

NANOPLANKTON CALCAREO NEOGENO DE LA FORMACION LA PORTADA, CALETA HERRADURA, PENINSULA DE MEJILLONES, REGION DE ANTOFAGASTA, CHILE

HARTMUT MAI

Instituto de Geociencias, Universidad Austral de Chile

RESUMEN

Se da a conocer la presencia de una nanoflora calcárea (Cocolitofóridos y Discoasterídeos), en sedimentos clásicos, marinos, de la Formación La Portada (costa del Pacífico, Chile, 23° Lat. S) y se discute su valor bioestratigráfico. En esta flora se han determinado dos especies de Discoasterídeos: *Discoaster* cf. *aulakos* Gartner, *Discoaster variabilis* Martini y Bramlette; y cinco especies de Cocolitofóridos: *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Coccolithus bisectus* (Hay et al.), *Cyclococcolithus macintyreii* Bramlette y Bukry, *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray y Blackman), *Discolithina multipora* (Kamptner), Martini.

Esta asociación de nanoflora no permite una datación precisa de dichos depósitos, ya que no incluye las especies importantes, que están presentes en la zonación internacional, basada en la nanoflora calcárea.

ABSTRACT

A calcareous nannoflora (Coccoliths and Discoasters) from clastic marine sediments of the La Portada Formation (Chilean Pacific Coast, 23° S Lat.) is described and its biostratigraphic value discussed. The flora consists of two species of Discoaster: *Discoaster* cf. *aulakos* Gartner, *Discoaster variabilis* Martini and Bramlette; and five species of Coccoliths: *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Coccolithus bisectus* (Hay et al.), *Cyclococcolithus macintyreii* Bramlette and Bukry, *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray and Blackman), *Discolithina multipora* (Kamptner), Martini.

This association of nannoflora does not permit exact datation for the deposits of Caleta Herradura, because it does not include important species belonging to the international zonation based on nannofossils.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus klastischen marinen Sedimenten der Formation La Portada (Chil. Pazifikküste, ca. 23° südl. Breite) wird eine kalkige Nannoflora beschrieben und ihre biostratigraphische Aussage beurteilt. Die Flora besteht aus zwei Discoasteridenarten: *Discoaster* cf. *aulakos* Gartner, *Discoaster variabilis* Martini und Bramlette; und aus fünf Coccolithenarten: *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Coccolithus bisectus* (Hay et al.), *Cyclococcolithus macintyreii* Bramlette und Bukry, *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray und Blackman), *Discolithina multipora* (Kamptner), Martini.

Diese Florenassoziation erlaubt keine exakte Alterseinstufung, da sie keine wichtigen Arten enthält, die in der internationalen auf Nannoplankton basierenden Zonierung vorkommen.

INTRODUCCION

Los sedimentos clásicos, marinos, que yacen, en discordancia, sobre el complejo polimetamórfico de la Formación Bolfín, en el sector occidental de Península de Mejillones (Caleta Herradura) pertenecen a la Formación La Portada (Klohn, 1965). Según Herm (1969) los depósitos

estudiados tienen una edad pliocena, dada la presencia de microfósiles comparables a los que se encuentran en el Piso de Coquimbo.

Martínez (1978) ha asignado a la base del Mioceno Medio los afloramientos terciarios de Caleta Herradura, ya que, en sus investigaciones de la

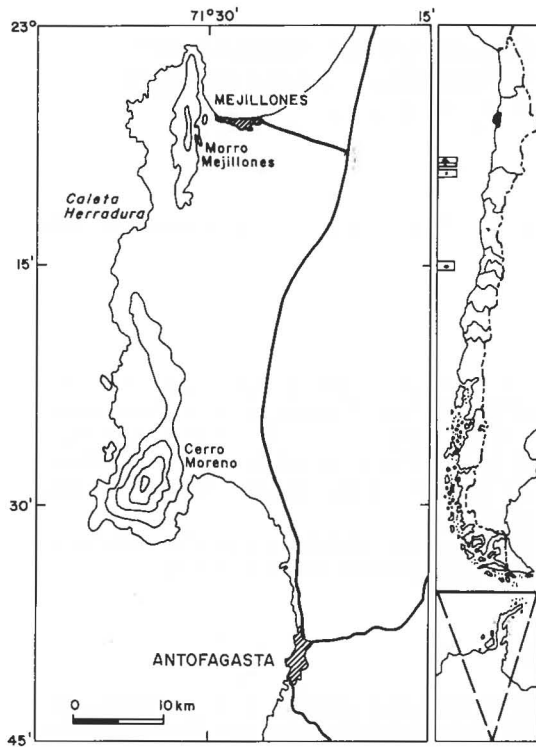


FIG. 1a. Mapa de ubicación del lugar de muestreo.

microfauna, encontró foraminíferos planctónicos (*Orbulitina suturalis* Bronniman y *Globorotalia peripheroronda* Blow y Banner) típicos de ese intervalo.

