

PALEONTOLOGIA Y CONDICIONES DE DEPOSITACION DEL MIOCENO MARINO EN LAS NACIENTES DEL RIO FUTA, VALDIVIA, CHILE

VLADIMIR COVACEVICH C.*, DANIEL FRASSINETTI C.***, GUILLERMO ALFARO H.***

*Servicio Nacional de Geología y Minería, Castilla 10465, Santiago. Chile.

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

***Compañía Carbonífera San Pedro de Catamutún, Prat 565, La Unión. Chile.

RESUMEN

Muestras provenientes de las nacientes del Río Futa, 33 km al sursuroeste de Valdivia, contienen frecuentes restos de briozoos, braquiópodos, bivalvos, gastrópodos, vermes, cirripedios y equinoídeos, además de foraminíferos, hojas y trazas fósiles. Entre los moluscos destaca como especie predominante *Struthiolarella chilensis* (Philippi, 1887), gastrópodo cuya edad se extiende entre el Mioceno Inferior y el Mioceno Medio. Recientes estudios de foraminíferos, en la misma área, permiten acotar la edad de la secuencia al Mioceno Medio.

La mayoría de los taxa determinados se consideran como nuevos para esta zona. La presencia de ostreídos y balánidos, junto con impresiones foliares bastante completas, indicarían la existencia de áreas positivas cercanas a su lugar de acumulación. Estos elementos fueron desplazados a ambientes de depositación más profundos para constituir la tanatocenosis definitiva. Se ilustran y comentan los fósiles identificados.

Palabras claves: Paleontología, Invertebrados marinos, Mioceno, Valdivia, Chile.

ABSTRACT

Fossil samples collected near the Futa river sources, 33 km south southwest from Valdivia (Chile), bearing remains of bryozoans, brachiopods, bivalves, gastropods, worms, cirripeds and echinoids, besides of trace fossils, leaves and forams are studied. *Struthiolarella chilensis* (Philippi, 1887) is remarkable among the mollusks as a predominant species, with an Early to Middle Miocene age. Recent studies on forams, in the same area, allows to restrict the age of the sequence at Futa river to the Middle Miocene.

Almost the whole taxa in the fossiliferous assemblages have not been recorded previously and they are considered new for the region. The occurrence of oysters, barnacles and well preserved prints of fossil leaves, would indicate the existence of positive areas close to the place of initial deposition; this elements were removed to deeper environments to compose the final thanatocenosis.

Figures and comments about the most significant fossils are also given.

Key words: Paleontology, Marine invertebrates, Miocene, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

El Mioceno de la Provincia de Valdivia aflora en forma discontinua en diversas cuencas sedimentarias en ambos flancos de la Cordillera de la Costa, entre los 39°20' - 40°15' Lat. S. Ellas son, de norte a sur, la de San José de la Mariquina, de Pupunahue, de Máfil, de Catamutún y de La Unión (Cisternas *et al.*, 1990).

El desarrollo de esta contribución al conocimiento paleontológico del Neógeno de la Provincia de Valdivia tuvo su origen a mediados de 1986, a raíz de la recolección de varias muestras con fósiles por uno de los autores (GAH) durante la ejecución de mapeos geológico-económicos en la Cordillera de la Costa de esta región del país (Fig. 1). Su estudio (VCC y DFC) permitió visualizar que presentaban varios taxa desconocidos respecto a las faunas fósiles mencionadas en la literatura, así como constituir nuevas localidades que era necesario presentar a la comunidad geológica. La participación en dos de estas muestras de *Struthiolarella chilensis* (Philippi, 1887), permitía, a su vez, circunscribir la edad de las sedimentitas al Mioceno Inferior a Medio.

Tres de las muestras, que motivan este trabajo, fueron obtenidas unos 10 km al oeste de Catamutún, sobre el camino que conduce a Corral, a una cota de 460 m (Fig. 1; 40°07'20"S-73°17'50"O). Una cuarta muestra proviene del Estero Colegual, a una cota de 150 m (Fig. 1; 40°07'30"S-73°19'50"O). La mayor parte de los macrofósiles corresponden a restos incompletos o de pequeñas dimensiones, identificables sólo a nivel genérico.

Los depósitos sedimentarios terciarios mejor conocidos del área se encuentran precisamente en los alrededores de Catamutún, donde forman parte de la cuenca carbonífera del mismo nombre. Esta secuencia presenta un miembro inferior continental, con mantos de carbón en explotación, dispuesto en discordancia erosiva sobre esquistos paleozoicos del Basamento Metamórfico de la Cordillera de la Costa (Illies, 1970; Alfaro *et al.*, 1990). Este miembro se considera correlacionable con los Estratos de Pupunahue, que afloran a la latitud de Valdivia, y de una edad oligocena (Illies, 1970) o miocena inferior (Cisternas *et al.*, 1990). Brügger (1950, p.51) se refirió a estos depósitos como de "...carbones relativamente nuevos del Valle Longitudinal...", que "...representarán la facie límnica del piso de Navidad". Antecedentes sobre su contenido palinológico fueron proporcionados por Palma y Alfaro (1982).

