

EL GENERO *FICUS* EN EL MIOCENO DE CHILE CENTRAL CON DESCRIPCION DE *F. GAYANA* SP. NOV.

GASTROPODA: FICIDAE

VLADIMIR COVACEVICH C.* y DANIEL FRASSINETTI C.**

RESUMEN

El presente trabajo entrega una revisión sistemática de las especies del género *Ficus* RÖDING, 1798 (Gastropoda: Ficidae) depositadas en la "Colección R. A. PHILIPPI" y del material recolectado en el área de Navidad, en la zona costera de Chile Central (33° 50'—34° 05' S). Se ha comprobado que en la base de la Formación Navidad se encuentran sólo dos especies, *F. distans* (SOWERBY, 1846) y *F. gayana* sp. nov. Una tercera, *F. carolina* (D'ORBIGNY), citada previamente para esta área, debe ser excluida ante las evidencias que aporta el material original y el conocimiento actual de la fauna de esta formación. Se concluye que esta especie sería propia del Terciario de la Patagonia chileno-argentina.

La presencia del género *Ficus* en el Mioceno Inferior a Medio de Chile Central sugiere un carácter subtropical para las faunas marinas de aguas someras del Pacífico suoriental a esta latitud. Se indica la fauna asociada con *F. distans* y *F. gayana* sp. nov.; se describe e ilustra también el material estudiado por PHILIPPI (1887).

ABSTRACT

Present paper reports the results of a revision on genus *Ficus* RÖDING, 1798 species (Gastropoda: Ficidae) coming from PHILIPPI's collection (1887) and from recent findings done in the Navidad area, Central Coast of Chile (33° 50'—34° 05' S). From this study it is possible to conclude that only two species, *F. distans* (SOWERBY, 1846) and *F. gayana* sp. nov., are present at the base of Navidad Formation. From further analysis and discussion it appears that *F. carolina* (D'ORBIGNY) can not be assigned to this formation and that it would be restricted to the Tertiary of the Chilean-Argentine Patagonia.

The presence of *Ficus* during the Lower to Middle Miocene of Central Chile allows to suggest subtropical conditions for the shallow-water marine fauna of the Southeastern Pacific, at this latitude.

A listing of all fauna associated to *F. distans* and *F. gayana* sp. nov. and further descriptions and illustrations of PHILIPPI's (1887) specimens are given.

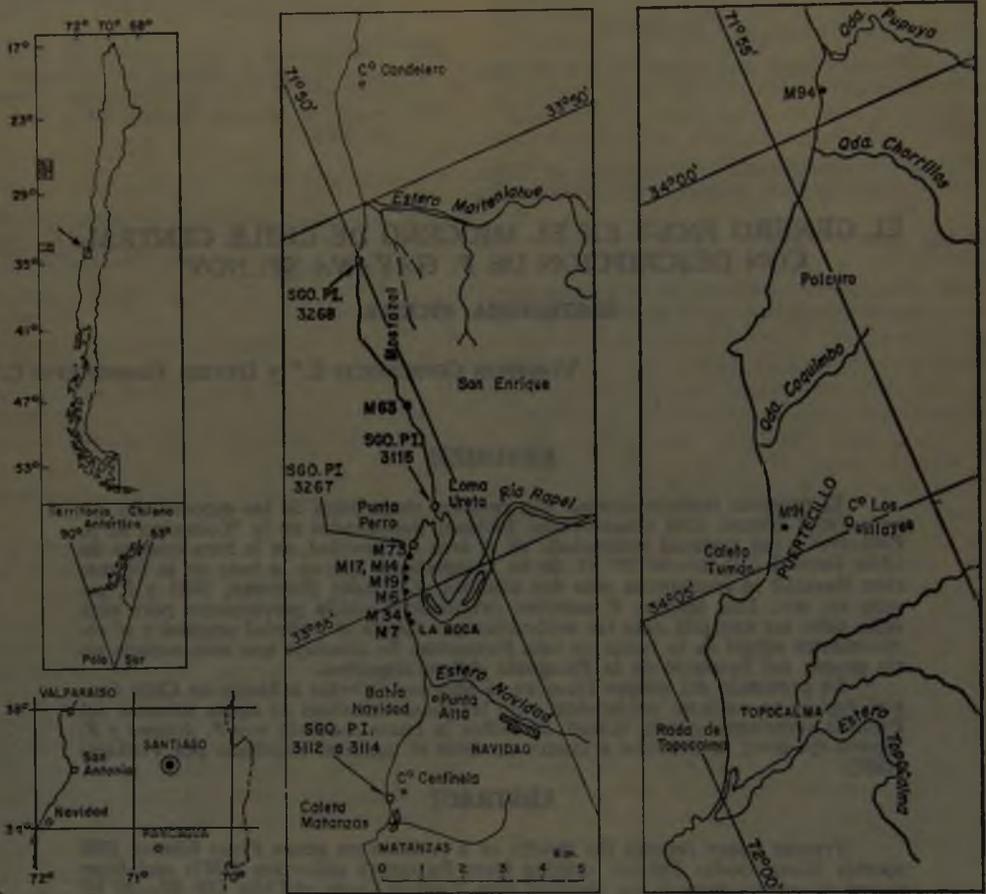
INTRODUCCION

Recientes trabajos bioestratigráficos de terreno llevados a cabo por los autores en la Formación Navidad a partir de 1976, especialmente en la región costera comprendida entre el Estero Maitenlahue y Matanzas,

Chile Central (Mapa 1), han permitido lograr un importante incremento de las colecciones de invertebrados fósiles miocénicos

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

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



Mapa 1. Ubicación del área costera entre los esteros Maitenlahue ($33^{\circ} 50'$) y Topocalma ($34^{\circ} 07' 20''$) (Provincia Cardenal Caro, VI Región, Chile Central). Las localidades con *Ficus distans* (SOWERBY) señaladas bajo la letra M, corresponden a los puntos de muestreo de TAVERA (1979); con un círculo se individualiza el lugar de procedencia de las muestras estudiadas por los autores. La localidad tipo de *F. gayana* sp. nov. se encuentra poco al norte del pueblo de Matanzas (SGO. PI 3112 a 3114).

de esta área. En base a estos materiales se decidió iniciar una revisión más precisa de algunos grupos determinados de moluscos, poniendo énfasis en aquéllos que revisten un mayor interés sistemático y que a su vez parecen ser los más adecuados para documentar en el futuro las características paleoecológicas, paleoclimáticas y cronoestratigráficas de las asociaciones faúnicas en estudio.

