

ARCHITECTONICIDAE EN LA FORMACION NAVIDAD, MIOCENO, CHILE CENTRAL. PARTE I. HELIACINAE (Mollusca: Gastropoda)

DANIEL FRASSINETTI C.

Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

VLADIMIR COVACEVICH C.

Instituto de Investigaciones Geológicas, Casilla 10465, Santiago, Chile.

RESUMEN

En esta contribución se da a conocer la presencia de representantes de la familia Architectonicidae (Heliacinae), en sedimentitas de la parte basal de la Formación Navidad (Miembro Navidad; Mioceno Inferior a Medio) en la zona costera de Chile Central. Ellos corresponden a *Heliacus (Torinista) taverai* sp. nov. y *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov.

La posición sistemática de *Solarium australe* Philippi, 1887, es discutida y actualizada como perteneciente al género y subgénero de las nuevas especies propuestas.

El análisis ecológico de diversas especies actuales de la subfamilia Heliacinae permite resaltar la importancia del género *Heliacus* como indicador de condiciones marinas, al menos subtropicales, durante parte del Mioceno en el área de Navidad. Se complementa este trabajo con la presentación de la fauna asociada y la posición estratigráfica de las nuevas especies aquí descritas.

ABSTRACT

Present paper reports the presence of two species of Architectonicidae (Heliacinae) collected at the base of the Lower to Middle Miocene marine sediments assigned to the Navidad Formation. The studied material includes *Heliacus (Torinista) taverai* sp. nov. and *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov. The species *Solarium australe* Philippi, 1887, is reviewed and compared to the new material, and it is concluded that it must be referred to the above quoted genus and subgenus.

The associated fauna and stratigraphical position is briefly discussed. The environmental analysis of the living species of genus *Heliacus* allows to suggest that the marine conditions at the time of deposition of the Navidad Formation were at least subtropical; this evidence is consistent with the previously published paleoclimatic inferences.

INTRODUCCION

Estudios estratigráficos y paleontológicos realizados por los autores en el área clásica de distribución de la Formación Navidad, región costera de Chile Central (33°50'-34°05' Lat. sur; Fig. 1), han llevado a continuar con una serie de trabajos descriptivos de los principales grupos de moluscos recolectados. Entre ellos se destacan diversas formas de Architectonicidae, familia que, aunque

escasamente representada, puede contribuir con importantes antecedentes cronoestratigráficos y paleoecológicos para los niveles en que se encuentran.

Hasta la fecha, sólo se conocía para la Formación Navidad la existencia de una especie perteneciente a esta familia, descrita como *Solarium australe* Philippi, 1887 (p. 76, Lám. 9, Fig. 12); otro ejemplar que, por estar muy incompleto,

permaneció innominado por parte del mismo Philippi. En esta oportunidad se pretende establecer la situación taxonómica de esta especie y describir dos formas nuevas de la subfamilia Heliacinae, haciendo referencia, además, a su fauna asociada y a su ubicación estratigráfica.

Este trabajo contó con el patrocinio del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile y del Instituto de Investigaciones Geológicas (Pro-

yecto 3028). En el Laboratorio de Paleontología de Invertebrados de la primera institución, se conservan los ejemplares aquí descritos. Los autores agradecen a los señores Rubén Martínez P. (Departamento de Geología y Geofísica, Universidad de Chile) y Ernesto Pérez d'A. (Instituto de Investigaciones Geológicas), la lectura crítica y sugerencias aportadas al manuscrito de esta contribución.

CONSIDERACIONES SISTEMATICAS Y PALEOECOLOGICAS

La familia Architectonicidae Gray, 1850, ha sido dividida en tres subfamilias cuyos caracteres distintivos según Garrard (1977; traducción libre del inglés) son:

Architectonicinae. Especies principalmente sólidas y pesadas, entre 30 y 70 mm como diámetro máximo; unas pocas alcanzan sólo a 7,5 mm. Una sola quilla periférica. Ornamentación de cordones fuertes y estrías, granosa, en disposición de mosaicos o casi lisa. Umbilico amplio a estrecho, en perspectiva. Opérculo quitinoso, delgado y aplanado (*op. cit.*, p. 510).

Heliacinae. Conchilla liviana, entre 3 y 20 mm de diámetro máximo, excepcionalmente hasta 30 mm; cónica alta a aplanadamente deprimida, toda fuertemente ornamentada con cordones, en forma de mosaicos o granosa. Umbilico estrecho a medianamente ancho. Area periférica redondeada a aplanadamente redondeada, con una o doble quilla periférica. Opérculo quitinoso, de muchas capas, en forma de cono redondeado (*op. cit.*, p. 531).

Pseudomalaxinae. Conchas pequeñas a extremadamente pequeñas, de forma discoidal, entre 1 y 13 mm de diámetro máximo. Todo la base de la concha forma el umbilico. Abertura redondeada internamente, vueltas cuadradas externamente. Muy poca ornamentación. Sin quilla anal en la protoconcha. Opérculo quitinoso, delgado y aplanado (*op. cit.*, p. 562).

Los caracteres morfológicos de los ejemplares en estudio concuerdan, ampliamente, con las particularidades señaladas para Heliacinae. Según Garrard (1977, p. 507), la mayoría de las especies recientes de Heliacinae de Australia se encuentran en aguas tropicales y subtropicales, en o cerca de arrecifes de aguas someras, probablemente alimen-

tándose de pólipos coralaris; algunas especies han sido dragadas en grava gruesa y cascajo y otras, en arenas duras, en aguas también someras. Las esponjas son consideradas igualmente como una fuente de alimento de estos gastrópodos.

Las comparaciones taxonómicas realizadas permiten referir los presentes ejemplares al género *Heliacus* d'Orbigny, 1842 (= *Torinia* Gray, 1842). Las razones para el uso del nombre *Heliacus* y no *Torinia* —publicados en el mismo año— aparecen claramente explicadas en Woodring (1959, p. 168).

