

**DESCUBRIMIENTO DE UNA MICROFLORA NEOCOMIANA
EN LA FORMACION AGUA FRESCA (EOCENA) DE
MAGALLANES Y SU SIGNIFICADO CON RESPECTO
A LA EVOLUCION TECTONICA DE LA ZONA**

Por

Hans R. Katz

DESCUBRIMIENTO DE UNA MICROFLORA NEOCOMIANA EN LA FORMACION AGUA FRESCA (EOCENA) DE MAGALLANES Y SU SIGNIFICADO CON RESPECTO A LA EVOLUCION TECTONICA DE LA ZONA*

p o r

Hans R. Katz

ABSTRACT

Palynological studies of shale samples from the Eocene Agua Fresca Formation in Magallanes have revealed the presence of a redeposited, rich Mesozoic microflora. Large numbers of diverse spores, gymnospermous pollen, hystrichosphaerids and dinoflagellates have been yielded from localities 100 kms. apart, situated along the strike and in front of the subcordilleran mountain belt of Cretaceous rocks.

It is concluded that the lower Tertiary sedimentary cycle during which reworked Mesozoic material accumulated in a para-Andean foredeep, is the result of Laramian movements within the Cordillera. Here the Cretaceous sequence everywhere is practically continuous and conformable, reaching as high as the Maestrichtian. Tertiary rocks, however, are absent within this mountain belt, with the exception of a few isolated patches which rest with a pronounced angular unconformity on pre-Tertiary formations; at one locality, these are folded shales of upper Senonian age. The main Tertiary outcrop area lies outside the Laramian fold belt, i. e. well within the marginal trough where no unconformity is observed. Yet the distinct lithologic character of the lower Tertiary beds, and particularly the presence of redeposited Mesozoic material in the Eocene Agua Fresca Formation make it clear also in this area that diastrophic events must have preceded and to a large extent controlled Paleogene deposition. In addition, tectonic style and degree of deformation in the Cretaceous fold belt is greatly different from what is exposed in the Tertiary area, and also suggests occurrence of two different orogenic phases: and older, more violent deformation must have taken place between the end of Cretaceous and Eocene time, but apparently was restricted to the more central parts of the Andean (Cretaceous) geosyncline. Deformation of Tertiary beds, however, was caused by a second folding cycle of probably Miocene age, which was weaker but in the same time more widespread; the diastrophic movements also embraced the lower Tertiary marginal deep, which by then had been completely filled up, and advanced farther towards the eastern foreland where they gradually died out. Following was a continental episode with late orogenic volcanism and unconformable deposition of the mammal-bearing, pyroclastic and tuffaceous Palomares Formation of (late?) Neogene age; a last, third phase of very weak folding caused warping and feebly developed anticlines also in these beds, which are the youngest of the Tertiary sequence. Further movements of epirogenic origin were directed towards a general rise in the mountain area, which probably culminated in early Pleistocene time. This and subsequent glaciation, together with related processes were finally responsible for the ultimate appearance of the modern Cordillera which, however, was first outlined by Laramian orogeny.

The importance of Laramian orogenic movements in the Patagonian Cordillera was recently also observed in Última Esperanza, an area just north of the one here considered. Deductive interpretation of a detailed tectonic analysis showed that the oldest and main folding of the area cannot be older than Maestrichtian, but most likely occurred in about Eocene (or Paleocene).

*Publicación autorizada por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), Santiago, Chile.
Recibido para su publicación en diciembre de 1961.

ne?) time. A sub-Hercynian orogeny which previous workers thought of as the principal factor in the early constitution of the Andean cordillera, apparently was rather an independent and separate event, both in space and time, and must clearly have been limited to a belt west and outside the present-day mountain range. Laramian orogeny, on the contrary, occurred within this range where it was the first and main mountain-building process; this seems to be well confirmed now by the discovery of the redeposited, abundant Mesozoic microflora in the Eocene Agua Fresca Shale, together with the general characteristics of thick, lower Tertiary deposition in the foredeep to the east of the Cretaceous fold belt.

RESUMEN

Estudios palinológicos sobre muestras de lutitas provenientes de la Formación Agua Fresca en Magallanes, de edad eocénica han demostrado la presencia de una rica microflora mesozoica redepositada. En localidades separadas 100 kms. y ubicadas a lo largo del rumbo, en el frente del cinturón montañoso subcordillerano de rocas cretácicas, se obtuvo gran número de diversas esporas, polen de gimnospermas, hystrichosféridos y dinoflagelatos.