Sobre esta unidad se encuentran arcillolitas, limolitas y areniscas fosilíferas, constituyendo el miembro superior marino, que los autores anteriores compararon por su litología y edad con la Formación Navidad de Chile Central (34°S); se le ha vinculado también con la parte inferior de las formaciones Santo Domingo, al sureste de Valdivia, y Cholchol, al noroeste de Temuco (Marchant y Pineda, 1988). Apoyado en su contenido de foraminíferos fue atribuido esencialmente al Mioceno Medio (Serravalliano; zonas N10-12), estableciéndose inferencias batimétricas que indicarían un ambiente de plataforma continental con profundidades entre 200 y 500 m (Marchant y Pineda, 1988; Marchant, 1990).

Todo el material estudiado permanece en el Museo Nacional de Historia Natural, Chile, con su numeración original de terreno; aquél que ha sido separado para su ilustración lleva la numeración de catálogo con la sigla SGO.PI.

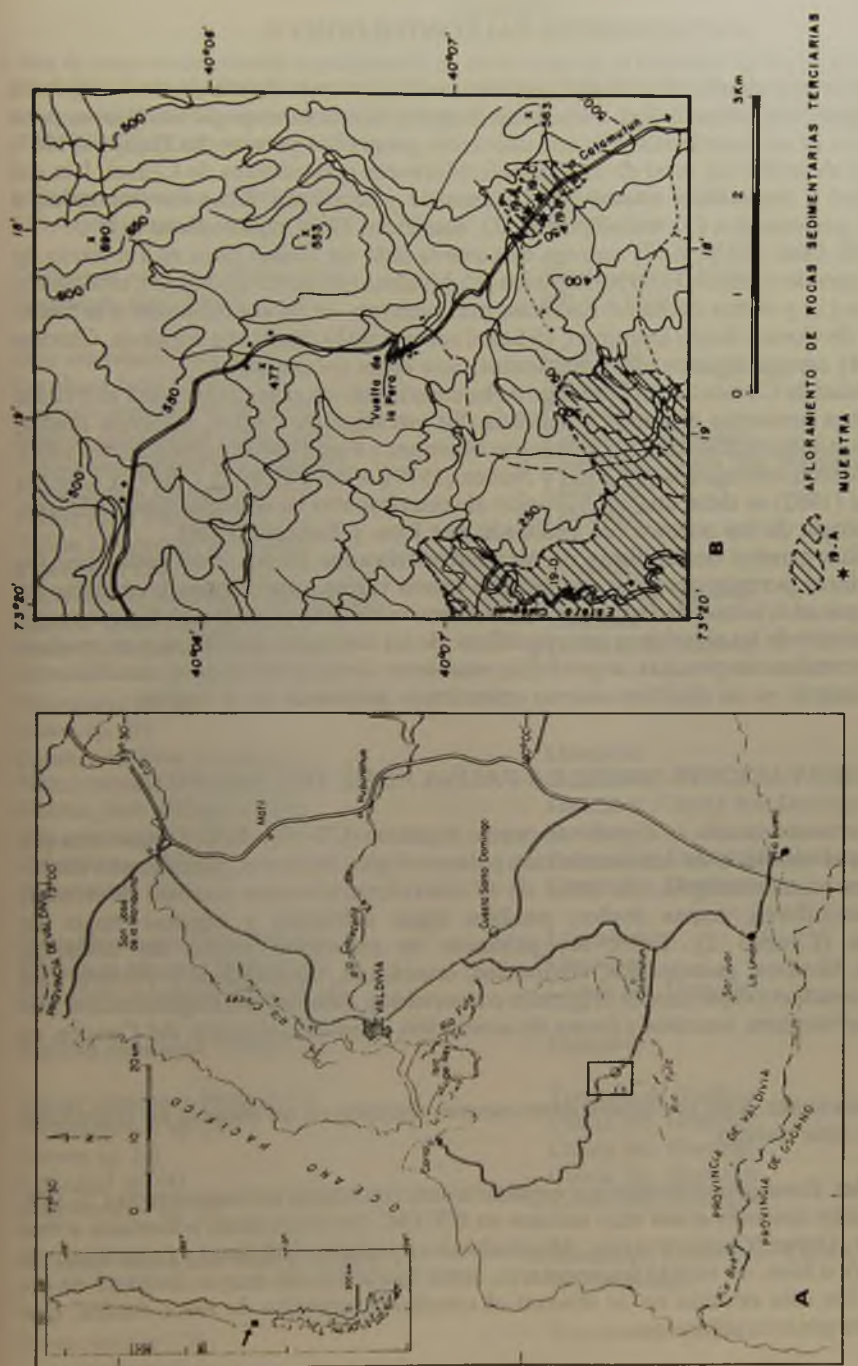


FIGURA 1. Ubicación de las localidades mencionadas en el texto (A) y de las muestras estudiadas, en el camino entre Catamutún y Corral y Estero Colegal, nacientes del Río Futa (B).

