

PARANDITRIGONIA, SUBGÉNERO NUEVO DE ANDITRIGONIA LEVY (MOLLUSCA; BIVALVIA)

ERNESTO PEREZ d'A.
RENATO REYES B.

Serv. Nac. Geol. y Miner., Casilla 10465, Santiago, Chile.
Univ. Valparaíso, Casilla 92-V, Valparaíso, Chile.

RESUMEN

Se propone la creación de *Paranditrigonia*, subgénero nuevo de *Anditrigonia* Levy, 1967, que se distingue por poseer el área ornamentada con costitas radiales. La especie tipo es *Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis* sp. nov., proveniente de estratos del Titoniano superior-Berriasiano basal de Potrerillos, norte de Chile. Se describe, además, *Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis* sp. nov., del Titoniano inferior de Chapi, sur de Perú. Se analiza la posición sistemática de *T. calderoni* (Castillo y Aguilera, 1895), procedente del Jurásico Superior de México y Estados Unidos, asignándola al nuevo subgénero.

Palabras claves: Sistemática, Bivalvia, Trigoniidae, *Paranditrigonia* subgénero nuevo, Oxfordiano-Titoniano-Berriasiano, Chile, Perú, México, Estados Unidos de América.

ABSTRACT

A new subgenus of *Anditrigonia* Levy, 1967, named *Paranditrigonia*, is here proposed to separate forms in which the area is ornamented with radial riblets. The type species is *Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis* sp. nov. from strata of late Tithonian-early Berriasian age, exposed at Potrerillos, northern Chile. Early Tithonian *Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis* sp. nov. found at Chapi, southern Peru, is also described. The assignment of late Jurassic *T. calderoni* (Castillo and Aguilera, 1895), from Mexico and United States, to the new subgenus is discussed.

Key words: Systematics, Bivalvia, Trigoniidae, *Paranditrigonia* subgenus nov., Oxfordian-Tithonian-Berriasian, Chile, Peru, Mexico, United States of America.

INTRODUCCION

El género *Anditrigonia* Levy, 1967 es endémico de América y sus formas guardan semejanza con *Megatrigonia* van Hoepen, 1929 de Sudáfrica. La mayor parte de las especies son sudamericanas (Argentina, Chile y Perú) y sólo unas pocas provienen de América del Norte (Estados Unidos, Canadá y México). Su distribución cronoestratigráfica queda comprendida entre el Caloviano y el Hauteriviano.

Las siguientes especies han sido asignadas al género (Reyes y Pérez, 1982, p. A291):

- *Anditrigonia chacaiensis* (Lambert, 1944), Caloviano de Argentina.
- *Anditrigonia plumasensis* (Hyatt, 1892), Caloviano-Oxfordiano inferior de Canadá y Estados Unidos.
- *Anditrigonia carrincurensis* (Leanza, 1941), Titoniano de Argentina y Chile.

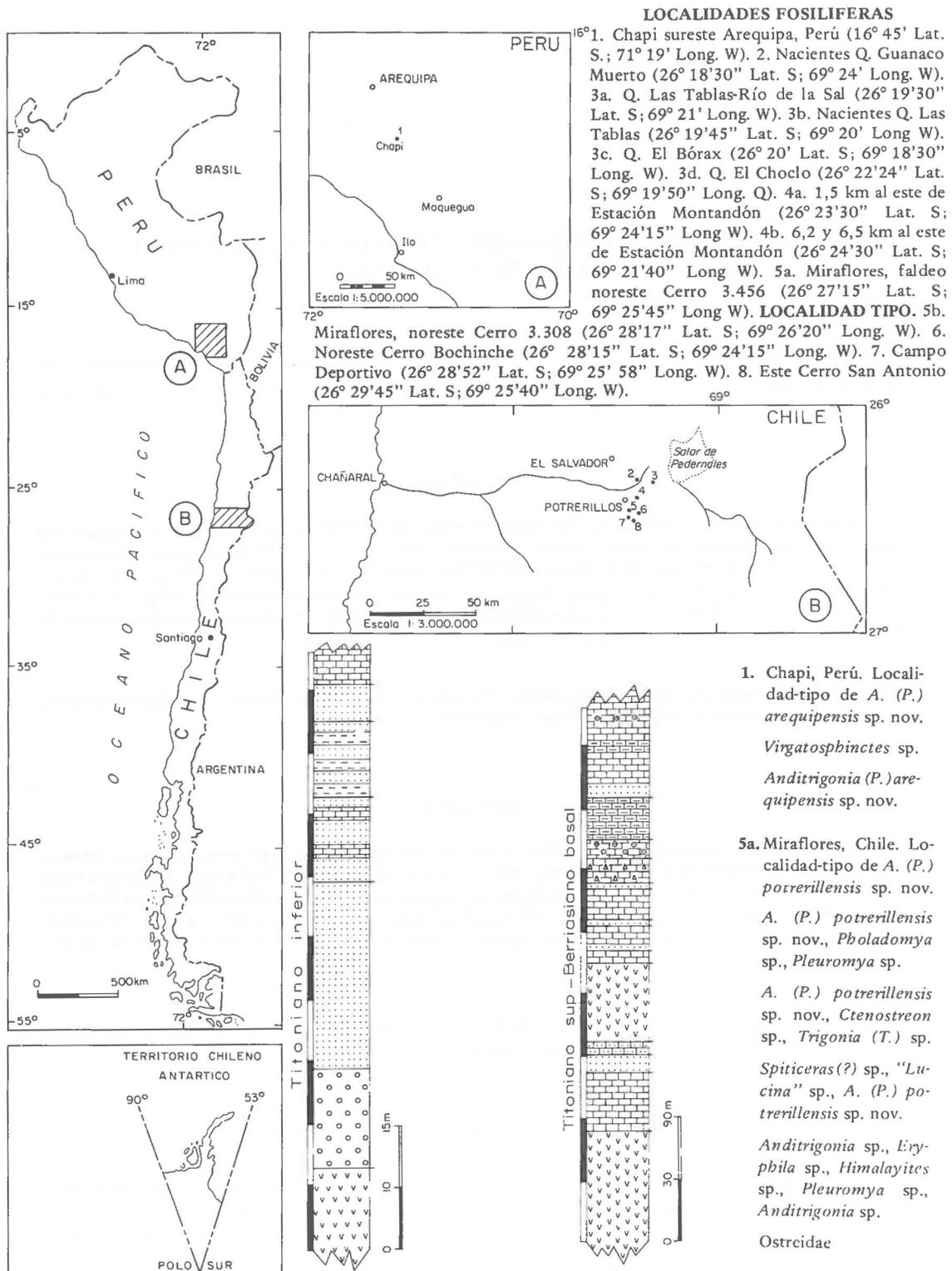


FIG. 1 texto. Distribución geográfica de las especies del subgénero *Paranditrigonia* nov.: *A. (P.) arequipensis* sp. nov. y *A. (P.) potrerillensis* sp. nov. Se destaca la estratigrafía y fauna asociada más importante de las localidades-tipo: Chapi, Perú (Loc. 1) y Miraflores, Chile (Loc. 5a).

- *Anditrigonia discors* (Philippi, 1899), Titoniano de Chile.
- *Anditrigonia eximia* (Philippi, 1899), Titoniano-Hauteriviano de Argentina y Chile.
- *Anditrigonia opisthophora* (Lambert, 1944), Berriasiano-Valanginiano de Argentina.
- *Anditrigonia subnodosa* Levy, 1967, Neocomiano de Argentina.

Las especies, que se enumeran a continuación, fueron interpretadas, con dudas, como *Anditrigonia*, debido a que presentan características en el área, que no se ajustan a la diagnosis de dicho género (Reyes y Pérez, *loc. cit.*):

- *Anditrigonia* (?) *calderoni* (Castillo y Aguilera, 1895), Oxfordiano-Titoniano de Estados Unidos y México.
- *Anditrigonia* (?) *frenguelli* (Mariñelarena, 1957), Titoniano superior de Argentina y Chile.
- *Anditrigonia* (?) *goodelli* (Cragin, 1897), Kimmeridgiano de Estados Unidos.
- *Anditrigonia* (?) *groeberi* (Weaver, 1931), Valanginiano inferior de Argentina.

Este trabajo tiene como objetivo analizar, desde el punto de vista sistemático, ejemplares procedentes de estratos de la Formación Pedernales, en el área de Pedernales-Potrerrillos, norte de Chile (Fig. 2 del texto) y de la Formación Gramadal, en Chapi, sur de Perú (Fig. 1 del texto); estos especímenes fueron considerados, en forma provisoria, por los autores (*loc. cit.*), como *Anditrigonia discors* (?) (Philippi), en atención a que, si bien tienen características similares en la forma y ornamentación del flanco con *A. discors* (Philippi), difieren de ella por poseer el área ornamentada con costitas radiales.