Hasta el momento, no existen estudios de detalle que permitan establecer, con mayor certeza, la edad de estos estratos. El único trabajo sobre Discoastéridos en diatomitas de Caleta Herradura ha sido realizado por Martínez (1979), desgraciadamente éste no pudo ser estudiado y comparado con el presente estudio, por el hecho de no ser una publicación científica aceptable (*in* Resumen No. 79, del Congr. Geol. Chileno No. 2, Arica).

MATERIAL Y METODO

El complejo sedimentario, marino, de Caleta Herradura está compuesto de unos 60 metros de arenitas y limos calcáreos, con leve diagénesis, que alternan con algunos bancos de coquina. En la parte superior existe un estrato con diatomita (ver Fig. 1b).

En el sector mencionado, se observa, localmente, una suave discordancia entre la diatomita y las arenitas más recientes; señal estructural de una interrupción intraformacional de la sedimentación.

Los Discoastéridos y Cocolitofóridos son abundantes en la parte inferior del perfil; su densidad disminuye hacia los estratos superiores, de tal forma que, en las capas más recientes, sobre el plano de la discordancia, éstos son tan escasos, que su determinación no tiene sentido, en relación al tiempo y al esfuerzo necesarios para realizarla.

Tras adecuada preparación de las muestras, se

- Muestra AMCH 1
- plano de la discordancia
- Muestra AMCH 2
- Muestra AMCH 3
- Muestra AMCH 4
- Muestra AMCH 5
- Muestra AMCH 6
- Muestra AMCH 7
- Muestra AMCH 8
- Muestra AMCH 9
- Muestra AMCH 10
- Muestra AMCH 11
- Muestra AMCH 16-10



FIG. 1b. El afloramiento en Caleta Herradura.