Por otra parte, Sacco (1892 *vide*; Gardner, 1947, p. 589-590; 1948, p. 200), indicó la dificultad para reconocer, en estado fósil, un grupo caracterizado por las peculiaridades del opérculo y propone el nombre *Pseudotorinia* para las conchas fósiles que comparten con *Torinia* una periferia redondeada y un modelo de ornamentación bien desarrollada. De esta manera, *Pseudotorinia* corresponde a las formas actuales de *Torinia* (sinónimo de *Heliacus*) y, por lo tanto, también debería considerarse como sinónimo de *Heliacus*.

Este género se caracteriza, principalmente, por el tamaño pequeño de la conchilla, que es alta a muy alta a aplanada, con una ornamentación muy fuerte de cordones nudosos y con su borde periférico redondeado o aplanadamente redondeado. El umbilico puede ser amplio o estrecho. El opérculo es una estructura espiral, córnea, cónica, de numerosas vueltas, con una orilla definida (adaptado de Garrard, 1977, p. 531; Keen, 1971, p. 389).

A través de la revisión de 22 especies de *Heliacus*, registradas en la bibliografía disponible, es posible destacar que éstas presentan un amplio rango de distribución batimétrica.

Por ejemplo, *Heliacus bisulcatus* (d'Orbigny, 1842), Reciente; Carolina del Norte hasta Texas

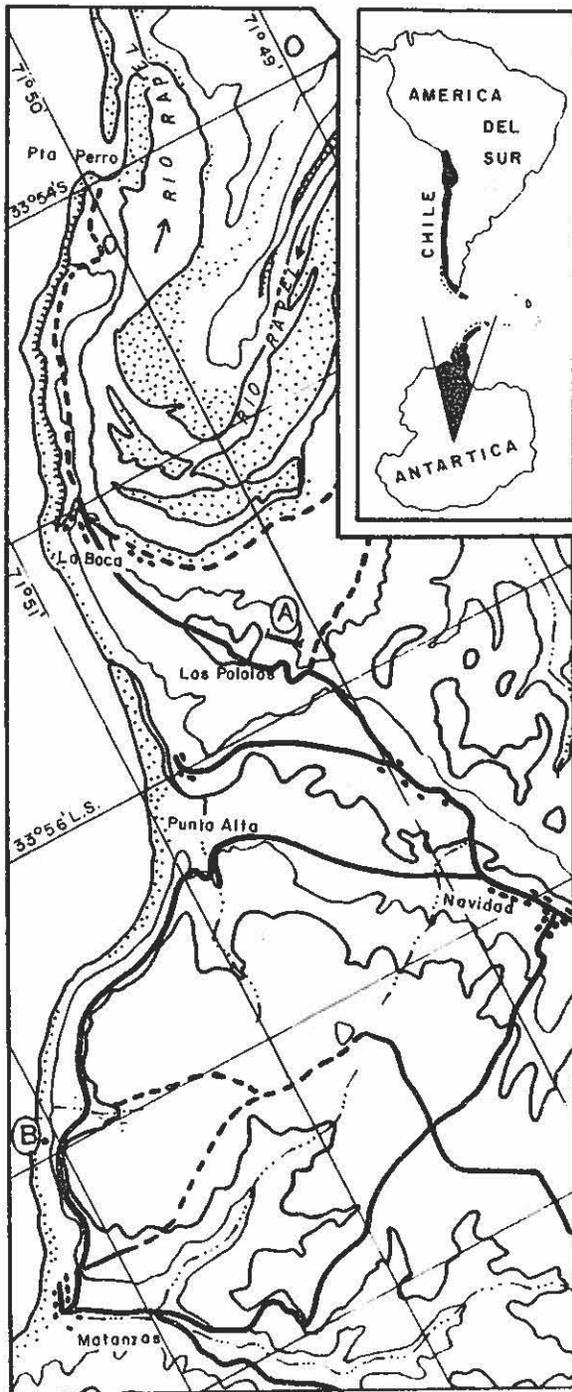


FIG. 1. Ubicación de las localidades con *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov., en el flanco sureste del cerro Los Pololos (A; SGO. PI. 3123 a 3125) y de *H. (T.) taverai* sp. nov., un poco al norte del pueblo de Matanzas (B; SGO. PI. 3118), en la zona costera de la provincia de Cardenal Caro, Chile Central. Escala 1:50.000; equidistancia altimétrica cada 50 m; se indican las principales vías de comunicación que recorren el área.

En Australia, 10 especies recientes, asignadas a *Heliacus (Torinista)*, han sido recolectadas a profundidades que varían entre la zona intermareal y 194 m (Garrard, 1977). A nivel específico, citando algunos casos, *Heliacus (Torinista) dorsuosus* (Hinds, 1844) (Australia, por el norte a través de Indonesia hasta las islas Filipinas), se encuentra entre la zona intermareal y los 155 m; *H. (T.) concavus* (Thiele, 1918) (Océano Índico hasta el Pacífico occidental) tiene un registro entre 27 y 194 m; *H. (T.) corallinus* Garrard, 1977 (área este de Australia) se ha encontrado a 21 m; *H. (T.) costatus* (Schepman, 1899) (Australia, hacia el norte, hasta el norte de Timor) se recolectó a una profundidad de 124 m; finalmente, *H. (T.) fenestratus* (Hinds, 1844) (Indopacífico central, hacia el norte de Islas Filipinas y Japón), se halla en la zona intermareal y submareal.

Heliacus codoceoeae Rehder, 1980 (p. 32-33, Pl. 5, Figs. 13-15), especie descrita para la fauna malacológica actual de Isla de Pascua, Chile, de habitat desconocido, corresponde asignarla al subgénero *Torinista* Iredale, 1936 (en el sentido de Garrard, 1977, p. 531, 541) por tener un borde periférico biangulado o bicarinado.