El género *Ficus* RÖDING, 1798, objeto de la presente contribución, constituye uno de los gastrópodos distintivos de la fauna de la Formación Navidad, en la que se encuentra restringido, hasta este momento, sólo a su parte basal. Esta fue definida como Miembro Navidad por TAVERA (1968: 59; 1979: 11) y como Miembro I de la Formación Punta Perro-La Era por CECIONI (1979: 7). De estos niveles inferiores proviene la clásica fau-

na del "Piso de Navidad", que es la que tradicionalmente ha servido para establecer diversas equivalencias regionales, en particular con el Terciario de Arauco, de Patagonia y de Perú.

La edad de la Formación Navidad es miocénica inferior según TAVERA (1979), quien efectuó un análisis de su contenido de moluscos de acuerdo con el esquema en uso a partir de ORTMANN (1902). MARTÍNEZ y VALENZUELA (1979: H86), en un estudio reciente de los discoasterídeos presentes en las "limolitas de Punta Perro", uno de los niveles incluidos en la porción basal de esta formación, establecen la posición de estos depósitos entre la parte terminal del Mioceno Inferior y la parte media del Mioceno Medio (zonas nannopláncticas NN4-NN7). Los autores antes citados entregan amplios antecedentes sobre el desarrollo histórico de las investigaciones realizadas en el área.

En la actualidad el género *Ficus* se distribuye de preferencia en mares tropicales y subtropicales, notablemente en las Antillas y región indopacífica, entre el Mar Rojo y Formosa hasta Japón e islas Filipinas, con una diversidad más bien moderada; su distribución batimétrica se extiende por lo menos entre 10 y 850 m de profundidad (GARDNER, 1947: 539, HABE 1975: 77, LADD 1977: 37).

En la costa pacífica americana está representado en la Provincia Panameña sólo por *F. ventricosa* (SOWERBY) desde la Bahía Magdalena en Baja California (24° 30' N) y el Golfo de California, hasta Negritos en Perú (4° 35' S) (KEEN 1971): 503, ABBOTT 1974: 170).

Las muestras disponibles de la Formación Navidad han permitido comprobar, hasta ahora, la existencia de dos especies, *F. distans* (SOWERBY, 1846) y *F. gayana* sp. nov. La presencia de una tercera especie, *F. carolina* (d'ORBIGNY, 1847), indicada para esta zona por PHILIPPI (1887: 49), resulta dudosa de acuerdo con los conocimientos que se tiene de la fauna de esta formación.

El desarrollo del presente trabajo contó con el patrocinio del Instituto de Investigaciones Geológicas y del Museo Nacional de Historia Natural. En el Laboratorio de Paleontología de Invertebrados de esta última institución se encuentran depositadas las co-

lecciones en estudio bajo la abreviación SGO. PI. La clasificación que se adopta está basada en WENZ (1962: 1078-1081).

Los autores agradecen a los señores N. BAHAMONDE (Museo Nacional de Historia Natural), R. MARTÍNEZ (Departamento de Geología, Universidad de Chile) y E. PÉREZ (Instituto de Investigaciones Geológicas) la lectura crítica y sugerencias aportadas al manuscrito de este trabajo. La Figura 1 fue preparada por la Sra. E. CUBILLOS (Instituto de Investigaciones Geológicas).

EL GENERO *FICUS* EN LA FORMACION NAVIDAD Y SU FAUNA ASOCIADA

La presencia del género *Ficus* RÖDING, 1798, en la Formación Navidad ha sido comprobada en varias de las localidades en que ésta aflora en la zona costera entre el Estero Maitenlahue (33° 50' S) y Puertecillo, en las vecindades de Topocalma (34° 05' S). Los alrededores de los pueblos de Navidad y Matanzas, y las localidades de Punta Perro, La Boca, Río Rapel y Pupuya constituyen lugares ya clásicos dentro de la faja de aproximadamente 30 km de longitud norte-sur en que aparece expuesta esta formación.

TAVERA (1979) da a conocer el contenido macropaleontológico de esta secuencia y establece su división en tres unidades: Miembro Rapel, Miembro Lincancho y Miembro Navidad, de más joven a más antiguo. Para el Miembro Navidad este autor (*op. cit.*: 72) reconoce un total cercano a 200 especies de invertebrados, con 101 formas diferentes de gastrópodos (50,5%), 68 de bivalvos (34%), y una participación minoritaria de escafópodos (4,0%), corales (4,0%), artrópodos (3,5%), braquiópodos (1,5%), cefalópodos (1,0%), briozoos (1,0%) y equinodermos (1,0%).

En las extensas colecciones obtenidas por TAVERA, *Ficus distans* (SOWERBY), aparece por lo menos en 15 localidades fosilíferas distintas, asociándose directamente con cerca de 85 especies de las 200 consideradas. De ellas, 48 corresponden a gastrópodos (56,0 por ciento), 26 a bivalvos (30,0%), y las restantes 11 especies (13,0%) se reparten con menos de dos especies en cada uno de los grupos mencionados en el párrafo anterior. Ello justifica el valor que *F. distans* tiene

como fósil representativo dentro de las principales asociaciones faúnicas propias del Miembro Navidad.

De las localidades señaladas por TAVERA los autores seleccionaron por su concurrencia junto a *F. distans*, en más de cinco puntos de muestreo, las siguientes especies:

SCAPHOPODA

- (x) *Dentalium giganteum* SOWERBY

BIVALVIA

- Chione volckmanni* (PHILIPPI)
 (x) *Epilucina promaucana* (PHILIPPI)
 (x) *Miltha (Matanziella) vidali* (PHILIPPI)
 (x) *Pinna semicostata* PHILIPPI
 (x) "*Venus*" *navidadis* PHILIPPI

GASTROPODA

- (x) *Cancellaria medinae* PHILIPPI
 (x) *Distorsio thersites* (PHILIPPI)
 "*Fusus*" *turbinelloides* SOWERBY
 (x) "*Fusus*" *pyruliformis* PHILIPPI
 (x) *Lamprodomina dimidiata* (SOWERBY)
Neverita pachystoma (HUPÉ)
Olivancillaria tumorifera (HUPÉ)
 (?) *Proscaphella triplicata* (SOWERBY)
 (x) *Semicassis monilifera* (SOWERBY)
 (x) *Sinum subglobosus* (SOWERBY)
Siphonalia darwiniana (PHILIPPI)
Siphonalia domeykoana (PHILIPPI)
 (x) *Terebra undulifera* SOWERBY
 (x) "*Tritonium*" *verruculosum* SOWERBY
 "*Tritonium*" *bicegoi* IHERING
 (x) *Turritella ambulacrum* SOWERBY