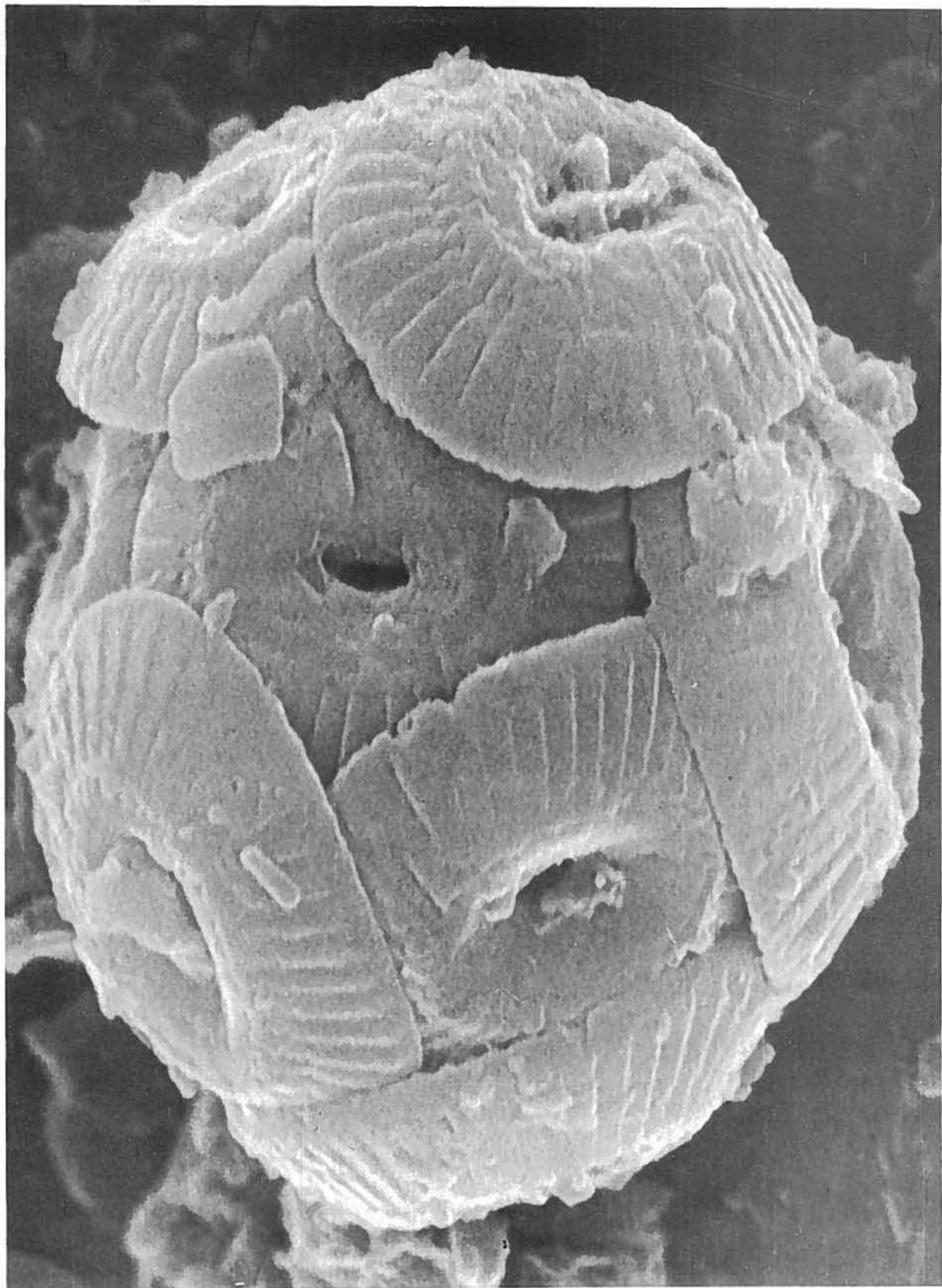


FIG. 2. *Coccolithus pelagicus*, coccosphaera x 30.000.

utilizó, para la observación de la nanoflora, un microscopio electrónico de barrido Hitachi H-700 H. Las muestras estudiadas están cifradas (AMCH

1 - AMCH 16) y depositadas en el Laboratorio del Instituto de Geociencias de la Universidad Austral de Chile, Valdivia.

LA ASOCIACION DE NANOFLORA

La nanoflora calcárea está compuesta de siete especies, de las cuales dos pertenecen a Discoasterídeos y cinco a Cocolitofóridos. Todos los ejemplares se encuentran relativamente bien conservados. En algunas formas se observa un sobrecrecimiento de carbonato de calcio, que sólo en el caso de *Discoaster aulakos* obstaculiza una precisa determinación de la especie.

Las formas encontradas son las siguientes:

- *Discoaster cf. aulakos* Gartner (Fig. 7, 8)
- *Discoaster variabilis* Martini y Bramlette (Fig. 9, 10)
- *Coccolithus pelagicus* (Wallich) (Figs. 2, 4-6)
- *Coccolithus bisectus* (Hay *et al.*) (Fig. 11)
- *Cyclococcolithus macintyreii*, Bramlette y Bukry (Fig. 12)
- *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray y Blackman) (Fig. 13)
- *Discolithina multipora* (Kamptner), Martini (Fig. 14)

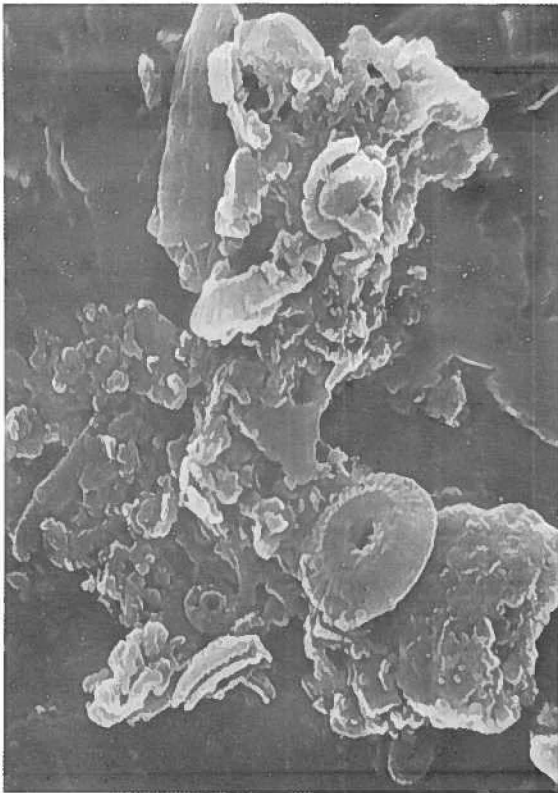


FIG. 3. Muestra de un limo calcáreo x 2.500.