De acuerdo con la distribución actual del género, la presencia de especies de *Heliacus* en las sedimentitas del Miembro Navidad, de la Formación Navidad, permite reafirmar la idea de la existencia de un mar con aguas al menos subtropicales, durante el Mioceno Inferior a Medio en el área de Chile Central donde se depositó esta unidad (Zinsmeister, 1978; Covacevich y Frassinetti, 1980).

Por otra parte, el heterogéneo rango de distribución vertical de las especies recientes revisadas, hace suponer una situación similar para las formas fósiles, impidiendo de esta manera cualquier interpretación batimétrica definitiva.

y Brasil, Bermuda y también África occidental, ha sido encontrada desde la zona intermareal hasta los 360 m (200 brazas), en fondos rocosos, asociada a corales blandos (Abbott, 1974, p. 98).

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Architectonicidae Gray, 1850
 Heliacinae Troschel, 1867
 Género *Heliacus* d'Orbigny, 1842

Especie tipo: Heliacus heberti (Deshayes) (= *Solarium heberti* Deshayes, 1830).

Subgénero *Torinista* Iredale, 1936

Especie tipo: Heliacus (Torinista) popula Iredale (= *Torinista popula* Iredale, 1936; = *Solarium dorsuosum* Hinds, 1844).

Diagnosis del subgénero: Conchilla pequeña a mediana, entre 3 y 20 mm de diámetro; moderada a aplanadamente deprimida, con cordones espirales dorsales y basales. Bicarínada, con una quilla periférica y otra basal, por debajo; el espacio entre las quillas, ancho o estrecho y recogido. Umbilico estrecho a amplio. (Garrard, 1977, p. 531, 541; traducción libre).

Distribución cronoestratigráfica: Reciente, Australia (Wenz, 1961, p. 668). Una especie fósil asignada a este subgénero por Garrard (1977, p. 550), es señalada para el Eoceno Superior de Australia. Mioceno Inferior a Medio, Chile Central (este trabajo).

Heliacus (Torinista) australe (Philippi, 1887)

Fig. 2

Solarium australe Philippi, 1887, p. 76, Lám. 9, Fig. 12 (no *Solarium australe* Philippi, 1848, p. 168, nec Morch, 1875).

Descripción original: "Testa parva, modice depressa, in ambitu bicarinata, carina inferiore modo in basi conspicua; pagina superior concentricè sulcata striisque incrementi decussata, subgranulata, inferior pariter sulcata, sed modo circa umbilicum subgranulata; umbilicus quartam diametri partem vix superans. Diam. 9, altit. 5 mm."

Observaciones: De acuerdo con Philippi (1887, p. 76), ... "D. J. Toribio Medina halló un individuo bien conservado en Navidad." (sic.). De sus comentarios es importante destacar, ... "En las roscas su-

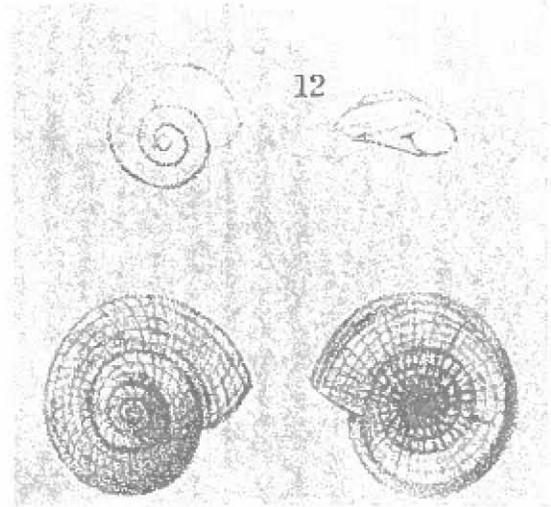


FIG. 2. *Heliacus (Torinista) australe* (Philippi); figuras originales del autor, ampliadas (Philippi 1887, p. 76, Lám. 9, Fig. 12). Diámetro: 9 mm; alto: 5 mm.

periores o posteriores hai cuatro surcos espirales [¿cordones dorsales?]* con intersticios desiguales, siendo mas anchos los dos que tocan a la sutura [¿cordones espirales dorsales 1° y 4°?]*. En la base cuento seis surcos, siendo los centrales mas anchos".

La información que aportan la descripción, la figura original y las observaciones complementarias, permite ubicar esta forma dentro del género *Heliacus*, y por su ámbito bicarinado, en el subgénero *Torinista*.

Curiosamente, Philippi describió con anterioridad otra especie, de la misma familia, con el mismo nombre, el *Solarium australe* Philippi, 1848, de ... "Nova Zeelandia, Taiti, etc." (sic.), la que, de acuerdo con Garrard (1977, p. 510) es sinónimo de *Architectonica (Architectonica) perspectiva* (Linneo, 1758).

Debido a que, hasta este momento, no ha podido ser ubicado el tipo de la especie y a que se carece de antecedentes morfológicos más detallados, no es posible caracterizar, con precisión, la

* Los paréntesis cuadrados indican interpretaciones de los autores.

especie de Philippi; consecuentemente, tampoco puede ser comparada, con la fidelidad requerida, con otras formas semejantes para poder establecer sus relaciones taxonómicas. Ante esta incerteza, y con conocimiento del problema que se plantea, se ha optado por reubicar la especie de Philippi en el género que le corresponde, de acuerdo con la sistemática actual, asignándole además una posición subgenérica. Sin embargo, la situación a nivel específico debe considerarse aún dudosa y sujeta a un estudio posterior.

Heliacus (Torinista) taverai sp. nov.

Figs. 5 - 8

Localidad-tipo: Matanzas, 1 km al norte del pueblo del mismo nombre, en la base del acantilado costero. Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, provincia de Cardenal Caro, Chile.

Recolectores: V. Covacevich y D. Frassinetti, septiembre de 1976.

