

## Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. II. Seis perforaciones del área Gallegos. III. Discusión y conclusiones \*

Sergio ARCHANGELSKY<sup>1</sup> & Ana ARCHANGELSKY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales 'B. Rivadavia', Av. A. Gallardo 470, Buenos Aires (C1405DJR). sarcang@fibertel.com.ar. <sup>2</sup>Museo Paleontológico 'E. Feruglio', Av. Fontana 140, (9100) Trelew, Chubut. aarchangelsky@mef.org.ar

**Abstract: Cretaceous statistical palynology of the Austral Basin, Continental Platform, Argentina. II. Six wells of the Gallegos Area. III. Discussion and conclusions.** A statistical study of palynomorph groups found in six offshore wells of the Gallegos Area in the Austral Basin is here presented. All samples are sidewall cores. The same groups analyzed in the first part were considered, including the ratio marine/continental palynomorphs and pteridophytes/gymnosperms/ angiosperms. Percentages of all groups are presented for the six wells and their significance is analyzed. Pollen assemblages of these wells are uniform in their taxonomic composition. The main parameters of the most relevant sections from all studied wells, including one onshore well of the same area that provided useful information in the past, were selected. Ages based on similarity with known pollen assemblages from the same basin, as well as recent data provided by microplankton and radiometric studies are given. It is concluded that during the time span recorded - basal Cretaceous to early-Aptian- two transgressive episodes occurred. A sequence of plant assemblages is characterized and the main compositional changes of vegetation are discussed. Finally, correlations with known palynological assemblages from other areas of the Austral Basin are made.

**Key words:** Statistical palynology, Cretaceous, stratigraphy, Austral Basin, offshore, Argentina.

La segunda parte del estudio estadístico abarca las siguientes seis perforaciones del área Gallegos efectuadas por la empresa Shell Hydrocarbons (Fig. 1): GSJ-2, GOC-5, GHJ-10, GGH-6, GIA-5, y GHF-2. Esta zona se ubica al norte del área Magallanes que fuera estudiada en la contribución anterior (Archangelsky & Archangelsky, 2002). En esa oportunidad se analizaron muestras que abarcaban un espesor comprendido entre los 1305 m - 1665 m de profundidad, y un tramo más alto (comprendido entre los 780 m - 1250 m) registrado en una sola de esas perforaciones (MFJ-8). Se determinó que en casi todos los casos las secuencias eran continentales en la base, y que gradualmente comenzaban a registrar elementos marinos en sus tramos más altos. Los palinomorfos observados permitieron referir al Cretácico Temprano los sectores

inferiores, y a parte del Cretácico Tardío el único tramo superior. También se confirmó la correlación de los tramos inferiores de las secuencias con la Formación Springhill sugerida con anterioridad (Palamarczuk *et al.*, 2000).

En esta segunda contribución, las muestras de las perforaciones abarcan un tramo estratigráfico mucho más acotado (1300 m a 1100 m), en el cual la composición de las asociaciones polínicas analizadas es uniforme y no presenta variaciones sustanciales a lo largo de las columnas. La metodología, símbolos e instrumental son los mismos que fueron utilizados para la primera parte.

La tercera y última parte que cierra esta serie se ha dedicado a las conclusiones que surgen del análisis de los gráficos presentados. De acuerdo a la información palinológica proporcionada por estudios anteriores existentes en la Cuenca Austral, como así también a otros en ejecución, el tramo estratigráfico abarcado por las perforaciones analizadas sería íntegramente eocretácico (Berriasiano-Aptiano Temprano). Se destaca la presencia de dos ingresiones marinas en el lapso analizado, y su ubicación en la columna estratigráfica compuesta a partir de las profun-

\* Contribución al proyecto de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, PICT 99-6044 "Fitoestratigrafía del Cretácico Inferior de áreas seleccionadas de Patagonia Austral".

