

BUCHOTRIGONIA (BUCHOTRIGONIA) TOPOCALMENSIS
SP. NOV. (TRIGONIIDAE; BIVALVIA) DEL
CRETACICO SUPERIOR DE CHILE

ERNESTO PEREZ d'A.
RENATO REYES B.

Inst. Invest. Geológicas. Casilla 10465. Santiago, Chile
Depto. de Biología. U. de Chile. Casilla 130-V, Valparaíso, Chile

RESUMEN

En este estudio se destaca la presencia del subgénero *Buchotrigonia* Dietrich, 1938, en el Cretácico superior de Chile, y se describe una nueva especie, *Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis*. La fauna fue recolectada en las localidades de Topocalma (34°07'-08' Lat. S; 72°00'-01' Long. W) al norte de Pichilemu, Sexta Región y en Algarrobo (33°22' Lat. S; 71°40' Long. W) sur de Valparaíso, Quinta Región.

La nueva especie se caracteriza por su gran tamaño, notable espesor de la concha y por la vigorosa ornamentación del flanco.

La edad asignada, Campaniano superior, está dada por la presencia de los géneros *Grossouvreites* y *Gunnarites*, en la fauna asociada.

El trabajo se complementa con una diagnosis, comentarios históricos y discusión sistemática del subgénero *Buchotrigonia* Dietrich.

Palabras claves: Bivalvia, Trigoniidae, Cretácico superior, Sistemática, Chile.

ABSTRACT

The present paper reports the presence of the subgenus *Buchotrigonia* Dietrich, in the Upper Cretaceous of Chile, and a new species, *Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis*, is described. The fossil-bearing samples were collected in the localities of Topocalma (Lat. 34°07'-08' S; Long. 72°00'-01' W) and Algarrobo (Lat. 33°22' S; Long. 71°40' W), Central Coast of Chile.

The new species is characterized by its large size, the considerable thickness of the valve and its well developed flank ornamentation.

A Late Campanian age is assigned to this species, based on the presence of the ammonite genera *Grossouvreites* and *Gunnarites* within the associated fauna.

Additionally the paper provides a diagnosis, a systematic discussion and historical comments on the subgenus *Buchotrigonia* Dietrich.

Key words: Bivalvia, Trigoniidae, Upper Cretaceous, Systematics, Chile.

INTRODUCCION

Este trabajo forma parte del proyecto denominado "Importancia cronoestratigráfica de las Trigoniidae de Chile", que desarrollan conjuntamente los laboratorios de Paleontología del Departamento de Biología de la Universidad de Chile de Valparaíso y del Instituto de Investigaciones Geológicas de

Santiago, y que cuenta, además, con la cooperación financiera otorgada a los autores por el Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y de Cooperación Internacional de la Universidad de Chile (Proyecto B-557-791).

El objetivo de este estudio es dar a conocer

la presencia del subgénero *Buchotrigonia* Dietrich, 1938, en el Cretácico superior de Chile y describir una nueva especie, *Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis*, precisando su distribución biocronoestratigráfica en base a la fauna asociada, especialmente de ammonites.

El material utilizado proviene de la localidad de Topocalma (34°07'-08' Lat. S; 72°00'-01' Long. W), Sexta Región, al que se agrega un molde in-

terno encontrado en Algarrobo (33°22' Lat. S; 71°40' Long. W), Quinta Región. Los ejemplares de Topocalma fueron recolectados por V. Covacevic y F. Escobar en 1977, y por E. Pérez, R. Reyes y F. Escobar en 1979; el de Algarrobo fue obtenido por R. Reyes en 1972.

Si bien los autores no tuvieron como objetivo hacer un análisis sistemático del subgénero *Buchotrigonia*, complementan, sin embargo, la des-

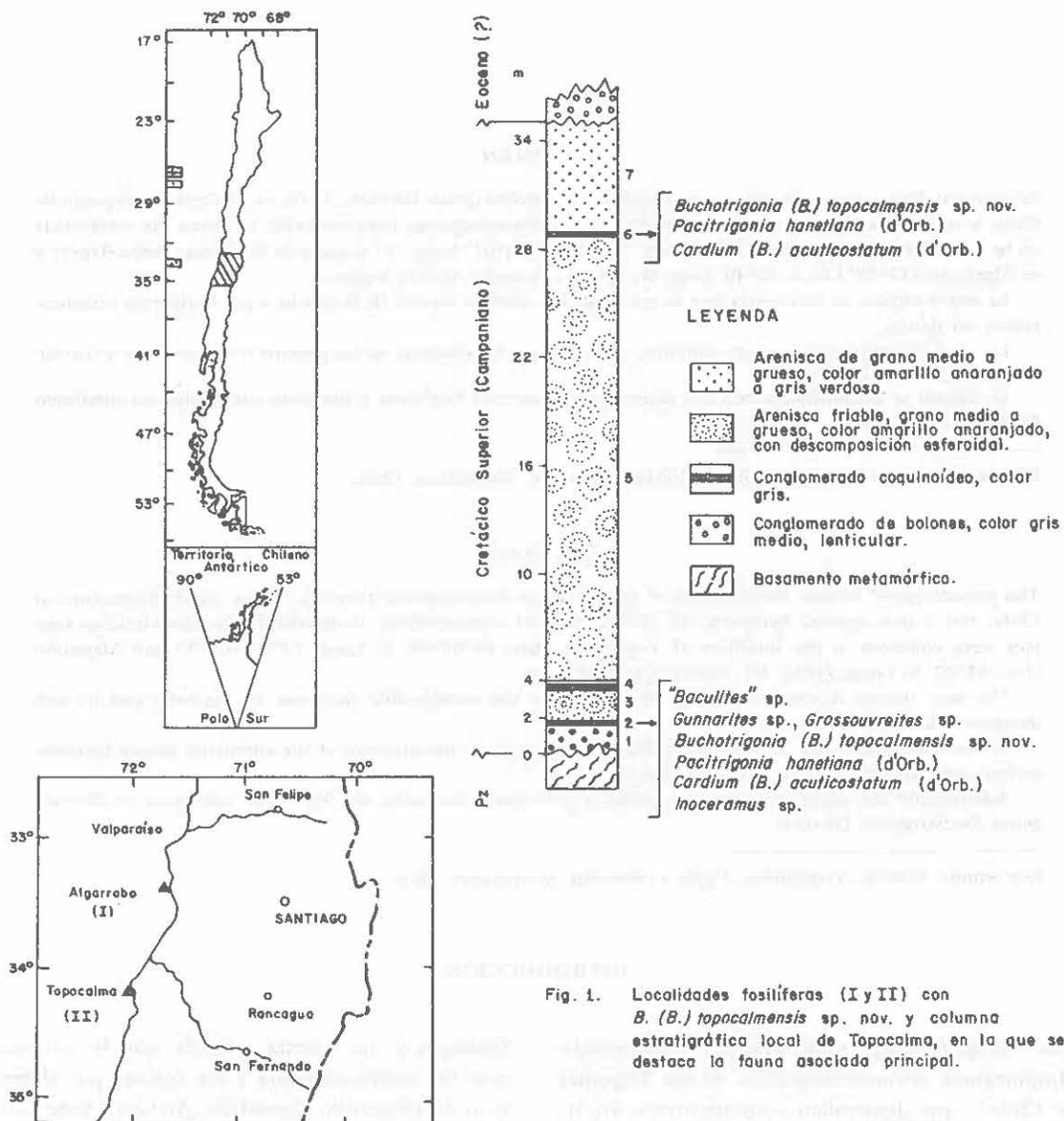


Fig. 1. Localidades fosilíferas (I y II) con *B. (B.) topocalmensis* sp. nov. y columna estratigráfica local de Topocalma, en la que se destaca la fauna asociada principal.

cripción de la nueva especie, con un comentario histórico sobre dicho subgénero, proponiendo una diagnosis y discutiendo, además, sus características morfológicas.