Repositorio: Holotipo en el Laboratorio de Paleontología de Invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile.

Edad: Mioceno Inferior a Medio; Miembro Navidad de la Formación Navidad.

Derivación del nombre: Se dedica esta especie al Profesor Juan Tavera J., Paleontólogo del Departamento de Geología y Geofísica de la Universidad de Chile, por su destacada trayectoria en el campo de la paleontología del Terciario marino chileno.

Diagnosis: Conchilla con cinco vueltas, recorridas por seis cordones espirales dorsales, nudosos, desiguales, en la parte terminal de la vuelta del cuerpo; ornamentación axial, dorsal y ventral notoria; base convexa; borde periférico aplanado; dos hilos espirales en el espacio entre la quilla periférica y la basal.

Material estudiado: SGO. PI. 3118. Holotipo. Ejemplar en buen estado de conservación, al que le falta la porción apertural y parte de la superficie ventral; esta última se presenta desgastada y lustrosa. Colección Covacevich-Frassinetti 1976/5, Matanzas; No. de terreno: 150976/8.

Descripción: Concha de tamaño mediano, cónica, moderadamente alta, con la base convexa; umbilico mediano; contorno aplanado con una quilla periférica y otra basal; abertura redondeada; por lo menos cinco vueltas, en un diámetro de 12,2 mm, cubiertas por cordones espirales dorsales, finalmente nudosos. Ornamentación axial notoria en

ambas caras. Sutura fina, incisa; la unión de una vuelta con otra se produce a la altura de la parte media de la quilla periférica. Protoconcha no conservada.

La ornamentación dorsal, para un diámetro de 3,3 mm —comienzo de la segunda vuelta de la espira— está constituida por cuatro cordones dorsales espirales, granosos; el primero y el cuarto son los más destacados y el segundo y tercero, de ancho similar, más delgados. En un diámetro de 6,0 mm —comienzo de la tercera vuelta de la espira— se destaca ya la inserción de dos hilos espirales que se ubican, uno entre el tercer y cuarto cordón, y el otro, entre el cuarto y la quilla periférica. Sobre la vuelta del cuerpo, y en un diámetro de 10,0 mm, se inicia la inserción de un último hilo espiral entre el segundo y tercer cordón dorsal. Este desarrollo de la ornamentación dorsal espiral, lleva a determinar seis cordones dorsales desiguales al final de la vuelta del cuerpo. El primero —el más cercano a la sutura— es el más prominente y ancho (comparable al ancho respectivo de la quilla periférica sobre la superficie externa de la vuelta del cuerpo) quedando separado de la sutura por una depresión angosta. Le siguen, con un ancho decreciente, el quinto, el tercero, el segundo, el sexto y el cuarto. Los cordones cuarto y sexto corresponden, originalmente, a hilos que, con el crecimiento, alcanzan un desarrollo más notable. Los cordones están cruzados por estrías radiales prosoclinas que determinan la granulosis que los cubre.

La superficie ventral está constituida por un cordón umbilical cubierto por 16-17 nudos fuertes. Un surco ancho, poco definido por el desgaste que presenta el holotipo en esa zona, lo separa de un primer cordón espiral ventral, ligeramente más ancho que el cordón umbilical, y cubierto por numerosos nudos alargados, de los que se observan, en general, dos nudos por cada nudo del cordón umbilical. A continuación se distinguen cinco cordones espirales angostos y dos hilos que se intercalan, uno entre el tercero y el cuarto y otro, entre el quinto cordón y la quilla basal, siendo este último, el más angosto y de origen posterior. El cordón umbilical se ubica en un mismo nivel con el primer cordón espiral ventral.

El área en que se disponen los cordones espirales ventrales está recorrida por una estriación radial fina y densa, que determina la débil granulosis de los cinco cordones e hilos espirales

basales.

En la pared interna de la abertura, se presenta un listón espiral, sobresaliente, liso, que se ubica sobre la quilla basal.

La quilla periférica superior es más fuerte que la basal, ocupando esta última una posición más interna. En el espacio entre ambas quillas se pueden observar dos hilos espirales, finamente granulados y bien diferenciados.

El umbilico posee un diámetro aproximado de 3,4 mm, que corresponde al 27,9% del diámetro de la conchilla. La superficie de la pared umbilical está cubierta por estrías e hilos de disposición cóncava hacia la abertura. En su tercio superior se produce un cambio de pendiente, a partir de una carena, flectándose su superficie hacia el exterior hasta alcanzar la posición de la sutura interior.

Medidas: Holotipo. SGO.PI. 3118. Diámetro máximo: 12,2 mm; alto: 7,0 mm; diámetro del umbilico: 3,4 mm.

Observaciones: El nivel portador del ejemplar, en que se basa la presente descripción, se caracteriza por la extraordinaria abundancia de invertebrados, especialmente bivalvos y gastrópodos, con una alta diversidad en géneros y especies (Covacevich y Frassinetti, 1981; p. 285). A pesar de ello, sólo ha sido posible obtener en él cuatro especímenes de Architectonicidae, los que están representados por tres taxa diferentes. Ante esta circunstancia especial, motivada por la imposibilidad de reunir nuevos materiales, es que la nueva especie aquí propuesta se funda sobre un ejemplar único en buen estado de conservación. La presencia en éste de una quilla periférica y otra basal, que definen un contorno bicarinado, permite asignarlo al subgénero *Torinista* Iredale, 1936.

Heliacus (Torinista) taverai sp. nov. se distingue de la especie tipo del subgénero, *Torinista popula* Iredale, 1936 (= *Heliacus (Torinista) dorsuosus* (Hinds, 1844)), Reciente en Australia e Islas Filipinas, por presentar esta última sólo un hilo espiral intercalado entre la quilla periférica y la basal, por el menor número de cordones espirales dorsales—cuatro, o a veces tres— y también por el menor número de cordones espirales de la superficie basal.