Parte de los ejemplares chilenos, a que se hace referencia, fueron clasificados en forma diferente por Marticorena y Tapia (1981, p. 175, Lám. 4, Figs. 2-3), Pérez (1982, p. 86), Müller y Perelló (1982, p. 158 y 162), al denominarlos *A. eximia* var. *multicostata* Corvalán.

En una reciente publicación, Pérez y Reyes

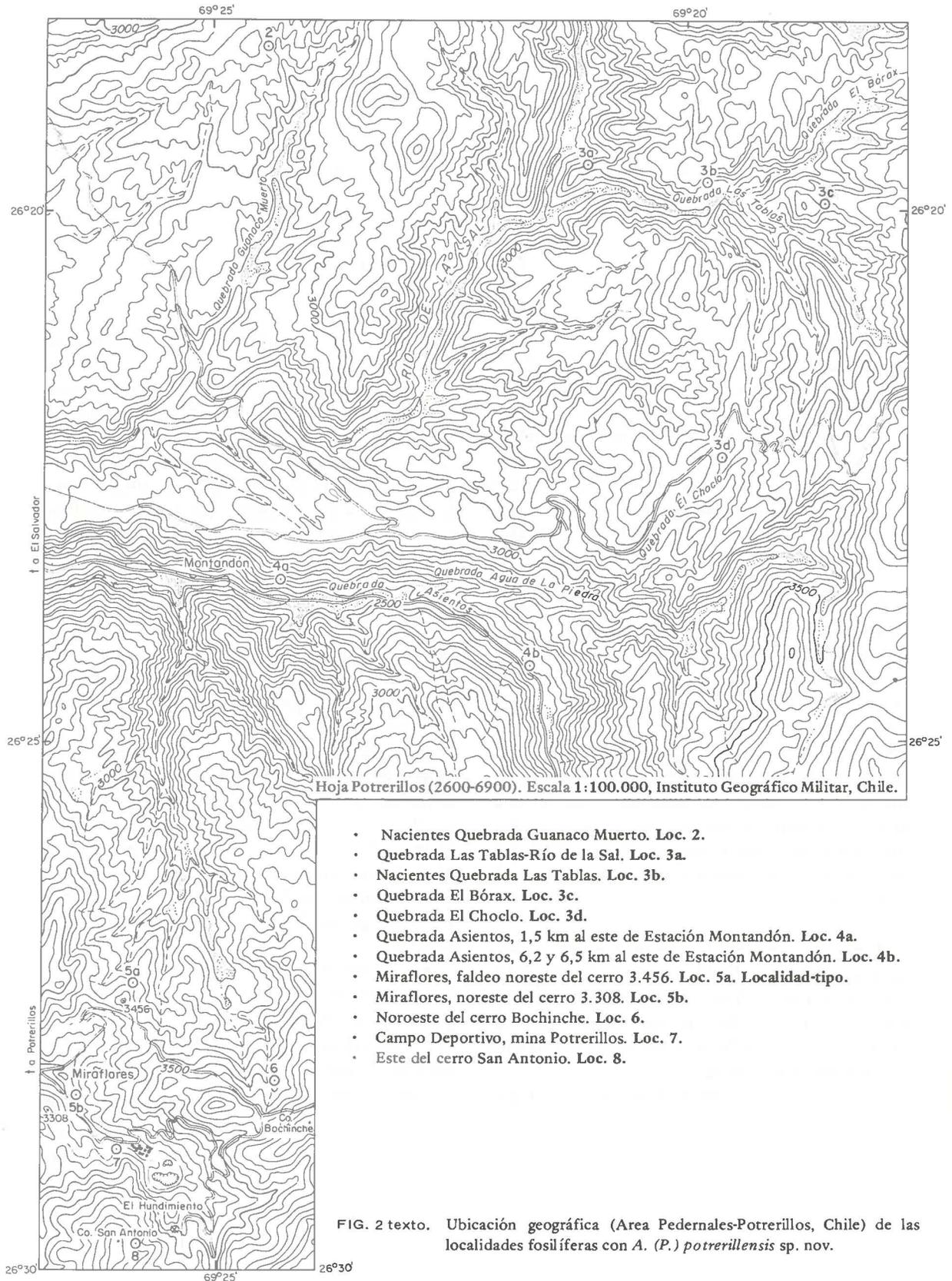
(1983, p. 25) concluyeron que los ejemplares de Río Leñas, sureste de Rancagua, descritos por Corvalán (1959, p. 30) como *T. eximia* var. *multicostata*, debían considerarse sinónimos de *A. discors* (Philippi). Pero los especímenes de Pedernales-Potrerrillos identificados como *T. eximia* var. *multicostata* Corvalán, no son, a juicio de los autores del presente trabajo, sinónimos de *A. discors* (Philippi), como sucede con los de Río Leñas, porque presentan el área con costitas radiales. En base a la importancia que tiene el tipo de ornamentación del área en la sistemática de la familia Trigoniidae, se propone, en consecuencia, la creación de un subgénero y especie nuevos, denominados *A. (Paranditrigonia) potrerillensis*.

Los especímenes de Chapi, Perú, fueron proporcionados por el profesor Jean-Claude Vicente, de la Universidad Pierre et Marie Curie, París. Ellos fueron clasificados, preliminarmente, como *A. eximia* (Philippi) var. ? por Chávez (1982, p. 54). En este estudio se reconoce que dichos ejemplares poseen rasgos distintivos suficientes para proponer una nueva especie, a la que se denomina *A. (Paranditrigonia) arequipensis*.

La presencia de ammonites, en la fauna asociada permite postular la distribución cronoestratigráfica de los nuevos taxones propuestos, la cual quedaría comprendida entre el Titoniano superior-Berriasiano basal, para la especie chilena, y Titoniano inferior, para la peruana.

Se discute, además, la asignación de *Trigonia calderoni* (Castillo y Aguilera) al subgénero *Paranditrigonia* nov. Esta especie, del Jurásico Superior de México y Estados Unidos, fue propuesta con dudas por los autores (1982, p. A291), como *Anditrigonia*, porque si bien presenta la forma y ornamentación del flanco de dicho género, tiene, sin embargo, el área ornamentada con costitas radiales.

Esta contribución corresponde a la continuación del Proyecto "Importancia cronoestratigráfica de las Trigonias de Chile", auspiciado por los laboratorios de Paleontología del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y de la Universidad de Valparaíso.



SISTEMATICA

Familia Trigoniidae Lamarck, 1819
 Subfamilia Megatrigoniinae van Hoepen, 1929
 Género *Anditrigonia* Levy, 1967

Subgénero *Paranditrigonia* nov.

Especie tipo: *Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis* sp. nov.

Diagnos del subgénero. La concha es pequeña a grande, piriforme, elongada, con su extremo posterior rostrado y atenuado; muy inequilateral. El umbo es ancho, romo a aguzado. El borde anterior es fuertemente convexo; el posterior, corto y convexo; el dorsal, recto y el ventral, convexo. El escudete es medianamente ancho, algo excavado; liso o con costitas transversales. El área es angosta, con surco medio, ornamentada con varias costitas radiales, lisas. Las carenas, externa e interna, son finas, desapareciendo hacia el extremo distal. El flanco ocupa la mayor parte de la superficie de la concha; presenta, después de la ornamentación umbonal concéntrica, dos sistemas de costas lisas, denominadas anteriores y posteriores. Las anteriores son subhorizontales, moderadamente onduladas y cubren más del tercio de la longitud del flanco, persistiendo hasta el borde ventral; las posteriores son verticales a subverticales. Ambos conjuntos de costas se unen en forma muy variable; en general, los diseños simples, o sea, curva amplia, ángulo obtuso a recto, se presentan en el tercio superior del flanco, y los modelos complicados, o en raíz cuadrada y zigzag, desde la mitad del flanco al borde ventral.

Especies asignadas.

Trigonia calderoni (Castillo y Aguilera, 1895).
 Oxfordiano-Titoniano; Estados Unidos y México.

Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis sp. nov.; Titoniano inferior, Perú.

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov.; Titoniano superior-Berriasiano basal, Chile.

Distribución cronoestratigráfica del subgénero:
 Oxfordiano-Berriasiano basal.

Disbribución geográfica: Pedernales-Potrerillos, Chile; Chapi, Perú; San Luis de Potosí, México; Texas y Luisiana, Estados Unidos.

Discusión.

Se propone distinguir dos subgéneros de *Anditrigonia* Levy: *Anditrigonia s. str.*, caracterizado por presentar el área lisa, excepto en el extremo proximal, donde es estriada transversalmente, y *A. (Paranditrigonia)* nov., cuya área esta ornamentada con costitas radiales.