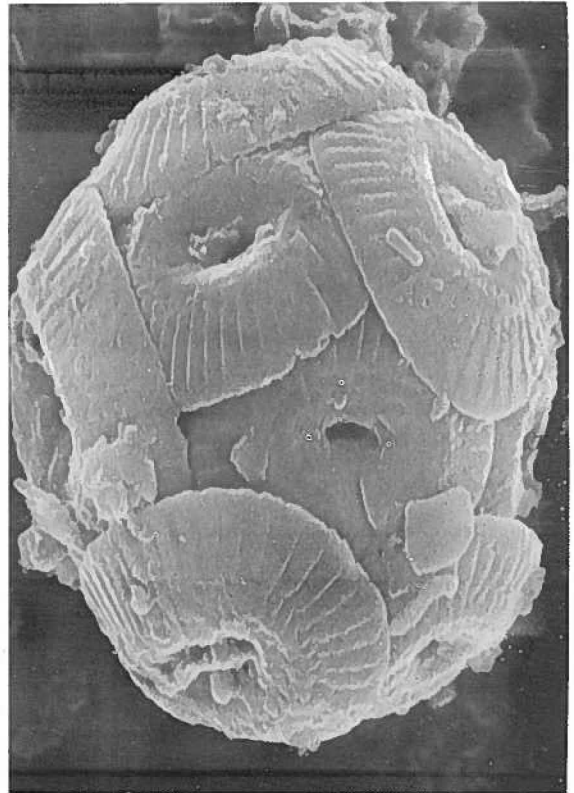


FIG. 4. *Coccolithus pelagicus*, coccosphaera x 8.200.

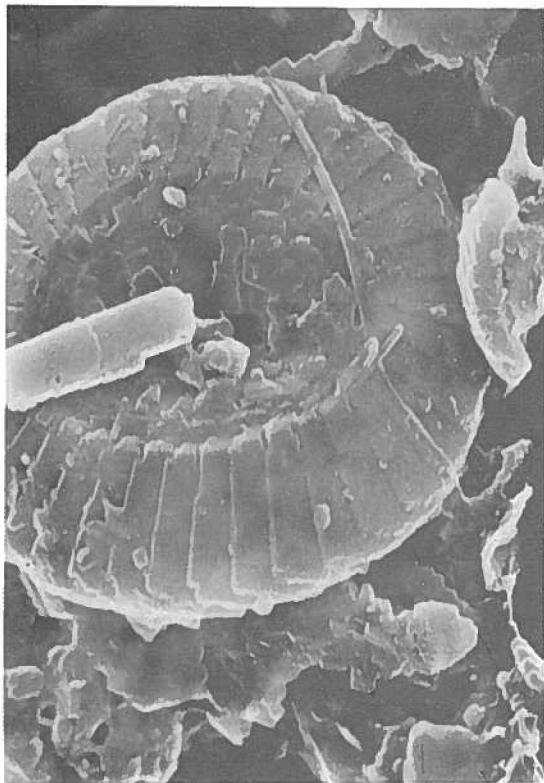


FIG. 5. *Coccolithus pelagicus*, distal x 8.600.

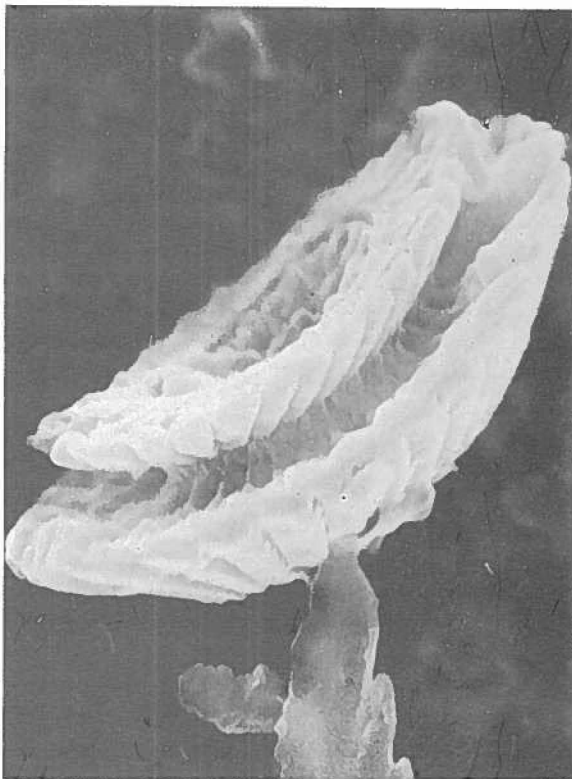


FIG. 6. *Coccolithus pelagicus*, lateral x 9.000.