ANTECEDENTES PALEONTOLOGICOS

El primer antecedente sobre fósiles marinos terciarios en la Provincia de Valdivia se debe a d'Orbigny (1847; lám. 2, figs. 7-8), quien ilustró el bivalvo *Arcopagia valdiviana*, para la que se carece de su descripción y de una ubicación geográfica precisa. Es Philippi (1887, p.16-17) quien describió un total de 21 especies diferentes procedentes de Corral, Isla del Rey, Llancahué y Angachilla, además de Catamutún y San Juan. Ellas corresponden a bivalvos (12), gastrópodos (5), escafópodos (2), nautilidos (1) y equinoideos (1).

Más tarde Illies (1970, p.17) entrega una nueva lista de fósiles para el Terciario de Valdivia, incluyendo corales (1), braquiópodos (1), bivalvos (4), gastrópodos (3), crustáceos (1), crinoideos (1) y restos de hojas. En fecha más reciente, en su contribución a la fauna carcinológica de Cuesta Santo Domingo, 19 km al sureste de la ciudad de Valdivia, Chirino (1985, p.1-138) agrega algunos otros elementos para estas secuencias.

La localidad de Cuesta Santo Domingo se ha constituido en el área tipo para el estudio de los depósitos terciarios cercanos a Valdivia. Su estratigrafía y edad, miocena media, basada en foraminíferos, fue dada a conocer por Martínez y Pino (1979); antecedentes sobre la flora fósil fueron entregados por Pino y Núñez (1979), Pino y Beltrán (1979) y Chirino (1985). A Mai (1982) se debe una contribución al conocimiento de su nannoflora calcárea. La sedimentología de los mismos fue analizada por Pino y Beltrán (1979).

Un análisis general de las listas de macroinvertebrados fósiles entregadas por los autores anteriores permite apreciar que pueden existir varias asociaciones faunísticas en los depósitos que en la actualidad se asignan al Mioceno valdiviano (Cuadro 1). Sin embargo, el desconocimiento de las relaciones estratigráficas, de los conjuntos fosilíferos y en muchos casos de sus procedencias precisas, imposibilita establecer, de un modo seguro, conclusiones definitivas mientras no se efectúen nuevas colecciones intensivas en la región.

OBSERVACIONES SOBRE LA FAUNA FOSIL DEL RIO FUTA

Para el presente estudio se dispuso de cuatro muestras (CT-19A, B, C, D) que, aunque no constituyen el resultado de una recolección paleontológica intensiva, permitieron distinguir una fauna bastante amplia con cerca de 17 macroinvertebrados marinos diferentes, junto a foraminíferos, trazas fósiles, posibles algas calcáreas y algunas hojas de dicotiledóneas (Cuadro 2). Entre los primeros se presentan restos de briozoos, braquiópodos, bivalvos, gastrópodos, cirripedios, crustáceos, equinoideos y vermes, casi todos con sus conchas y caparzones originales conservados, completos o fragmentados. Sus caracteres morfológicos, tamaños y forma de asociación, siguiendo el orden del Cuadro, es el siguiente.

1. Foraminifera indet. Sólo se reconocieron escasos ejemplares; su estudio no constituye el objetivo de este trabajo.

2. Bryozoa indet. Estos invertebrados son especialmente frecuentes en las muestras CT-19A y CT-19B y están ausentes o son muy escasos en CT-19C. Se encuentran adheridos sobre *Terebratula* sp., *Ostrea* (*Crassostrea*) sp., *Megabalanus* cf. *psittacus* (Molina) y *Loxechinus* cf. *albus* (Molina), o bien, en estado fragmentario, como bioclastos sin mayor desgaste en las sedimentitas. En esta ocasión no se efectuó el estudio sistemático de estos fósiles, que incluyen varios géneros diferentes.