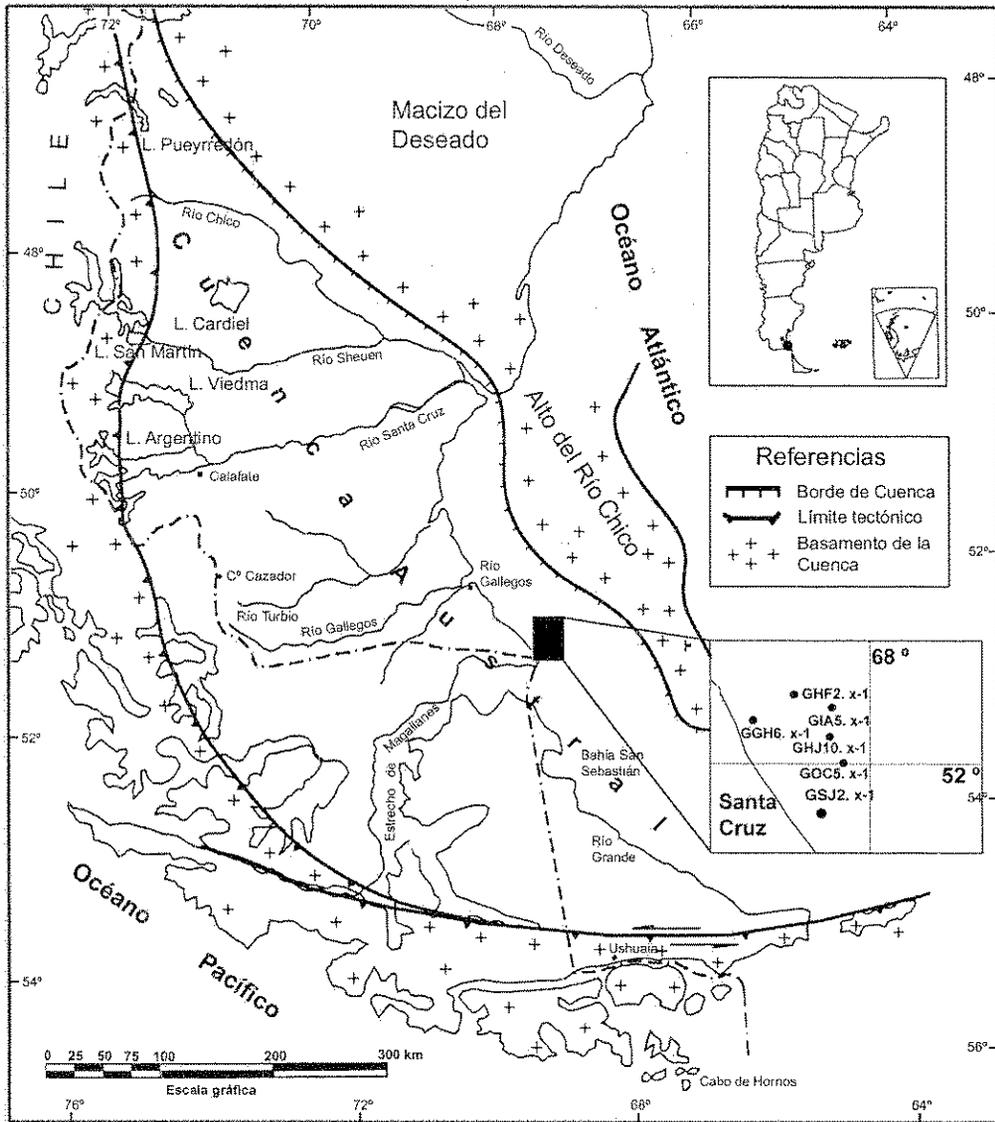


Fig. 1. Mapa de ubicación de la Cuenca Austral y detalle de la ubicación de las perforaciones estudiadas en el área Gallegos (G). (El mapa está adaptado de Nullo *et al.* 1999, pg.529, Geología Argentina, SEGEMAR).

tidades reconocidas. También se ha podido establecer una secuencia paleoflorística sobre la base de polen de gimnospermas y esporas de briofitas/pteridofitas.

Se determinaron algunos tipos de comunidades y su vinculación con diferentes topografías y condiciones climáticas. Asimismo se ubicó en la columna la aparición incipiente de las angiospermas.

Por otra parte, se realizó un primer intento de correlación de esta secuencia con unidades estratigráficas reconocidas en el continente, tanto en ésta como en otras cuencas patagónicas.

### SEIS PERFORACIONES DEL AREA GALLEGOS

Los grupos considerados son los mismos de la primera contribución, a saber:

- 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)



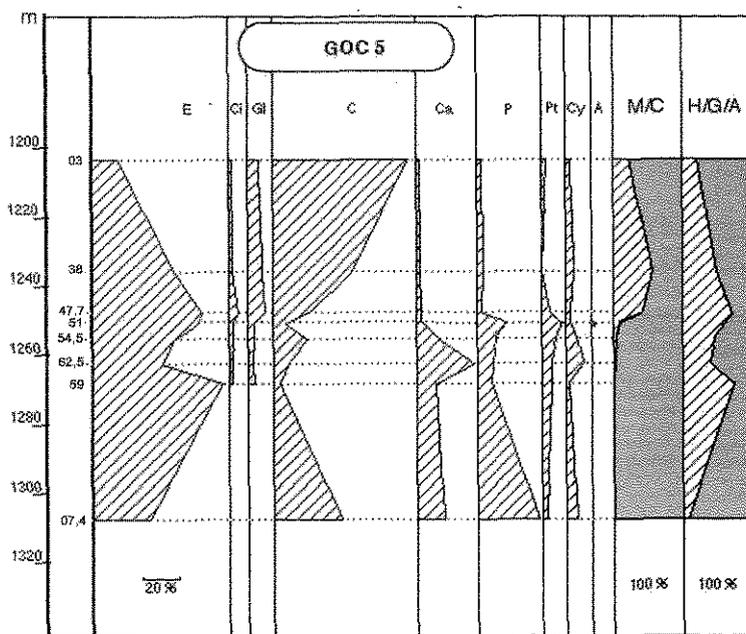


Fig. 3. Perforación Shell GOC-5. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