El trabajo se ilustra con un mapa de ubicación geográfica, una columna estratigráfica del sector

de Topocalma, de donde proviene la fauna estudiada, dibujos esquemáticos de la valva con los términos morfológicos usados en la descripción, y láminas en que se reproducen las figuras del holotipo y diversos paratipos.

SISTEMATICA

Orden Trigonioida Dall, 1889

Superfamilia Trigoniacea Lamarck, 1819

Familia Trigoniidae Lamarck, 1819

Género *Buchotrigonia* Dietrich, 1938

Subgénero *Buchotrigonia* Dietrich, 1938

Especie tipo. *Trigonia abrupta* von Buch, 1839, Cretácico inferior, Colombia.

Diagnosis. Trigonal, más larga que alta, inequilateral. Umbos opistógiros. Area ancha, cuya superficie forma, en la región umbonal, un ángulo casi recto con el flanco, variando a obtuso en dirección ventral; ornamentada con costas oblicuas, cóncavas hacia el umbo, presentes sólo en los primeros estados de crecimiento. Escudete liso. Carena marginal mal definida, roma, excepto en el tercio umbonal. Flanco ornamentado con tres grupos de costas: excéntricas, verticales y concéntricas. Las excéntricas se ubican en la región umbonal y se extienden desde la carena hacia el borde anterior; las verticales nacen de la carena y llegan al borde ventral, comprometiendo el flanco posterior; las costas concéntricas se disponen bajo las costas excéntricas en la región anterior del flanco; su número es variable, y se atenúan hacia la parte posterior, en su contacto con las costas verticales.

*Distribución.** Cretácico inferior de Sudamérica (Venezuela, Colombia, Perú y Chile), Estados Unidos (Arizona) y España. Cretácico superior en Chile.

Comentarios históricos. Dietrich (1938, p. 98) creó el subgénero *Buchotrigonia*, en honor de Leopoldo von Buch, utilizando como especie tipo a *Trigonia abrupta*. Esta especie fue descrita por

von Buch (1839, p. 17, 18; Lám. 2, Figs. 21, 22), con ejemplares recolectados por Humboldt en Chitasaque, cerca de Socorro, Colombia. Este autor la compara con *Trigonia sulcata* Goldfuss, de la cual se diferencia por el número y disposición de las costas horizontales del flanco. Entre la fauna asociada cita a *Ammonites galeatus* y fragmentos de un "Pecten" que atribuye a la Sección de las *Neithea*; según Coquand (1865, p. 132), asociado con *A. galeatus*, se encuentra *Janira morrisi*. Esta fauna sería de edad cretácica según von Buch (*loc. cit.*). *A. galeatus* es, a su vez, la especie tipo del género *Pulchellia* Uhlig, considerado del Hauteriviano superior (?)-Barremiano superior (Arkell y otros, 1957, p. L382); *P. galeata* es asignada al Barremiano de Colombia por los mismos autores.

D'Orbigny (1842, p. 86) describe un ejemplar de *T. abrupta*, recolectado por M. Boussingault entre Oyba y Suárez, provincia de Socorro, Colombia. La descripción y la figura destacan la presencia de pequeños tubérculos sobre las costas del flanco; este rasgo se presenta, en la especie descrita por von Buch, sólo en las costas curvadas hacia el borde anterior.

Coquand (1865, p. 131, 132; Lám. 23, Figs. 4, 5) reproduce la descripción de von Buch y describe, a su vez, ejemplares recolectados en el Aptiano de Josa, Obón y Alcaine en España, señalando que se observan sólo ligeras diferencias con la especie sudamericana. Según Lycett *in* Stoyanow (1949, p. 85), la forma de Coquand está estrechamente relacionada con *Trigonia meyeri* Lycett.

Mallada (1887, p. 110, 111; Lám. 32 C, Figs. 1, 2) repite, en parte, la descripción de Coquand y señala: "Según Pictet, las figuras que da Coquand son distintas de la de von Buch y tal vez los ejemplares españoles no corresponden a la especie americana"... "En este caso, habría que referir a la *T. pizcuetana* Vilanova los ejemplares... recogidos por Coquand". El mismo autor (*op.*

* Este subgénero estaría presente también en el Neocomiano de Arroyo El Plátano, Estado de Veracruz, México (G. Alencáster de Cserna, comunicación escrita, 1979).

cit., p. 110) al referirse a *T. pizcuetana* dice: "Apenas difiere esta especie de la *T. abrupta*".

Lisson (1930, p. 21, 23; Lám. 10, Figs. 1-3) considera que los ejemplares asignados a *T. abrupta* por d'Orbigny y Coquand, no corresponden a la especie de von Buch, y crea para ellos *T. orbignyana* y *T. coquandi*, respectivamente. Lisson (*loc. cit.*) describe, a su vez, un ejemplar de *T. abrupta*, recolectado en la bajada de Cajabamba a San Pedro, departamento de Cajamarca, Perú, al que se le asigna una edad aptiana, señalando que se encuentra asociada con *T. subcrenulata* d'Orbigny y *T. bondeana* Lea.

Dietrich (1938, p. 97), al describir la especie tipo del subgénero *Buchotrigonia*, coloca en sinonimia a *T. humboldti* von Buch, *T. pizcuetana* Vilanova, *T. abrupta* von Buch in Lisson, *T. orbignyana* Lisson y *T. coquandi* Lisson. Dietrich (*op. cit.*, p. 98) discute la ubicación de *T. abrupta* en el grupo de *T. bondeana* de Gillet, porque a su juicio "El contorno, forma y desgarramiento de las costillas en sistemas independientes no permiten agruparla con la *Quadratrigonia*". Este criterio lo comparte más tarde Stoyanow (1949, p. 83), al crear el grupo de *T. abrupta* en el cual incluye a *T. reesei* Stoyanow, del Aptiano de Arizona, cuyas características considera muy próximas a la especie de von Buch; Nakano (1960, p. 269) opina que esta especie corresponde a una *Buchotrigonia* típica.

Dietrich (*op. cit.*, p. 98) da a entender, al referirse a *T. lorentii* Dana, del Valanginiano-Hauteriviano de la isla de San Lorenzo y a *T. forti* Lisson del Aptiano de Huaylas, Perú, que son dos especies que, por la disposición de las costas del flanco, podrían pertenecer a *Buchotrigonia*. Stoyanow (*op. cit.*, p. 85) compara *T. lorentii* con *T. reesei*, que es una especie muy próxima a *T. abrupta*.

Dietrich (*op. cit.*, p. 99) considera que las especies *T. flexicostata* y *T. inca*, descritas por Fritzsche (1923, p. 49-52, Lám. 3, Figs. 1-4) para el Barremiano de la quebrada de Baños, norte de Huaraz, Perú, son sólo variaciones de *Buchotrigonia abrupta*.