Heliacus (Torinista) delectabilis (Melvill, 1893), Reciente en el Océano Indico oriental a la costa este de Australia, se separa de la nueva especie por tener cinco cordones espirales dorsales, fuertemente nudosos, sobre todo el primero y el último,

y por presentar un umbilico proporcionalmente más pequeño (22% del diámetro máximo de la concha).

Heliacus (Torinista) fulvus (Hinds, 1844), Reciente de Nueva Guinea y probablemente Australia, se diferencia de la presente especie por poseer una ornamentación con fuertes y marcadas nudosidades o tubérculos, además de destacarse un solo hilo espiral entre la quilla periférica y la basal.

Heliacus (Torinista) darraghi Garrard, 1977, del Eoceno Superior de Cape Otway, Victoria (Australia) se aproxima bastante a *H. (T.) taverai* sp. nov., pero su superficie basal es mucho más convexa y la ornamentación, tanto dorsal como ventral, presenta nudosidades más fuertes y definidas.

Heliacus (Torinista) australe (Philippi, 1887) de Navidad (no *Solarium australe* Philippi, 1848 de "Nova Zeelandia, Taiti, etc.") presenta, según su autor, cuatro cordones (surcos en la descripción original) espirales dorsales, lo que establece ya una diferencia importante con la nueva especie que aquí se propone.

Procedencia y edad del material: El único ejemplar recolectado proviene de un nivel fosilífero lenticular (No. de terreno: 150976/8), que aflora aproximadamente un kilómetro al norte de Matanzas (Fig. 1; 33°57'27" Lat. sur; 71°52'15" Long. oeste). La secuencia estratigráfica fue entregada por los autores en Frassinetti (1978) y es reproducida aquí, en la figura 3. Ella corresponde a la parte basal de la Formación Navidad y sus depósitos constituyen parte de lo que Tavera (1979) denominó Miembro Navidad, asignándole, a la vez, una edad miocena inferior.

Estos niveles basales de la Formación Navidad, se corresponden con las sedimentitas que Cecioni (1978) incluye dentro del Miembro I de su Formación Punta Perro-La Era, la cual también atribuye al Mioceno Inferior.

Martínez y Valenzuela (1979, p. H 86), en su estudio sobre los discoasterídeos de las "limolitas de Punta Perro" (porción basal de la Formación Navidad), sitúan dicho nivel entre la parte terminal del Mioceno Inferior y la parte media del Mioceno Medio.

Consecuentemente, la nueva especie se ubica, cronoestratigráficamente, en un rango comprendido entre el Mioceno Inferior y el Mioceno Medio. *Fauna asociada:* La lista respectiva de la fauna de la localidad fosilífera en que está presente *Heliacus (Torinista) taverai* sp. nov., fue publicada en

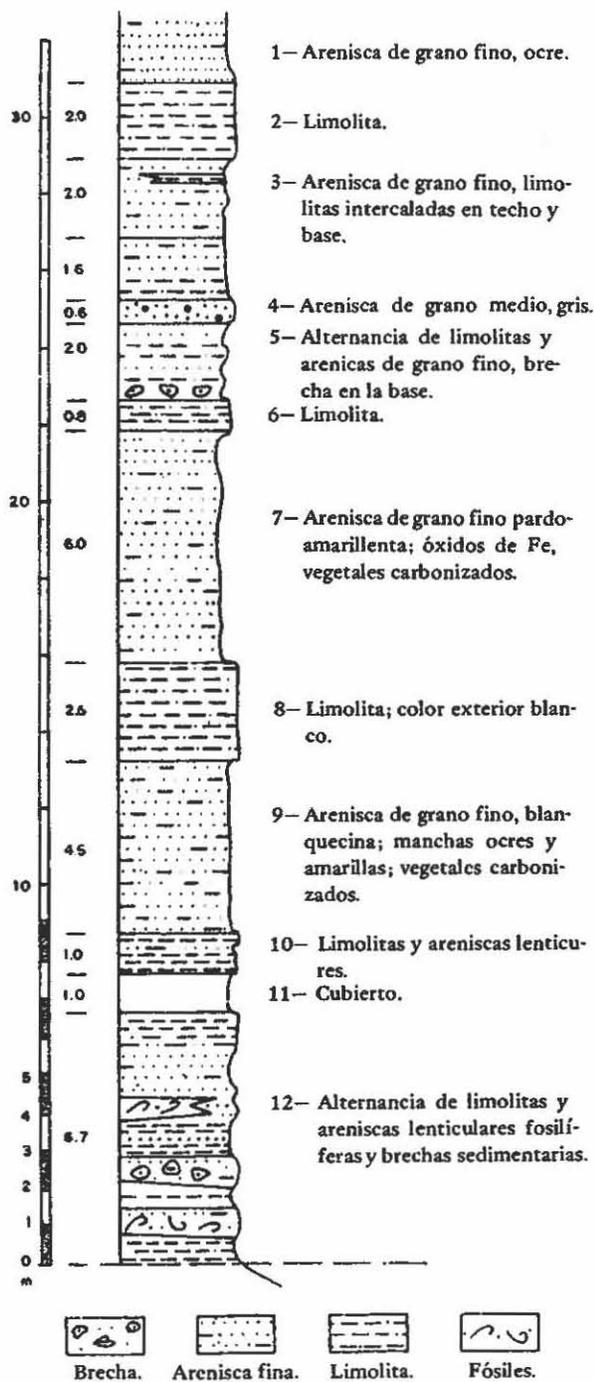


FIG. 3. Columna estratigráfica de la Formación Navidad expuesta en el barranco costero, aproximadamente 1 km al norte de Matanzas. En la parte inferior de la unidad 12 se encuentra el nivel portador de *Heliacus (Torinista) taverai* sp. nov.

Covacevich y Frassinetti (1980; p. 285). La nueva especie aparece en ella bajo el nombre de *Heliacus (Torinista)* sp.