dualmente hasta su máximo de 72% en el tope (1203m). **Ca**, **Pt** y **Cy**, aunque con valores más bajos, muestran sus máximos en el tramo 1268m-1251m (entre 9% y 30%). **P** domina en la base con 32%, se retrae a 7%-8% (1268m y 1265.5m), sube a un pico de 16% a los 1251m y cae bruscamente a un 2% en los niveles cuspidales. **Ci** y **Gl** aparecen a los 1268m (1% y 3%) y tienen su máximo de 5% y 9% a los 1247.7m. Solo hay dos registros (1%) de **A** a los 1254.5m y 1251m. El microplancton marino aparece a los 1262.5m con el 1% y aumenta hasta 41% (1247.7m) y 56% (1236m), para decrecer hasta 22% en el tope. Las pteridofitas (**H**) tienen sus mínimos en la base (10%) y tope (20%), y sus máximos a los 1268m (73%) y 1247.7m (72%), con leve descenso entre estas profundidades a 40%-61%; forman una invaginación de curva similar a la de **E**. Las gimnospermas dominan ampliamente en la base (90%) y en el techo (80%). Entre 1268m y 1247.7m la curva tiene una inflexión positiva (opuesta a **E**).

*Obs.* Esta perforación registra una clara perturbación entre 1268m y 1247.7m. En esos 20 m hay una marcada disminución de **E**, seguida de un nuevo aumento, mientras que **C** presenta sus valores mínimos. En cambio, se producen picos de máxima de **P**, **Pt**, **Cy** y especialmente de **Ca**. En este espesor se inicia una transgresión mari-

na que rápidamente alcanza el 41% y luego aumenta a 56%. Este comportamiento general, especialmente de **E** y **C**, sugiere que durante el breve lapso representado por el espesor de los depósitos se produjo algún evento cuyo efecto fue suficiente para modificar drásticamente la composición de las comunidades vegetales. El inicio de la ingesión marina pudo integrar -como uno de los factores entre otros eventuales- ese evento perturbador.

#### Pozo GHJ-10 (Fig. 4)

Se analizaron 5 muestras, concentradas en dos sectores: 1245m-1252m y 1185m-1190m. **E**, **Gl** y **C** muestran un marcado crecimiento en el sector inferior (**E** llega a su máximo de 66%), mientras que **Ca**, **P**, **Pt** y **Cy**, por el contrario, decrecen (**Ca** baja a 0% a los 1245m). En el sector superior **E** se reduce al 11% y **C** pasa a dominar con 67%. Los demás grupos mantienen valores muy bajos, entre 0% y 9%. Hay un solo registro de **A** en el nivel 1190m. Todos los niveles presentan microplancton marino, con valores bajos en el sector inferior (2%-4%), y más altos en el superior (10% y 25%). La relación entre las pteridofitas y gimnospermas (**H/G**) responde al mismo patrón de comportamiento observado en **E** y **C**.

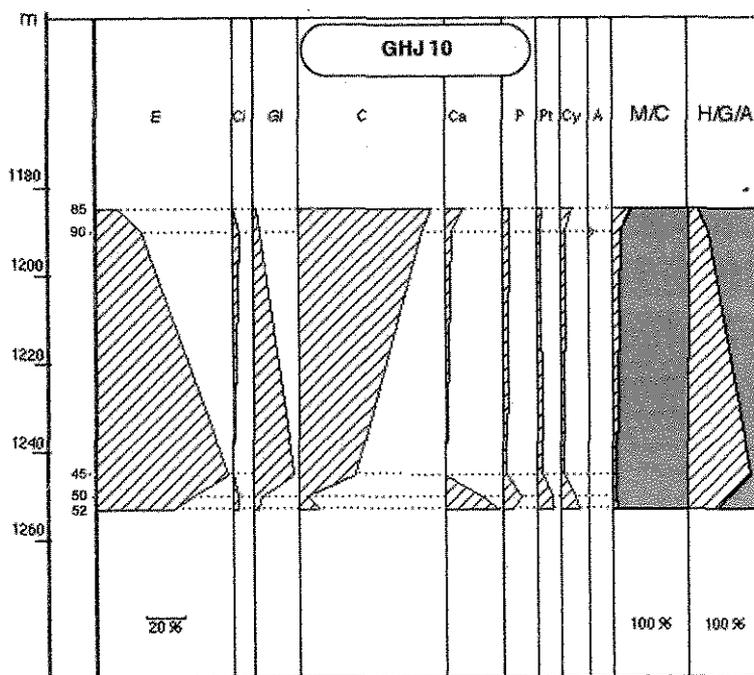


Fig. 4. Perforación ShellGHJ-10. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

*Obs.* El sector basal del pozo tiene similitud de comportamiento de todas las curvas con el sector medio del pozo GOC-5 (1247.7-1254.5m).