Se deduce que el ciclo sedimentario eo-terciario, durante el cual se acumuló material mesozoico retrabajado en una antefosa para-andina, es el resultado de movimientos larámicos dentro de la Cordillera. Aquí la secuencia cretácica es, en todas partes, prácticamente continua y normal, alcanzando tan arriba como el Maestrichtiano. Sin embargo, las rocas terciarias faltan dentro de este cinturón montañoso con excepción de unos pocos parches aislados que descansan, con pronunciada discordancia angular, sobre formaciones pre-terciarias; en un lugar, éstas corresponden a lutitas plegadas de edad senoniana superior. La zona principal de afloramientos terciarios se encuentra fuera del cinturón larámico plegado; es decir, al interior de la región marginal donde no se observa ninguna discordancia angular. Aun el distintivo carácter litológico de las capas terciarias inferiores y, particularmente, la presencia de material mesozoico redepositado en la Formación Agua Fresca del Eoceno, demuestran claramente también en esta área que los fenómenos diastróficos deben de haber precedido y, en alto grado, controlado la deposición paleógena. Además, la situación tectónica y el grado de deformación del cinturón cretácico plegado son totalmente diferentes de los que se exponen en el área terciaria, y también sugieren la presencia de dos fases orogénicas diferentes: una más antigua, de mayor intensidad, debe haber acontecido entre el final del Cretácico y el Eoceno, pero, aparentemente, quedó restringida a las zonas más centrales del geosinclinal andino (cretácico). La deformación de las capas terciarias, sin embargo, fue causada por un segundo ciclo de plegamiento, probablemente de edad miocena, que fue más débil y al mismo tiempo más extenso; los movimientos diastróficos también abarcaron la fosa marginal terciaria inferior, la cual había sido entonces totalmente rellenada, y alcanzaron más lejos hacia el antepaís oriental donde gradualmente cesaron. Posteriormente, se desarrolló un episodio continental con un volcanismo orogénico póstumo y depositación discordante de materiales con restos de mamíferos y piroclásticos de la Formación Palomares de edad neógena (superior?); una última y tercera fase de muy débil plegamiento, causó torceduras y un ligero desarrollo de anticlinales también en estas capas que son las más jóvenes de la secuencia terciaria. Movimientos posteriores, de origen epirogénico produjeron un ascenso general del área montañosa que culminó, probablemente, a comienzos del Pleistoceno. Esto y la glaciación subsiguiente, conjuntamente con los procesos asociados, fueron finalmente responsables de la actual apariencia de la moderna Cordillera, la cual, sin embargo, fue inicialmente bosquejada por la orogénesis larámica.

La importancia de los movimientos larámicos en la Cordillera Patagónica fue también observada recientemente en Última Esperanza, un área inmediatamente al norte de la considerada aquí. La interpretación deductiva de un detallado análisis tectónico, mostró que el principal y más antiguo plegamiento del área no puede ser más viejo que Maestrichtiano; con mayor seguridad, ocurrió alrededor del Eoceno (o Paleoceno?). La orogénesis sub-Hercínica, que fue considerada por anteriores investigadores como el factor principal en la primera estructuración de la Cordillera Andina, es más bien, aparentemente, un fenómeno independiente y separado tanto en el tiempo como en el espacio, y debe haberse limitado a un cinturón occidental fuera del sistema montañoso que conocemos hoy día. Por el contrario, la orogénesis larámica se produjo dentro de este sistema donde fue el principal y el primer proceso de la construcción montañosa; esto parece estar bien confirmado, ahora, con el descubrimiento de la abundante microflora mesozoica redepositada en las lutitas eocénicas de Agua Fresca, como también por las características generales del potente depósito eo-terciario en la antefosa situada al este del cinturón cretácico plegado.

INTRODUCCION

El primer análisis palinológico que se efectuaba de una arcilla gris-verde, recolectada en afloramientos de la Formación Agua Fresca cerca de Punta Arenas, dio un resultado totalmente inesperado: en vez de confirmar la edad eocena de esta formación, la microflora de la muestra se caracterizaba por ausencia de angiospermos y el dominio de elementos de gimnospermos; se conseguía un gran número de diversas esporas, pólenes, hystrichosféridos y dinoflagelatos, que sin embargo todos indican una edad mesozoica, evidentemente anterior al Cretáceo Medio.