A. (Paranditrigonia) nov. tiene gran parecido con *Anditrigonia s. str.* en cuanto a la forma y ornamentación del flanco, de modo que si el área no está preservada puede ser difícil discriminar entre ambos subgéneros.

El nuevo subgénero se acerca a *Heterotrigonia* Cox, 1952, principalmente por la doble costulación del flanco y presencia de costas radiales en el área. Dada la importancia de clarificar la distinción entre ambos taxones, se contrastan, a continuación, las características que permiten separarlos, empleando para *Heterotrigonia* las diagnosis entregadas por Cox (1952), Nakano (1961) y Tashiro (1979).

Paranditrigonia nov.

- Piriforme, elongada
- Borde anterior fuertemente convexo
- Extremo posterior rostrado
- Unión de las costas anteriores y posteriores en curva amplia o en ángulo obtuso a recto, raíz cuadrada y/o zigzag

Heterotrigonia Cox, 1952

- Piriforme
- Convexo
- Débilmente rostrado
- En ángulo recto

- Las costas anteriores ocupan más de un tercio de la longitud del flanco; son persistentes hasta la etapa adulta
- Costas posteriores verticales a subverticales
- Ocupan menos de un cuarto de la longitud del flanco; pueden desaparecer hacia el borde ventral
- Subradiales

En la figura 3 del texto, se ilustran las características del subgénero *Heterotrigrionia* Cox, a través de la especie tipo, *H. (H.) diversicostata* (Whiteaves, 1876) del Albiano de Canadá y de *H. (H.) subovalis* (Jimbo, 1894) del Cenomaniano medio-Turoniano de Japón. *Paranditrigonia* nov. se ejemplifica con la especie tipo, propuesta para este subgénero, *A. (P.) potrerillensis* sp. nov. del Titoniano superior-Berriasiense basal de Chile.

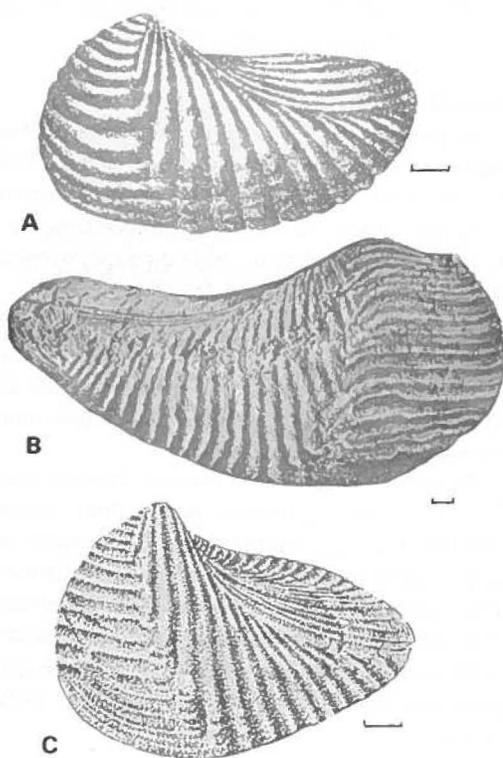


FIG. 3 texto. Ejemplos que muestran las principales diferencias entre los subgéneros *Paranditrigonia* nov. y *Heterotrigrionia* Cox, 1952. Se destaca la forma general de la valva, convexidad del borde anterior, desarrollo de las costas anteriores del flanco, disposición de las costas posteriores y modelo de unión de las costas anteriores y posteriores del flanco. A: *Heterotrigrionia (Heterotrigrionia) diversicostata* (Whiteaves, 1876); B: *Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis* sp. nov.; C: *Heterotrigrionia (Heterotrigrionia) subovalis* (Jimbo, 1894). Escala 5 mm.

Origen de las figuras: A: Cox (1969, Fig. texto D67,3); B: este trabajo; C: Tashiro (1979, Fig. texto 13).

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov.

Lám. 1, Figs. 1-9; Lám. 2, Figs. 1-3, 5, 7-9;

Lám. 3, Figs. 1-2

Anditrigonia eximia var. *multicostata* Corvalán. Marticorena y Tapia, 1981, p. 175, Lám. 4, Figs. 2-3 [non *A. discors* (Philippi)].

Anditrigonia eximia var. *multicostata* Corvalán. Pérez, 1982, p. 86 [non *A. discors* (Philippi)].
Anditrigonia discors (?) (Philippi, 1899). Reyes y Pérez, 1982, p. A291.

Anditrigonia eximia var. *multicostata* Corvalán. Müller y Perelló, 1982, p. 158 y 162 [non *A. discors* (Philippi)].

Derivación del nombre. Adjetivo gentilicio derivado de Potrerillos, localidad minera de la región de Atacama, Chile.

Materiales. Para el estudio de esta forma se contó con 11 ejemplares (SNGM 7012-7020; 7032-7033), en regular a buen estado de conservación, presentando algunos de ellos cierto grado de deformación.

Los especímenes Nos. SNGM 7013-7015; 7017 7020 y 7032-7033, recolectados por los

autores, provienen de la localidad de Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos. Loc. 5a (Fig. 2 del texto).

El ejemplar No. SNGM 7016 fue coleccionado en Quebrada Asientos, norte de Potrerillos (Pérez, 1982, p. 86). Loc. 4b (Fig. 2 del texto).

Holotipo. Ejemplar No. SNGM 7012, Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Región de Atacama, Chile. Ambas valvas (Lám. 1, Figs. 4, 7 y 9). Loc. 5a (Fig. 2 del texto).

Paratipos. Ejemplares Nos. SNGM 7013-7015; 7017-7020; 7032-7033, Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Región de Atacama, Chile. Loc. 5a (Fig. 2 del texto).

SNGM 7013. Valva izquierda (Lám. 2, Fig. 5). Loc. 5a.

SNGM 7014. Ambas valvas (Lám. 2, Fig. 9).

SNGM 7015. Valva derecha (Lám. 3, Fig. 1).

SNGM 7017. Ambas valvas. Loc. 5a.

SNGM 7018. Valva izquierda (Lám. 2, Figs. 2, 3; Lám. 3, Fig. 2).

SNGM 7019. Valva izquierda (Lám. 2, Figs. 1, 8). Loc. 5a.

SNGM 7020. Molde interno de ambas valvas (Lám. 2, Fig. 7).

SNGM 7032. Ambas valvas (Lám. 1, Figs. 3, 8).

SNGM 7033. Ambas valvas (Lám. 1, Figs. 5, 6).

Repositorio. Museo Geológico del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Santiago, Chile.

Localidad tipo. Miraflores (Loc. 5a; Figs. 1 y 2 del texto, y Apéndice), en el faldeo noreste del cerro 3.456, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Región de Atacama (26°27'15" Lat. S; 69°25'45" Long. W), Chile.

Formación. Pedernales (Harrington, 1961; García, 1967).

Otras localidades del área Pedernales-Potrerillos. (Figs. 1 y 2 del texto, y Apéndice).

Quebrada Guanaco Muerto (Loc. 2), sureste del cerro 3.236, norte de Quebrada Asientos, Región de Atacama (26°18'30" Lat. S; 69°24' Long. W).

Intersección de las quebradas Las Tablas y Río de la Sal (Loc. 3a), noreste del cerro 3.038, norte de Quebrada Asientos, Región de Atacama (26°19'30" Lat. S; 69°21' Long. W).

Nacientes de la quebrada Las Tablas (Loc. 3b),

suroeste del cerro 3.448, norte de Quebrada Asientos, Región de Atacama (26°19'45" Lat. S; 69°20' Long. W).

Quebrada El Bórax (Loc. 3c), este del cerro 3.405, noreste de Portezuelo Pedernales, Región de Atacama (26°20' Lat. S; 69°18'30" Long. W).

Quebrada El Choclo (Loc. 3d), suroeste del cerro 3.511, Tercera Región de Atacama (26°22'24" Lat. S; 69°19'50" Long. W).

Quebrada Asientos, 1,5 km al este de Estación Montandón (Loc. 4a), Región de Atacama (26°23'30" Lat. S; 69°45'15" Long. W).

Quebrada Asientos, 6,2 y 6,5 km al este de Estación Montandón (Loc. 4b), Región de Atacama (26°24'30" Lat. S; 69°21'40" Long. W).

Miraflores (Loc. 5b), noreste del cerro 3.308, mina Potrerillos, Región de Atacama (26°28'17" Lat. S; 69°26'20" Long. W).

Noroeste del cerro Bochínche (Loc. 6), mina Potrerillos, Región de Atacama 26°28'15" Lat. S; 69°24'15" Long. W).

Campo Deportivo (Loc. 7), oeste de Chorrillos, mina Potrerillos, Región de Atacama (26°28'52" Lat. S; 69°25'58" Long. W).