Cox (1952, p. 61) eleva *Buchotrigonia* a la categoría de género, mantiene el subgénero *Buchotrigonia* y crea el subgénero *Syrotrigonia*, tomando como especie tipo a *Buchotrigonia* (*S.*) *fraasi* (= *T. syriaca* Fraas in Cox *loc. cit.*; = *T.*

libanotica Vokes in Cox, 1969, p. N480). El género *Buchotrigonia* s. str., según Cox (1952, p. 66), se distribuye en el Cretácico inferior del norte de Perú, Colombia, España y Portugal, destacando que en el Cretácico superior, se ha encontrado un representante en la Patagonia y Nueva Zelandia. El mismo autor en 1969 (p. N480), al referirse al subgénero *Buchotrigonia*, menciona una distribución comprendida entre el Cretácico inferior y el Cretácico superior de Sudamérica (sin especificar países), España y Nueva Zelandia.

En adición al tipo del subgénero *Buchotrigonia*, Cox (1952, p. 61) incluyó a las siguientes especies: *T. cazadoriana* Wilckens, *T. collombi* Vilanova, *T. desbayesi* Vilanova, *T. flexicostata* Fritzsche, *T. humboldtii* von Buch (= *T. abrupta*), *T. inca* Fritzsche, *T. pizcuetana* Vilanova y *T. scheibei* Dietrich. Entre estas especies, *T. collombi*, *T. humboldtii* y *T. pizcuetana* son incluidas por Rojo y Gómez (1953, p. 145) en la sinonimia de *Trigonia* (*Buchotrigonia*) *abrupta*; las dos últimas ya habían sido consideradas en tal calidad por Dietrich (1938, p. 97). *Trigonia scheibei* Dietrich fue clasificada por su autor (1938, p. 99) como *Trigonia* (*Laevitrigonia*) *scheibei* y, según Gillet (1965, p. 401), esta especie pertenece al género *Laevitrigonia*. *Trigonia cazadoriana*, fue asignada por Pérez y Reyes (1978, p. 9) a *Pterotrigonia* (*Scabrotrigonia*).

En cuanto a la distribución geográfica dada por Cox (*loc. cit.*) para el subgénero *Buchotrigonia*, Fleming (comunicación escrita, 1979) opina que no está presente en Nueva Zelandia, corroborando lo que había expresado tácitamente en su trabajo de 1964, al no mencionarlo.

Bürl (1954, p. 18, 19) cita a *Trigonia* (*Buchotrigonia*) *abrupta* como una especie del Albiano inferior en las localidades de Tinjacá y Ráquira, en la región de Villa de Leiva, Colombia.

Benavides (1956) menciona, para el Cretácico inferior del Perú, cinco especies del género *Buchotrigonia*, sin indicar el subgénero: *B. gertzi* (Lisson), *B. flexicostata* (Fritzsche), *B. inca* (Fritzsche), *B. robinaldina* (d'Orbigny) y *B. abrupta* (von Buch). Las tres primeras especies provienen de las formaciones Carhuaz y Santa, y la edad asignada queda comprendida entre el Valanginiano y el Aptiano (*op. cit.*, p. 367-369, 392). *B. robinaldina*, de la Formación Inca y de las calizas de Pariahuanca, sería de edad albiana inferior (*op.*

cit., p. 392). *B. abrupta*, de las formaciones Chullec, Inca y Crisnejas, sería una especie del Albiano inferior a medio (op. cit., p. 375, 380, 390 y 394).

Gillet (1965, p. 405) y Kauffman (1973, p. 372) consideran a *Buchotrigonia* como un subgénero propio de la subprovincia Mediterránea occidental, durante el Barremiano-Aptiano.

Rivera y Alleman (1974, p. 88) incluyen en *Buchotrigonia*, además de *T. abrupta*, a las siguientes especies recolectadas en Perú: *T. forti* Lisson, *T. lorentii* Dana, *T. oyamoensis* Welter, *T. paradisensis* Lisson, *T. steinmanni* Lisson, *T. transitoria* Steinmann var. *raimondii* Lisson y *T. gerthi* Lisson. La mayoría de estas especies son consideradas de edad valanginiana, con excepción de *T. transitoria* var. *raimondii* que sería del Neocomiano inferior, *T. oyamoensis* del Aptiano y *T. abrupta* del Albiano. Lisson (1930, p. 5, 6, 8 y 9) relaciona *T. forti* con *T. lorentii* y *T. inca*; *T. steinmanni* con *T. paradisensis*, *T. abrupta* y *T. inca*; *T. gerthi* con *T. steinmanni*.

En Chile, el subgénero *Buchotrigonia* ha sido citado, hasta ahora, sólo para el Cretácico inferior. Así, von Hillebrandt (1973, p. 179) señala la presencia de *Buchotrigonia steinmanni* (Lisson) en el Cretácico inferior de Quebrada Vicuña (26°53'-27°08' Lat. S; 69°30'-44' Long. W), Tercera Región. Naranjo y Covacevich (1979, p. A57) asignaron, también a esta época, ejemplares de *Buchotrigonia* provenientes del flanco oeste de Sierra Candeleros (25°26' Lat. S; 69°22' Long. W), Tercera Región. Desgraciadamente, en ninguna de las localidades recién mencionadas se han encontrado, hasta el momento, fósiles índices que permitan precisar la edad propuesta.

De lo anteriormente expuesto, se infiere que el subgénero *Buchotrigonia* está representado por unas pocas especies, que se distribuyen en el Cretácico inferior de España, Estados Unidos (Arizona) y Sudamérica (Venezuela, Colombia, Perú y Chile). Las especies atribuidas por Cox al Cretácico superior de la Patagonia y Nueva Zelanda, no corresponden a *Buchotrigonia*. La especie que se describe en este trabajo, *B. (B.) topocalmensis*, sería la primera cita para el Cretácico superior. **Discusión.** Kobayashi y Mori (1955, p. 76) ubican, tentativamente, a *Buchotrigonia* en la subfamilia Vaugoniinae, especialmente por la disposición de las costas del flanco; Nakano (1960, p. 265) lo incluye en la misma subfamilia; Saveliev in Nakano (1968, p. 30) lo considera, en cambio, dentro de la subfamilia Quadratotrigoniinae.

Nakano (1968, p. 33), opina que *Buchotrigonia* habría derivado de *Linotrigonia* por el menor desarrollo de la carena y por la costulación en forma de L., por lo que piensa que *Buchotrigonia* podría ser transferida a la subfamilia Myophorellinae.

Dietrich (1938, p. 98) y Royo y Gómez (1953, p. 145) hacen notar la presencia de un surco medio en el área de *B. (B.) abrupta*. Stoyanow (1949, p. 83) menciona este mismo rasgo en *B. (B.) reesidei*. Según Lisson (1930, p. 7, 19) este surco existiría también en *B. (B.) steinmanni* y *B. (B.) paradisensis*. En *B. (B.) topocalmensis* sp. nov. el área no tiene surco medio.

En cuanto a las granulaciones de las costas umbonales, éstas se presentan sólo en *B. (B.) abrupta*, según las descripciones de von Buch (1839, p. 18), Dietrich (1938, p. 98) y Royo y Gómez (1953, p. 146). Las descripciones de las especies de Lisson nada dicen al respecto y en *B. (B.) topocalmensis* sp. nov. las costas carecen de granulaciones.

Del conjunto de especies consideradas como *Buchotrigonia* por diversos autores, sólo *B. (B.) abrupta* (von Buch), *B. (B.) reesidei* (Stoyanow) y *B. (B.) topocalmensis* sp. nov., se ajustan más claramente a las características del subgénero. En cambio, las especies de Lisson, *B. (B.) forti*, *B. (B.) steinmanni*, *B. (B.) gerthi* y *B. (B.) paradisensis*, tienen el área angosta y sólo dos tipos de costas: concéntricas y verticales; la zona umbonal está ornamentada con costas concéntricas y, en el resto del flanco, éstas se unen con las costas verticales formando un ángulo, características que las acercan a *Anditrigonia* Levy.

Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis sp. nov.

Lám. I, Figs. 1-4; Lám. II, Figs. 1-4;

Lám. III, Figs. 1-6.

Derivación del nombre. Adjetivo gentilicio derivado de Topocalma.

Holotipo. IIG-4200, valva izquierda (Lám. I, Figs. 1-3, Lám. II, Fig. 4).

Paratipos. IIG-4201, ambas valvas (Lám. I, Fig. 4, Lám. II, Fig. 3).

IIG-4202-1, valva izquierda (Lám. II, Fig. 1).

IIG-4202-2, molde interno de valva izquierda (Lám. II, Fig. 2).

IIG-4203, fragmento de valva izquierda (Lám. III, Fig. 6).

IIG-4204, valva derecha (Lám. III, Fig. 4, 5).

IIG-4205-1, molde interno de valva derecha.

IIG-4205-2, réplica en látex de molde interno de valva derecha (Lám. III, Fig. 2).

IIG-4206, molde interno de valva izquierda (Lám. III, Fig. 1).

IIG-4207, valva izquierda.

IIG-4208, valva derecha.

IIG-4209, fragmento de valva derecha.

IIG-4210, molde interno de valva izquierda.

IIG-4211 e IIG-4212, moldes internos de valva derecha.

PV-30, molde interno de valva izquierda.

Repositorio. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago y Departamento de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso.

Localidad tipo. Este del cerro Chivato, poniente de la laguna Topocalma (34°07'-08' Lat. S; 72°00'-01' Long. W), Sexta Región (Fig. 1).

Otras localidades. Quebrada de la Municipalidad, entre las islas Bajas y Punta del Fraile (33°22' Lat. S; 71°40' Long. W), Algarrobo, sur de Valparaíso, Quinta Región (Fig. 1).

Diagnosis. Concha grande, gruesa, abombada, de forma trigonal alargada. Umbo prominente y opistógiro.

Area ancha, cuya superficie forma, en la región umbonal, un ángulo casi recto con el flanco, variando a obtuso hacia el borde ventral; ornamentada con costas oblicuas, cóncavas hacia el umbo y presentes sólo en los primeros estados de crecimiento; las costas forman un ángulo agudo con la carena marginal.

Escudete angosto y alargado.

Carena marginal roma, bien definida y algo aguzada, sólo en el primer tercio del flanco.

Flanco marcadamente convexo en el sentido umboventral. La disposición de la ornamentación lo divide en dos partes, la mitad superior con costas excéntricas, que ocupan la región umbonal dirigiéndose desde la carena hacia el borde anterior, y costas verticales, que nacen de la carena y descienden progresivamente hacia el borde ventral, a medida que se desplazan hacia la mitad posterior

del flanco; la mitad inferior presenta costas concéntricas, que se dirigen, desde las proximidades del borde anterior, hacia la carena marginal y se entrecruzan con las costas verticales, en la mitad posterior del flanco inferior. Estrías de crecimiento finas se disponen sobre las costas concéntricas y sus espacios intercostales; estas estrías son onduladas en la región en que se entrecruzan las costas concéntricas con las verticales.

Superficie interna de la valva dividida en dos cavidades: branquiovisceral y palpopedal. Línea paleal entera. Borde de la superficie interna de la valva, crenulado en la mitad posterior.

Descripción. La concha es grande, abombada, gruesa y muy inequilateral; tiene forma trigonal alargada, con el extremo posterior subrostrado. El umbo es prominente, opistógiro y se ubica en el tercio anterior de la longitud total.

El borde dorsal es ligeramente cóncavo en la región ubicada inmediatamente detrás del umbo y suavemente convexo hacia el borde posterior.

El borde posterior (margen respiratorio) es elongado y algo convexo. El borde anterior es recto y declinado, forma un ángulo obtuso con el borde dorsal y es convexo en su unión con el borde ventral.

El borde ventral es moderadamente convexo en los dos tercios anteriores; es ligeramente cóncavo y reclinado en el tercio posterior, formando con el borde posterior un ángulo aproximadamente recto.

El escudete es angosto y alargado, sin ornamentación visible; mide, en el holotipo, 6 mm de ancho máximo y 26 mm de largo inferido; su superficie forma una leve pendiente con relación al área.

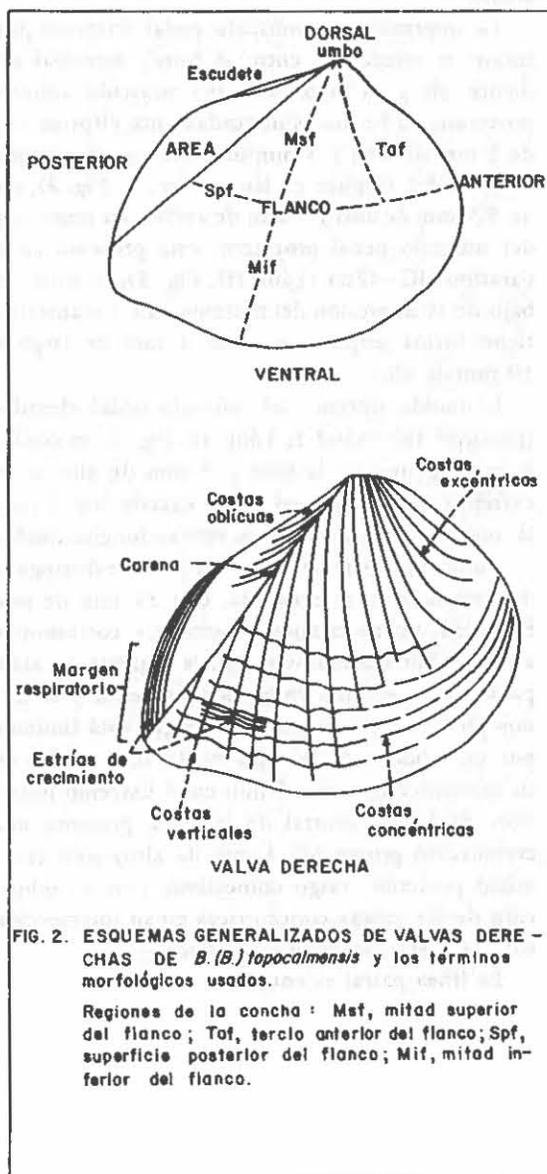
El área es ancha y alcanza aproximadamente a un cuarto de la superficie de la valva. Está limitada por una carena marginal roma, bien definida y algo aguzada en los primeros estados de desarrollo, atenuándose posteriormente. La superficie del área forma, en la región umbonal, un ángulo casi recto con el flanco, variando a obtuso hacia el borde ventral. Está ornamentada por costas marcadas, gruesas, oblicuas, cóncavas hacia el umbo y presentes sólo en el primer tercio del área; forman un ángulo agudo, cercano a 30°, con la carena marginal. El área está recorrida por finas estrías de crecimiento.

La superficie del flanco es marcadamente convexa en el sentido umboventral; en cambio, en el

eje ánteroposterior; esta convexidad es menor. En las proximidades de la carena marginal, el flanco presenta una tenue depresión antecarenal, que se ensancha hacia el borde ventral.