Otras especies distintivas del Miembro Navidad que merecen ser señaladas para las mismas localidades son:

BIVALVIA

- Cardium multiradiatum* SOWERBY
 (x) *Crassatella ponderosa* PHILIPPI
 (x) *Dosinia semilaevis* (PHILIPPI)
Glycymeris colchaguensis (HUPÉ)
Lahillia angulata (PHILIPPI)
 (x) *Nucula araucana* PHILIPPI
 (x) *Mactra pusilla* PHILIPPI
 (x) *Ostrea* s.l. sp.
 (?) *Tellina araucana* PHILIPPI

GASTROPODA

- (x) *Gibbula laevis* (SOWERBY)
 (x) *Littorina sulcosa* PHILIPPI
 (x) *Neverita obtecta* (PHILIPPI)
 (x) *Pleurotoma subaequalis* SOWERBY
Proscaphella domeykoana (PHILIPPI)
 (x) *Proscaphella* s.l. sp.
Pseudoliva cepa (SOWERBY)
 (x) *Scaphander remondi* (PHILIPPI)
Terebra costellata SOWERBY

Con un signo (x) se indican las especies que los autores observaron junto a *F. distans* al hacer este estudio. A ellas se agregan, *Chlamys parvulus* (PHILIPPI), *Neilo volckmanni* (PHILIPPI), *Panopea vetula* PHILIPPI, *Acteon chilensis* PHILIPPI, *Cadulus* sp., *Columbella exilis* PHILIPPI, *Polinices medinae* (PHILIPPI), *Scaphander brevicula* (PHILIPPI), *Bouchardia* sp., *Lunulites quincuncialis* PHILIPPI y *Balanus* sp.

La segunda especie citada para Navidad corresponde a *Ficus carolina* (d'ORBIGNY) de acuerdo con PHILIPPI (1887: 49), quien establece que "...tenemos un ejemplar de Navidad i dos de la boca del río Santa Cruz de Patagonia". Sin embargo, *F. carolina* no ha sido ubicada con posterioridad en el área en discusión ni por TAVERA (1979: 72-75), ni por los presentes autores. Debe destacarse que en la lista de fósiles entregada por PHILIPPI para "...Navidad, Matanzas, Topocalma y Cahuil" (*op. cit.*: 283) esta especie aparece como "*Ficula carolina*?, Navidad"; del mismo modo es transcrita por TAVERA (1979: 7; N° 31). Este signo de interrogación fue empleado por PHILIPPI para destacar la duda que tenía de si su ejemplar correspondía realmente a la especie de d'ORBIGNY, sin cuestionar la localidad asignada.

El material que dispuso PHILIPPI se encuentra en el Museo Nacional de Historia Natural y está representado por cinco ejemplares, no tres como él indica. Su observación permite establecer que el estado de conservación, color de meteorización, litología de la roca portadora y grado de desgaste son muy similares. Con estas evidencias pensamos que es muy probable que el espécimen que PHILIPPI designó para Navidad provenga en realidad del río Santa Cruz, por lo que *F. carolina* debería ser excluida por el momento de la fauna de la Formación Navidad. En la lámina 1, Figura 2, se ilustra el ejemplar original figurado por PHILIPPI (1887: 49; lám. 4, Fig. 2; SGO. PI. 854).

La especie que se describe en esta oportunidad, *Ficus gayana* sp. nov., proviene de un nivel fosilífero lenticular ubicado en la base del acantilado costero, a un kilómetro al norte del pueblo de Matanzas (33° 57' 27" Lat. sur; 71° 52' 15" Long. oeste; N° de terreno 150976/8). El perfil estratigráfico respectivo fue dado a conocer por los autores en FRASSINETTI (1978: 51; Fig. 2). La fauna presente

en este estrato se caracteriza por su gran diversidad y la particular abundancia de diferentes especies de gastrópodos y bivalvos. Acompañando a *F. gayana* sp. nov. se encuentran las siguientes especies, muchas de ellas aún en estudio:

BIVALVIA

Amiantis sp.
Anadara lirata (PHILIPPI)
Cucullaea chilensis PHILIPPI
Chione sp.
Dosinia semilaevis (PHILIPPI)
Epilucina promaucana (PHILIPPI)
Glycymeris colchaguensis (HUPÉ)
Glycymeris ibari (PHILIPPI)
Lahillia angulata (PHILIPPI)
Mactra pusilla PHILIPPI
Miltha (Matanziella) vidali (PHILIPPI)
Ostrea s.l. sp.
Pinna semicostata PHILIPPI
Tellina spp.

GASTROPODA

Acanthina medinae (PHILIPPI)
Acteon chilensis PHILIPPI
Architectonica sp.
Calliostoma sp.
Cancellaria medinae PHILIPPI
Cancellaria sp.
Conus medinae PHILIPPI
Crepidula gregaria SOWERBY
Crepidula spp.
Cypraea sp.
Distorsio thersites (PHILIPPI)
"Fusus" obesus PHILIPPI
"Fusus" polypleurus PHILIPPI
"Fusus" rhopalicus PHILIPPI
"Fusus" subclavatus PHILIPPI
Gibbula venefica (PHILIPPI)
Heliacus (Torinista) sp.
Lamprodolina dimidiata (SOWERBY)
Natica solida SOWERBY
Natica s.l. sp.
Nerita chilensis PHILIPPI
Neverita hupeana (PHILIPPI)
Neverita obtecta (PHILIPPI)
Olivancillaria tumorifera (HUPÉ)
Pleurotoma discors SOWERBY
Pleurotoma subaequalis SOWERBY
Polinices famula (PHILIPPI)
Proscaphella triplicata (SOWERBY)
Pseudoliva cepa (SOWERBY)
Scalaria rugulosa SOWERBY
Scaphander remondi (PHILIPPI)
Semicassis tuberculifera (HUPÉ)
Sinum subglobosus (SOWERBY)
Siphonalia subreflexa (SOWERBY)
Struthiolaria chilensis PHILIPPI
Terebra undulifera SOWERBY
"Tritonium" bicegoi IHERING
Turritella ambulacrum SOWERBY

SCAPHOPODA

Dentalium spp.

CEPHALOPODA

Aturia sp.

ARTHROPODA

Balanus sp.

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Familia Ficidae

Género *Ficus* RÖDING, 1798

Pyrula LAMARCK, 1799; *Pirula* MONTFORT, 1810; *Ficula* SWAINSON, 1840; *Sycotipus* MORCH, 1852.

Especie tipo: *Ficus variegata* RÖDING (= *Bulla ficus* GMELIN = *Bulla ficus* LINNÉ).