#### Pozo GIA-5 (Fig. 5)

Se analizaron 7 muestras entre las profundidades 1158m y 1110m. **E** tiene un máximo de 99% en la base (1158m) y va disminuyendo gradualmente hasta 20% en el tope (1110m). **C**, de valores muy bajos en el tramo inferior (0%-10% entre 1158m-1138m), presenta picos máximos de 54% (1125m) y 60% (1117m), para bajar a 21% en el tope. Los otros grupos tienen valores bajos, entre 0% y 8% en toda la columna, salvo **Gl**, con un pico de 26% a los 1143m y **Cy** con 38% en el tope. **A** está presente en los dos niveles cuspidales con 2% y 1% en el tope. El microplancton marino aparece a los 1145m con el 1%, y recién se incrementa a los 1125m (46%), para descender a 5% en el tope. La relación pteridofitas-gimnospermas (**H/G**), sigue el patrón de la curva de **E**. Se destaca el comportamiento opuesto de **C** y **Cy** en los dos niveles cuspidales.

#### Pozo GGH-6 (Fig. 6)

Se analizaron 6 muestras entre las profundidades 1230m y 1203m. **E** tiene 30% en la base y

aumenta a su mayor valor (56%) a los 1223m, para disminuir paulatinamente hasta un 22% en el tope. **C**, a la inversa, tiene sus valores mínimos entre 1218m (6%), 1223m (6%) y 1230m (24%), y asciende hasta su máximo en el tope. **Ca** tiene su máximo en la base (28%), con disminución paulatina hacia el mínimo (1%) en el tope (1203m). **Gl** tiene un máximo de 15% a los 1218m y **Cy** del 10% a los 1223m. **P** tiene un 12% y 10% en los dos niveles basales. Los demás niveles tienen una baja representación (0%-7%) de **Ci**, **Gl**, **Pt** y **Cy**. No se registraron angiospermas. El microplancton marino aparece con 5% a los 1218m, llega al máximo de 38% a los 1205.5m y culmina con 15% en el tope. La relación pteridofitas-gimnospermas (**H/G**) tiene un comportamiento similar a la curva de **E**, y no se ve influida por la ingresión marina.

#### Pozo GHF-2 (Fig. 7)

Se procesaron 5 muestras entre las profundidades 1123m y 1163m. **E** presenta su máximo cerca de la base, a los 1162m (59%) y disminuye paulatinamente a 7% en el tope (1123m). **C**, al contrario, de un mínimo en el sector basal (5% a los 1160m) aumenta al máximo de 73% en el tope. **Ci**, **Ca**, **Cy** tienen valores bajos que oscilan entre 0% y 7% en toda

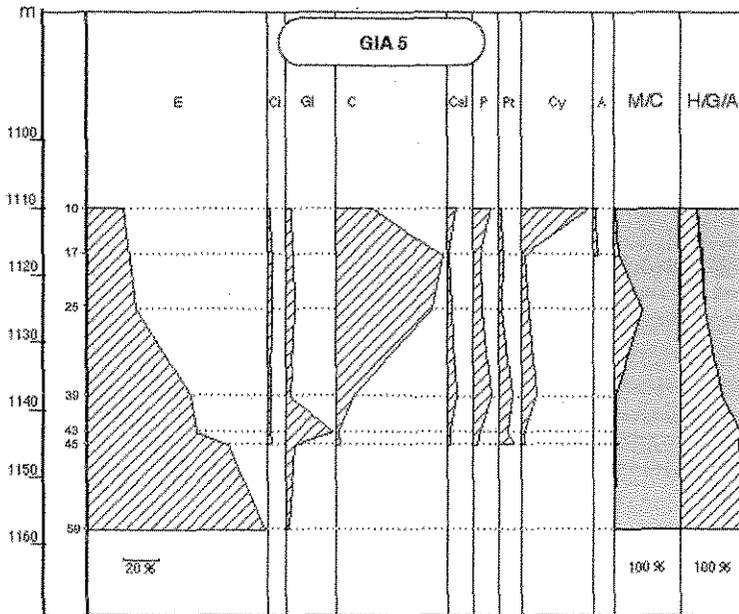


Fig. 5. Perforación Shell GIA-5. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

la columna. **P** con valores constantes (8% al 13%) salvo un mínimo de 4% a los 1145m. **Pt** con máximo de 8% en la base y mínimo de 1% a los 1145m. **Gl** con valores entre 8% y 13% en el sector inferior, disminuyendo hasta 2% en el tope. Las angiospermas, salvo en un nivel (1162m), están presentes en el resto de la columna y alcanzan un 3% a los 1145m. El microplancton marino falta en los niveles basales (salvo un 1% a los 1162m), presenta un pico de máxima (39%) a los 1145m y desciende a 9% en el tope. La relación pteridofitas-gimnospermas (**H/G**) reproduce la curva de **E**.