Heliacus (Torinista) babamondei sp. nov.

Figs. 9-16

Localidad-tipo: Cerro Los Pololos, entre los pueblos de Navidad y La Boca, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, provincia de Cardenal Caro, Chile.

Recolectores: V. Covacevich y D. Frassinetti, octubre de 1980.

Repositorio: Holotipo y paratipos en el Laboratorio de Paleontología de Invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile.

Edad: Mioceno Inferior a Medio; Miembro Navidad de la Formación Navidad.

Derivación del nombre: Esta especie es dedicada al Profesor Nibaldo Bahamonde N., Investigador Jefe de la Sección Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural.

Diagnosis: Cuatro a cuatro y media vueltas, separadas por una sutura fina; cuatro cordones espirales dorsales, nudosos; cuatro a cinco cordones espirales, segmentados, en la cara basal; un hilo espiral entre la quilla periférica y la basal. Umbilico proporcionalmente pequeño.

Material estudiado: SGO.PI. 3123. Holotipo. Ejemplar en buen estado de conservación. Colección Cerro Los Pololos (1980); No. de terreno: 271080/2.

SGO.PI. 3124 y 3125. Paratipos. El primero, en buen estado de conservación, al que solamente le falta parte de la abertura; superficie algo desgastada. El segundo paratipo se encuentra cubierto por una película de óxidos, negruzca, y por sedimento. Colección Cerro Los Pololos (1980); No. de terreno: 271080/2.

Los tres ejemplares presentan el umbilico y la abertura cubiertos por sedimento; las respectivas protoconchas e inicio de la espira, muy desgastadas.

Descripción: Concha de tamaño pequeño, cónica, aplanada, con la base convexa; umbilico proporcionalmente pequeño; con una quilla periférica y otra basal; abertura subcuadrangular. Cuatro vueltas en un diámetro de 5,7 mm, que quedan separadas por una sutura fina e incisa, y están cubiertas por cuatro cordones espirales dorsales, nudosos. Ornamentación axial presente en las superficies dorsal y ventral. Protoconcha desgastada.

tada, algo hundida en su inicio.

La ornamentación dorsal consiste, fundamentalmente, en cuatro cordones espirales, nudosos, de diferente ancho. El que se desplaza junto a la sutura —primero— es el más ancho y está cubierto por 35 nudos de forma rectangular y superficie roma a aplanada (holotipo, SGO.PI. 3123); le sigue en tamaño aquél que se ubica junto al cordón periférico (el cuarto) luego, el segundo cordón dorsal y por último, el tercero, que es el que presenta un menor desarrollo y hace su aparición como un hilo débil en el comienzo de la tercera vuelta.

En la cara basal se destaca un cordón umbilical con 10-12 tubérculos fuertes, que se desplaza por debajo del nivel general que ocupan los otros cordones espirales basales. Lo circunda un surco espiral profundo, algo más ancho que los restantes surcos basales, y que lo separa del primer cordón espiral basal. Este presenta 20-21 corrugaciones radiales fuertes que, atenuadas y con nuevas divisiones, se mantienen hasta el tercer cordón espiral; luego se dividen en numerosos hilos y estrías radiales, con un esquema fasciculado, hasta alcanzar la quilla inferior.

En el holotipo se observan cuatro cordones espirales ventrales, en un diámetro de 3,7 mm, de los cuales el externo es muy deprimido y débil, con predominio, en ese espacio, de estriación e hilos de tipo fasciculado. Ya en un diámetro de 5,7 mm se han intercalado dos a tres hilos espirales: uno entre el tercer y cuarto cordón y otro entre el cuarto y la quilla inferior; en este último espacio aparece un tercer hilo espiral, más fino, que se ubica hacia afuera. Para un diámetro de 7,7 mm (paratipo, SGO.PI. 3124) han quedado definidos cinco cordones espirales, de distinto ancho, y dos hilos externos, antes de la quilla inferior. En orden decreciente, el más importante es el primero, continuando con el tercero, el segundo, el quinto y el cuarto (el segundo y quinto son sensiblemente similares). La nudosidad que los cubre es más definida en los tres cordones más internos, mientras que los dos restantes están atravesados por estrías finas e hilos axiales, que se prolongan hasta la periferia.

El contorno está definido por dos quillas, una periférica o superior y otra basal o inferior. La primera es más ancha y sobresaliente que la basal y está cubierta por nudos más anchos y fuertes. El espacio entre ambos elementos está recorrido por

un hilo espiral central, bien definido, y estrías axiales, finas.

La inserción de una vuelta con la anterior se produce en la parte media de la quilla periférica.

En el holotipo y en uno de los paratipos (SGO.PI. 3124), el diámetro del umbilico representa aproximadamente el 23% del diámetro máximo de la conchilla (22,8% y 23,3%, respectivamente).

Medidas: Holotipo. SGO.PI. 3123. Diámetro máximo: 5,7 mm; alto: 2,8 mm; diámetro del umbilico: 1,3 mm.

Paratipo. SGO.PI. 3124. Diámetro máximo: 7,7 mm; alto: 4,0 mm; diámetro del umbilico: 1,8 mm.

Paratipo. SGO.PI. 3125. Diámetro máximo: 8,9 mm; alto: 4,3 mm.

Observaciones: Del mismo modo que la especie anteriormente descrita, la presencia de dos quillas, una periférica y otra basal, permite ubicar esta forma dentro del subgénero *Torinista*.

Heliacus (Torinista) bahamondei sp. nov. se diferencia de *H. (T.) taverai* sp. nov. por su menor tamaño, por la menor cantidad de cordones espirales dorsales y ventrales, por su ornamentación más fuerte y por presentar, en su periferia, dos quillas sobresalientes, que definen un espacio deprimido y cóncavo, en el que se ubica un solo hilo espiral.