Distribución cronoestratigráfica: Eoceno-Reciente (WENZ 1962: 1080).

El género se caracteriza principalmente por agrupar gastrópodos con conchilla de forma ficoidea, inflada, imperforada y de paredes delgadas. Espira baja; protoconcha lisa y de pocas vueltas. Ornamentación espiral o delicadamente reticulada. Abertura grande terminada en un largo canal sifonal; labio externo delgado, simple; labio columelar sinuoso, sin pliegues.

El nombre genérico *Ficus* es uno de los pocos sustantivos terminados en *us* que son femeninos (WOODRING 1959: 210; KEEN 1971: 503).

Ficus carolina (d'ORBIGNY, 1847)

Figs. 1, 1a, 2, 2a-b, 9

Pyrula carolina d'ORBIGNY, 1847. Paleont., lám. 2, figs. 34-35. ORTMANN 1902: 205-206, pl. 33, figs. 14a-b. IHERING 1907: 173.

Ficula carolina (*Pyrula*) d'ORBIGNY. PHILIPPI 1887: 49, lám. 4, fig. 2.

Ficula carolina d'ORBIGNY. IHERING 1897: 293-294, pl. 4, fig. 19. IHERING 1899: 30.

Ficula carolinensis d'ORBIGNY. IHERING 1897: 293, pl. 4, fig. 19.

La primera referencia a *F. carolina* (d'ORBIGNY) fue hecha por PHILIPPI (1887: 49)



según especímenes provenientes de Navidad [?] y de la boca del río Santa Cruz, Patagonia argentina. Debido a que las estrías de crecimiento indicaban que sus ejemplares eran menos alargados que el figurado por

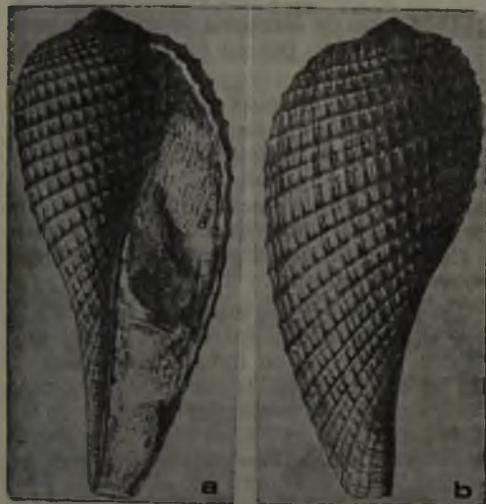


Fig. 9. *Ficus carolina* (d'ORBIGNY). Holotipo. Figura original del autor (d'ORBIGNY 1847, lám. 2, figs. 34 y 35) a: vista apertural (x1). b: vista dorsal (x1).

Fig. 1. *Ficus carolina* (d'ORBIGNY, 1847) SGO. PI. 722-1; boca del río Santa Cruz (Patagonia, República Argentina). Colección PHILIPPI. Vista dorsal de un ejemplar juvenil (x1). 1a: detalle de la ornamentación de la vuelta del cuerpo (x 2.4).

Fig. 2. *Ficus carolina* (d'ORBIGNY, 1847). SGO. PI. 854; Navidad [?]. Colección PHILIPPI. Vista dorsal (x 1). 2a: detalle de la ornamentación de la vuelta del cuerpo (x 1.6). 2b: detalle de la protoconcha (x 4.5).

Fig. 3. *Ficus distans* (SOWERBY, 1846). SGO. PI. 3266; Navidad. Colección PHILIPPI. Vista dorsal de un ejemplar adulto (x 1).

Fig. 4. *Ficus distans* (SOWERBY, 1846). SGO. PI. 729-1; Navidad. Colección PHILIPPI. Vista dorsal (x 1). 4a: detalle de la ornamentación de la vuelta del cuerpo (x 2). 4b: detalle de la protoconcha (x 5).

d'ORBIGNY (Fig. 9) PHILIPPI llama brevemente la atención a que no se tratara en realidad de la misma especie.

No conocemos la procedencia exacta del tipo de esta interesante especie, como tampoco la descripción original. PHILIPPI (op. cit.) declara al respecto "*Descrip. nulla*". En todo caso, transcribimos a continuación la descripción dada por este autor:

"*Testa ficiformis, tenuis; spira brevissima, apice acuta; striae elevatae transversae, posteriores interstitiis aequales, anticae vero vix dimidium interstitium aequantes; striae longitudinales multo minus conspicuae. Longit 32, crass. 23 mm*".

La clasificación aquí adoptada no pretende aclarar por completo la identificación de la forma en estudio. Ella deberá definirse previa revisión del material original y de nuevos ejemplares que permitan una comparación más adecuada con los materiales de la Colección PHILIPPI, los que alcanzando sólo a la mitad del tamaño de la especie tipo, tienen un esquema de ornamentación general semejante.

Material estudiado

SGO. PI. 722-1 a 4. Tres ejemplares que carecen de la porción anterior del canal sifonal y uno muy

Fig. 5. *Ficus distans* (SOWERBY, 1846). SGO. PI. 3115-1. Loma Ureta, al norte de la desembocadura del río Rapel. Vista dorsal de un ejemplar juvenil (x 0.9). 5a: Vista apertural (x 1). 5b: detalle de la ornamentación de la vuelta del cuerpo (x 3.1).

Fig. 6. *Ficus gayana* sp. nov. SGO. PI. 3112; Holotipo. Un kilómetro al norte de Matanzas, base del acantilado costero. Vista dorsal (x 1 aprox.). 6a: Vista apertural (x 1). 6b: detalle de la ornamentación de la vuelta del cuerpo (x 2). 6c: detalle de la protoconcha (x 4.8).

Fig. 7. *Ficus gayana* sp. nov. SGO. PI. 3114; Paratipo. Un kilómetro al norte de Matanzas, base del acantilado costero. Vista dorsal (x 1 aprox.). 7a: vista apertural (x 1 aprox.).

Fig. 8. *Ficus gayana* sp. nov. SGO. PI. 3113; Paratipo. Un kilómetro al norte de Matanzas, base del acantilado costero. Vista dorsal (x 1 aprox.).

Escala gráfica en mm.

incompleto, en regular estado de conservación. Corresponden a moldes internos algo deformados, con porciones de la conchilla adheridas al molde. Santa Cruz, Patagonia argentina; Colección PHILIPPI.