## DISCUSION

Los datos estadísticos sobre el comportamiento de los principales grupos vegetales en una serie de perforaciones realizadas en la plataforma continental, frente al Estrecho de Magallanes en Patagonia Austral (que incluyen las dos áreas, denominadas Magallanes y Gallegos), abarcan un lapso que comprende gran parte del Cretácico Inferior. Estudios previos de palinomorfos de origen terrestre y marino (quistes de dinoflagelados) sugieren que este lapso se ubicaría entre el Berriasiano y Aptiano Temprano (Baldoni & Archangelsky, 1983; Cornu, 1986; Palamarczuk *et al.*, 2000; Guler *et al.*, 2003).

En la Fig. 8 se han juntado los datos estadísticos esenciales obtenidos en las dos contribucio-

nes, a saber: la relación palinomorfos marinos/continentales (**M/C**) y la relación de helechos-briofitas/ gimnospermas/angiospermas (**H/G/A**). Para ello se han seleccionado las perforaciones con los espesores más completos y con los tramos más significativos de Cretácico Inferior pre-Albiano. Asimismo se ha agregado información obtenida de una perforación cercana, realizada en tierra firme (YPF SC-C10), cuyos datos fueron publicados anteriormente (Baldoni & Archangelsky, 1983). Con esta información, y la presentada con mayor detalle para cada pozo, es posible extraer algunas conclusiones que pueden ser útiles para un trabajo bioestratigráfico de más detalle, basado en el estudio de todos los taxones presentes, tarea que se está desarrollando en la actualidad. Dos aspectos merecen ser analizados en este contexto: las intrusiones marinas (que en la Fig. 8 se expresan en la columna **M**) y la secuencia paleoflorística.

## Ingresiones marinas

De acuerdo a los estudios realizados sobre quistes de dinoflagelados en la perforación MFJ-8 (Palamarczuk *et al.*, 2000) se han determinado especies que son marcadores zonales en Australia (*Senoniasphaera tabulata* y *Muderongia australis*). Las dos muestras estudiadas se asignaron al Valanginiano Tardío y Hauteriviano, res-

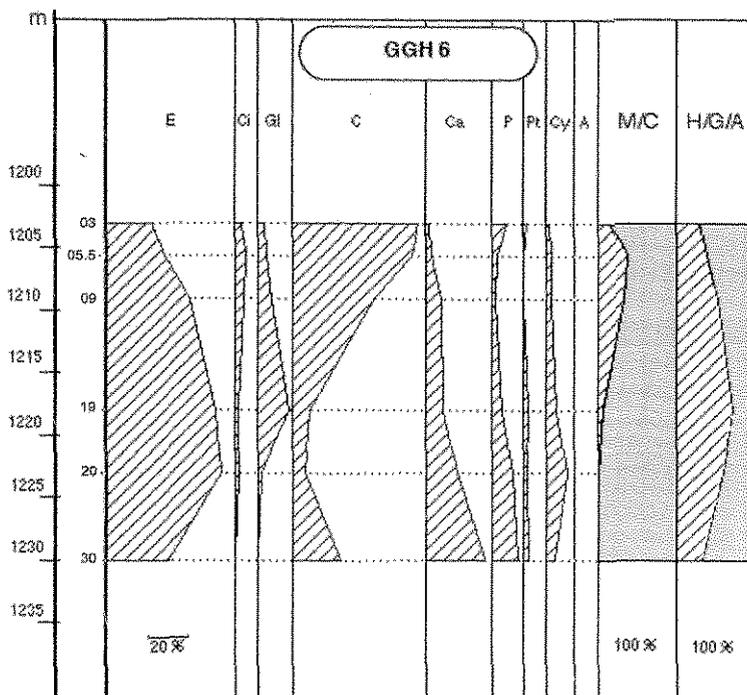


Fig. 6. Perforación Shell GGH-6. Percentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