3. Terebratula sp. (Lám. 1, Fig. 1; SGO.PI.4373; CT-19A). Un espécimen con sus dos valvas

CUADRO 1

Lista de macroinvertebrados representados en el Mioceno de la Provincia de Valdivia de acuerdo con d'Orbigny (1847;1), Philippi (1887;2), Illies (1970;3) y Chirino (1985;4). Se mantienen las denominaciones originales de estos autores; se excluye de esta lista los fósiles descritos por Philippi para Corral e Isla del Rey (Cuaternario).

<i>Lithomyces costellatus</i> Philippi (3)	- Terciario de Valdivia
<i>Lithomyces aequalis</i> Philippi (?) (3)	- NE Isla Teja
<i>Terebratula araucana</i> Philippi (3)	- Terciario de Valdivia
<i>Terebratula foncki</i> Philippi (3)	- NE isla Teja
<i>Arca valdiviana</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Cucullaea fricki</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Limopsis araucana</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Malletia volckmanni</i> Philippi (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Nucula valdiviana</i> Philippi (2;3;4)	- Llancahué; Cuesta Sto. Domingo
<i>Pinna costata</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Tellina fricki</i> Philippi (2)	- Llancahué?
<i>Tellina (Arcopagia) valdiviana</i> d'Orbigny (1;2)	- Valdivia?
<i>Amathusia cf. orbicularis</i> Philippi (3)	- Terciario de Valdivia
<i>Lutraria vetula</i> Philippi (2;3)	- Llancahué
<i>Venus volckmanni</i> Philippi (3)	- Terciario de Valdivia
<i>Pleurotoma</i> sp. (3)	
<i>Sinum</i> sp. (3)	
<i>Cassis monilifera</i> Sowerby (2)	- Llancahué
<i>Natica ovoidea</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Trochus fricki</i> Philippi (2;3;4)	- Llancahué; Cuesta Sto. Domingo
<i>Clio pyramidata</i> Linneo (2)	- San Juan
<i>Turritella</i> sp. (2;3;4)	- Catamutún; Cuesta Sto. Domingo
<i>Borsonia</i> sp. (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Dentalium majus?</i> Sowerby (2)	- Llancahué
<i>Dentalium lebuense</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Dentalium sulcosum</i> Sowerby (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Nautilus araucanus</i> Philippi (2)	- Llancahué
<i>Cancer araucanus</i> Philippi (3)	- Terciario de Valdivia
<i>Archaeogeryon</i> sp. (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Geryon</i> sp. (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Lithodes?</i> sp. (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Bathynomus?</i> sp. (4)	- Cuesta Sto. Domingo
<i>Micraster valdivianus</i> Philippi (2;4?)	- Llancahué; Catamutún; Cuesta Sto. Domingo.
<i>Pentacrinus</i> sp. (3)	- Terciario de Valdivia

unidas y aplastadas. En su superficie externa existen colonias incrustantes de briozoos y varios gastrópodos vermetiformes. Alcanza una altura de 30,5 mm.

4. *Chlamys* sp. Está representado sólo por fragmentos de discos valvares en vista interior (CT-19B), motivo por el que no pudo ser determinado a nivel de especie; no sobrepasa los 22,0 mm de altura.

5. *Ostrea (Crassostrea)* sp. (Lám. 1, Fig. 6; SGO.PI.4372). Está presente en las muestras CT-19A y CT-19B. En la primera, las valvas son bastante frecuentes; están disociadas, enteras o fragmentadas, con evidencia de desgaste superficial en sus bordes. Sus alturas fluctúan entre 31,0 y más de 70,0 mm. Sobre ellas se conservan colonias de varios tipos de briozoos, verméticos, serpúlidos y balánidos, los que aprovecharon este sustrato sólido de fijación durante la vida del bivalvo y aún después de su muerte. Algunas de estas conchas tienen numerosas perforaciones indeterminadas, de sección circular, con un diámetro menor a 0,7 mm, y en un caso, una cavidad atribuida a la acción perforante de *Lithophaga* (?) sp. Uno de los ostreídos existentes en CT-19B está cubierto por capas laminares, mal definidas, de una posible alga calcárea (?) indeterminada.

6. Tellinidae indet. Este grupo de bivalvos está representado por conchas incompletas, muy delgadas y lateralmente comprimidas, con una charnela angosta y delicados dientes bajo el umbo; su altura es de 9,0 mm (CT-19A).

7. *Lithophaga* (?) sp. A este bivalvo perforador se atribuye una cavidad incompleta de contorno elíptico, con una longitud de 9,2 mm y de un ancho de 5,3 mm, visible en uno de los ostreídos; su disposición es paralela a la superficie de la concha en que se aloja.

8. *Bittium* (?) sp. Ejemplares atribuidos, con dudas, a este género de gastrópodos turrítidos, se encuentran representados en las muestras CT-19A y CT-19C por pequeños individuos no mayores que 8,0 mm. Sus vueltas están cubiertas por pliegues axiales y finos hilos espirales; la base queda limitada externamente por un cordoncito espiral.