Esta especie es muy similar a *Heliacus (Torinista) dorsuosus* (Hinds), pero se distingue de ella por su mayor número de cordones segmentados, en la base, y por la mayor amplitud del espacio entre las quillas periféricas.

La nueva especie se acerca bastante a *Heliacus (Torinista) australe* (Philippi) en el número de cordones espirales dorsales y ventrales, pero no es posible seguir adelante en la comparación, por no disponer de antecedentes más detallados, suficientes para continuar con la discusión a nivel específico.

También se comparó con *Heliacus (Torinista) corallinus* Garrard (Reciente de Australia), *H. (T.) delectabilis* (Melvill), *H. (T.) fulvus* (Hinds) y *H. (T.) darraghi* Garrard, de los que se separa por las características generales de la ornamentación.

Procedencia y edad del material: Los ejemplares descritos provienen del flanco sureste del cerro Los Pololos, localidad que se encuentra 2,5 km al NNW del pueblo de Navidad, adyacente al camino que conduce hasta La Boca (Fig. 1; 33°55'45" Lat. sur; 71°50'10" Long. oeste). En este lugar se reco-

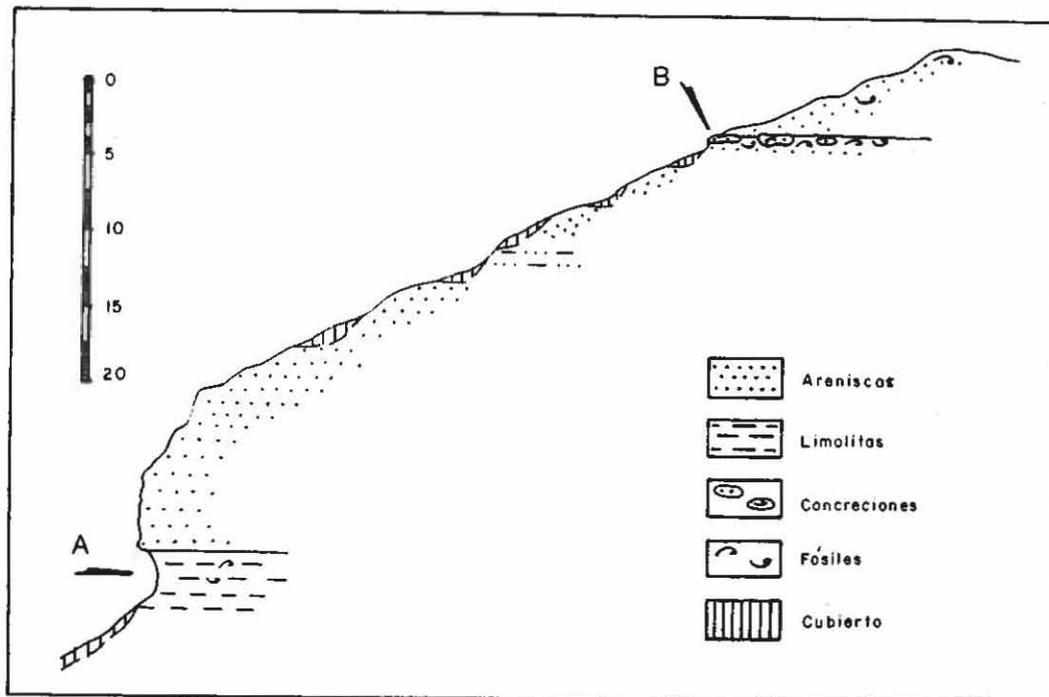


FIG. 4. Perfil geológico expuesto en el flanco sureste del cerro Los Pololos, entre los pueblos de Navidad y La Boca. Niveles de limolitas grises (A) y de areniscas con *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov. (B) del Miembro Navidad de la formación homónima. Las faunas respectivas se indican en el texto. Escala gráfica en metros.

noció un perfil en cuya base afloran cerca de 5 m de limolitas grises y 35 m de areniscas amarillentas, sin techo expuesto (Fig. 4). A 28,5 m de la base de estas areniscas se muestreó un nivel de 1,0-1,5 m de potencia en que se encuentra *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov.

Estas sedimentitas fueron consideradas por Tavera (1979, p. 122, Fig. 7) como pertenecientes al Miembro Navidad, de la formación homónima, con una edad miocena inferior. Martínez y Valenzuela (1979, p. H 86) confieren un rango comprendido entre la parte terminal del Mioceno Inferior y la parte media del Mioceno Medio para las denominadas "limolitas de Punta Perro", sedimentitas que se encuentran dentro de este mismo miembro. Esta última edad es la que los presentes autores adoptan para las faunas recolectadas en el perfil del cerro Los Pololos.

Estudios micro y macropaleontológicos detallados serán necesarios para comprobar la equivalencia cronológica entre las limolitas de Punta Perro y las del cerro Los Pololos, además de las de

otras localidades como Punta Alta, Navidad y Puyaya, que Tavera (1979) denominó "arcillas intercaladas" dentro del Miembro Navidad.

Fauna asociada: A modo de información complementaria, se da a conocer la lista de especies que se encuentran junto a *Heliacus (Torinista) babamondei* sp. nov. del punto fosilífero del cerro Los Pololos (Figs. 1 y 4; No. de terreno: 271080/2). Ellas son:

Bivalvia

- Chione volckmanni* (Philippi)
- Cblamys* sp.
- Dosinia semilaevis* (Philippi)
- Glycymeris colchaguensis* (Hupé)
- Labillia (Labillia) angulata* (Philippi)
- Mactra oblonga* Philippi
- Mactra pusilla* Philippi
- Mactra splendidula* Philippi
- Nuculana (Nuculana) sp. 1*
- Pinna* sp.
- Pitar (Pitarella) sp.*
- "*Tellina*" s.l. spp.