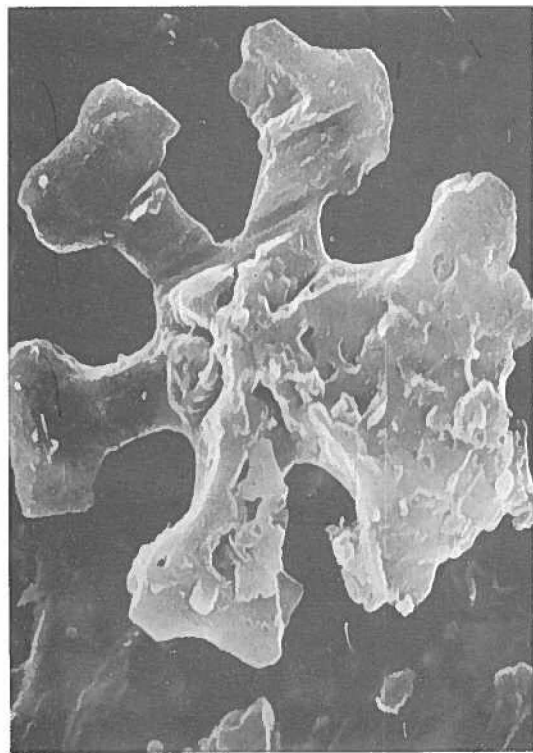


FIG. 7. *Discoaster cf. aulakos* x 6.800.

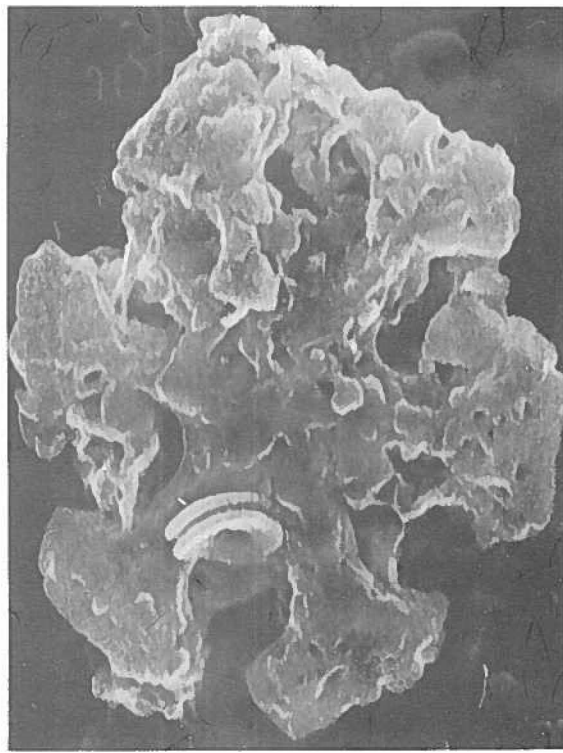


FIG. 8. *Discoaster cf. aulakos* x 7.200.

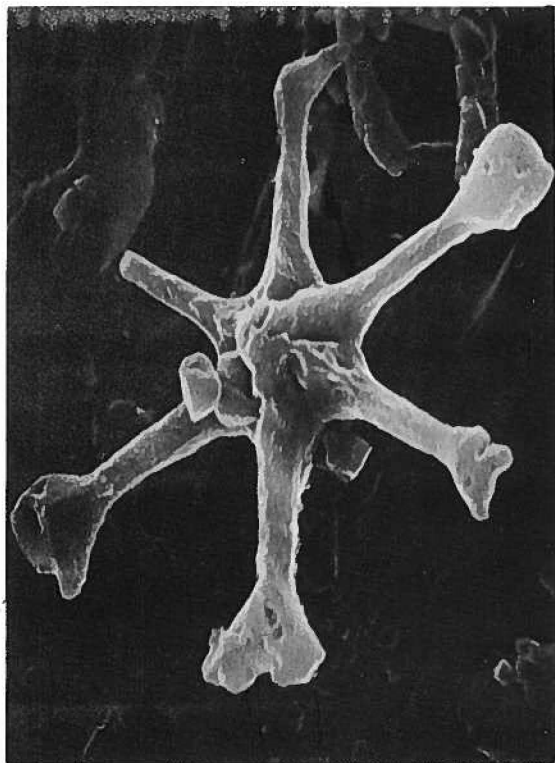


FIG. 9. *Discoaster variabilis* x 7.000.