Este del cerro San Antonio (Loc. 8), sur de la mina Potrerillos, Región de Atacama (26°29'45" Lat. S; 69°25'40" Long. W).

Fauna asociada y edad. La fauna asociada (ver Apéndice), estudiada en forma preliminar por diversos autores (Marticorena y Tapia, 1981; Pérez, 1982; Müller y Perelló, 1982) corresponde, principalmente, a Bivalvia, Gastropoda y Ammonoidea. Entre los primeros figuran *Pterotrigonia coibuicoensis* (Weaver), *Trigonia* (*T.*) sp., *Trigonia* (*T.*) *carinata* Agassiz, *Linotrigonia* (*L.*) sp., *Myophorella* sp., "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, *Cucullaea* sp., *Ctenostreon* sp., *Pinna* sp., *Pholadomya* sp., *Myoconcha* aff. *transatlantica* Burckhardt, *Stegoconcha* sp., *Eriphyla* sp.; entre los segundos, *Harpagodes* sp., *Tylostoma* sp., *Cerithium* sp., *Pseudomelania* sp. Los Ammonoidea están representados por *Spiticeras* sp., *Hemispiticeras* sp., *Aulacosphinctoides* sp., *Aulacosphinctes* (?) sp., *Himalayites* (*Microanthoceras*?) sp., *Simoceras* (?) sp. y *Blandfordiceras* sp.

Los ammonites presentes en las distintas localidades permiten postular, para *Anditrigonia* (*P.*) *potrerillensis* sp. nov., una distribución cro-

noestratigráfica comprendida entre el Titoniano superior y el Berriasiano basal.

Diagnos. Especie de *A. (Paranditrigonia)* con escudete liso, flanco ornamentado con costas anteriores subhorizontales, densas; la unión con las posteriores, subverticales, da lugar a un diseño en ángulo recto a obtuso y/o raíz cuadrada, que puede complicarse en zigzag hacia el borde ventral.

Descripción

La concha es piriforme, marcadamente alargada, muy inequilateral y con su extremo posterior rostrado y atenuado. El flanco ocupa la mayor parte de la superficie de la valva. El tamaño es mediano a grande, pudiendo alcanzar 95 mm de largo y 40 mm de alto. El umbo es ancho, romo, recurvado y opistógiro; se ubica en el cuarto anterior de la valva. El borde anterior es fuertemente convexo y el posterior, corto y convexo. El borde dorsal es recto y medianamente declinado, elevándose hacia el extremo distal. El borde ventral es moderadamente convexo y asciende, progresivamente, en dirección posterior, hasta alcanzar un ángulo de 35° con la horizontal.

La superficie del flanco es moderadamente convexa, con su máxima curvatura en la zona infraumbonal.

El escudete es medianamente ancho, lanceolado, algo excavado, liso, observándose sólo finas estrías de crecimiento.

El área es alargada, más angosta que el escudete en la mitad superior, de superficie convexa, con fuerte pendiente hacia el escudete en el tercio anterior; progresivamente más ancha y con pendiente suave hacia el flanco desde la mitad del área. La delimitación, con respecto al flanco, es difusa a partir de la mitad de la valva, y a contar del tercio anterior, con relación al escudete. La carena externa es aguda, atenuándose hacia la región media del área, hasta desaparecer en el extremo distal. La carena interna es más fina y llega sólo hasta el tercio anterior. Un surco medio, angosto y poco profundo, recorre toda la longitud del área, la que está ornamentada, en su mayor parte, con costas radiales, lisas y romas, a ambos lados del surco medio: dos o tres en la región externa, y una a dos en la interna.

El flanco está ornamentado, después de las cinco o seis costas umbonales concéntricas, por dos sistemas de costas, denominadas anteriores y posteriores. Las anteriores son densas, lisas y romas, subhorizontales a moderadamente sinuosas, ligeramente inclinadas hacia adelante y abajo (Lám. 2, Fig. 5); ocupan más de un tercio de la longitud del flanco y persisten hasta el borde ventral; los espacios intercostales son ligeramente más anchos que las costas. Las posteriores son densas, lisas y romas, subverticales a oblicuas y ligeramente divergentes a partir del límite superior del flanco; los espacios intercostales son levemente más angostos que las costas. Ambos sistemas se unen a lo largo de una línea, que va del umbo a la región media anterior del borde ventral; las uniones, en la región superior del flanco, forman un diseño en ángulo recto a obtuso y/o raíz cuadrada poco pronunciado; en cambio, a partir de la región media, éste se acentúa y puede complicarse en zigzag, en las proximidades del borde ventral.

En los ejemplares adultos, después de las costas concéntricas, se cuentan hasta 18 costas anteriores gruesas y redondeadas. Las nueve primeras (7-15) son subhorizontales o inclinadas hacia adelante y abajo, levemente onduladas y se unen con las costas posteriores formando un ángulo recto a obtuso y/o en raíz cuadrada, poco pronunciada. En algunos ejemplares de tamaño mediano, se observa sólo una unión en ángulo aproximadamente recto. Las costas anteriores siguientes son más sinuosas y se unen con las costas posteriores formando una raíz cuadrada bien marcada, que puede transformarse en zigzag hacia el borde ventral. Los espacios intercostales son progresivamente más anchos que las costas, a medida que se avanza hacia el borde ventral; en algunos ejemplares, estos espacios presentan tendencia a la imbricación.

Las costas posteriores, en número de 23-27, son anchas, subverticales a oblicuas y redondeadas; de ellas, 11-13 se unen con las costas anteriores y están inclinadas hacia abajo y adelante; las restantes, que son independientes, van desde el borde superior del flanco hasta el borde ventral, variando, progresivamente, desde subverticales a inclinadas hacia abajo y atrás.

El grosor de las costas posteriores es variable, siendo más finas las que se unen con las costas anteriores y las tres a cuatro del extremo distal del flanco, que las que ocupan el sector intermedio.

Tabla de medidas (Dimensiones en mm)

| No. Col. SNGM | Valva | L | A | E | A/L | Tca | Tcp | Cau | Cav | Cac | Procedencia |
|---------------|-------|--------|--------|--------|------|---------|---------|---------|-------|-----|--------------------|
| 7012 | D | 95,0 | 48,0 | 19,5 | 0,51 | 28 | 27 | 15 - 16 | 5 | 7 | Miraflores, Chile |
| Holotipo | | | | | | | | | | | |
| 7013 | I | 90,0 * | 52,5 | 19,2 | 0,58 | 22 - 23 | 21 - 22 | 13 | 4 | 5 | Miraflores, Chile |
| 7014 | I | 94,0 | 52,0 * | 15,0 * | 0,55 | 24 - 25 | 23 - 25 | 12 * | 5 - 6 | 7 | Miraflores, Chile |
| 7015 | D | 63,5 | 40,0 | 18,0 | 0,63 | 24 * | 18 - 20 | 16 - 18 | 8 | 7 | Miraflores, Chile |
| 7016 | D | 73,0 | 41,0 | 16,2 | 0,56 | 26 - 27 | 26 | 17 * | 7 | 8 | Q. Asientos, Chile |
| 7017 | D | 90,0 | 43,0 | 18,0 | 0,48 | 21 | 27 * | 13 * | 4 | 8 * | Miraflores, Chile |
| 7018 | I | 78,0 * | 47,0 | 18,0 | 0,60 | 27 | 26 * | 18 | 5 | 6 | Miraflores, Chile |

L: longitud

A: altura

E: espesor

D: derecha

I: izquierda

Tca: total costas anteriores, incluidas umbonales

Tep: total costas posteriores

Cau: costas anteriores en 2 cm desde el umbo

Cav: costas anteriores en 2 cm desde el borde ventral

Cac: costas anteriores en 2 cm centrales del flanco

*: medida aproximada

Discusión

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov., por su forma general y ornamentación del flanco, se acerca a las especies *A. (A.) discors* (Philippi) y *A. (A.) eximia* (Philippi), diferenciándose de ellas, fundamentalmente, por poseer el área ornamentada con costitas radiales.

Estas tres especies tienen en común el variable diseño de unión de las costas del flanco, como resultado de cambios ontogenéticos y poblacionales. Así, las costas anteriores y posteriores se unen formando un modelo en ángulo recto a obtuso, que varía a raíz cuadrada y que puede modificarse a zigzag. En *A. (A.) eximia*, sin embargo, es más frecuente la complicación en zigzag hacia el borde ventral que en *A. (A.) discors*; en *A. (P.) potrerillensis*, por otra parte, algunas formas presentan sólo diseño en raíz cuadrada (Lám. 1, Fig. 1), mientras que en otras se complica en zigzag, a partir de la mitad del flanco o en las proximidades del borde ventral (Lám. 2, Fig. 9 y Lám. 1, Fig. 8).