Gastropoda

- "*Bulla*" *triticum* Philippi
Clavus? sp.
Crepidula sp.
Distorsio sp. cf. *D. thersites* (Philippi)
Neptunea exarata (Philippi)
Lamprodomina dimidiata (Sowerby)
Nassarius sp. (sp. nov. ?)
Neverita (*Grossaulax*) *obtecta* (Philippi)
Littorina sulcosa Philippi
Scaphander brevicula (Philippi)
Scaphander remondi (Philippi)
Sinum subglobosus (Sowerby)
Siphonalia darwiniana (Philippi)
Siphonalia oncodes (Philippi)
Turbonilla subcylindrica Philippi
Turritella ambulacrum Sowerby

Scaphopoda

- Dentalium* sp. cf. *D. majus* Sowerby
Dentalium sp.

Bryozoa gen. et sp. indet.**Pisces**

- Lamna* sp.

Vegetalia

En el sedimento se presentan, con frecuencia, restos indeterminados de madera fósil.

El horizonte de limolitas grises del cerro Los Pololos (Figs. 1 y 4; No. de terreno: 271080/1) contiene sólo escasos fósiles, en general, muy fragmentados. Entre ellos se logró reconocer las siguientes formas:

Bivalvia

- Nuculana* (*Nuculana*) sp. 2

Gastropoda

- Gemmula subaegualis* (Sowerby)
Nassarius? sp.
Polinices sp. cf. *P. medinae* (Philippi)
Scaphander sp.
Solariella? sp.
Turritella breantiana d'Orbigny

Scaphopoda

- Dentalium* sp.

REFERENCIAS

- ABBOTT, R. T. 1974. American seashells. Van Nostrand Reinhold Co., 663 p. New York.
- CECIONI, G. 1977. Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Publ. Ocas., No. 25, 26 p.
- COVACEVICH, V.; FRASSINETTI, D. 1980. El género *Ficus* en el Mioceno de Chile Central con descripción de *F. gayana* sp. nov. Gastropoda: Ficidae. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol., No. 37, p. 281-294.
- FRASSINETTI, D. 1978. *Matanziella*, nuevo subgénero de Bivalvia (Mollusca: Lucinidae) en el Mioceno de Chile Central. Inst. Invest. Geol., Rev. Geol. Chile, No. 5, p. 49-54.
- GARDNER, J. 1947. The molluscan fauna of the Alum Bluff Group of Florida. Part 8, Ctenobranchia (remainder), Aspidobranchia and Scaphopoda. U.S. Geol. Surv., Prof. Pap., No. 142, p. H493-656.
- GARDNER, J. 1948. Mollusca from the Miocene and Lower Pliocene of Virginia and North Carolina. Part 2. Scaphopoda and Gastropoda. U.S. Geol. Surv., Prof. Pap., No. 199, p. B179-309.
- GARRARD, T. A. 1977. A revision of Australian Architectonicidae; Gastropoda: Mollusca. Aust. Mus., Rec., Vol. 31, No. 13-16, p. 506-584.
- IREDALE, T. 1936. Australian molluscan notes. No. 2. Aust. Mus., Rec., Vol. 19, No. 5, p. 267-340.
- KEEN, A. M. 1971. Sea shells of tropical west America: marine mollusks from Baja California to Perú. 2nd edition. Stanford Univ. Press, 1064 p. Stanford, California.
- MARTINEZ, R.; VALENZUELA, M. 1979. Discoasteridos de la Formación Navidad (enmend. Etchart, 1973), en Punta Perro, provincia de San Antonio, Chile. In Congr. Geol. Chileno, No. 2, Actas, Vol. 3, p. H77-H101. Arica, Chile.
- PHILIPPI, R. A. 1848. Centuria tertia Testaceorum novorum. Zeitsch. f. Malakozool., No. 5, p. 123-176.
- PHILIPPI, R. A. 1887. Los fósiles terciarios i cuaternarios de Chile. Impr. Brockhaus, 256 p. Leipzig.
- REHDER, H. A. 1980. The marine mollusks of Eastern Island (Isla de Pascua) and Sala y Gómez. Smithsonian Contrib. Zool., Vol. 289, No. 4, 167 p.
- TAVERA, J. 1979. Estratigrafía y Paleontología de la Formación Navidad, provincia de Colchagua, Chile

(Lat. 30° 50'-34° S). Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol., No. 36, 176 p.

WENZ, W. 1961. Handbuch der Palaeozoologie, Gastropoda. Gebrueder Borntraeger, Vol. 6, Parte 1, p. 665-673. Berlín.

WOODRING, W. F. 1959. Geology and Paleontology of Canal Zone and adjoining parts of Panamá. Des-

cription of Tertiary mollusks (Gastropods: Vermetidae to Thaididae). U.S. Geol. Surv., Prof. Pap., No. 306, p. B147-239.

ZINSMEISTER, W. J. 1978. Effect of formation of the West Antarctic ice sheet on shallow-water marine faunas of Chile. *Antarct. J. U.S.*, Vol. 13, No. 4, p. 25-26.

L A M I N A

- Figuras 5-8** *Heliacus (Torinista) taverai* sp. nov. SGO.PI. 3118, holotipo (diám. 12,2 mm, alto: 7,0 mm). No. de terreno 150976/8, al norte de Matanzas. Figs. 5-7 x 3,3; Fig. 8 x 7,8.
- Figuras 9-12** *Heliacus (Torinista) bahamondei* sp. nov. SGO.PI. 3123, holotipo (diám. 5,7 mm; alto 2,8 mm). No. de terreno 271080/2, Cerro Los Pololos. Fig. 9 x 4,0; Figs. 10-11 x 3,8; Fig. 12 x 7,8.
- Figuras 13-16** *Heliacus (Torinista) bahamondei* sp. nov. SGO.PI. 3124, paratipo (diám. 7,7 mm; alto: 4,0 mm). No. de terreno 271080/2, Cerro Los Pololos. Fig. 13 x 4,0; Fig. 14 x 4,1; Fig. 15 x 3,8; Fig. 16 x 7,8.

