantes, que aumentan con el avance del mar (13% a los 1610 m), en la misma forma que **Ca** (14% a los 1610 m). **Pt** tiene valores bajos (1-5%) en el sector superior de la columna, mientras que **A** solo aparece con un ejemplar en el nivel superior.

La relación **C/M** es siempre muy favorable a la fracción continental. En la muestra inferior es del 100%. En el sector superior aparece algo de microplancton marino, llegando a 5% en los 1610 m para retraerse en el tope al 2%.

En esta perforación se observa bien el comportamiento de grupos con respecto al inicio de la ingresión marina.

Pozo MLD 3

(Fig. 6)

Se han estudiado 15 muestras entre las profundidades 1439-1665 m.

E presenta sus máximos valores en la parte inferior del perfil, entre 1610-1665 m, con valores de 39-58%. Luego disminuye paulatinamente hasta los 1508 m, y tras un breve repunte (34% a los 1476 m) cae a su valor más bajo (12%) en el nivel superior (1439 m). **Ci** falta o tiene valores mínimos por debajo de los 1508 m; sube hasta 7% en el tramo superior. **Gl** está presente en toda la columna con 3 tramos característicos: entre 1609-1665 m con valores entre 2-9%, entre 1511-1603 m desciende a valores mínimos o falta, y se recupera en la parte alta de la columna (1439-1508 m) con valores entre 4-8%.

C es escaso entre 1603-1665 m (1-13%), aumenta en el sector medio, entre 1476-1571 m, donde llega a 54% a los 1519 m y, finalmente, tiene un pico de máxima (71%) en el tope (1439 m). **Ca** solo es representativo en el sector inferior; entre 1571-1656 m, donde llega a tener 17% a los 1656 m. **P** y **Pt** tienen buena presencia entre 1511-1656 m, el primero con 28% a los 1541 m, y el segundo con 15% a los 1571 m. Ambos disminuyen hacia el tope. **Cy** tiene presencia en toda la columna con valores bajos (1%) a discretos (9% a los 1603 m), y **A**, con

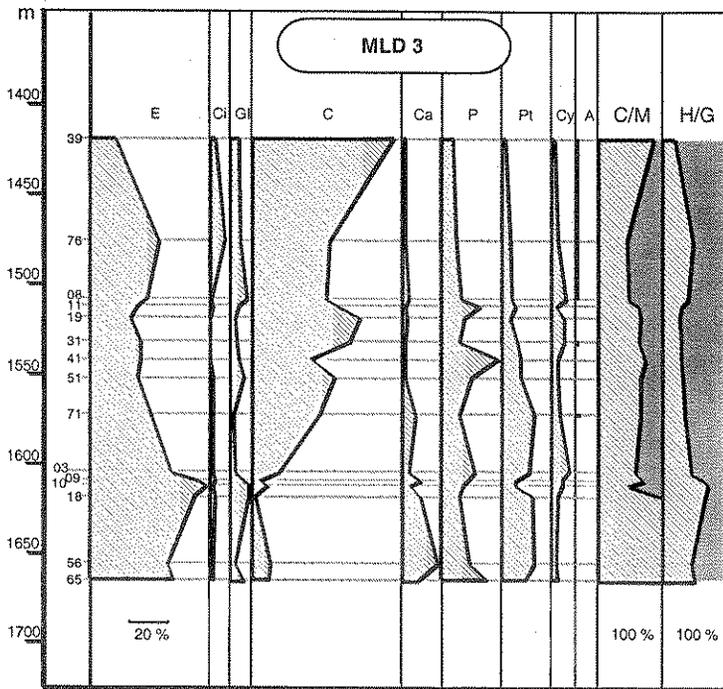


Fig. 6. Perforación Shell MLD-3. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

presencia saltuaria e ínfimos valores en el sector inferior, continua entre 1439-1508 m con el 1%.

Entre 1610-1665 m solo se hallan elementos continentales y el mar hace su aparición con un valor alto de 54%, que se reduce levemente en el sector medio (1511-1609 m con valores entre 30-40%), y en el tramo superior llega a 58% a los 1476 m para descender a 14% en el tope.

Las gimnospermas dominan en toda la columna, salvo en el nivel 1610 m, donde las pteridofitas alcanzan a tener 68%.

Se pueden diferenciar tres secciones en esta columna: uno inferior (1610-1665 m), continental, con presencia dominante de pteridofitas sobre gimnospermas. Uno medio (1511-1610 m) con presencia constante y valores medios de microplancton marino, en el cual pasan a dominar las gimnospermas, y uno superior (1439-1511 m), donde el mar, luego de alcanzar su máximo nivel retrocede sensiblemente, mientras que las pteridofitas crecen en representatividad, para retroceder luego a su mínimo valor en toda la columna, de manera paralela al comportamiento regresivo del mar.