9. *Crepidula* sp. En la muestra CT-19A se ubicó dos moldes incompletos; uno externo mostrando su porción apical con una espira muy baja, y otro interno que exhibe parte de la cavidad dejada por la disolución del septo; no sobrepasan los 10,0 mm de ancho.

10. Naticidae indet. Varios gastrópodos de aspecto naticiforme de pequeño tamaño, con alturas máximas de unos 3,0 mm, no pudieron ser comparados con las especies terciarias ya conocidas (muestras CT-19A y CT-19C).

11. *Opalia* sp. En la muestra CT-19A se presenta el molde externo de un pequeño ejemplar de ca. 8 mm de altura, con su característica ornamentación axial.

12. *Struthiolarella chilensis* (Philippi, 1887) (Lám. 1, Figs. 3 y 4; SGO.PI.4374 y SGO.PI.4375; CT-19A y CT-19C). Esta especie es, sin lugar a dudas, el elemento más importante en las muestras en estudio por su abundancia relativa y acotado valor biocronoestratigráfico. La protoconcha es de tipo naticiforme, lisa y con tres vueltas; la primera vuelta de la espira está ya ornamentada con cerca de 18 pliegues axiales y finos hilos espirales, que se inician simultáneamente. Los pliegues axiales aumentan su relieve en forma paulatina para, en la vuelta siguiente, comenzar a hacerse más nodosos, carácter que se acentúa con la formación del hombro. En la penúltima y última vuelta el hombro posterior está muy bien definido,

CUADRO 2

Distribución de fauna, flora y trazas fósiles en las muestras en estudio.

	Loc.1 CT-19A	Loc.1 CT-19B	Loc.2 CT-19C
1 Foraminifera indet.	R	R	?
2 Bryozoa indet.	A	A	?
3 <i>Terebratula</i> sp.	R	--	--
4 <i>Chlamys</i> sp.	--	F	--
5 <i>Ostrea (Crassostrea)</i> sp.	F	R	--
6 Tellinidae indet. #	R	--	--
7 <i>Lithophaga (?)</i> sp.	R	--	--
8 <i>Bittium (?)</i> sp.	F	--	R
9 <i>Crepidula</i> sp.	R	--	--
10 Naticidae indet. #	R	--	R
11 <i>Opalia</i> sp.	R	--	--
12 <i>Struthiolarella chilensis</i> (Phil.)	A	--	A
13 <i>Turritella cf. breantiana</i> d'Orb.	--	--	R
14 Vermetidae indet.	R	--	--
15 " <i>Serpula</i> " sp.	R	--	--
16 <i>Megabalanus cf. psittacus</i> (Mol.)	F	F	--
17 Crustacea indet. #	--	--	F
18 <i>Loxechinus cf. albus</i> (Mol.)##		muestra CT-19D	
19 Echinoidea indet.#	F	F	--
20 Algas calcáreas	--	F	--
21 Angiospermae (Dicotiledoneae) indet.	F	--	F
22 <i>Chondrites</i> sp.	A	--	A

1: Foraminifera. 2: Bryozoa. 3: Brachiopoda. 4-14: Mollusca (4-7: Bivalvia; 8-14: Gastropoda). 15: Annelida. 16-17: Arthropoda. 18-19: Echinodermata. 20-21: Vegetalia. 22: Trazas fósiles.
 Cantidad relativa de especímenes: R: raro; F: frecuente; A: abundante; ?: muy escaso o dudoso; --: no observado. #: restos esqueléticos muy incompletos o pequeños, genérica o específicamente indeterminables. ##: determinación y fotografías del espécimen por el Dr. A. Larraín (Universidad de Concepción).

con 10-12 tubérculos notables; las líneas de crecimiento manifiestan un seno profundo a la altura de los tubérculos y otro al dirigirse hacia la fasciola. Hay 6 cordones espirales principales en la vuelta del cuerpo por debajo de los tubérculos. No se conserva la abertura ni el callo del labio interno.

La forma y ornamentación de la protoconcha y primera vuelta de la espira concuerdan con aquellos rasgos que distinguen a la subfamilia *Struthiolarellinae* Zinsmeister y Camacho, 1980. *S. chilensis* Philippi, se separa con cierta facilidad de *S. ameghinoi* Ihering y *S. ornata* Sowerby de la Patagonia chileno-argentina.

13. *Turritella* cf. *breantiana* d'Orbigny, 1847 (Lám. 1, Fig. 5; SGO.PI.4370; CT-19C). Un ejemplar parcialmente descubierto, con una altura visible de 14,5 mm. La sutura es poco impresa y en las paredes de las vueltas aparecen tres cordones espirales principales, finamente nudosos; existen algunos hilos espirales intercalados. El ancho basal de esta concha es de 5,0 mm.