pectivamente. En cambio, el paleomicroplancton de las perforaciones del área Gallegos (G) fue asignado al lapso comprendido entre el Barremiano Tardío y Aptiano Temprano (Guler *et al.*, 2003). Los estratos más antiguos que fueron estudiados en la perforación YPF SC-C10 (Baldoni & Archangelsky, 1983), no han registrado elementos marinos, lo cual permite inferir que la primera ingresión marina en el área corresponde a la detectada en las perforaciones MFJ-8 y MLD-3, y una segunda ingresión en las perforaciones del área Gallegos (Fig. 8). Se puede concluir que en el flanco oriental de la Cuenca Austral y en la cercanía del Alto del Río Chico (Fig. 1) se han registrado dos ingresiones marinas: la inferior, datada en el Valanginiano Tardío-Hauteriviano y la superior, datada en el Barremiano Tardío-Aptiano Temprano. Los depósitos por debajo de la primera ingresión marina son terrestres en los tramos estudiados (perforaciones MLD-3, MLD-4 y SC-C10).

En líneas generales, estos datos confirman la información proporcionada por Robbiano *et al.* (1996) en cuanto a la existencia de dos ciclos transgresivos/regresivos que se registran en la base del Cretácico. Estas ingresiones coinciden con las que se registran hacia el NW de la cuenca en

afloramientos de las Formaciones Springhill y Río Mayer inferior (Robbiano *et al.*, 1996, Fig. 2).

En cuanto a la Formación Springhill, destacamos la información (inérita) de Cornu (1986) quien estudió en detalle la palinología de sectores de 9 perforaciones de la Plataforma Continental ubicados al sur de nuestra área, frente a la Bahía San Sebastián, en Tierra del Fuego. En dicha tesis, se reconocen dos zonas de acmé: una inferior (Zona de Araucariáceas), exclusivamente continental, y una superior (*Cyclusphaera*), en la que se produce una ingresión marina. Según Cornu (*op.cit.*), esas zonas en líneas generales serían correlacionables con las biozonas A y B establecidas para la Cuenca Golfo San Jorge en Chubut y norte de Santa Cruz (Archangelsky *et al.*, 1984). La transición entre ambas zonas de acmé estaría cercana al límite Valanginiano-Hauteriviano, en coincidencia con nuestros estudios previos y los que aquí se presentan.

### Secuencia paleoflorística

La vegetación terrestre más antigua del Cretácico está caracterizada en la perforación YPF SC-C10 (Baldoni & Archangelsky, 1983). Dominan las gimnospermas sobre las briofitas/pteridofitas

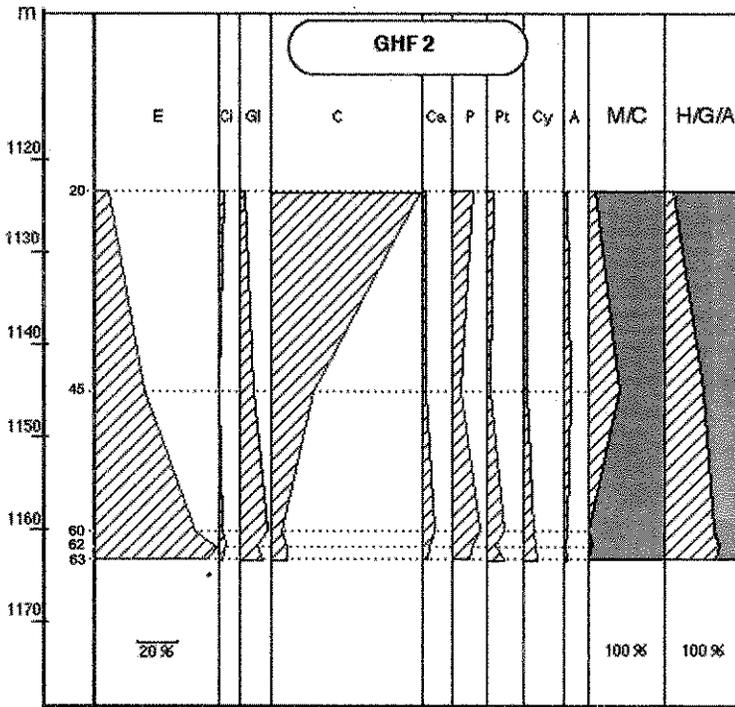


Fig. 7. Perforación GHF-2. Porcentajes de los grupos palinológicos contabilizados (ver texto para referencias).

(Fig. 8). En dicha perforación se constató que el polen de *Callialasporites* (21%-24%) y bistriscados (mayoritariamente de Podocarpaceae, 10%-25%) son los elementos dominantes, seguidos de *Classopollis* (15%-17%), Inaperturados (4%-8%) y monocolpados (1%-5%).