Estos tres sectores están asimismo reflejados en el comportamiento de los grupos contabilizados. En el inferior, están los máximos de E y Ca. En el medio una sensible disminución de E y Ca,

mientras inicia su desarrollo C. En el sector superior, E se recupera y luego desciende, Ci tiene sus mejores valores, C alcanza su máximo por encima de los demás grupos y P y Pt disminuyen paulatinamente hacia el tope. A comienza a estar representado de manera continua, aunque con bajos valores.

Finalmente, parecería que la separación entre estos tres sectores está definida en dos tramos, 1508-1511 m y 1603-1610 m, dentro de los cuales se producen variaciones en todos los grupos. Entre 1603-1610 m aparece bruscamente el mar y descienden fuertemente las pteridofitas; entre 1508-1511 m hay variaciones sensible en los porcentajes de E, GI, C, P y Cy, así como en las relaciones C/M y H/G. Quizás respondan a sendos hiatos.

Pozo MKJi-1

Se contaron tres muestras: 1389-1551-1553 m. Solo la muestra superior tiene registro de microplancton marino con un claro dominio sobre los palinomorfos continentales: M/C = 84/25%. Los dos niveles inferiores registran dominio de E (50%), GI (6 y 23%) y Ca (22 y 13%). P sigue luego con 10 y 6% y Pt con 7 y 3%. C y Cy (ésta con polen de *Araucariacites* exclusivamente) tienen valores mínimos. En conjunto, en estos dos

niveles dominan las pteridofitas sobre las gimnospermas.

A los 1389 m, del escaso polen recuperado, las gimnospermas pasan a dominar con **C** y **P** que tienen los valores más altos (aproximadamente 32 y 12%, respectivamente), mientras que entre las pteridofitas, **E** tiene aproximadamente 20% y **GI** un 12%.

CONCLUSIONES

En la subcuenca Magallanes de la Cuenca Austral se han estudiado espesores sedimentarios variables en seis perforaciones que atraviesan facies continentales y marinas del Cretácico. Integrando los mismos se puede reconstruir una columna estratigráfica que abarca parte del Cretácico Temprano en el área sudoriental de la cuenca. En casi todos los casos las secuencias son continentales en la base y se hacen marinas de manera gradual, persistiendo así hasta el tope.

La perforación más completa (MFJ-8), exclusivamente marina, tiene un espesor de 784 m, con un hiato de colección de 268 m. Los 480 m cuspidales, corresponden a depósitos referibles al Cretácico Tardío. Los 46 m restantes, que se ubican en la base de la sección vista, corresponden a depósitos eocretácicos totalmente marinos, faltando un sector continental que caracteriza las demás perforaciones.

Cuatro de las cinco perforaciones restantes (MLD-4, MFH-9, MLD-3, MKJi-1) presentan espesores reducidos de sedimentitas continentales del Cretácico Temprano, entre las profundidades 1675 y 1439 m. La última perforación (MGI-3), que está ubicada más hacia el noroeste de las mencionadas previamente, presenta depósitos continentales correlacionables con las otras cuatro ya citadas, pero entre las profundidades 1362 y 1355 m. Este desplazamiento vertical de 200 m sugiere la existencia de una posible falla.

La evidencia de una ingresión marina, es decir el pase de depósitos continentales a depósitos con paleomicroplancton, se observa en las perforaciones MLD-3, MLD-4 y MGI-3. En las dos primeras, en un tramo de aproximadamente 10 m, se llega a contabilizar hasta un 50% de microplancton marino. Visto en una escala más condensada (MLD-3), esta ingresión parece brusca, pero en escala más extendida (MLD-4), se observa un avance gradual de las aguas marinas. En la perforación MGI-3, la ingresión parece ser más lenta y alcanza 50% en un espesor de unos 50 m. Estos pocos datos sugieren que el inicio de la ingresión estuvo controlado por un paleorrelieve preexistente, que con probabilidad provino del SE. El carácter fragmentario de las perforaciones MFH-9 y

MKJ-1 no permite un análisis detallado de la ingresión y en MFJ-8, las muestras inferiores analizadas ya tienen microplancton marino por lo que estratigráficamente se ubican por encima de la transición continental-marino.

En todas las perforaciones analizadas, luego de producida la ingresión, se evidencia un carácter marino sostenido de la sedimentación a lo largo del Cretácico. Los porcentajes de esta participación oscilan entre valores bajos a medios.

Los porcentajes de los elementos continentales varían en relación con los porcentajes de abundancia de elementos marinos. Las pteridofitas dominan en los sectores basales, previo a la invasión marina, y comienzan a declinar con su avance a valores medios (unos 15%), y registran un nuevo pico de máxima en MFJ-8 en depósitos posiblemente cenomanianos. Siguen con valores medios durante el resto del Cretácico, lo cual sugiere una humedad ambiente moderada.

En el sector inferior, continental, las gimnospermas tienen en general valores más bajos que las pteridofitas, pero con la ingresión marina mejoran su presencia y, en ciertos casos, avanzan sostenidamente (*Classopollis*). En el Cretácico Tardío, se destacan las extinciones de *Callialasporites* primero (MFJ-8, 1044 m), y de las pteridospermas (*sensu stricto*) y *Cyclusphaera* en segunda instancia (MFJ-8, 910 m).