14. *Vermetidae* indet. (Lám. 1, Fig. 1; CT-19A). Estos gastrópodos aberrantes están representados por pequeñas conchas tubulares con enrollamiento dextral, planiespiral a helicoidal y con diámetros visibles de hasta 5,5 mm; se encuentran apoyados sobre *Terebratula* sp. y *Ostrea* (*Crassostrea*) sp.

15. "*Serpula*" sp. (Lám. 1, Fig. 2; CT-19A y CT-19D). Bajo esta amplia designación genérica se comprenden varios tubos calcáreos, sinuosos, a veces con cordones longitudinales y de crecimiento muy lento en su diámetro; sus longitudes pueden llegar a unos 25,0 mm, con diámetros máximos de 1,4 mm. Están adheridos en toda su extensión sobre *Ostrea* (*Crassostrea*) sp. y *Loxechinus* cf. *albus* (Molina).

16. *Megabalanus* cf. *psittacus* (Molina, 1782). Lám. 1, Fig. 7; SGO.PI.4371; CT-19A y CT-19B). Dos ejemplares con su capítulo completo y alturas del orden de 25,0 mm. Se postula que estos fósiles son comparables con la especie reciente de este cirripedio.

17. *Crustacea* indet. Estos artrópodos parecen ser particularmente frecuentes en la muestra CT-19C, donde existen por lo menos tres ejemplares pequeños, casi completos, en vista ventral muy imperfecta.

18. *Loxechinus* cf. *albus* (Molina, 1782). (Lám. 1, Fig. 2). Este equinoídeo regular fue identificado por el Dr. Alberto Larraín (Universidad de Concepción; comun. escrita, Enero 1988). Constituye en este momento la totalidad de la muestra de la localidad CT-19D. En las fotografías por él proporcionadas, pueden distinguirse en sus caras oral y aboral varias colonias incrustantes de briozoos y algunos serpúlidos. Tiene un diámetro de 51,0 mm.

19. *Echinoidea* indet. En las muestras CT-19A y CT-19B aparecen varias espinas aisladas, no determinadas, que se distinguen bajo tal designación.

20. *Angiospermae* (*Dicotyledoneae*) indet. (Lám. 1, Fig. 8). Varias impresiones de hojas bastante completas, no identificadas, se encontraron en las muestras CT-19A y CT-19C. El aspecto de la forma, nervadura y bordes de algunas de estas láminas, es semejante en ambos casos.

21. Algas calcáreas. Sobre una *Ostrea* (*Crassostrea*) sp. se disponen láminas calcáreas de textura porosa, con un espesor de 10,0 mm, atribuibles a algas calcáreas. No se profundizó

su estudio.

22 *Chondrites* sp. En las muestras de grano más fino (CT-19A y CT-19C) se distinguen abundantes galerías vermetiformes con diámetros de hasta 1,0 mm. En ellas el relleno de la perforación es de grano más fino y de color más oscuro que la sedimentita que la rodea. Estas trazas fósiles son frecuentes, en litofacies parecidas, en diferentes localidades del Mioceno chileno.

Las asociaciones que se describen en esta oportunidad para las nacientes del Río Futa presentan un número significativo de especies y géneros no mencionados previamente para la región de Valdivia. Es el caso, entre los más importantes, de *Chlamys* sp., *Ostrea* (*Crassostrea*) sp., *Struthiolarella chilensis* (Philippi), *Turritella* cf. *breantiana* d'Orbigny, *Megabalanus* cf. *psittacus* (Molina) y *Loxechinus* cf. *albus* (Molina).

PROCEDENCIA, EDAD Y CONDICIONES DE DEPOSITACION DE LAS FAUNAS ESTUDIADAS

Las muestras estudiadas, excepto la CT-19D, proceden de dos puntos diferentes sobre el camino entre Catamutún y Corral, donde las sedimentitas terciarias se apoyan en el Basamento Metamórfico (Fig. 1). Las muestras CT-19A y CT-19B fueron tomadas de un afloramiento en que se exponen unos 12 m de espesor. La muestra inferior, CT-19B corresponde a una limolita arenosa micácea, maciza, de color gris claro, acentuado por la presencia de mica; es bastante calcárea y algo cementada. La muestra CT-19A, estratigráficamente más alta, responde a una limolita micácea, maciza, muy homogénea, de color gris claro, también calcárea y cementada.