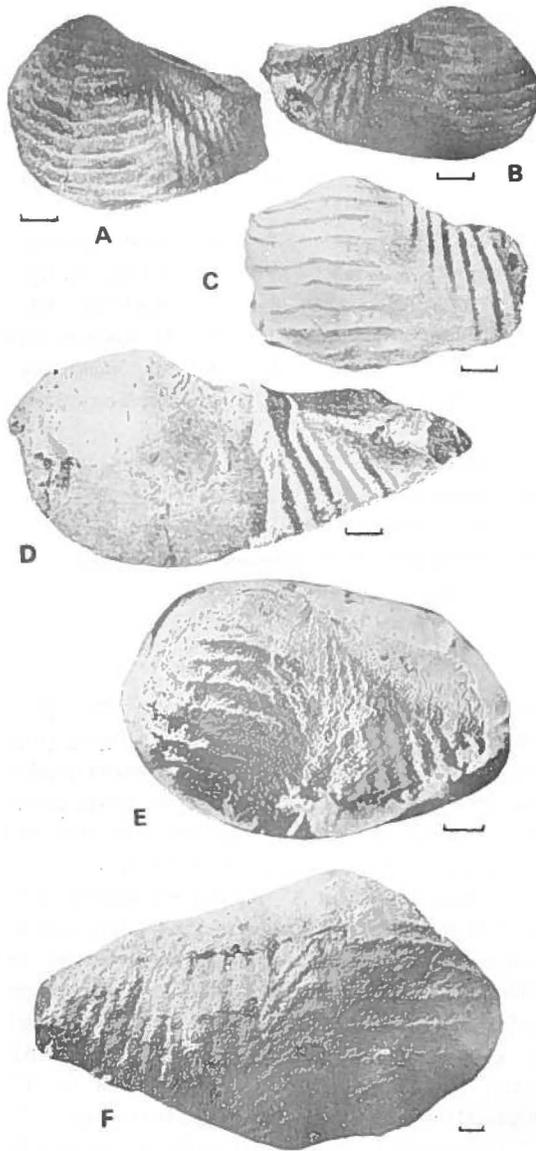
Con respecto al número de costas anteriores del flanco, la nueva especie se acerca más a *A. (A.) discors* que a *A. (A.) eximia*. En efecto, si se compara el número de costas anteriores en 2 cm del flanco, medidos en la región media, se comprueba que *A. (A.) eximia* tiene 3-4, *A. (A.) discors*, 6-7 y *A. (P.) potrerillensis*, 6-8 costas.

A. (P.) potrerillensis sp. nov. está relacionada

con *T. calderoni* (Castillo y Aguilera, 1895, p. 9, Lám. 5, Figs. 17-18), de la que se distingue, principalmente, por el desarrollo de la ornamentación del área, la que está cubierta, en su mayor parte, por costitas radiales, además de presentar una costulación anterior más densa en el flanco.

El parentesco con *A. (P.) potrerillensis* sp. nov. se evidencia en las descripciones e ilustraciones de especímenes de *T. calderoni*, provenientes de México y Estados Unidos, estudiados por Cragin (1905, p. 59-60, Lám. 9, Figs. 4-6), Imlay (1940, p. 402, Lám. 55, Fig. 8), Stoyanow (1949, p. 82, Lám. 14, Figs. 1-2) y Skwarko (1948, p. 77, Lám. 1). Ver Fig. 4 del texto de este trabajo.

La especie *T. calderoni* (Castillo y Aguilera) ha sido motivo de varias revisiones sistemáticas, tendientes a establecer sus afinidades genéricas. Así, Skwarko (*loc. cit.*) analizó ejemplares tipo, primitivamente denominados "*Goniomya calderoni* Castillo y Aguilera, 1895", de la unidad sedimentaria Alamitos, Sierra de Catorce, San Luis de Potosí, y depositados en el Instituto de Geología de la Universidad Nacional de México. Por su forma y ornamentación, los asignó al género *Apio-trigonia* Cox, en circunstancias que éste tiene el área y escudete ornamentados con costitas oblicuas a subhorizontales, a diferencia de la especie de Castillo y Aguilera, cuya área está ornamentada sólo por costitas radiales cerca del umbo y cuyo escudete es liso. Nakano (1971, p. 12) y Tashiro



(1979, p. 208), en cambio, consideraron que pertenecía a *Heterotrigonia* Cox, aunque este subgénero incluye formas piriformes cortas, con el extremo posterior débilmente rostrado y escudete generalmente ornamentado con costitas oblicuas a subhorizontales; en cambio, las conchilla de *T. calderoni* es piriforme elongada, con el extremo posterior rostrado y escudete liso. Poulton (1979, p. 43) la asimiló al género *Anditrigonia* Levy, por presentar, principalmente, el escudete liso, pero *Anditrigonia* tiene costitas transversales o concéntricas en la parte proximal del área y no costitas radiales como en *T. calderoni*.

Los autores del presente trabajo estiman que *T. calderoni* (Castillo y Aguilera), pertenece al subgénero *A. (Paranditrigonia)* nov. por su forma piriforme elongada, extremo posterior rostrado y atenuado, borde anterior fuertemente convexo y área ornamentada radialmente. Estos caracteres diagnósticos se complementan con el gran desarrollo de las costas anteriores (las que ocupan más de un tercio de la longitud del flanco y persisten hasta la etapa adulta), unión de las costas anteriores y posteriores en ángulo recto a obtuso y/o raíz cuadrada, y costas posteriores subverticales (comparar Figs. 3 y 4 del texto).

FIG. 4 texto. *Trigonía calderoni* Castillo y Aguilera, 1895. Escala 5 mm.

Origen de las figuras. A-B: Skwarko (1968. Lám. 1, Figs. 1-2; C-D: Cragin (1905, Lám. 9, Figs. 4 y 6); E: Stoyanow (1949, Lám. 14 Fig. 1); F: Imlay (1940, Lám. 55, Fig. 8).

Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis sp. nov.

Lám. 2, Figs. 4, 6; Lám. 3, Figs. 3-8

Anditrigonia discors (?) (Philippi, 1899). Reyes y Pérez, 1982, p. A291.

Anditrigonia eximia (Philippi) var. ?. Chávez, 1982, p. 54.

Derivación del nombre. Adjetivo gentilicio derivado de Arequipa, ciudad del sur de Perú.

Materiales. Para la revisión de esta forma se dis-

puso de 11 ejemplares (SNGM 7021-7031), en regular estado de preservación, algo deformados, procedentes de la localidad de Chapi, ubicada aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú. Loc. 1 (Fig. 1 del texto).

Holotipo. Ejemplar No. SNGM 7021, Chapi, aproximadamente 50km al sureste de Arequipa, Perú. Ambas valvas (Lám. 3, Figs. 6 y 8). Loc. 1

Paratipos. Ejemplares Nos. SNGM 7022-7031. Todos los ejemplares provienen de Chapi. Loc. 1. SNGM 7022. Valva derecha (Lám. 3, Fig. 3). SNGM 7023. Valva derecha (Lám. 2, Figs. 4, 6). SNGM 7024. Valva izquierda y molde interno de valva derecha. SNGM 7025. Ambas valvas (Lám. 3, Figs. 5, 7). SNGM 7026. Ambas valvas. SNGM 7027. Valva izquierda (Lám. 3, Fig. 4). SNGM 7028. Valva izquierda. SNGM 7029. Valva izquierda. SNGM 7030. Fragmento de valva izquierda. SNGM 7031. Valva izquierda y molde interno de valva derecha.

Repositorio. Se encuentran depositados, provisoriamente, en el Museo Geológico del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Santiago, Chile.

Localidad tipo. Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú. Loc. 1 (Fig. 1 del texto, y Apéndice).

Formación. Gramadal, capas basales (Chávez, 1982, p. 53-54).

Fauna asociada y edad. *A. (P.) arequipensis* sp. nov. está asociada (ver Apéndice) con *Virgatospinctes* sp., lo que indica una edad titoniana inferior para el conjunto faunístico.

Diagnosis

Especie de *A. (Paranditrigonia)* cuyo escudete posee costitas transversales, flanco ornamentado con costas anteriores subhorizontales, espaciadas, y posteriores subverticales, densas; la unión de ambos sistemas da lugar a un diseño en curva amplia o en ángulo obtuso a recto, que puede complicarse en raíz cuadrada a partir de la mitad del flanco.