En los depósitos superiores del Cretácico Tardío (MFJ-8) se observa un aumento sostenido de las angiospermas, las que alcanzan valores medios, en los cuales oscilan por un tiempo para, finalmente, hacerse dominantes en el tope del período (MFJ-8, 780 m).

El sector basal de las perforaciones donde se registran elementos de origen continental exclusivamente, puede ser correlacionado con la Formación Springhill, como ya fuese adelantado por Pałamarczuk *et al.* (2000 a). Aquí, extendemos geográficamente la presencia de dichos depósitos. El sector medio de la perforación MLD-3, donde se inicia un avance marino, puede corresponder al tope de la Formación Springhill y correlacionarse con los depósitos inferiores del Grupo Baqueró (Cladera *et al.*, 2002), que se desarrollan más hacia el norte, en el Macizo del Deseado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Shell Hydrocarbons B.V. por haber proporcionado las muestras y el permiso para publicar el resultado de su estudio. El Sr. Luis Lezama ha realizado la diagramación final de las figuras 2 a 6 con los porcentajes de los grupos. El Sr. Orlando Cárdenas, mediante un delicado proceso de refinación mejoró los residuos pali-

nológicos originales (que tienen más de 20 años de antigüedad), para poder efectuar el conteo que aquí se presenta.

BIBLIOGRAFIA

- Archangelsky, S. & A. Archangelsky. 2000. Palinología cuantitativa del Cretácico inferior en la perforación MLD-3, Plataforma Continental Argentina (Cuenca Austral, Subcuenca Magallanes). *XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, S.M. de Tucumán, Resúmenes*, pg. 5.
- Archangelsky, S., A. Baldoni, J.C. Gamero, S. Palamarczuk, & J. Seiler. 1981. Palinología estratigráfica del Cretácico de Argentina austral. Diagrama de grupos polínicos del suroeste de Chubut y noroeste de Santa Cruz. *Actas VIII Congreso Geológico Argentino* 4:719-742.
- Archangelsky, S., A. Baldoni, J.C. Gamero, J.C. & J. Seiler. 1984. Palinología Estratigráfica del Cretácico de Argentina austral. III. Distribución de las especies y conclusiones. *Ameghiniana* 21(1):15-33.
- Baldoni, A. & S. Archangelsky. 1983. Palinología de la Formación Springhill (Cretácico inferior) subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Revista Española de Micropaleontología* 15(1):47-101.
- Cladera, G., R.R. Andreis, S. Archangelsky & R. Cúneo. 2002. Estratigrafía del Grupo Baqueró, Patagonia (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Ameghiniana* 39(1): 3-20.
- Nulló, F.E., J.L. Panza & G. Blasco. 1999. Jurásico y Cretácico de la Cuenca Austral. En: Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina* pgs.511-527.
- Palamarczuk, S., A. Archangelsky, V. Barreda, J.C. Gamero & S. Archangelsky. 2000a. Datos palinológicos en dos perforaciones de la plataforma continental argentina (Valanginiano-Cenomaniano), Cuenca Austral. *XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, S.M. de Tucumán, Resúmenes* pg. 83.
- Palamarczuk, S., J.C. Gamero & V. Barreda. 2000 b. Estudio palinológico en el pozo Chiton MFJ8x-1, plataforma continental argentina, Cuenca Austral. *XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, S.M. de Tucumán. Resúmenes*, pg. 84.
- Pöthe de Baldi, E.D. & V. Ramos. 1980. Las microfioras de la Formación Río Mayer y su significado estratigráfico, provincia de Santa Cruz, República Argentina. *II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología, Buenos Aires 1978*, 5:201-213.
- 1983. Dinoflagelados del Aptiano Inferior de Río Fósiles, Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 15(3):427-446.
- 1988. Microplancton adicional del Aptiano de Río Fósiles, Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina, y su correlación con Australia. *IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas* 3:23-40.
- Prámparo, M. 1994. Lower Cretaceous palynoflora of the La Cantera Formation, San Luis Basin: correlation with other Cretaceous Palynofloras of Argentina. *Cretaceous Research* 15:193-203.
- Seiler, J. 1979. Paleomicroplancton del Cretácico Inferior en el subsuelo del sudoeste de la provincia de Chubut. *Ameghiniana* 16:183-190.
- Volkheimer, W. 1980. Microfioras del Jurásico Superior y Cretácico Inferior de América Latina. *II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología, Buenos Aires 1978*, 5:121-136.
- Volkheimer, W. & M.E. Quattrocchio. 1981. Distribución estratigráfica de los palinomorfos jurásicos y cretácicos de la Faja Andina Austral y áreas adyacentes de América del Sur austral, con especial consideración de la Cuenca Neuquina. En: W.Volkheimer y E. Mussacchio (eds.), *Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur* 2:407-444. Comité Argentino del Jurásico y Cretácico.

Recibido: 11-I-2002

Aceptado: 24-IV-2002