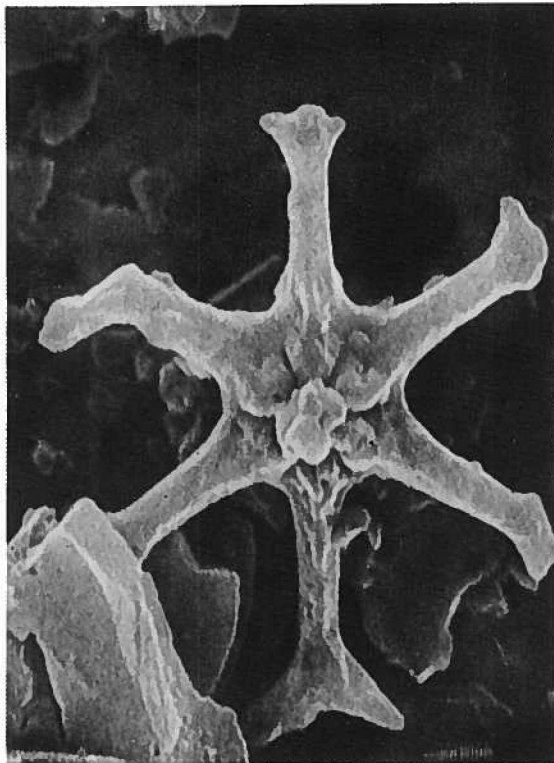


FIG. 10. *Discoaster variabilis* x 7.000.

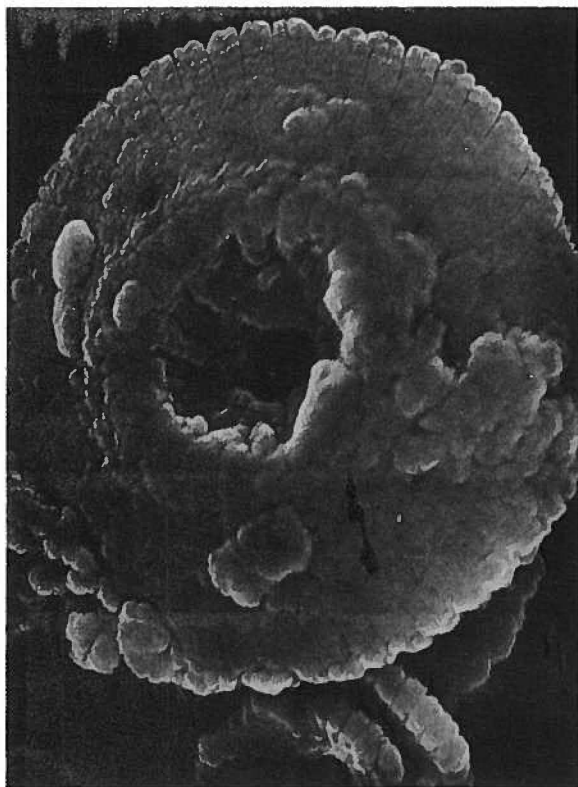


FIG. 11. *Coccolithus bisectus*, distal x 7.800.

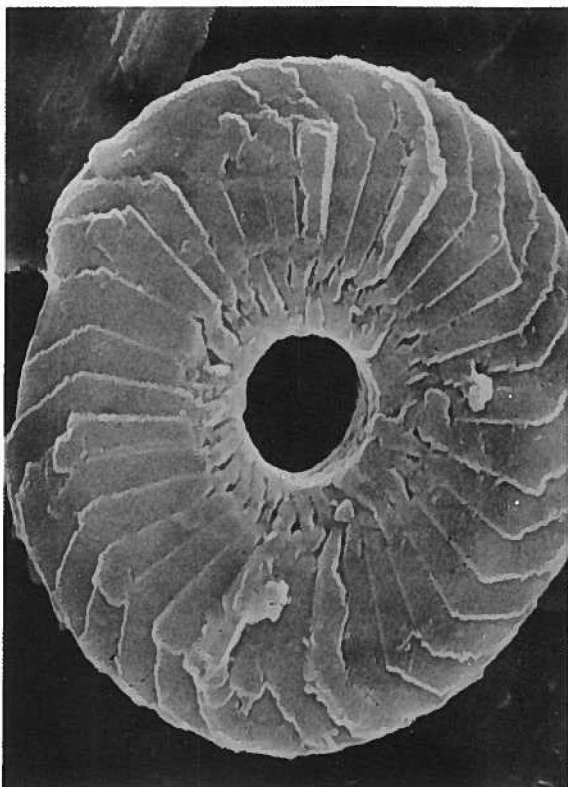


FIG. 12. *Cyclococcolithus macintyreii*, distal x 8.000.