SGO. PI. 854. Un ejemplar con la parte anterior de la abertura y del canal sifonal incompletos, en buen estado de conservación. Se conserva la protoconcha, espira y gran parte de la concha sobre la vuelta del cuerpo, en especial, en el tercio próximo a la abertura. Navidad [?]; Colección PHILIPPI. Corresponde al espécimen figurado por PHILIPPI (1887: lám. 4, Fig. 2).

Descripción

Conchilla ficoidea, subovada, pequeña, de paredes delgadas, poco inflada en su porción posterior. Tercio posterior de la vuelta del cuerpo hasta la sutura, convexo, determinado por una curva suave, continua, sin formación de hombro. Espira proporcionalmente elevada, de ápice agudo. Protoconcha lisa, inclinada, con $1\frac{3}{4}$ a 2 vueltas y 2.3 a 2.4 mm de diámetro. En la parte terminal de la última vuelta de la protoconcha se alcanza a observar el comienzo de la ornamentación axial y espiral, bastante desgastada. Abertura grande, que alcanza casi la totalidad de la altura de la conchilla. Ornamentación reticulada con claro predominio de los elementos espirales. Hasta 20 costas espirales primarias, elevadas y aplanadas, separadas regularmente entre sí por interespacios 2 a 4 veces más anchos, como máximo. Espirales secundarios presentes en forma esporádica hacia la base y en la parte posterior de la vuelta del cuerpo. Ornamentación axial como hilos, mucho más fina que la espiral. A todos los ejemplares les falta la terminación del canal sifonal.

Medidas (mm)

	Alto	Diámetro
SGO.PI. 722-1	30,0 (1)	18,3 (2)
SGO.PI. 722-2	22,0 (1)	15,0
SGO.PI. 854	29,0 (1)	21,4

- (1) Extremo anterior incompleto.
(2) Ligeramente aplastado.

Observaciones

Según ORTMANN (1902: 205-206), *Ficus carolina* (d'ORBIGNY) es una especie bastante cercana a *F. pyriformis* GABB (= *F. modesta*

(CONRAD) in MOORE 1963: 32), del Mioceno Inferior a Medio de California, especialmente por su forma externa y ornamentación; pero ésta difiere por su mayor número de costas espirales —cerca de 40—, las que consecuentemente se presentan más apretadas. También la compara con *F. concinna* BEYR. del Oligoceno de Alemania, la que se separa del mismo modo por su mayor número de costas espirales.

Siguiendo a ORTMANN (1902), *F. carolina* es aún más diferente de *Pyrula condita* BRONGNIART y *P. reticulata* LAMARCK, especies en las que aparece una o más costillas secundarias regularmente intercaladas entre los espirales principales, además de que los hilos axiales son algo más fuertes y distantes unos de otros.

Una ornamentación espiral semejante a la especie de Patagonia aparece en *F. variegata* RÖDING, de la región indopacífica, pero en ella las costas espirales son muy numerosas y con espacios intercostales angostos en los que pueden aparecer finos hilos secundarios de acuerdo con la descripción y figuras entregadas por LADD (1977: 37, pl. 13, figs. 1-3).

En las descripciones existentes para *F. carolina* se destaca una notable variación en el número de costas espirales primarias. Así, IHERING (1897: 294) señala entre 20 y 30, y ORTMANN (1902) entre 20 y 25; en los ejemplares de la Colección PHILIPPI se cuentan en cambio, hasta 20. Estas diferencias pueden deberse a que los especímenes estudiados por IHERING y ORTMANN son mayores que los de PHILIPPI (siendo el ilustrado por d'ORBIGNY el mayor de todos), a la dificultad de contarlas con precisión en la zona basal, en general destruida, y a la intercalación esporádica de cordones secundarios que con el crecimiento pueden alcanzar un relieve similar al de los cordones primarios. Un estado de conservación deficitario dificulta aún más una cuantificación definitiva de este carácter.

Procedencia del material

La especie fue citada por PHILIPPI (1887: 49) para Navidad y la boca del río Santa Cruz; la primera localidad es puesta en duda por los autores en el presente trabajo. IHERING la menciona para Jegua Quemada (1897; Formación Santacruzense) y Santa

Cruz (1907; Formación Patagoniana y Superpatagoniana). ORTMANN (1902) comunica su hallazgo en la boca del río Santa Cruz, en San Julián, y en el Lago Pueyrredón.

La mención de *F. carolina* para Chile hecha por FUENZALIDA (1942: 414) en uno de los puntos de muestreo del Terciario de la costa norte de Isla Riesco, Magallanes, es en este momento problemática. La revisión de este material, en depósito en el Museo Nacional de Historia Natural, parece indicar que los ejemplares así identificados corresponden en realidad a un representante de la familia Struthiolariidae, que por un fuerte desgaste superficial presenta costas espirales. La existencia de un seno posterior poco pronunciado, puesto en evidencia por las líneas de crecimiento, y de un callo parietal, son caracteres propios de este grupo de gastrópodos y permiten apoyar esta interpretación preliminar.

Con posterioridad NIEMEYER (1975: 151, 301-302, figs. 65a-b) señala esta especie para uno de los niveles del perfil estratigráfico levantado en Pampa Castillo, al sureste de Puerto Guadal en el extremo suroccidental del Lago General Carrera (= Lago Buenos Aires), Aisén continental. Este antecedente documenta la presencia de *F. carolina* en territorio chileno.

Ficus distans (SOWERBY, 1846)

Fig. 3, 4, 4a-b, 5a-b, 10

Pyrula distans G. B. SOWERBY, 1846: 259-260, pl. 4, fig. 61. TAVERA 1979: 90.

Ficula distans (*Pyrula*) SOWERBY, PHILIPPI 1887: 49, lám. 4, fig. 1.

Ficula distans SOWERBY, MÖRICKE 1896: 561. HERM 1969: 87.

Material estudiado

SGO.PI. 729-1 a 5. Cinco ejemplares en buen estado de conservación; todos presentan su extremo anterior incompleto. Navidad, Colección PHILIPPI.

SGO.PI. 3115-1 a 2. Dos ejemplares juveniles, uno de ellos bastante completo. Parte norte de la desembocadura del Río Rapel (Loma Ureta). Colector: D. FRASSINETTI, octubre de 1977 (Nº de terreno 201077/2).

SGO.PI. 3266. Un ejemplar en buen estado de conservación. Navidad, Colección PHILIPPI. Corres-



Fig. 10. *Ficus distans* (SOWERBY). Holotipo. Figura original del autor (SOWERBY 1846, lám. 4, fig. 61). Vista dorsal (x2).

ponde al espécimen figurado por PHILIPPI (1887, lám. 4, fig. 1).

SGO.PI. 3267. Un ejemplar completo adherido en la muestra, con abundante fauna asociada. Rodado, costa de Punta Perro, Navidad.