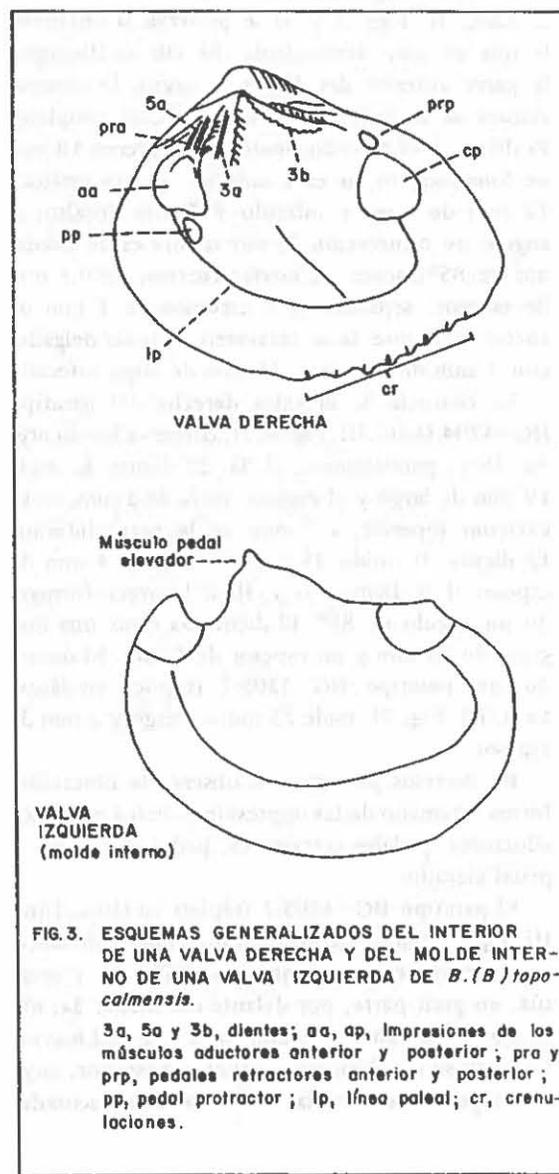
La ornamentación del flanco está constituida por tres sistemas de costas: excéntricas, verticales y concéntricas.

La ornamentación excéntrica se ubica en la región umbonal y se extiende desde la carena hacia el borde anterior, debilitándose antes de alcanzar el margen mismo; está formada, en el holotipo, por un haz de 5 ó 6 costas, que ocupan sólo el tercio anterior del flanco. El ancho y espaciamiento son similares al que presentan las costas verticales.



Las costas verticales, en número de 11 a 13, en el holotipo, nacen a diferentes alturas de la carena marginal, formando un ángulo aproximado de 30°; ocupan la región umbonal y la mayor parte del flanco medio a posterior. El ancho de ellas aumenta de 1 mm, en la zona umbonal, a 4 mm en la zona media del flanco; los espacios intercostales tienen aproximadamente la mitad del ancho de las costas.

En la mitad inferior de la valva, y hasta el borde ventral, predomina la ornamentación concéntrica. En el sector posterior del flanco y en la tenue depresión antecarenal, es cortada por las costas verticales, formando un reticulado romboidal que se prolonga hasta el borde ventral. En esta



zona, las costas concéntricas y las finas estrías de crecimiento son onduladas. Las costas concéntricas, en número de 9 ó 10, en el holotipo, son robustas en la parte central del flanco y se atenúan progresivamente hacia la carena y borde ventral; tienen sección redondeada y ancho variable. En el extremo anterior miden 2 mm y en el posterior, 4 mm; están separadas, en el centro del flanco, por espacios de 2 mm. Las costas concéntricas, en las proximidades del borde anterior, se curvan hacia arriba y se atenúan sin alcanzar el borde de la valva, lo que determina una superficie prácticamente lisa, donde existen sólo estrías de crecimiento.

En una valva izquierda y su correspondiente molde interno (paratipos Nos. IIG-4202-1 y 4202-2; Lám. II, Figs. 1 y 2) se preserva la charnela, la que es muy desarrollada. En ella se distingue la parte anterior del diente 2, según la nomenclatura de Douvillé, y el diente 4a casi completo. El diente 2 es robusto, mide por lo menos 18 mm de longitud, en su cara anterior que es vertical, 12 mm de espesor inferido y 7 mm de alto; el ángulo de bifurcación de este diente es de alrededor de 85°; posee 12 estrías fuertes, de 0,5 mm de espesor, separadas por espacios de 1 mm de ancho. El diente 4a se caracteriza por ser delgado, con 3 mm de espesor y 19 mm de largo inferido.

La charnela de la valva derecha del paratipo IIG-4204 (Lám. III, Fig. 4, 5), conserva los dientes 3a, 3b y, parcialmente, el 5a. El diente 3a mide 19 mm de largo y el espesor varía de 3 mm, en su extremo superior, a 7 mm en la parte inferior. El diente 3b mide 35 mm de largo y 4 mm de espesor. Los dientes 3a y 3b se bifurcan formando un ángulo de 85°. El diente 5a tiene una longitud de 13 mm y un espesor de 1 mm. El diente 3b, del paratipo IIG-4205-2 (réplica en látex; Lám. III, Fig. 2), mide 25 mm de largo y 2 mm de espesor.

En diversos paratipos se observa la ubicación, forma y tamaño de las impresiones de los músculos aductores, pedales retractores, pedal protractor y pedal elevador.

El paratipo IIG-4205-2 (réplica en látex; Lám. III, Fig. 2) muestra la impresión del músculo aductor anterior, cuyo contorno es piriforme, y se sitúa, en gran parte, por delante del diente 3a; mide 10 mm de alto y 11 mm en su longitud mayor. La impresión del músculo aductor posterior, cuya forma general es circular, con una suave escotadu-

ra en el borde ánterosuperior, mide 13 mm de alto y 14 mm de largo; esta impresión queda separada del extremo del diente 3b por la impresión del músculo pedal retractor posterior. En el paratipo IIG-4204 (Lám. III, Fig. 5), la impresión del músculo aductor anterior es profunda y mide 20 mm de largo y 17 mm de alto; la del aductor posterior, que es menos excavada, mide 21 mm de largo por 21 mm de alto.

En el paratipo IIG-4204 (Lám. III, Fig. 5), se observa la impresión del músculo pedal retractor anterior, que es angosta y alargada y ligeramente excavada, se sitúa reclinada hacia atrás a partir del borde superior del músculo aductor anterior; mide aproximadamente 9 mm de alto y 2 mm de ancho.

La impresión del músculo pedal retractor posterior se encuentra entre el borde terminal del diente 3b y la impresión del músculo aductor posterior; su forma es marcadamente elíptica, mide 5 mm de alto y 3 mm de ancho; en el paratipo IIG-4205-2 (réplica en látex; Lám. 3, Fig. 2), mide 5,5 mm de alto y 3 mm de ancho. La impresión del músculo pedal protractor está presente en el paratipo IIG-4204 (Lám. III, Fig. 5); se sitúa debajo de la impresión del músculo aductor anterior; tiene forma elíptica y mide 4 mm de largo y 10 mm de alto.

El molde interno del músculo pedal elevador (paratipo IIG-4202-2; Lám. II, Fig. 2) es cónico y mide 8 mm en la base y 5 mm de alto en el extremo conservado; el largo excede los 5 mm; la superficie presenta finas estrías longitudinales.