A continuación, y por intermedio del señor C. H. Neff de la Gulf Oil Corporation en Coral Gables, Florida (Estados Unidos), cuya valiosa colaboración y ayuda se agradece mucho también en este lugar, se analizaron otras tres muestras de la misma formación. La primera, HK 564, proviene del mismo afloramiento como la muestra del primer análisis efectuado, que de esta manera se repetía. Este afloramiento es el último (estratigráficamente más alto) que se exhibe en la orilla derecha del río Canelo, 42 Kms. al Sur de Punta Arenas, unos 20-30 m. al Oeste del camino a Fuerte Bulnes; llamemos a esta localidad a). La segunda, HK 565, se recogió en el mismo faldeo sur del río Canelo, pero aguas más arriba, en una posición estratigráfica más o menos 70 m. inferior a la anterior, en estratos que aquí son particularmente bien expuestos y que mantean fuertemente hacia el Noreste; llamemos a esta localidad b). La tercera muestra finalmente, G 599, proviene de la parte central de Isla Riesco (río Grande), situado 100 Km. más al Noroeste; llamemos a esta localidad c). La posición estratigráfica de esta última muestra corresponde, según los datos del laboratorio micropaleontológico de ENAP en Punta Arenas, a la parte superior de Agua Fresca inferior, o sea, a la zona con *Elphidium chilenum* que es del Eoceno (medio o superior?).

LA MICROFLORA DE AGUA FRESCA*

Todas las muestras enumeradas suministraron abundante microflora de carácter pre-senoniano. En adición, algunas esporas mal conservadas de fungus terciario a reciente, y granos de polen tipo *Nothofagus* se encontraron en una de las muestras de la localidad a), que también llevó una gran cantidad de partículas oxidadas del tamaño de polosporas que sin embargo no fueron identificables. En la localidad b), en cambio, se exhibió un conjunto considerable de elementos más o menos bien conservados del Terciario inferior, algunos de los cuales son limitados al Eoceno en Europa central. Más abundante todavía y mejor conservada es una microflora de edad terciaria inferior en la localidad c), donde igualmente está en conjunto con los mismos tipos pre-senonianos arriba indicados.

Los elementos mesozoicos siempre son considerablemente más carbonizados que los terciarios, lo que explica la menor resistencia de los últimos, y su destrucción en gran parte por oxidación. Es evidente así que hay dos conjuntos florís-

*Dr. H. L. Cousminer, Gulf Oil Corporation, hizo los estudios correspondientes y suministró los datos aquí presentados; estamos particularmente reconocidos por su muy interesante contribución, que se espera va a ser publicada, del punto de vista palinológico y estratigráfico, con más detalle en otro lugar.

ticos totalmente distintos, que fueron depositados simultáneamente durante el ciclo de sedimentación eocena.

El conjunto más viejo mesozoico es aparentemente retrabajado y redepositado; sus elementos provienen de terrenos del Cretáceo inferior que probablemente estaban expuestos a erosión durante el Eoceno, y que así suministraron material para la sedimentación de Agua Fresca.

A continuación se presenta la lista completa de la microflora encontrada en las tres localidades:

Localidad a), Río Canelo:

<i>Esporas</i>	<i>Klukisporites pseudoreticulatus</i> " sp. <i>Matonisorites</i> sp. <i>Peromonolites asplenioides</i> <i>?Foveotriletes irregulatus</i> <i>Cingulatisporites ?problematicus</i>
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Pólenes</i>	<i>Parvisaccites radiatus</i> <i>Clavatipollenites hughesi</i> <i>Perinopollenites elatoides</i> <i>Williamsoniella coronata</i> <i>Monosulcites minimus</i> <i>Abietinaepollenites microlatus</i> <i>Brachyphyllum mammilare</i>
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Hystrix</i>	<i>Baltisphaeridium pilosum</i> " sp. <i>Microhystridium inconspicuum</i> <i>Hystrichosphaeridium</i> sp.
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Dinoflagellatos</i>	<i>Gonyaulax ?cladophora</i> <i>?Scriniodinium galeritum</i> <i>Scriniodinium</i> sp.
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

En adición hay algunas pocas esporas oxidadas de *fungus*, y *?Nothofagus* sp.