SGO.PI. 3268. Un ejemplar incompleto adherido en la muestra, con abundante fauna asociada. Rodado, al sur del Estero Maitenlahue.

Descripción original

"*Pyrula testâ ficiformi, tenuisculâ, spirâ brevissimâ obtusâ, anfractibus quator, ultimo maximo, decussatim striato, et carinato, carinis 11-12, distantibus, nonnullis interstitialibus minus elevatis: long. 1.8; lat. 1.2, poll.*" Navidad, Chile (SOWERBY 1846: 259).

Descripción

Conchilla de tamaño mediano, ficoidea, bastante globosa en la parte posterior del cuerpo, con 4.5 a 5 vueltas de crecimiento

muy rápido. Tercio posterior de la vuelta del cuerpo muy convexo, con aspecto carenado, algo aplanado hacia la sutura, ampliamente redondeado en la zona media, y en el tercio anterior recogido hacia el pilar. Espira baja y aplanada a medianamente elevada, dependiendo de la posición en que la vuelta del cuerpo se une a la espira. Protoconcha grande, roma, lisa, con las vueltas internas sobresalientes y aspecto naticiforme, con 2.5 a 3.0 vueltas y 2.8 mm de diámetro. Cuarto final de la protoconcha cubierto por finas líneas de crecimiento prosoclinas y tres hilos débiles correspondientes a las costas espirales primarias. El inicio de la espira está marcado por un cambio en el enrollamiento, a modo de constricción, y por la aparición de los hilos axiales en su posición definitiva, que llegan a la sutura casi en ángulo recto.

Abertura grande, sifonostomada, ficoidea, que alcanza cerca de la totalidad de la altura de la conchilla. Sutura poco notoria, cubierta en el último cuarto de la vuelta por un depósito secundario.

Ornamentación finamente reticulada con predominio de la costulación espiral. Costas espirales primarias elevadas, fuertes, afiladas, muy separadas entre sí y divergentes hacia la abertura; se observan entre 17 y 20 de ellas hasta alcanzar la parte basal de la conchilla. Espacios intercostales cóncavos, más o menos acentuados según el desarrollo de los espirales primarios. En el espacio intercostal más amplio se presentan entre tres y siete hilos espirales para ejemplares juveniles y adultos, respectivamente. En un ejemplar senil (SGO.PI. 729-5), en el cual se intercala una nueva serie de hilos espirales, este número aumenta a 17. El hilo medio, o secundario, de cada espacio intercostal, puede presentarse más ancho y elevado que los hilos espirales terciarios. Sobre la zona basal se reduce el número de hilos intercalados de tres a uno, y aumentan su relieve hasta confundirse con los cordones primarios. La ornamentación axial está formada por hilos finos de magnitud similar a los espirales terciarios, que junto con los elementos espirales dan origen a retículos cuadrangulares, a romboidales hacia la base. En la intersección de ambas ornamentaciones se forman con frecuencia pequeños nudos.

Medidas (mm)

	Alto	Diámetro
SGO.PI. 729-1	35,6 (1)	26,0
SGO.PI. 3115-1	27,0 (1)	21,0
SGO.PI. 3266	51,3 (1)	41,4

(1) Extremo anterior incompleto.

Observaciones

Los caracteres morfológicos distintivos de *Ficus distans* (SOWERBY, 1846) son su ornamentación espiral primaria elevada, divergente hacia la abertura, con espacios intercostales amplios y cóncavos en los que se ubica un hilo espiral secundario, de relieve variable y numerosos hilos terciarios más finos. La vuelta del cuerpo es amplia, notoriamente inflada, de aspecto carenado en su parte posterior y encogida alrededor de la base. La gran separación de los cordones espirales primarios, que caracteriza a esta especie, no ha sido observada en las restantes formas pertenecientes al género *Ficus* que revisaron los presentes autores.

El aspecto general de la ornamentación espiral, fuerte y espaciada, y axial de *F. distans* concuerda con la de *F. ventricosa* (SOWERBY), la única especie viviente en la Provincia Panameña. *F. ventricosa* se reconoce fácilmente, sin embargo, por ser menos globosa, por la menor separación de los cordones espirales primarios, y por su tamaño mucho mayor.

F. perplexa OLSSON (1964: 166, lám. 31, figs. 5, 5a) de la Formación Esmeraldas (Mioceno Superior o Plioceno Inferior de Ecuador) se distingue de *F. ventricosa* sólo por su ornamentación más fina. Por los mismos caracteres anteriores se diferencia de la especie en estudio. En correspondencia de tamaño *F. distans* presenta espacios intercostales mucho más cóncavos y separados, y costas espirales primarias más elevadas y agudas.

Ficus carbacea carbacea GUPPY (in WOODRING 1959: 211-212, lám. 36, figs. 10 y 13; amplia información sobre la sinonimia y distribución de esta especie) se reconoce por su protoconcha más pequeña, con 1 1/2 vueltas, por ser menos globosa, menos encogida en

la base y tener un contorno apertural moderadamente convexo, continuo, en especial en su tercio posterior.

F. distans se diferencia de *F. carolina* (d'ORBIGNY) fundamentalmente por sus cordones espirales primarios elevados y afilados, muy separados entre sí, y por la presencia de ornamentación espiral de segundo y tercer orden, además de su espira más baja. La protoconcha de *F. carolina* tiene menos vueltas, un menor diámetro y es muy inclinada.

Procedencia y edad del material

Los antecedentes paleontológicos y estratigráficos disponibles indican que *Ficus distans* (SOWERBY) se encuentra representado hasta ahora sólo en las capas inferiores de la Formación Navidad, expuestas principalmente en la franja costera entre el Estero Maitenhue y Puertecillo entre los 33° 50' y 34° 07' Lat. sur (Mapa 1); mayor información sobre estas localidades en TAVERA 1979). Estos niveles corresponden al Miembro Navidad (Formación Navidad) de TAVERA (1968, 1979) y al Miembro I de la Formación Punta Perro-La Era de CECIONI (1978), asignados por ambos autores al Mioceno Inferior. MARTÍNEZ y VALENZUELA (1979) atribuyen a las "limolitas de Punta Perro", capas ubicadas dentro de esta unidad, un rango comprendido entre la parte terminal del Mioceno Inferior y la parte media del Mioceno Medio.

Es interesante destacar que *F. distans* no ha sido consignado en las listas de la fauna de la Formación Navidad para la zona de Arauco (TAVERA 1942: 602-603).

Ficus gayana sp. nov.