En la superficie interna de la valva se distinguen dos zonas: la más excavada, con 25 mm de profundidad, ocupa la mitad posterior y corresponde a la cavidad branquiovisceral; la segunda cavidad, palpopedal, se sitúa en la mitad anterior y es menos profunda y más angosta, ya que está limitada por un reborde de la valva de 10 mm de alto en su extremo anterior y 3 mm en el extremo posterior. El borde ventral de la valva presenta una crenulación gruesa (de 3 mm de alto) sólo en la mitad posterior, rasgo coincidente con la ondulación de las costas concéntricas en su intersección con las costas verticales del flanco.

La línea paleal es entera.

Medidas (Dimensiones en mm)

Número de colección	Largo	Alto	Espesor aprox.	
			1 valva	2 valvas
Holotipo				
IIG-4200	101	84	31	--
Paratipos				
IIG-4201	115	92	--	69
IIG-4204	102	87	35	--
IIG-4207	119	94	42	--
IIG-4208	111	92	40	--

Discusión. *Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis* sp. nov. es, al parecer, la única especie de este género, citada para el Cretácico superior.

Se diferencia de *B. (B.) abrupta* Dietrich, por su mayor tamaño, contorno más alargado, superficie más convexa, ausencia de surco medio en el área y ornamentación más gruesa en el flanco. Las costas concéntricas, en la especie chilena, ocupan sólo la mitad inferior del flanco y se entrecruzan con las costas verticales formando un retículo. Las costas excéntricas alcanzan, en *B. (B.) abrupta*, el borde anterior de la valva, lo que no sucede en *B. (B.) topocalmensis* sp. nov.

Se distingue de *B. (B.) reesidei* (Stoyanow) por su mayor tamaño, ausencia de surco medio en el área, costulación más espaciada y simple, no formando diseños en V.

B. (B.) topocalmensis sp. nov., se diferencia de *B. (B.) forti* (Lisson), *B. (B.) steinmanni* (Lisson), *B. (B.) gertbi* (Lisson) y *B. (B.) paradisisensis* (Lisson), por su mayor tamaño, superficie más convexa, contorno más alargado, área más amplia y por la disposición de las costas concéntricas y verticales del flanco, que en las especies peruanas, forman un ángulo y no se entrecruzan.

B. (B.) topocalmensis sp. nov. posee algunos rasgos externos similares a *Pholadomya landbecki* Philippi (1887, p. 162, Lám. 36, Fig. 1) y *Pholadomya obesa* Philippi (1887, p. 162, Lám. 37, Fig. 1), especies que provienen de la localidad de Algarrobo, Chile. Los ejemplares de Philippi, a juzgar por las descripciones y figuras, corresponden a moldes con la concha parcialmente conservada, en la que se destacan, en el tercio posterior de la valva, costas verticales y concéntricas semejantes a las de *B. (B.) topocalmensis* sp. nov. Asimismo, la forma y tamaño son similares, pero las especies de Philippi no muestran con claridad

la distinción entre flanco y área, ni la presencia de una carena; tampoco se conserva la charnela u otro rasgo típico de las Trigonias. Desgraciadamente, las formas de Philippi se extraviaron de la Colección del Museo Nacional de Historia Natural, por lo que no ha sido posible efectuar una comparación directa, que permita asegurar su afinidad con *B. (B.) topocalmensis* sp. nov.

Distribución, estratigrafía y fauna asociada. Ejemplares de *Buchotrigonia (B.) topocalmensis* sp. nov. han sido hallados sólo en los últimos años y provienen de dos localidades, cuya estratigrafía se indica en forma resumida.

Localidad I: Algarrobo, sur de Valparaíso, Quinta Región; 33°22' Lat. S-71°40' Long. W (Fig. 1).

En la quebrada La Municipalidad (ubicada entre las islas Bajas y Punta del Fraile), a unos 300 m aguas arriba de su desembocadura, aflora una secuencia sedimentaria marina, constituida por un conglomerado fosilífero basal de color pardo; su matriz está formada por arenisca de grano fino y los rodados tienen un tamaño de 2 a 4 cm, alcanzando excepcionalmente a 10 cm; se superpone a él una arenisca de grano medio de color pardo (Levi y Aguirre, 1960, p. 426, 427). Estas capas sobreyacen, discordantemente, a tonalitas del Paleozoico superior (Corvalán y Munizaga, 1972, Tabla 1).

En Octubre de 1972, uno de los autores (R. Reyes) recolectó, en el conglomerado basal, una fauna entre cuyas principales formas destacan *Pacitrigonia hanetiana* (d'Orbigny), *Cardium (B.) acuticostatum* d'Orbigny, *Grossouvreites* sp., *Pliosaurus chilensis* Gervais y un molde interno de valva izquierda atribuido, actualmente, a *Buchotrigonia (B.) topocalmensis* sp. nov. por comparación con materiales provenientes de la localidad de Topocalma.

La edad asignada a este conjunto es campaniana superior por la presencia de *Grossouvreites* sp. (Corvalán in Ruiz y otros, 1960, p. 13).

Localidad II: Topocalma, norte de Pichilemu, Sexta Región; 34°07'-08' Lat. S-72°00'-01' Long. W (Fig. 1).

Al este del cerro Chivato y al poniente de la laguna de Topocalma, afloran sedimentitas marinas con abundante fauna de moluscos fósiles, entre los cuales se encuentran ejemplares de *Buchotrigonia (B.) topocalmensis* sp. nov. en buen estado de preservación. Esta secuencia sobreyace, discordantemente, a esquistos del basamento paleozoico

y, a su vez, está cubierta, discordantemente, por capas de areniscas y conglomerados de probable edad cocena.

Una columna estratigráfica, de aproximadamen-

te 35 m de espesor, medida en Topocalma y asignada a las "Capas de Quiriquina", presenta las siguientes características, de techo a base:

Unidad	Espesor	Litología	Fauna
7	6,00 m	Arenisca color gris verdoso; hacia el techo es amarillo anaranjado; grano medio a grueso.	-----
6	0,20 m	Coquina de <i>Cardium</i> , arenosa, conglomerádica en parte. Similar a unidad 4. Fósiles al estado de moldes internos, en su mayor parte.	<i>Cardium</i> (B.) <i>acusticostatum</i> (d'Orb.), <i>Buchotrigonia</i> (B.) <i>topocalmensis</i> sp. nov.
5	25,00 m	Arenisca similar a unidad 3, color amarillo grisáceo; con estratificación maciza en su mayor parte y capas de 5 a 10 cm de espesor hacia el techo; presenta descomposición esferoidal.	-----
4	0,40 m	Coquina arenosa, color gris amarillento, de grano grueso a conglomerádico, con clastos de esquistos, principalmente, hasta 10 cm de diámetro y clastos menores de cuarzo.	-----
3	1,20 m	Arenisca friable, color amarillo anaranjado, de grano medio a grueso. Presenta descomposición esferoidal.	-----
2	0,20 m	Conglomerado de bolones, gris medio, lenticular; los bolones alcanzan, hasta 0,50 m de diámetro. Lateralmente, arenisca color gris verdoso y conglomerado fino, bioclástico.	" <i>Baculites</i> " sp., <i>Gunnarites</i> sp., <i>Grossouvreites</i> sp., <i>Buchotrigonia</i> (B.) <i>topocalmensis</i> sp. nov., <i>Pacitrigonia</i> <i>hanetiana</i> (d'Orb.), <i>Cardium</i> (B.) <i>acuticostatum</i> (d'Orb.), <i>Inoceramus</i> sp.
1	1,50 m	Conglomerado coquinoídeo, gris, con rodados de cuarzo, hasta 5 cm de diámetro.	-----

La presencia de *Grossouvreites* sp. y *Gunnarites* sp. permite asignar una edad campaniana superior a los afloramientos de Topocalma.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Drs. G. Alencáster de Cserna, de la Universidad Autónoma de México; C. Fleming, del Servicio Geológico de Nueva Zelanda; A. von Hillebrandt, de la Universidad Técnica de Berlín; M. Nakano, de la Universidad de Hiroshima y T. Poulton, del Servicio Geológico de Canadá, sus valiosas informaciones acerca del género *Buchotrigonia*; al Sr. V. Covacevich, paleontólogo del Instituto de Investigaciones Geológicas, la revisión crítica del manuscrito; al pa-

leontólogo Sr. F. Escobar, su activa colaboración en el trabajo de terreno; al Dr. J. Stuardo, malacólogo del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, sus observaciones sobre morfología.