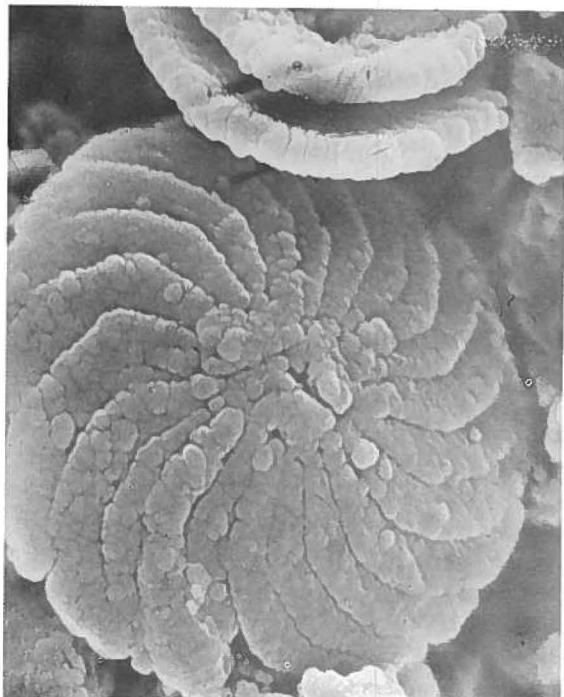


FIG. 13. *Cyclococcolithus leptoporus*, distal x 8.200.

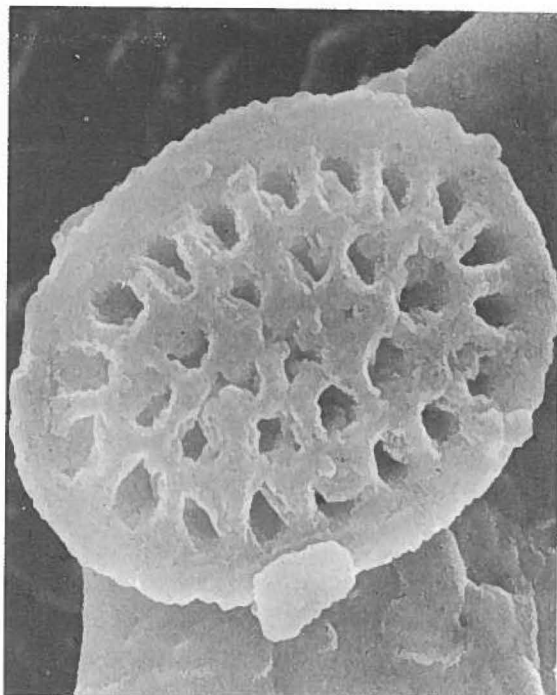


FIG. 14. *Discolithina multipora*, distal x 6.800.

RESULTADOS BIOCROMOESTRATIGRAFICOS

Los Cocolitofóridos mencionados no tienen valor para una datación detallada, ya que su biorango va del Oligoceno Superior al Plioceno Superior, e inclusive llega hasta la actualidad, en el caso de *C. pelagicus*.

— *Discoaster* cf. *aulakos* Gartner: Es la única especie conflictiva para una determinación precisa.

Martini y Worsley (1971) mencionaron:

“To this species are referred all five- and six-rayed asteroliths of the *D. deflandrei* group whose ray tip bifurcation have been filled with calcite to produce “T” or “club” shaped termination. It is probable that specimens of *D. extensus* and *D. variabilis* have been misidentified as *D. aulakos* in poorly preserved assemblages. The lowest occurrence of *D. aulakos* is NN6 and its highest occurrence is in NN9”.

Estas zonas nanoplactónicas corresponden al Mioceno Medio, inferior a superior, en la clasificación internacional basada en nanoplancton de Martini (1971).

— *Discoaster variabilis* Martini y Bramlette: Perteneció al grupo de *Discoaster extensus* y tiene una roseta central muy significativa. *D. variabilis* aparece en NN5 y su biorango llega hasta la zona NN18, que comprende un rango desde la base del Mioceno Medio hasta al Plioceno Superior.