Descripción

La concha es piriforme, con su extremo posterior rostrado y atenuado, elongada y muy inequilateral. El tamaño es mediano a grande, pudiendo alcanzar 103 mm de longitud y 54 mm de alto. El umbo es ancho y romo; está ubicado, aproximadamente, en el cuarto anterior de la valva. El borde anterior es marcadamente convexo; el posterior, corto y convexo; el dorsal, recto, moderadamente declinado, elevándose ligeramente en el extremo distal. El borde ventral es suavemente convexo y asciende, progresivamente, en dirección posterior, alcanzando un ángulo de 35° con la horizontal.

La superficie del flanco es moderadamente convexa, con su máxima curvatura en la región infraumbonal.

El escudete es relativamente ancho, lanceo-

Tabla de medidas (Dimensiones en mm)

| No. Col. | Valva | L | A | E | A/L | Tca | Tcp | Cau | Cav | Cac | Procedencia |
|----------|-------|---------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|-------------|
| SNGM | | | | | | | | | | | |
| 7021 | I | 81,5 | 40,0 | 15,8 | 0,49 | — | 20 * | — | 4 | 5 | Chapi, Perú |
| Holotipo | | | | | | | | | | | |
| 7022 | D | 95,0 * | 47,5 | 18,5 | 0,50 | 21 * | 23 * | 13 | 5 | 5 | Chapi, Perú |
| 7023 | D | 77,0 * | 43,0 | 19,0 | 0,56 | — | 22 * | — | 4 - 5 | 5 | Chapi, Perú |
| 7024 | I | 103,0 * | 54,0 | 17,0 | 0,48 | — | 25 * | — | 4 - 5 | 5 | Chapi, Perú |
| 7025 | D | 87,0 | 50,0 | 17,0 | 0,57 | 20 * | 28 * | 16 * | 4 | 5 | Chapi, Perú |
| 7026 | D | 86,0 | 50,0 | 17,0 | 0,58 | 21 * | 20 * | 13 * | 4 | 5 | Chapi, Perú |

L: longitud

A: altura

E: espesor

D: derecha

I: izquierda

Tca: total costas anteriores, incluidas umbonales

Tcp: total costas posteriores

Cau: costas anteriores en 2 cm desde el umbo

Cav: costas anteriores en 2 cm desde el borde ventral

Cac: costas anteriores en 2 cm centrales del flanco

*: medida aproximada

lado, algo excavado, con alrededor de 20 costitas transversales (Lám. 3, Fig. 8), finas, lisas y romas; los espacios intercostales son ligeramente superiores al ancho de las costitas.

El área es alargada, con superficie convexa y fuerte pendiente hacia el escudete, en el tercio anterior; progresivamente más ancha y con pendiente suave hacia el flanco, desde la mitad del área. Es más angosta que el escudete, en la mitad superior; está ornamentada con costitas radiales, finas, lisas y romas: tres en la región externa, dos en la interna, las que se extienden hasta las cercanías del extremo distal. El surco medio, poco profundo, recorre toda la longitud del área. La carena externa, la única observable, es aguda y fina en el tercio anterior.

La valva está ornamentada, en sus primeros estadios, con costas concéntricas; en el resto del flanco se distinguen dos sistemas de costas, llamadas anteriores y posteriores. Las anteriores son espaciadas, subhorizontales a sinuosas, ligeramente inclinadas hacia arriba, lisas, romas, angostas y más prominentes que las posteriores; ocupan más de un tercio de la longitud del flanco, persistiendo hasta el borde ventral; los espacios intercostales alcanzan casi al triple del ancho de las costas (Lám. 3, Fig. 6). Las costas posteriores son densas, lisas, angostas, subverticales y ligeramente divergentes, a partir del límite superior del flanco; los espacios intercostales son similares al ancho de las costas. Ambos sistemas de costas se unen, a lo largo de una línea que va del umbo a la región media an-

terior del borde ventral, formando un diseño en curva amplia, en ángulo obtuso a recto, o en raíz cuadrada, a partir de la mitad del flanco (Lám. 3, Fig. 4).

Discusión

Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis sp. nov. posee cierta similitud con *A. (P.) potrerillensis* sp. nov., en la forma y tamaño de sus valvas y en los rasgos de ornamentación del flanco y área. Sin embargo, puede distinguirse de ella, claramente, por presentar costitas transversales en el escudete; uniones más simples (en curva amplia o en ángulo obtuso a recto) entre las costas anteriores y posteriores del flanco; así, la raíz cuadrada se insinúa más próxima al borde ventral, y no se observa un desarrollo tardío en zigzag. Por otra parte, el número de costas anteriores es menor (ver Tablas de medidas). En efecto, si se compara el número de costas anteriores, en 2 cm centrales del flanco, se comprueba que *A. (P.) potrerillensis* tiene 6-8, mientras que *A. (P.) arequipensis* tiene 5 costas. En este aspecto, se acerca a *A. (A.) eximia* (Philippi) que sólo posee 3-4 costas anteriores.

A. (P.) arequipensis sp. nov. es muy semejante a *A. (P.) calderoni* (Castillo y Aguilera), en cuanto a la forma general de las valvas y ornamentación del flanco, pero difiere, principalmente, por presentar el área ornamentada, en su mayor parte, con costitas radiales y el escudete, con costitas transversales.

CONCLUSIONES

1. Se distinguen dos subgéneros de *Anditrigonia* Levy, 1967, en base a la distinta ornamentación del área:
 - *Anditrigonia* s. str. Área lisa, excepto en la zona umbonal donde presenta costas transversales.
 - *Paranditrigonia* nov. Área ornamentada con costitas radiales.
2. Al subgénero *Paranditrigonia* nov. pertenecen las siguientes especies:
 - *A. (P.) potrerillensis* sp. nov. Escudete liso, flanco con costas anteriores densas; unión compleja entre éstas y las posteriores.

Titoniano superior-Berriasiano basal. Área Pedernales-Potrerillos, norte de Chile.*

- *A. (P.) arequipensis* sp. nov. Escudete con costitas transversales, flanco con costas anteriores espaciadas; unión simple de éstas con las posteriores. Titoniano inferior de Chapi, sureste de Arequipa, Perú.
3. Las características de *T. calderoni* (Castillo y Aguilera), del Oxfordiano-Titoniano de México y Estados Unidos, se ajustan más al subgénero *Paranditrigonia* nov., por la forma general y ornamentación del flanco, que a *Heterotrigonia* Cox, como lo consideró Tashiro (1979).

* Estando en prensa este trabajo, uno de los autores (E. Pérez) reconoció la presencia de esta especie en las quebradas Cerros Bravos y Vicuña (noroeste del Salar de Maricunga), aproximadamente 40 km al sur de la mina Potrerillos (26° 49' 40" Lat. S).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al geólogo señor Jean-Claude Vi-
cente, de la Universidad Pierre et Marie Curie,
París, el envío del material fosilífero de Chapi,
Perú. A los geólogos, señores Irene Tapia, Loreto
Marticorena, José Perelló y Guillermo Müller, el
acceso a las colecciones provenientes del área
Pedernales-Potrerrillos. A los señores José Corvalán,
Vladimir Covacevich y Daniel Frassinetti, paleon-

tólogos del Departamento de Geología y Geofísica
de la Universidad de Chile, Servicio Nacional de
Geología y Minería y Museo Nacional de Historia
Natural, respectivamente, la revisión crítica y
valiosas sugerencias aportadas al manuscrito. A los
señores Oscar Alfaro y Oriana González, las foto-
grafías y dibujos que ilustran el presente estudio.