Figs. 6, 6a - c, 7, 7a, 8

Localidad tipo. Matanzas, 1 km al norte del pueblo del mismo nombre, en la base del acantilado costero allí expuesto.

Colector. V. COVACEVICH y D. FRASSINETTI, septiembre, 1976.

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. El nombre *Ficus gayana* sp. nov. es dedicado al ilustre naturalista CLAUDIO GAY, fundador del Museo Nacional de Historia Natural de Chile.

Diagnosis

Conchilla de tamaño pequeño a mediano, de aspecto bicónica, con hombro redondeado en la parte posterior de la vuelta del cuerpo. Ornamentación reticulada, siendo la espiral notoriamente más fuerte que la axial. Espirales primarios bajos, anchos, aplanados y apretados. En los espacios intercostales se intercalan espirales secundarios y aún terciarios.

Material estudiado

SGO.PI. 3112. Holotipo. Ejemplar en excelente estado de conservación, al que sólo le falta una pequeña parte del canal sifonal.

SGO.PI. 3113. Paratipo. Ejemplar bien conservado al que le falta parte de la abertura. Canal sifonal casi completo.

SGO.PI. 3114. Paratipo. Especimen casi completo, con el extremo del canal sifonal quebrado.

Todos los ejemplares proceden de la misma localidad y están incorporados en la Colección COVACEVICH - FRASSINETTI, 1976 (5), Matanzas; N° de terreno 150976/8.

Descripción

Conchilla de tamaño pequeño a mediano, de paredes delgadas y aspecto general bicónico, con su mayor diámetro en la parte posterior de la vuelta del cuerpo, lugar en que se define un hombro redondeado. Sobre el hombro la conchilla presenta un perfil cónico bajo, de contornos rectos; la vuelta del cuerpo en su parte media, más bien de paredes aplanadas y en su tercio anterior, recogida en dirección al pilar. Espira obtusa, grácil, de ápice agudo.

Protoconcha pequeña, lisa, sobresaliente con respecto a la espira, con 1 1/2 vueltas y 1.9 mm de diámetro.

Abertura grande, sifonostomada, con una altura equivalente al 90% de la altura total. Labio externo cortante, simple, recto; labio

interno cubierto por una delgada película parietal; pilar curvado en su parte media.

Ornamentación reticulada con mayor desarrollo de los elementos espirales; cordones espirales primarios anchos, bajos y aplanados, apretados; sólo ocasionalmente sobrepasados por los hilos axiales. Los espacios intercostales tienen en general un ancho similar o ligeramente mayor al de los espirales primarios; en aquellos se inserta un fino hilo secundario, visible ya desde la primera vuelta de la espira, el que lentamente adquiere un relieve semejante al de los espirales primarios. En la parte posterior de la conchilla, por encima del hombro en diferentes momentos del crecimiento, según sea el ejemplar observado, se intercala un nuevo juego de hilos espirales, ya de tercer orden. Estos se observan también sobre la zona media y basal de la vuelta del cuerpo. Ornamentación axial de hilos finos en general restringidos a los espacios intercostales.

Sutura poco notoria, cubierta por depósitos secundarios discontinuos, desde los que se desprenden finas prolongaciones siguiendo las líneas de crecimiento.

Medidas (mm)

	Alto	Diámetro
SGO.PI. 3112	38,6 (1)	29,2
SGO.PI. 3113	42,6 (1)	—
SGO.PI. 3114	31,4 (1)	21,7

(1) Extremo anterior incompleto.

Observaciones

Ficus gayana sp. nov. se distingue fundamentalmente por su forma general bicónica, con un hombro redondeado y aspecto tabulado de las porciones posterior y media de la vuelta del cuerpo, además del modelo de ornamentación espiral con cordones anchos, bajos y aplanados. Este conjunto de rasgos morfológicos constituyen un elemento de diferenciación muy significativo para individualizar esta nueva forma de otras especies del género *Ficus*, y aún, de otros géneros de la familia Ficiidae.

Sin embargo, la presencia de algunos de estos caracteres en los géneros *Trophosycon* COOPER, 1894 (tipo: *Agasoma?* (*Trophosycon*) *kernianum* COOPER = *Sycotypos ocoya-*

nus CONRAD; Mioceno Medio, California) y *Gonysycon* WOODRING, 1959 (tipo: *G. epomis* WOODRING; Oligoceno Superior, Zona del Canal de Panamá) permiten establecer ciertas relaciones morfológicas entre ellos.

Con *Trophosycon*, la nueva especie mantiene en común la existencia de un hombro y el contorno tabulado de las zonas posterior y media de la vuelta del cuerpo. Este género se reconoce fácilmente por presentar dos corridas de tubérculos fuertes y separados en la vuelta del cuerpo, una en el hombro y la segunda, de menor elevación, en la zona en que ésta se recoge de manera notoria hacia el pilar.

A *Gonysycon* se acerca, además de los caracteres mencionados, por el aspecto general de la conchilla, la altura de la espira y el tipo de ornamentación espiral. Sin embargo, este género se distingue por tener las vueltas de la espira cubiertas con costillas axiales estrechas, las que se reducen gradualmente hasta desaparecer en la última mitad de la vuelta del cuerpo. *F. gayana* sp. nov. no presenta en cambio, ni costillas axiales ni tubérculos, tanto en la espira como en la vuelta del cuerpo, y su tamaño es sensiblemente mayor.

De acuerdo con este análisis *F. gayana* sp. nov. ocupa por el aspecto de su contorno una posición intermedia entre *Ficus* s.s., en el cual la vuelta del cuerpo es convexa en toda su extensión posterior y media y está cubierta sólo por la ornamentación reticulada que le es propia, y los géneros *Trophosycon* y *Gonysycon*, en que la espira y vuelta del cuerpo aparecen cubiertas por tubérculos o costillas axiales, respectivamente.

Las diferencias de *F. gayana* sp. nov. con *F. carolina* (d'ORBIGNY) y *F. distans* (SOWERBY) son evidentes considerando las características morfológicas ya señaladas para la nueva especie.

Procedencia y edad del material

Los ejemplares que se asignan a esta nueva especie proceden de un nivel fosilífero lenticular que aflora en la base de la secuencia estratigráfica expuesta en el acantilado costero ubicado aproximadamente un kilómetro al norte del pueblo de Matanzas (33° 57' 27" Lat. sur; 71° 52' 15" Long. oeste). El nivel portador de la fauna infrayace a una

alternancia de areniscas finas pardo-amarillentas y de limolitas gris claro (FRASSINETTI 1978: 51).