<i>Edad:</i>	No es conclusiva, pero probablemente Terciario inferior con microflora redepositada del Cretáceo inferior.
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Localidad b), Río Canelo, 70 m. estratigráficamente más baja que la localidad a):

<i>Flora (contemporánea)</i>	<i>Vacuopollis</i> gr. <i>Tiliode</i> gr. <i>Solidoide</i> gr. <i>Tricolpites</i> sp.
------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Nothofagus sp.
Larix sp.
?Henriciformen gr.
Foveasporis gr.
Cingulate-triletes gr.

(redepositada) *Monosulcites minimus*
Parvisaccites radiatus
Monosulcites carpentieri
Williamsoniella coronata
Marattisporites scabratus
Peromonolites asplenioides
Cingulatisporites sp.

Edad: Terciario inferior, probablemente Eoceno, con microflora redepositada del Cretáceo inferior.

Localidad c), Río Grande (Isla Riesco):

Flora (contemporánea) *Minorpollis* gr.
Satzveyensoide gr.
Solidoide gr.
Nothofagus sp.
Vacuopollis gr.
?Sertoide gr.
Constans gr.
?Hexaradiatus gr.
Fusoide gr.
Cingulate-triletes gr.

(redepositada) *Clavatipollenites hughesii*
Perinopollenites elatoides
Monosulcites subgranulosus
Androstrobus sp.
Cingulatisporites sp.
Gonyaulax jurassica
Scriniodium sp.
Baltisphaeridium sp.

Edad: Terciario inferior (Eoceno), con microflora redepositada del Cretáceo inferior.

MOVIMIENTOS OROGENETICOS EN LA CORDILLERA Y LOS CICLOS DE SEDIMENTACION TERCIARIA

La presencia en gran abundancia de elementos fosilíferos del Cretáceo inferior, en los sedimentos de la Formación Agua Fresca, es prueba de considerable denudación, erosión y redepositación durante el Terciario inferior; los datos

actuales que son totalmente análogos para zonas tan separadas como el Estrecho de Magallanes y la parte central de Isla Riesco, indican además qué terrenos mesozoicos fueron expuestos a través de largas distancias. Es evidente que disturbios tectónicos de mayor escala e importancia precedieron este ciclo de sedimentación, que también por sus productos se distingue netamente de los anteriores: el cambio litológico entre las Formaciones Chorrillo Chico y Agua Fresca es bien pronunciado y abrupto, y en algunas partes se presenta incluso un conglomerado basal de la última (Chorrillo Alicia).

La ocurrencia de tales disturbios, sin embargo, no se manifiesta por discordancias angulares. A lo largo de todo el límite Mesozoico-Cenozoico que se expone al Este de la faja subcordillerana en Magallanes, los contactos son concordantes, o en algunos casos tectónicos. Pero es evidente que este actual límite oeste del Terciario es erosivo, y que el área original de depositación llegaba mucho más allá. Su condición y relación con el yacente en esa parte, y la situación paleogeológica dentro de la faja subcordillerana en general sólo se puede conjeturar, por ser borrada prácticamente toda evidencia directa por la erosión subsiguiente.

Movimientos tectónicos pre-terciarios fueron en primer lugar postulados por CECIONI (1960). En base de sus estudios estratigráfico-sedimentológicos puso en evidencia una fase orogénica sub-herciniana, que hubiera formado los "Paleo-Andes". Sin embargo, no indicó la delimitación geográfica de la faja afectada por ese paroxismo, pero el presente autor demostró en un reciente estudio que "Paleo-Andes" en el sentido de CECIONI aparentemente no existían, por lo menos en Última Esperanza, en la parte de la Cordillera actual, sino que un orogénesis sub-herciniano sólo puede haber ocurrido más al Oeste, i. e. en la zona de los Canales pacíficos. También más al Sur, en Isla Dawson, investigaciones recientes han puesto en duda las correlaciones y discordancias angulares dibujadas por CECIONI entre diferentes formaciones del Cretáceo superior. En realidad, movimientos tectónicos intracretáceos no parecen haber sido efectivos y de importancia en la constitución de lo que hoy día es la Cordillera, donde desde el Jurásico hasta el Cretáceo más superior dominaban condiciones de depositación; falta toda evidencia para un período intermedio de denudación y erosión de terrenos en estas partes, donde reina paralelismo y esencialmente continuidad entre todas las formaciones cretáceas. En cambio, erosión debe haber ocurrido posteriormente a las formaciones cretáceas. Desde hace tiempo ya se conocían, en reducidas áreas dentro de la faja mesozoica cordillerana, relictos de estratos evidentemente terciarios, relativamente poco deformados que se apoyan con neta discordancia angular sobre el Cretáceo o rocas más antiguas. Aunque nunca se ha precisado la edad de estos estratos (conglomerados del Cabo Holland en el Estrecho de Magallanes al Oeste del Cabo Froward, y algunos sedimentos en las Islas Carlos también; y sobre todo los estratos con lignita en el río Cóndor, Isla Grande de Tierra del Fuego, inmediatamente al Este de Isla Dawson), la existencia de tal discordancia es prueba directa de un diastrofismo importante y relativamente fuerte que, sin embargo, no se evidenciaba en la misma forma en los perfiles continuos más al Este y Noreste. De esto se colige que el referido diastrofismo netamente se limitaba a la actual zona cordillerana y subcordillerana, mientras que el área adyacente permanecía en condición de fosa marginal y cuenca de acumulación.