Las fotografías fueron realizadas por el Sr. O. Alfaro y las figuras por la Sra. E. Cubillos, funcionarios del Instituto de Investigaciones Geológicas, a quienes los autores agradecen su colaboración.

REFERENCIAS

- ARKELL, W., KUMMEL, B.; WRIGHT, C. 1957. Mesozoic Ammonoidea. In *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part L; R. Moore, ed., Geol. Soc. of America, p. L80-L490. New York.
- BENAVIDES, V. 1956. Cretaceous system in Northern Peru. *Bull. Amer. Mus. Nat. History*, 108, 4, p. 357-493, Láms. 31-66.
- BUCH, L. von. 1839. Pétrifications recueillies en Amérique par Alexandre de Humboldt et par Charles Degenhardt, décrites par Léopold von Buch. *Académie Royale des Sciences*, 22 p., 2 Láms. Berlín.
- BÜRGL, H. 1954. El Cretáceo inferior en los alrededores de Villa de Leyva (Boyaca). *Bol. Geológico*, 1, 1, p. 5-22, 4 Láms.
- COQUAND, M. 1865. Monographie paléontologique de l'Etage Aptien de l'Espagne. *Mém. Soc. d'Emulation de la Provenze*, 3, p. 191-411, 28 Láms. Marseille.
- CORVALAN, J.; MUNIZAGA, F. 1972. Edades radiométricas de rocas intrusivas y metamórficas de la Hoja Valparaíso-San Antonio. *Bol. Inst. Invest. Geol.* 28, 40 p. Santiago, Chile.
- COX, L. 1952. Notes on the Trigonidae, with outlines of a classification of the family. *Proc. Malac. Soc. London*, 29, 2-3, p. 45-70.
- COX, L. 1969. Trigoniaceae Lamarck, 1859. In *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part N, Vol. 1. R. Moore, ed., Geol. Soc. of America, p. N471-N489. New York.
- DIETRICH, W. 1938. Lamelibranchios cretácicos de la Cordillera Oriental. *Estudios Geol. Pal. Cordillera Oriental, Colombia*, p. 81-108, Láms. 15-22.
- FRITZSCHE, C. 1923. Neue Kreidefaunen aus Südamerika (Chile, Bolivia, Peru, Columbia). *N. Jahrb. Min. Geol. Pal.*, Beil-Bd. 50, p. 1-56, 6 Figs., 4 Láms.
- GILLET, S. 1965. Les trigonies du Crétacé inférieur. *Mém. "Colloque sur le Crétacé inférieur"*, Bur. Recherches Géol. et Min., 34, p. 399-407.
- HILLEBRANDT, A. von. 1973. Neue Ergebnisse über den Jura in Chile und Argentinien. *Forsch. Geol. Paläont. H* 31/32. Münster (Westf.), p. 167-199.
- KAUFFMAN, E. 1973. Cretaceous Bivalvia. In *Atlas of Palaeobiogeography*, A. Hallam, ed., Elsevier Scient. Publ., p. 353-383. Amsterdam.
- KOBAYASHI, T.; MORI, K. 1955. The Vaugoniinae from the Kitakami Mountains in North Japan. On the Jurassic Trigonians in Japan, Part 3. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 26, 1-2, p. 73-88, Láms. 3, 4.
- LEVI, B.; AGUIRRE, L. 1960. El conglomerado de Algarrobo y su relación con las formaciones del Cretáceo superior de Chile Central. *Anales Primeras Jorn. Geol. Argentinas*, 2, p. 417-431. Buenos Aires.
- LISSON, C. 1930. Trigonias neocómicas del Perú. *Bol. de Minas e Industrias y Construcciones*. Ser. 2, 20, 12, p. 3-26, 10 Láms.
- MALLADA, L. 1887. Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Tomo 3, Terreno Mesozoico (Cretáceo inferior). *Bol. Comisión. Mapa Geol. España*.
- NAKANO, M. 1960. Stratigraphic occurrences of the Cretaceous Trigonids in the Japanese Islands and their faunal significances. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Series C*, 3, 2, p. 215-280, Láms. 23-30.
- NAKANO, M. 1968. On the Quadratotrigoniinae. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 39, 1, p. 27-41.
- NARANJO, J.; COVACEVICH, V. 1979. Nuevos antecedentes sobre la geología de la cordillera de Domeyko en el área de Sierra Vaquillas Altas, Región de Antofagasta. II Congr. Geol. Chileno, T. I, p. A45-A64.
- ORBIGNY, A. d' 1842. Voyage dans l'Amérique méridionale, 1826-1833. *Pal.*, 3, 4, 188 p., 22 Láms.
- PEREZ, E.; REYES, R. 1978. Las Trigonias del Cretáceo superior de Chile y su valor cronoestratigrá-

- fico. Bol. Inst. Invest. Geol., 34, 67 p., 2 Láms., Santiago, Chile.
- PHILIPPI, R. 1887.** Los fósiles terciarios y cuaternarios de Chile, 104 p., 42 Láms. Santiago, Chile.
- RIVERA, R.; ALLEMAN de d'ANS, V. 1954.** Fósiles "tipos" conservados en el Perú. Bol. Soc. Geol. del Perú, 44, p. 80-105.
- ROYO y GOMEZ, J. 1953.** Fósiles del Cretácico inferior de Venezuela. Acta Científica Venezolana, 4, 4, p. 135-153, 11 Figs.
- RUIZ, C. y otros. 1960.** Edades plomo-alfa y marco estratigráfico de granitos chilenos; con una discusión acerca de su relación con la orogénesis. Bol. Inst. Invest. Geol., 7, 26 p. Santiago, Chile.
- STOYANOW, A. 1949.** Lower Cretaceous Stratigraphy in Southern Arizona. Geol. Soc. of America, Memoir 38, 169 p., 26 Láms.

1. Introduction
2. Materials and Methods

RESULTS AND DISCUSSION

LAMINAS I - III

CONCLUSIONS

L A M I N A I

(Todas las figuras en tamaño natural)

Figuras 1-4 *Buchotrignia (B.) topocalmensis* sp. nov. [Localidad de Topocalma], página 42.

- 1 Vista lateral de la valva izquierda del holotipo (IIG-4200), mostrando la ornamentación reticulada, tamaño del área y carena marginal.
- 2 Vista lateral anterior de la valva izquierda del holotipo (IIG-4200), en la que se observa la inflexión de las costas excéntricas.
- 3 Vista dorsal de la valva izquierda del holotipo (IIG-4200); se destacan las estrías oblicuas que ornamentan el área.
- 4 Vista lateral de la valva derecha del paratipo IIG-4201, que presenta la escotadura del borde ventral posterior.