REFERENCIAS

- CASTILLO, A. DEL; AGUILERA, J. 1895.** Fauna fósil de la Sierra de Catorce, San Luis de Potosí. Com. Geol. (México), Bol., No. 1, 55 p.
- COX, L. 1952.** Note on the Trigoniidae, with outlines of a classification of the family. Malac. Soc. Lond., Proc., Vol. 29, Nos. 2-3, p. 45-70.
- COX, L. 1969.** Trigoniaceae Lamarck, 1859. In Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore, R. C.; ed.), Part N, Bivalvia. Geol. Soc. Am., Univ. Kansas Press, Vol. 1. p. N471-489.
- CRAGIN, F. W. 1905.** Paleontology of the Malena Jurassic Formation of Texas. U. S. Geol. Surv., Bull., No. 266, 172 p.
- CHAVEZ, A. 1982.** Estratigrafía y tectónica del sector de Chapi. Memoria de Título. Univ. Nac. San Agustín, 100 p., Lima, Perú.
- GARCIA, F. 1967.** Geología del Norte Grande de Chile. In Simposium sobre el Geosinclinal Andino. Soc. Geol. Chile, No. 3, 138 p. Santiago, Chile, 1962.
- HARRINGTON, H. 1961.** Geology of parts of Antofagasta and Atacama provinces of northern Chile. Am. Assoc. Pet. Geol., Bull., Vol. 45, No. 2, p. 169-197.
- IMLAY, R. W. 1940.** Upper Jurassic pelecypods from Mexico. J. Paleontol., Vol. 14, No. 5, p. 393-411.
- MARTICORENA, L.; TAPIA, I. 1981.** Geología, facies y bioestratigrafía de la mina de Potrerillos. Memoria de Título, Univ. Chile, Depto. Geol., 244 p. Santiago.
- MUELLER, G.; PERELLO, J. 1982.** Geología Regional y Bioestratigrafía del Jurásico marino al occidente del Salar de Pedernales (26° 15' - 26° 24' Lat. S; 69° 15' - 69° 30' Long. W), Región de Atacama, Chile. Memoria de Título, Univ. Chile, Depto. Geol., 316 p. Santiago.
- NAKANO, M. 1961.** Note on *Heterotrigonia subovalis* (Jimbo). Trans. Proc., Palaeontol. Soc. Jap., N. S., No. 42, p. 55-62.
- NAKANO, M. 1971.** A note on *Trigonia calderoni* (Castillo and Aguilera). Hiroshima Inst. Technol., Res. Bull., Vol. 6, No. 1, p. 11-13.
- PEREZ d'A., E. 1982.** Bioestratigrafía del Jurásico de Quebrada Asientos, norte de Potrerillos, Región de Atacama. Serv. Nac. Geol. Miner. (Chile), Bol., No. 37, 149 p.
- PEREZ d' A., E.; REYES, R. 1983.** Las especies del género *Anditrigonia* Levy, 1967, en la Colección Philippi. Rev. Geol. Chile, No. 18, p. 15-41.
- POULTON, T. 1979.** Jurassic Trigonic bivalves from Canada and Western United States of America. Can., Geol. Surv., Bull., No. 282, 82 p.
- REYES, R.; PEREZ d'A., E. 1982.** El género *Anditrigonia* Levy, 1967 (Molusca; Bivalvia) en Chile. In Congr. Geol. Chileno, No. 3, Actas, Vol. 1, p. 289-301. Concepción.
- SKWARKO, S. 1968.** An Upper Jurassic *Apiotrigonia* from Mexico. Soc. Geol. Mexic., Bol., Vol. 31, No. 2, p. 75-78.
- STOYANOW, A. 1949.** Lower Cretaceous stratigraphy in Southern Arizona. Geol. Soc. Am., Mem., No. 38, 169 p.
- TASHIRO, M. 1979.** A study of the Pennatae Trigonicids from Japan. Trans. Proc., Palaeontol. Soc. Jap., N. S., No. 116, p. 179-222.

APENDICE

Localidades fosilíferas (Ubicación, columna estratigráfica sintetizada y fauna asociada).

Localidad 1. Sector de Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú (Figs. 1 y 2 del texto). Localidad tipo de *A. (P.) arequipensis* sp. nov. Secuencia marina de edad titoniana inferior, que aflora en la margen derecha de la quebrada Chapi (16° 45' Lat. S; 71° 19' Long. W), de aproximadamente 96 m de espesor, correspondiente a las capas basales de la Formación Gramadal (Chávez, 1982, p. 53-54: perfil de la falda sur del cerro Las Minas). Del techo a la base de la sección:

- 5 m Calizas amarillentas, con abundantes *Gastropoda* y *Bivalvia* en arenisca basal.
- 6 m Volcarenitas verdes, calcáreas, con Crinoidea.
- 12 m Lutitas negras, laminares, con intercalaciones de volcarenitas verdes, las que contienen *Virgatospinctes* sp.
- 14 m Alternancia de volcarenitas y calcarenitas, con abundantes *Bivalvia*, destacándose *Anditrigonia eximia* (Philippi) var. ? [= *Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis* sp. nov.].
- 59 m Volcarenitas verdes con fragmentos de *Bivalvia* y Crinoidea; incluye 16 m de conglomerado volcánico, verde.

[En la fauna asociada se conoce, además, un ejemplar de *Pachisphinctes* sp., identificado por el Dr. Héctor Leanza, de la Secretaría de Minería, Argentina (comunicación personal, 1982, Buenos Aires)].

Localidad 2. Nacientes de la quebrada Guanaco Muerto

(26° 18'30" Lat. S; 69° 24' Long. W), sureste de El Salvador, Región de Atacama (Figs. 1 y 2 del texto). Secuencia sedimentaria, marina, que representa parte de la Formación Pedernales, de edad titoniano-berriasiana inferior. Tiene un espesor aproximado de 100 m y corresponde a una alternancia de calcarenita gris clara y caliza amarillenta y arenosa de grano medio, color verde. Incluye abundantes fósiles, principalmente en los niveles arenosos inferiores, consistentes en Coelenterata, *Gastropoda* y *Bivalvia*, entre los que destaca *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.]. Hacia los niveles superiores, se intercalan potentes coladas de lava andesítica. La secuencia descrita sobreyace, en aparente concordancia, a la Formación Asientos de edad caloviana. El techo no está expuesto.

Localidad 3. Se incluyen en esta localidad varios afloramientos de la Formación Pedernales, ubicados al sureste de la Localidad 2, distribuidos entre las quebradas Las Tablas-Río de la Sal por el norte y Quebrada El Choclo por el sur (Figs. 1 y 2 del texto).

- a. Quebrada Las Tablas-Río de la Sal (26° 19'30" Lat. S; 69° 21' Long. W). Secuencia de 49 m de espesor aproximado y dirección este-oeste, que sigue la cima del faldeo norte de la quebrada Las Tablas, en los alrededores

de su confluencia con el río de la Sal (Müller y Perelló, 1982, p. 129, 170-174; Fig. 19).

- 49 m "Arenisca" de grano medio, bioclástica, color verde. Hacia el techo se intercalan algunas capas de caliza bioclástica con *Aulacosphinctoides* sp. y *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.].

- b. Nacientes de la quebrada Las Tablas (26° 19'45" Lat. S; 69° 20' Long. W). Sección de 96 m de potencia aproximada, medida en la cuchilla del faldeo norte de Quebrada Las Tablas, en dirección este-oeste, a unos 250 m de su confluencia con la quebrada El Bórax (Müller y Perelló, 1982, p. 92 y 169-170; Fig. 13).
96 m "Arenisca" color verde-amarillento, con intercalaciones, hacia el techo, de calizas de Coelenterata. Contenido fosilífero: *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.] y *Pterotrigonia coibucoensis* (Weaver).

- c. Quebrada El Bórax (26° 20' Lat. S; 69° 18'30" Long. W). Sección, de unos 168 m de potencia, expuesta en el cordón de cerros que incluye al de cota 3.405 m, ubicado entre las quebradas El Bórax y Pajonales (Müller y Perelló, 1982, p. 80, 154-159; Fig. 11). Del techo a la base de la secuencia:

- 67 m "Arenisca" calcárea, color verde, con fragmentos de Echinoidea y *Bivalvia*.
- 36 m Alternancia de caliza bandeada y caliza arenosa, color amarillento oscuro, con fragmentos del Echinoidea y Bryozoa.
- 65 m "Arenisca" color verde, fosilífera, con abundantes *Bivalvia*, entre los que destaca *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.].

- d. Quebrada El Choclo (26° 22'24" Lat. S; 69° 19'50" Long. W). Perfil, de aproximadamente 106,5 m de espesor, que muestra, desde las capas superiores a las inferiores, la siguiente secuencia (Müller y Perelló, 1982, p. 159-163; Fig. 21):

- 42 m Caliza oolítica, gris clara, con estratificación cruzada, y caliza limosa, pardo-amarillenta.
- 52,5 m Alternancia de caliza limosa, pardo-amarillenta, y arenisca de grano fino, verde, con fragmentos de *Bivalvia*, Algae, *Gastropoda* y Echinoidea.
- 2 m Caliza gris clara, con *Spiticeras* (?) sp. y abundantes *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.] y *Pterotrigonia* sp.
- 10 m Alternancia de caliza oolítica, gris clara, y caliza arenosa.