— *Coccolithus pelagicus* (Wallich): Es una especie cosmopolita presente durante todo el Neógeno; solamente a fines del Terciario parece haberse restringido a las aguas frías.

— *Coccolithus bisectus* (Hay et al.): Se trata de una forma conflictiva con respecto a su biorango, ya que *C. bisectus* parece llegar sólo hasta el Oligoceno Superior. De ninguna manera se puede confundir con *C. pelagicus*, ya que *C. bisectus* posee hasta 60 romboedros calcáreos formando el anillo del lado distal, mientras que *C. pelagicus* posee solamente 35-45 elementos marginales. *C. bisectus* no forma parte de la zonación internacional y cuando, como en el

caso de Caleta Herradura, esta forma se encuentra en depósitos más recientes que el Oligoceno Superior, en la seguridad de que no se trata de materiales redepositados, parece comenzar a sentirse la necesidad de revisar su biorango.

- *Cyclococcolithus macintyreii* Bramlette y Bukry: Bukry (1973) asignó esta especie al intervalo que se extiende desde la base del Mioceno hasta el Plioceno Superior.
- *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray y Blackman): Según Martini y Worsley (1971), *C. leptoporus* es una especie abundante en el Neógeno. Aparece en el Mioceno Medio y alcanza hasta tiempos recientes.
- *Discolithina multipora* (Kamptner), Martini: No existen muchos antecedentes acerca de esta especie. Stradner y Allmar (1981) la mencionan junto a *Triquetrorhabdulus auritus* en una perforación continental de referencia (DSDP, Leg 66, Middle America Trench, Site 493-53 CC) como índice para la base del Mioceno Medio. Esta especie, muy escasa, fue observada igualmente en depósitos pertenecientes al Plioceno Superior, lo que indica que su biorango se extiende a todo el Terciario Superior.

De lo anterior se puede concluir que, para una datación precisa sobre la base de nanoplacton calcáreo, la mayoría de las especies encontradas en los depósitos de Caleta Herradura no tienen valor alguno, ya que representan tiempos demasiado largos del Terciario superior.

La única forma valiosa para la datación es *D. cf. aulakos*, que representa la Zonas NN6 a NN9 de la zonación internacional establecida por Martini (1971). Desgraciadamente, la determinación de *D. cf. aulakos* puede ser errónea, considerando que éste no es abundante en los sedimentos así como tampoco existen publicaciones suficientes para una comparación. En afloramientos del Mioceno, expuestos a lo largo de Chile, y cuya tafonoflora ha sido estudiada por el autor, nunca se encontró *D. aulakos*. Suponiendo que se tratara realmente de *D. aulakos*, los sedimentos de la Formación La Portada corresponderían al Mioceno Medio, lo que coincidiría con los resultados micropaleontológicos y biocronoestratigráficos obtenidos por Martínez (1978) e indicaría que la Formación La Portada es contemporánea con la Formación Navidad del Centro y Sur de Chile.

REFERENCIAS

- BURKY, D. 1973.** Low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. In Initial Rep. of the DSDP, 15 (Edgar, N. T.; Saunders, J. B., et al.; eds.) U. S. Government Printing Office, p. 685-703. Washington.
- HERM, D. 1969.** Marines Pliozän und Pleistozän in Nord- und Mittel-Chile unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Mollusken-Faunen. Zitteliana, No. 2, 159 p.
- KLOHN, C. 1965.** Levantamiento geológico de los Cuadrángulos Antofagasta y La Negra. Inst. Invest. Geol. Chile, mapas inéditos. Santiago.
- MARTINEZ, R. 1978.** Hallazgo de Mioceno marino en Península de Mejillones, Antofagasta, Chile. In Congr. Argent. Paleont. y Bioestr., No. 2, Actas. Buenos Aires.
- MARTINI, E. 1971.** Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In Planktonic Conf., No. 2, Proc. (Farinacci, A.; ed.), Vol. 2, L-Z, p. 739-785.
- MARTINI, E.; WORSELEY, T. 1971.** Tertiary calcareous nannoplankton from the western Equatorial Pacific. In Initial Rep. of the DSDP, Vol. 1, Part 2. U. S. Government Printing Office, p. 1471-1507. Washington.
- STRADNER, H.; ALLMAR, G. 1981.** The nannofossil assemblages of DSDP, Leg 66, Middle America Trench. In Initial Rep. of the DSDP, Vol. 66. U. S. Government Printing Office, p. 589-639. Washington.