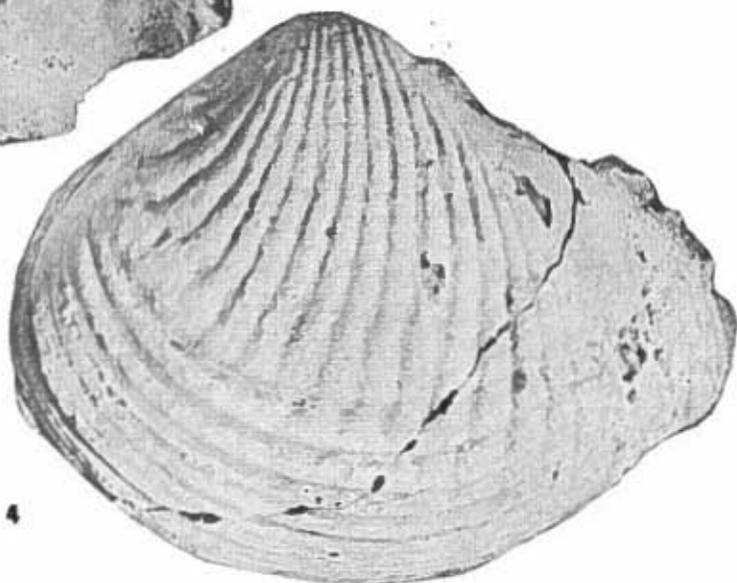
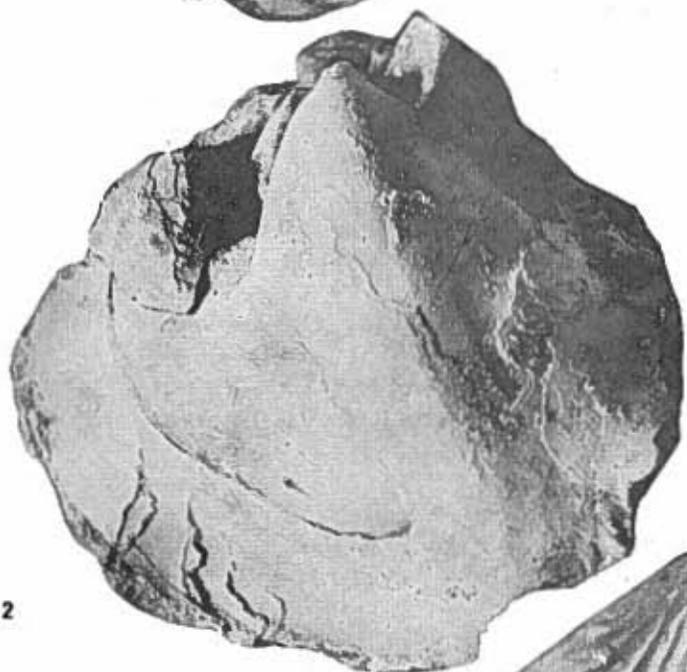
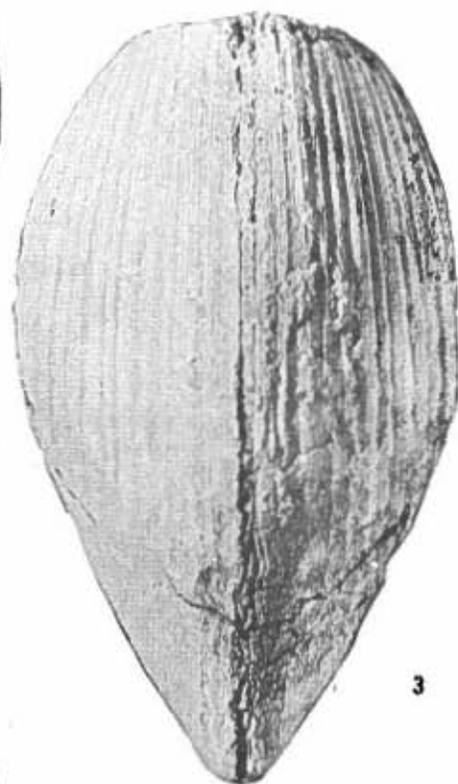
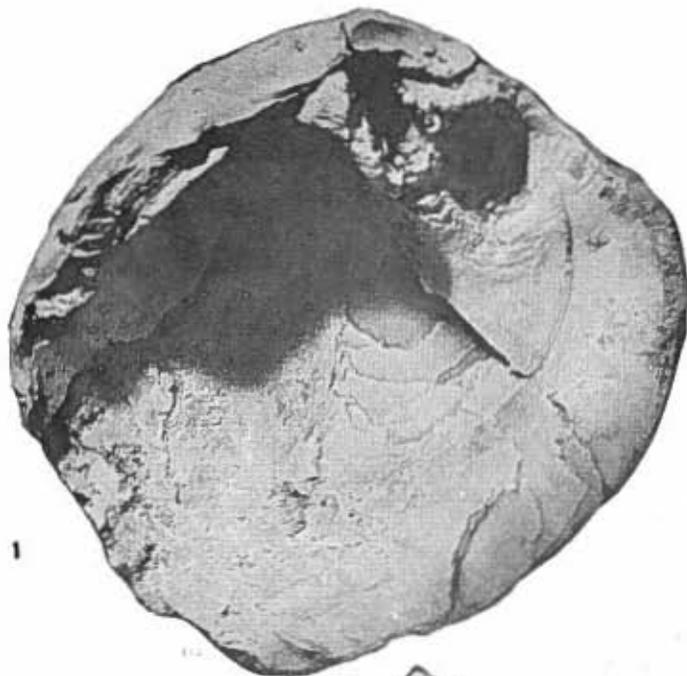


L A M I N A II

(Todas las figuras en tamaño natural)

Figuras 1-4 *Buchotrigoia (B.) topocalmensis* sp. nov. [Localidad de Topocalma], página 42.

- 1 Superficie interna de la valva izquierda del paratipo IIG-4202-1. Se observan: el diente 4a y la impresión del músculo aductor anterior.
- 2 Molde interno de la valva izquierda del paratipo IIG-4202-2, en el que se destacan los músculos pedal elevador, aductor anterior, aductor posterior y línea paleal.
- 3 Vista ventral del paratipo IIG-4201, que permite apreciar el espesor de las valvas y la crenulación del borde ventral posterior.
- 4 Vista lateral del holotipo IIG-4200, en que se observan las costas excéntricas, verticales y concéntricas.



L A M I N A III

(Todas las figuras en tamaño natural)

Figuras 1-6 *Bucbotrignia (B.) topocalmensis* sp. nov. [Localidad de Topocalma], página 42.

- 1 Molde interno de la valva izquierda (paratipo IIG-4206), en el que se observa el músculo pedal elevador y las impresiones de los músculos aductor anterior y posterior.
- 2 Molde interno (réplica en látex) del paratipo IIG-4205-2; se destacan los dientes 3a y 3b, las impresiones de los músculos aductor anterior y posterior y pedal protractor.
- 3 Vista lateral de la valva derecha del paratipo IIG-4204, que muestra el margen posterior (respiratorio).
- 4 Vista de la charnela de la valva derecha del paratipo IIG-4204; se destacan las estrías del diente 3a.
- 5 Superficie interna de la valva derecha del paratipo IIG-4204, que presenta las cavidades branquiovisceral y palpopedal; además, las crenulaciones del borde ventral posterior y dientes 3a y 3b.
- 6 Superficie interna de parte de la charnela de la valva izquierda del paratipo IIG-4203; se observa el diente 4a.