La muestra CT-19C, a ca. 120 m al este de las anteriores, es litológicamente igual que CT-19A, compartiendo, entre sus fósiles más distintivos, abundantes ejemplares de *Struthiolarella chilensis* (Philippi), la presencia de hojas y trazas fósiles (*Chondrites* sp.) y algunos gastrópodos pequeños (Cuadro 2). Estos hechos indican que el ambiente de deposición y la edad de ambas es similar. Como complemento a este trabajo se entregan los antecedentes faunísticos proporcionados por la muestra CT-19D, recoletada en Estero Colegual, a unos 4 km de las anteriores.

Struthiolarella chilensis (Philippi) se distingue según Tavera (1979) y Covacevich y Frassinetti (1986, p.53) por ser uno de los elementos característicos de la fauna del Miembro Inferior de la Formación Navidad de Chile Central (34°S). La edad de este miembro fue considerada, por los últimos autores, como miocena inferior a media a base de sus macrofósiles. Sin embargo, y debido a los nuevos antecedentes micropaleontológicos proporcionados por Marchant y Pineda (1988) y Pineda (1990) para la secuencia marina de la región de Catamutún, esta edad debe ser restringida al Mioceno Medio.

Los restantes fósiles que acompañan a *S. chilensis* en las muestras CT-19A y CT-19C (Cuadro 2) no tienen, en este momento, mayor significado cronoestratigráfico debido a la amplitud de las determinaciones realizadas como efecto de la deficiente conservación o las pequeñas dimensiones del material estudiado.

Llama la atención la presencia de frecuentes *Ostrea* (*Crassostrea*) y *Megabalanus* en las muestras CT-19A y CT-19B, así como de láminas bastante completas de angiospermas en CT-19A y CT-19C. En el primer caso, las valvas de ostreídos evidencian, además, un cierto desgaste superficial y de sus bordes. Estos antecedentes paleontológicos son concordantes con el carácter sedimentológico de las muestras, que denotan una baja madurez en sus minerales constitutivos. Pino y Beltrán (1979) indicaron que sedimentitas de Cuesta



Lámina 1, Figuras.

- 1a-b **Terebratula** sp. Vistas exteriores de las valvas peduncular (a) y braquial (b). La primera está cubierta por colonias incrustantes de briozoos y verméticos espiralados. SGO.PI.4373;x1,5.
- 2a-b **Loxechinus** cf. *albus* (Molina). Ejemplar completo mostrando sus caras aboral (a) y oral (b). Incluye como epibiontes varios tubos ondulados de serpúlidos y colonias de briozoos. Muestra CT-19D;x1.
- 3a-c **Struthiolarella chilensis** (Philippi). Espécimen bastante completo (a; x 1,5), mostrando dos ampliaciones de la protoconcha y vueltas iniciales de la espira (b,c). SGO.PI.4374.
- 4 **Struthiolarella chilensis** (Philippi). Se destaca la forma de las líneas de crecimiento, con su seno posterior, y de los cordones espirales basales. SGO.PI.4375;x1,5.
- 5 **Turritella** cf. *breantiana* d'Orbigny. Vista lateral del único ejemplar observado en la muestra CT-19C. SGO.PI.4370;x2.
- 6 **Ostrea** (*Crassostrea*) sp. Vista interior de una valva juvenil. SGO.PI.4372;x1.
- 7a-b **Megabalanus** cf. *psittacus* (Molina). Ejemplar completo de dos vistas laterales. SGO.PI.4371; a;x1; b;x1,5.
- 8 **Angiospermae** (*Dicotiledoneae*) indet. Lámina incompleta, carbonizada;x1,5.

Escalas gráficas en milímetros (mm). Todos los fósiles, salvo indicación contraria, provienen de la muestra CT-19A.

Santo Domingo son el producto de la erosión rápida de áreas positivas con relieves pronunciados y con un transporte rápido de los sedimentos, producidos a partir de los afloramientos del Basamento Metamórfico vecino, esquistos micáceos y esquistos verdes, hasta la cuenca marina.

De este modo, parte de la fauna y de la flora fueron depositadas en ambientes más profundos y tranquilos que los que ocupaban originalmente, debiendo ser consideradas como elementos alóctonos dentro de las tanatocenosis estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Servicio Nacional de Geología y Minería, al Departamento de Geociencias de la Universidad de Concepción y al Museo Nacional de Historia Natural, el apoyo brindado para la realización de esta contribución. El Dr. Alberto Larraín, de la Universidad de Concepción, identificó y proporcionó las fotografías de *Loxechinus* cf. *albus* de la localidad CT-19D. Al Prof. Renato Reyes B. se agradece la lectura crítica del manuscrito y las sugerencias aportadas.

Ivette Araya H. realizó la composición del texto del manuscrito original y Oscar León V. llevó a cabo el trabajo fotográfico; ambos del Museo Nacional de Historia Natural.