Esta secuencia forma parte de los sedimentos incluidos en el Miembro Navidad (Formación Navidad) de TAVERA (1968, 1979) y en el Miembro I de la Formación Punta Perro-La Era de CECIONI (1978), asignados por ambos autores al Mioceno Inferior. MARTÍNEZ y VALENZUELA (1979) atribuyen a las "limolitas de Punta Perro", capas ubicadas dentro de esta unidad, un rango comprendido entre la parte terminal del Mioceno Inferior y la parte media del Mioceno Medio.

CONCLUSIONES

En la parte inferior de la Formación Navidad (Miembro Navidad) se ha comprobado la presencia de dos especies del género *Ficus* RÖDING, 1798, *F. distans* (SOWERBY, 1846) y *F. gayana* sp. nov.

La atribución a esta unidad de *F. carolina* (d'ORBIGNY, 1847) hecha por PHILIPPI (1887: 49) es puesta en duda a la luz de los actuales conocimientos de la fauna de esta formación. Se considera probable que todos los ejemplares estudiados por este autor procedan en realidad de la Patagonia argentina (Río Santa Cruz).

F. distans (SOWERBY) y *F. gayana* sp. nov. son hasta este momento formas propias de la Formación Navidad, motivo por el cual su uso como elementos de datación en comparación con formas afines de edad conocida no puede llevarse a cabo.

La participación del género *Ficus* RÖDING, 1798, en el Mioceno Inferior a Medio de Chile Central implica la existencia en ese momento de aguas subtropicales en esa región.

Los caracteres morfológicos descritos para la nueva especie permiten su inclusión en el género *Ficus* RÖDING, 1798, aún cuando los autores estiman que ella podría representar un estado evolutivo intermedio, a nivel subgenérico, entre *Ficus* s.s. y *Trophosycon* COOPER, 1894 y *Gonysycon* WOODRING, 1959.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, R. T.
1974 American seashells. New York: Van Nostrand Reinhold Co.; 663 pp., 24 pls. in color, + 4000 text figs.
- CECIONI, G.
1978 Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. Publ. Ocasional Museo Nac. Hist. Nat., 25, 26 pp., 2 figs.
- FRASSINETTI, D.
1978 *Matanzhiella*, nuevo subgénero de Bivalvia (Mollusca: Lucinidae) en el Mioceno de Chile Central. Revista Geol. Chile, 5: 49-54, 2 láms, 2 figs.
- FUENZALIDA, H.
1942 El Magallánico de la isla Riesco con referencias a algunas regiones adyacentes. Anales del Primer Congr. Panam. de Ing. de Minas y Geol., 2: 402-428.
- GARDNER, J.
1947 The molluscan fauna of the Alum Bluff Group of Florida. Part VIII. Ctenobranchia (remainder), Aspidobranchia and Scaphopoda. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 142 H: 493-656.
- HABE, T.
1975 Shells of the western Pacific in color. Vol. II, Hoikusha Publ. Co. Japan. 233 pp., 66 láms.
- IHERING, H.
1897 Os molluscos dos terrenos terciarios da Patagonia. Revista do Museu Paulista, 2: 217-382.
1899 Die Conchylien der patagonischen Formation. Neues Jahrb. Min., Geol., Paleont., Bd. II, 46 pp., Taf. I, II.
1907 Les mollusques du Tertiaire et du Cretace Supérieure de l'Argentine. Anales del Museo Nac. de B. Aires, Serie III, Tomo 7: XIII + 611, 18 láms.
- KEEN, A. M.
1971 Sea shells of tropical west America: marine mollusk from Baja California to Perú. Second Edition. Stanford Univ. Press, Stanford, California, 1063 pp.
- LADD, H.
1977 Cenozoic fossil mollusks from western Pacific islands; Gastropods (Eratoidae trough

- Harpidae). U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 533, 84 pp., 23 láms.
- MARTÍNEZ, R. y M. VALENZUELA
- 1979 Discoastéridos de la Formación Navidad (emend. Etchart, 1973), en Punta Perro, Prov. de San Antonio, Chile. II Congr. Geol. Chileño, 3: H77-H101, 1 lám.
- MOORE, E. J.
- 1963 Miocene marine mollusks from the Astoria Formation in Oregon. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 419, 109 pp., 32 pls.
- NIEMEYER, H.
- 1975 Geología de la región comprendida entre el Lago General Carrera y el río Chacabuco Provincia de Aysén-Chile. Memoria de prueba para optar al título de Geólogo. Univ. de Chile. Departamento de Geología. 309 pp. Santiago, Chile.
- OLSSON, A. A.
- 1964 Neogene mollusks from northwestern Ecuador. Paleont. Research Institution, Ithaca, N. Y., 256 pp., pls. 1-38.
- ORBIGNY, A. d'.
- 1847 In M.J. Dumont-d'Urville, Voyage au Pole Sud et dans l'Océanie sur le corvettes l'Astrolabe et la Zélée, 1837-40. Geol. (Paleont.) Atlas de Geologie, 4 cartas, 9 láms. Paris.
- ORTMANN, A. E.
- 1902 Tertiary Invertebrates. Reports of the Princeton Univ. Expeditions to Patagonia, 1896-99. Paleont., 4(2):47-332, pls. 11-39.
- PHILIPPI, R. A.
- 1887 Los fósiles terciarios i cuaternarios de Chile. 256 pp., 58 láms. Imprenta Brockhaus, Leipzig.
- SOWERBY, G. B.
- 1846 In DARWIN, Geological observations of South America, Appendix, 249-264, pls. 2-4.
- TAVERA, J.
- 1942 Contribución al estudio de la estratigrafía y paleontología del Terciario de Arauco. Anales del Primer Congr. Panam. de Ing. de Minas y Geol., 2: 580-632, 9 figs.
- 1968 Estudio de la Formación Navidad en la Provincia de Santiago con referencia especial a las localidades tipos de Navidad, Matanza, Boca Rapel y Topocalma. Simposio sobre el Terciario de Chile Central, Soc. Geol. de Chile: 59-61. Ed. Andrés Bello, Santiago.
- 1979 Estratigrafía y Paleontología de la Formación Navidad, Provincia de Colchagua, Chile (Lat. 30° 50' — 34° S). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 36, 176 pp., 21 láms., 8 figs.
- WENZ, W.
- 1962 Handbuch der Paläozoologie, Gastropoda, Band 6, Teil 1: 1078-1081.
- WOODRING, W. P.
- 1959 Geology and Paleontology of Canal Zone and adjoining parts of Panamá. Description of Tertiary mollusks (Gastropods: Vermetidae to Thaididae). U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 306 B: 147-239, pls. 24-38.