La edad del paroxismo en cuestión, por lo tanto, debe ser post-cretácea. Ya

vimos que en ninguna parte se ha observado con seguridad una discordancia por movimientos orogénéticos y erosión, dentro del complejo de formaciones cretáceas, mientras que en el río Cóndor los estratos discordantes yacen sobre lutitas fuertemente plegadas del Senoniano superior. Aunque hubiera sido posible hasta ahora considerar una edad oligocena o miocena para los respectivos movimientos, el hecho de que ya en la Formación Agua Fresca hay gran cantidad de materiales retrabajados mesozoicos, asevera una edad evidentemente más antigua. El diastrofismo, que realmente es el más antiguo que aquí se puede reconocer con seguridad, debe ser pre-eoceno, pero además es post-senoniano; corresponde así exactamente al ciclo de plegamientos laramianos.

En realidad, el orogénesis laramiano parece ser el fundamental y en primer lugar responsable para la edificación de la Cordillera actual en Magallanes. Ya se pudo demostrar antes para el área de Última Esperanza también que el plegamiento más antiguo y más importante en ningún caso es anterior al Maestrichtiano, pero probablemente ocurrió a principios del Paleogeno (KATZ, 1962). Lo mismo ocurre, como sabemos ahora, para el área más al Sur entre Isla Riesco y Tierra del Fuego, donde la situación es más evidente todavía. En adición a la discordancia post-senoniana en el río Cóndor, y la microflora cretácea redepositada en estratos eocenos, es el estilo tectónico local también que induce a suponer la existencia de un paroxismo entre Cretáceo y Terciario: aquí toda la faja subcordillerana mesozoica es convulsionada vigorosamente, la tectónica es compleja y complicada y muy diferente del estilo suave que se presenta en toda parte en el Terciario; el contraste entre ambos es realmente notable y abrupto, y difícilmente puede ser casual sino seguramente es causado como consecuencia de dos fases orogénicas distintas.

Más aún, la ocurrencia de un plegamiento laramiano finalmente explica las enormes masas de sedimentos clásticos, finos a muy gruesos y con espesores hasta varios miles de metros, que repentinamente se han depositado en el Terciario inferior. Representan un ciclo de sedimentación evidentemente nuevo, de diferente calidad y mucho más intenso de lo que ocurrió durante el Cretáceo. No cabe duda que estos sedimentos son el producto de desgaste, de denudación y allanamiento de una nueva montaña; se acumularon en la antefosa marina que durante su descenso probablemente se desplazaba gradualmente hacia el Este y Noreste. Sólo en el Oligoceno o más adelante, esta sedimentación alcanzó un relleno completo de la cuenca, lo que se manifiesta en la extensa formación de lignita y otros depósitos continentales en las Formaciones Loreto y El Salto. Una fase de plegamiento posterior, probablemente Mioceno, era menos fuerte que el paroxismo principal de edad laramiano, pero abarcaba en cambio un terreno más amplio; se extendía más al Este a través de lo que antes era la fosa marginal de la faja orogénica laramiana, y fueron deformados ahora los estratos terciarios también. Sus anticlinales, sin embargo, presentan solamente ligeros fruncimientos, y cabalgando hacia el antepaís patagónico disminuyen gradualmente hasta pasar a una posición esencialmente horizontal, aunque perturbada por algún fallamiento en bloques. Empero, mientras que el paroxismo laramiano se concentraba y restringía a la parte central del antiguo geosinclinal, es esta segunda fase de plegamiento que ha implicado el espacio subandino en forma integral.