Bajo una forma diferente, este trabajo fue expuesto en el Quinto Congreso Geológico Chileno, sin que a la fecha haya sido publicado (Covacevich *et al.*, 1988). Constituye una contribución al Proyecto N° 246 del IGCP, "Eventos Neógenos del Pacífico en el Tiempo y el Espacio".

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALFARO, G., E. GANTZ y O. MAGNA
1990 El yacimiento de carbón Catamutún (La Unión). Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile. Actas, Volumen 1, pp. 11-28. Concepción.
- BRÜGGEN, J.
1950 Fundamentos de la geología de Chile. Instituto Geográfico Militar (Chile). 374 pp. Santiago.
- CISTERNAS, M.E., G. ALFARO, S. PALMA y S. HELLE
1990 Marco geológico de las cuencas carboníferas de edad terciaria del sur de Chile. Décimo Primer Congreso Geológico Argentino, Actas, Volumen 1, pp. 191-195. San Juan.
- COVACEVICH, V. y D. FRASSINETTI
1986 El género *Cancellaria* en el Mioceno de Chile, con descripción de cuatro especies nuevas (Gastropoda: Cancellariidae). Revista Geológica de Chile, N° 28-29, pp. 33-67.
- COVACEVICH, V., G. ALFARO y D. FRASSINETTI
1988 Antecedentes paleontológicos y estratigráficos del Mioceno marino de las nacientes del río Futa, Provincia de Valdivia, Chile. Quinto Congreso Geológico Chileno; Resúmenes, p.88. Comunicaciones (Número Especial) N° 39. Departamento de Geología, Universidad de Chile.
- CHIRINO, L.A.
1985 Paleocología del bentos del Mioceno marino de Valdivia. Cuarto Congreso Geológico Chileno. Actas, Volumen 1, pp. 1.133-1.151. Antofagasta.
- ILLIES, H.
1970 Geología de los alrededores de Valdivia. Instituto de Geología y Geografía, Universidad Austral de Chile, pp. 5-50. Valdivia.

MAI, H.

- 1982 Nuevas observaciones sobre el Terciario de la cuesta Santo Domingo (Coccolithofóridos), Provincia de Valdivia, Chile. Tercer Congreso Geológico Chileno, Actas, Volumen 1, pp. A147-A158. Concepción.

MARCHANT, M.

- 1990 Foraminíferos miocénicos de los Estratos de Pupunahue (Provincia de Valdivia: X Región). Determinación de la edad probable y paleoambiente. Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile. Actas, Volumen 1, pp. 177-188. Concepción.

MARCHANT, M. y V. PINEDA

- 1988 Determinación de la edad del miembro superior marino de los Estratos de Pupunahue mediante foraminíferos. Quinto Congreso Geológico Chileno, Actas, Volumen 2, pp. C311-C325. Santiago.

MARTINEZ-P., R. y M. PINO

- 1979 Edad, paleoecología y sedimentología del Mioceno marino de la cuesta Santo Domingo, Provincia de Valdivia, X Región. Segundo Congreso Geológico Chileno, Actas, Volumen 3, pp. H103-H124. Arica.

ORBIGNY, A. d'

- 1847 Atlas de Geologie. En: Dumont-d'Urville, M. J. Voyage au Pole Sud et dans l'Océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée pendant les années 1837-40. Geologie, Paleontologie. Paris.

PALMA, S. y G. ALFARO

- 1982 Antecedentes palinológicos preliminares para la correlación de los mantos de carbón del Terciario de la Provincia de Valdivia. Tercer Congreso Geológico Chileno, Actas, Volumen 1, pp. A207-A235. Concepción.

PHILIPPI, R.A.

- 1887 Los fósiles terciarios i cuaternarios de Chile. Imprenta de F.A. Brockhaus. 256 pp. Leipzig.

PINO, M. y L. NUÑEZ

- 1979 Presencia de la especie *Lapageria rosea* Ruiz et Pavon "Copihue" en el Mioceno marino de la Provincia de Valdivia, X Región, Chile. Segundo Congreso Geológico Chileno. Actas, Volumen 3, pp. H151-H158. Arica.

PINO, M. y C. BELTRAN

- 1979 Sedimentología del Mioceno marino de cuesta Santo Domingo, Provincia de Valdivia. Medio Ambiente, Vol. 4, N° 1, pp. 51-61. Valdivia.

TAVERA, J.

- 1979 Estratigrafía y paleontología de la Formación Navidad, Provincia de Colchagua, Chile (Lat. 30°50'-34°S). Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile), N° 36, 176 pp.

Contribución recibida: 12.08.92; aceptada: 16.10.92.