De acuerdo a los requerimientos ecológicos conocidos para los grupos que viven en la actualidad podemos inferir que las coníferas -vegetales esencialmente arbóreos- formaron las comunidades boscosas con elementos que pertenecieron principalmente a las Podocarpaceae, Cheirolepidiaceae y, en menor proporción, Araucariaceae. Estas últimas, a semejanza de las que viven actualmente en los Andes patagónicos, posiblemente dominaron en comunidades montañas altas, mientras que las otras ocuparon nichos más variados, desde planicies costeras hasta valles de altura. Las gimnospermas con polen monocolpado lo producían en bajas cantidades y/o tenían una dispersión limitada (Bennettitales, Cycadales, Ginkgoales, Pteridospermas). Vivieron posiblemente en comunidades más abiertas, a veces xerofíticas (tal como se desprende de la estructura epidérmica de hojas fósiles halladas en esas perforaciones, Archangelsky, 1976; Baldoni, 1979) y ocuparon nichos en áreas montañas de relieves bajos a medianos, con espacios soleados, y en áreas de planicie. El componen-

te briofítico y pteridofítico señala la existencia de nichos ombrófilos, con importante humedad ambiental (atmosférica y edáfica). Hay esporas de Lycopodiaceae, Pteridaceae, Schizaeaceae, Cyatheaceae y algunas oportunistas, como las Gleicheniaceae.

En este sector basal de la secuencia no se registra polen de *Cyclusphaera* y *Balmeiopsis*. Tampoco hay angiospermas, mientras que entre las esporas se evidencia la falta de las Lophosoriaceae.

El siguiente sector de la secuencia ha sido observado en las perforaciones MLD-3, MLD-4 y MFJ-8 (Fig. 8). Se caracteriza por presentar la ingresión marina cretácica más antigua, datada en el Valanginiano Tardío - Hauteriviano. El componente polínico de origen continental modifica levemente su composición con una variación porcentual en sus componentes, especialmente al producirse la ingresión marina. Aparecen nuevos elementos arbóreos (*Cyclusphaera*, *Balmeiopsis*), sigue dominando *Callialasporites* y aumenta *Classopollis* (especialmente con el avance marino), mientras que las briofitas/pteridofitas declinan en proporción. En el sector superior aparecen las primeras angiospermas de tipo primitivo (*Clavatipollenites*, *Asteropollis*). Hay una mayor diversidad específica en ciertas pteridofitas, como



continental de la Fm. Springhill, según estudios de perforaciones, también ubicadas hacia el SE de la cuenca, dan una edad aún más antigua, Berriasiano/Valanginiano, para las secciones continentales previas a la ingresión marina (Baldoni & Archangelsky, 1983; Cornu, 1986). Esta asociación es distinta a la de Ea. El Salitral. En ella aún no aparecieron diversos taxones, como *Cyclusphaera*, *Balmeiopsis*, entre otros (Ottone & Aguirre Urreta, 2000).

En Santa Cruz, la asociación palinológica eocretácica mejor conocida corresponde al Grupo Baqueró (Archangelsky, 2003). La formación inferior del grupo (Fm. Anfiteatro de Ticó), datada en el Aptiano Temprano, se asemeja en sus componentes polínicos a las asociaciones registradas en las perforaciones del área Gallegos (G). Coincide la presencia de las Lophosoriaceae y un registro continuo de angiospermas primitivas, así como la abundancia de polen bi-trisacado de Podocarpaceae, abundancia de *Classopollis* y constancia de las coníferas *Cyclusphaera*-*Balmeiopsis*. Esta asociación también es comparable a la hallada en la Fm. Río Mayer (inferior) del oeste de Santa Cruz (Pöthe de Baldi & Ramos, 1983, 1988). La misma contiene paleomicroplancton marino similar al estudiado en la plataforma continental (Guler *et al.*, 2003). Es interesante señalar una posible relación de la asociación palinológica rescatada en la unidad cuspidal del Grupo Baqueró (Fm. Punta del Barco, Llorens, 2003), con los términos cuspidales de la secuencia registrada en las perforaciones GIA-5 y GHF-2, que presentan una primera diversificación del polen de angiospermas. Este episodio, desarrollado en pocos metros de espesor, coincide en su edad eoaptiana, mediante estudios isotópicos (en la Fm. Punta del Barco, Corbella, 2001) y de paleomicroplancton (en la plataforma, Guler *et al.*, 2003).

### Conclusiones finales

El lapso que abarcan todas las secuencias aquí estudiadas representa unos 25 millones de años y un espesor sedimentario de aproximadamente 750m. Dos transgresiones marinas con elementos palinológicos que permiten una datación bastante precisa sugieren cambios en el nivel del mar los que, por otra parte, influyeron en la composición de las comunidades vegetales terrestres. Los elementos continentales presentan episodios de cambios marcados: importantes extinciones, y puntuales apariciones de taxones que pueden tener valor bioestratigráfico (cuya distribución está siendo estudiada actualmente en detalle).