Sobre la Formación El Salto yace, con leve aunque bien evidente discordancia angular, la Formación Palomares, que en la aludida región es la más nueva

de la era cenozoica; es compuesto principalmente por productos piroclásticos y cenizas en parte muy finas, cuyo origen sería un volcanismo subsecuente situado en la vertiente oriental del sistema cordillerano, directamente al Norte del Seno Skyring (Lat. 52°30'). La presencia de mamíferos en parte bien preservados atestiguan un ambiente ahora netamente continental. Esta Formación Palomares exhibe una inclinación muy suave e incluso algunas dobladuras aunque ligerísimas, que inducen a conjeturar una última fase postrera o plegamiento póstumo, quizás de edad pliocena; fue seguido por un proceso epirogénico de ascenso general que aparentemente culminó a principios del Cuaternario.

CONCLUSIONES

El hallazgo de una rica microflora neocomiana, redepositada en los estratos eocenos de la Formación Agua Fresca, es prueba adicional y conclusiva para la ocurrencia de una fase orogénica laramiana en la Cordillera de Magallanes. Mientras que en Última Esperanza un paroxismo de esta edad recientemente se ha postulado en base de un análisis detallado tectónico, los actuales resultados estratigráficos de la región entre Isla Riesco y Tierra del Fuego aseveran aún más que el primero y más importante orogénesis que afectó a la faja sedimentaria exterior de la actual Cordillera tuvo lugar entre el Cretáceo más superior y el Paleogeno.

La acumulación de un gran espesor de sedimentos clásticos durante el Terciario inferior, con materiales derivados de terrenos mesozoicos, es evidentemente el resultado de extensa denudación, debido al paroxismo precedente en la zona cordillerana. Sin embargo, las formaciones terciarias que hacia el Suroeste deben haberse apoyado con discordancia angular sobre rocas preterciarias plegadas —y unos pocos relictos muy reducidos se han todavía conservado en esta parte, a mencionar en primer lugar los estratos en el río Cóndor y del Cabo Holland—, han desaparecido casi por completo, por erosión subsiguiente, en la faja subcordillerana elevada; sólo se han mantenido en forma continua, en su borde oriental, o sea en la zona que corresponde a la parte más central de la fosa marginal, paraandina con respecto al paroxismo laramiano, donde por lo tanto no hay discordancia sino conformidad entre formaciones cretáceas y terciarias. Durante el Terciario inferior, esta antefosa se hundía por varios miles de metros, pero finalmente fue rellenado en su totalidad por los productos de erosión y allanamiento en la cordillera vecina.

La deformación de estos estratos terciarios, que por su aparente concordancia con los cretáceos parecen ser plegados como consecuencia de un solo diastrofismo en la zona, se debe en realidad a una segunda fase de plegamiento que era evidentemente menos intenso, a la vez que abarcaba un área más amplia y dilatada, procediendo más allá de la anterior faja orogénica laramiana hacia el antepaís patagónico.

Condiciones netamente continentales y un volcanismo subsecuente caracterizaban al período neogeno, que terminó con una última, tercera fase de plegamiento póstumo. Movimientos epirogénicos verticales, glaciación y procesos concomitantes fueron responsables por último de la apariencia actual de la Cordillera moderna, cuya primera y fundamental constitución sin embargo se debe al paroxismo laramiano, que puso fin a la larga historia del geosinclinal andino cretáceo.

R E F E R E N C I A S

- CECIONI, G. (1960): Sub-Hercynian Orogeny in the Strait of Magellan. *Boll. Soc. Geol. Ital.*; vol. LXXVIII, N° 1, Roma.
- , (1960): Orogénesis Subhercínica en el Estrecho de Magallanes. Instituto de Geología Universidad de Chile. Publicación N° 17. Santiago de Chile.
- KATZ, H. R. (1962): Fracture Patterns and Structural History in the subandean belt of southernmost Chile. *Journ. Geol.* (en prensa). Chicago.
- TODD, R. and KNIKER, H. T. (1952): An Eocene foraminiferal Fauna from the Agua Fresca Shale of Magallanes Province, southernmost Chile. *Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ. N° 1*. Washington.