Básicamente, las asociaciones están dominadas por esporas de helechos y polen de gimnospermas, con una composición específica que presenta muchos taxones comunes con las asociaciones aptianas del Grupo Baqueró (Archangelsky, 2003). El polen de angiospermas está presente de manera saltuaria en algunos niveles, y lo hace con porcentajes mínimos y pobre diversidad taxonómica.

Por otra parte se puede señalar que en el lapso abarcado por esta secuencia se produjo un paulatino cambio climático con aumento de humedad y temperatura que posibilitó una diversificación cada vez más pronunciada de los componentes de los principales grupos de gimnospermas y pteridofitas, todo ello en un marco de variación en el nivel de las aguas marinas (su recurrente avance y retroceso) y en la paleogeografía.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Sr. Luis Lezama por el trabajo realizado en la confección de los gráficos. Nuestro agradecimiento a la Dra. M. Quattrocchio por habernos proporcionado bibliografía adicional que permitió agregar información inédita que no conocíamos.

### BIBLIOGRAFIA

- Archangelsky, S. 1976. Vegetales fósiles de la Formación Springhill, Cretácico en el subsuelo de la Cuenca Magallánica, Chile. *Ameghiniana* 13: 141-158.
- Archangelsky, S. (Editor). 2003. La flora cretácica del Grupo Baqueró, Santa Cruz, Argentina. *Monografías Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 4: i-xiv + CD ROM.
- Archangelsky, S. & A. Archangelsky. 2002. Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. I. Seis perforaciones del área Magallanes. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s.*, 4(1): 25-34.
- Archangelsky, S., A. Baldoni, J.C. Gamero & J. Seiler. 1984. Palinología estratigráfica del Cretácico de Argentina austral. III. Distribución de las especies y conclusiones. *Ameghiniana* 21(1): 15-33.
- Baldoni, A.M. 1979. Nuevos elementos paleoflorísticos de la taoflora de la Formación Springhill, límite Jurásico-Cretácico, subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Ameghiniana* 16: 103-119.
- 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.
- Corbella, H. 2001. Tuffs of the Baqueró Group and the Mid-Cretaceous frame of Extraandean Patagonia, Argentina. *11° Congreso Latinoamericano de Geología y 3° Congreso Uruguayo de Geología*. Trabajo 190, 6 pp. (CD).

- Cornu, P. 1986. Etude palynologique de la Formation Springhill (Crétacé Inférieur d'Argentine Australe). Palynostratigraphie, Paléogeographie et Paléoécologie. *Thèse 3ème Cycle, Université de Bordeaux*. France. (Inédito).
- Guler, M.V., G.R. Guerin & S. Archangelsky. 2003. Quistes de dinoflagelados del Cretácico Inferior de la Plataforma Continental Argentina: resultados bioestratigráficos. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s.*, 5(2): 225-233.
- Llorens, M. 2003. Angiospermas de la Formación Punta del Barco (Aptiano) provincia de Santa Cruz. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s.*, 5: 235-240.
- Nullo, F.E., J.L. Panza & G. Blasco. 1999. Jurásico y Cretácico de la Cuenca Austral. En: Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina* pp. 511-527.
- Ottone, E.G. & M.B. Aguirre-Urreta. 2000. Palinomorfos cretácicos de la Formación Springhill en Estancia El Salitral, Patagonia austral, Argentina. *Ameghiniana* 37(2):379-382.
- Palamarczuk, S., J.C. Gamarro & V. Barreda. 2000. Estudio palinológico en el pozo Chiton MFJ-8 x-1, Plataforma Continental Argentina, Cuenca Austral. *11º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Tucumán, Resúmenes*; 84.
- Pirrie, D., J.D. Marshall, P. Doyle & A.C. Riccardi. 2004. Cool early Albian climates; new data from Argentina. *Cretaceous Research*, 25:27-33, Amsterdam.
- Pöthe de Baldi, E.D. & V. Ramos. 1983. Dinoflagelados del Aptiano inferior de Río Fósiles, Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 15: 427-446.
- 1988. Microplancton adicional del Aptiano de Río Fósiles, Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina y su correlación con Australia. *4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Mendoza 1986, Actas* 3: 23-40.
- Riccardi, A.C., 1976. Paleontología y edad de la Formación Springhill. *I Congreso Geológico Chileno, Santiago, Actas* 1, p. C 41- C 56.
- 1988. The Cretaceous system of southern South America. *Geological Society of America, Memoir* 168: 1-161. Boulder, Colorado, USA.
- Robbiano, J.A., H.A. Arbe & A. Gangui. 1996. Cuenca Austral Marina. En *Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental Argentina*, V.A. Ramos & M.A. Turic (Eds.), pp. 323-341.

Recibido: 24-VI-2004

Aceptado: 30-IX-2004