Localidad 4. Se incluyen varios afloramientos de la Formación Pedernales, ubicados en Quebrada Asientos (Figs. 1 y 2 del texto).

a. Aproximadamente 1,5 km al este de Estación Montandón (26° 23'30" Lat. S; 69° 24'15" Long. W). Secuencia marina de unos 345 m de potencia, de edad titoniana superior-berriasiana basal, correspondiente a parte de la Formación Pedernales (Pérez, 1982, p. 77-85; Columna estratigráfica No. 3). Desde el techo a la base de la sección:

- 15 m Andesita porfírica, gris-oliva clara.
- 17,5 m Biomicrita y pelesparita arenosa, color gris medio, con *Exogyra* sp. *Cucullaea* sp., "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, "*Lucina*" sp., *Gryphaea* (?) sp. y *Spiticeras* (?) sp.
- 17 m Bioesparita de Echinodermata, arenosa, color gris-verdoso oscuro, con "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, "*Lucina*" cf. *neuquensis* Haupt, *Pholadomya* sp., *Anditrigonia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Exogyra coultoni* (?) (Defrance), *Spiticeras* sp. A y B, *Pseudomelania* sp. y *Harpagodes* sp.; incluye, en el techo, 12 m de litarenita feldespática.
- 107 m Coladas andesíticas.
- 17,5 m Doloesparita arcillosa, gris-oliva, con intercalaciones de caliza; contiene "*Placoenia*" (?) sp. y *Pseudomelania* sp.
- 175 m Alternancia de litarenita volcánica y feldespática, y micrita color gris-oliva claro.

b. Aproximadamente 6,2 y 6,5 km al este de Estación Montandón (26° 24'30" Lat. S; 69° 21'40" Long. W). Secuencias calcáreas similares a la localidad anterior (Pérez, 1982, p. 86, Loc. fos. 15 y 16; Plano No. 1), con *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Panoepa* sp., *Pholadomya* sp., *Ctenostreon* sp., "*Lucina*" *leufuensis* Haupt, *Trigonia* (T.) sp., *Exogyra* sp., *Harpagodes* sp., *Hemispiticeras* sp., *Aulacosphinctes* (?) sp., *Himalayites* sp. e *Himalayites* (*¿Micracathoceras?*) sp.

Localidad 5. Miraflores, norte de la mina Potrerillos (Figs. 1 y 2 del texto). Localidad tipo de *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.

a. Faldeo norte del cerro 3.456, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos (26° 27'15" Lat. S; 69° 25'45" Long. W). Perfil estratigráfico, de aproximadamente 262 m de potencia y dirección este-oeste (medido por los autores), que comprende parte de la Formación Pedernales, sin base ni techo expuestos. De las capas superiores a las inferiores de la secuencia:

- 30 m Alternancia de caliza coralígena, gris clara, caliza oolítica gris media y caliza limosa, con *Trigonia* (T.) sp., "*Lucina*" sp., *Anditrigonia* (P.) *potrerillensis* sp. nov., *Pleuromya* sp., *Pholadomya* sp., *Gastropoda* y *Ammonoidea*.
- 7 m Arenisca de grano medio, calcárea, color gris-oliva claro, con *Pterotrigonia* sp.
- 84 m Alternancia de caliza limosa, color gris-amarillento a gris medio, caliza oolítica, gris-oliva claro y caliza brechosa, gris medio, con inter-

calaciones de arenisca calcárea, verde-grisácea, que contiene *Lima* sp., *A. (P.) potrerillensis* sp. nov., "*Lucina*" sp., *Pleuromya* sp., *Ctenostreon* sp., *Trigonia* (T.) sp., *Pinna* sp., *Isocardia* (?) sp., *Cucullaea* sp. y *Spiticeras* (?) sp.

- 39 m Andesita porfírica, gris-parduzca.
 - 44 m Caliza color gris oscuro medio, fosilífera, con intercalaciones de caliza arenosa, gris-verdosa oscura y arenisca calcárea, con "*Lucina*" sp. o *Eryphila* sp., *A. (P.) potrerillensis* sp. nov., *Pleuromya* sp. e *Himalayites* sp.
 - 54 m Andesita afanítica, color púrpura-grisáceo.
- b. Noreste del cerro 3.308, norte del Cementerio (26° 28' 17" Lat. S; 69° 26'20" Long. W) y al este de la quebrada Principal. Perfil estratigráfico de unos 170 m de espesor y dirección este-oeste, correspondiente al Miembro Inferior de la Formación Pedernales (Marticorena y Tapia, 1981, p. 167-172). Desde el techo a la base de la sección:
- 70 m Alternancia de calizas, color gris claro, areniscas calcáreas de grano medio a grueso, color gris-verdoso y calizas arenosas, color gris claro, con *Lima* sp., *Ctenostreon* sp., *Myophorella* (?) sp., *Pholadomya* sp., *Stegoconcha* sp., *Ostreidae* y *Scleractinia*.
 - 6 m Calizas arenosas, de grano fino a medio, color gris medio y gris-amarillento, con *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Myophorella* (*¿Haidaia?*) sp., *Trigonia* (T.) sp., "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, *Stegoconcha* sp., *Anatymia* sp. y *Pectinidae*.
 - 103 m Alternancia de calizas bioclásticas y oolíticas, color gris medio, y areniscas calcáreas, color gris-verdoso, con "*Terebratula*" sp., *Anditrigonia* aff. *discors* (Philippi) [= *Anditrigonia* (*Paranditrigonia*) sp.], *Ctenostreon* sp. 1, *Myoconcha* aff. *transatlantica* Burckhardt, *Ostreidae*, *Cerithium* sp., *Faviinae* y *Scleractinia*.

Localidad 6. Noroeste del cerro Bochínche (Figs. 1 y 2 del texto) y noreste de la mina Potrerillos (26° 28'15" Lat. S; 69° 24'15" Long. W). Sección estratigráfica, de aproximadamente 65 m de potencia, correspondiente al Miembro Inferior de la Formación Pedernales, de edad titoniano-berriasiana basal (Marticorena y Tapia, 1981, p. 191-192; Fig. 26).

- 65 m Areniscas calcáreas de grano medio a grueso, color gris oscuro a verdoso, con intercalaciones de calizas coquinoideas, que contienen "*Trigonia*" sp., *Trigonia* (T.) sp. 3, *Vaugonia* (?) sp., *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, *Anatymia* sp., *Corbula* sp., *Stegoconcha* sp., *Pectinidae*, *Ostreinae*, *Tylostoma* sp., *Cerithium* (?) sp., *Oliva* (?) sp., *Hexacoralia* coloniales y *Simoceras* (?) sp.

Localidad 7. Inmediaciones del antiguo Campo Deportivo

de la mina Potrerillos (Figs. 1 y 2 del texto), ladera norte del cerro San Antonio (26° 28'52" Lat. S; 69° 25'58" Long. W). Perfil estratigráfico, de unos 342 m de espesor y dirección aproximada este-oeste, pertenecientes al Miembro Inferior de la Formación Pedernales. Desde el techo a la base de la secuencia:

- 130 m Areniscas calcáreas de grano fino y limolitas calcáreas, color gris-amarillento, con *Vaugonia* sp., *Pterotrigonia* sp. y *Ostreinae*.
- 130 m Calizas color gris, con intercalaciones de calizas bioclásticas y oolíticas; contienen *Lin-gula*, sp. *Mytiloperma* sp. y *Myophorella* sp.
- 27 m Areniscas calcáreas y bioclásticas, de grano fino a medio, color gris-verdoso, con intercalaciones de calizas coquinoideas, color pardo-amarillento. Contenido fosilífero: *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Trigonia (T.)* sp., "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, *Ctenostreon* sp., *Panoepa* sp., *Gryphaea* sp., *Stegoconcha* sp., *Myoconcha* (?) sp., *Ostreinae*, *Cerithium* sp., *Natica* sp., *Hexacorallia* solitarios y *Ammonoidea*.
- 10 m Filón-manto andesítico.
- 15 m Areniscas calcáreas de grano fino a grueso, color gris medio a gris-verdoso.
- 15 m Filón-manto andesítico.
- 15 m Areniscas calcáreas, calizas y calizas bioclásticas, color gris-verdoso.

Localidad 8. Este del cerro San Antonio (Figs. 1 y 2 del texto), sur de la mina Potrerillos (26° 29'45" Lat. S; 69° 25'40" Long. W). Sección estratigráfica, de aproximadamente 225 m, ubicada en las inmediaciones de la falla Desquite, correspondientes al Miembro Inferior de la Formación Pedernales (Marticorena y Tapia, 1981, p. 184-190, Fig. 25). Del techo a la base de la secuencia:

- 40 m Alternancia de calizas, areniscas calcáreas de

grano fino a medio y calizas arenosas de grano fino, color gris, gris-amarillento y pardo-amarillento. En la parte inferior, presenta intercalaciones de calizas coquinoideas, que contienen *Panoepa* sp., *Pleuromya* sp. y *Myophorella* (?) sp.

- 75 m Calizas arenosas, de grano fino a medio, color gris-amarillento, con intercalaciones de areniscas calcáreas de grano fino a medio, color gris-verdoso, y calcarenitas, color gris oscuro. Contenido fosilífero: *Linotrigonia (L.)* sp. 1, *Vaugonia* (?) sp., *Myophorella* (?) sp., *Myophorella* (*¿Haidaia?*) sp., *Trigonia (T.)* sp. 2, *Trigonia (T.)* sp. 5, *Modiolus* (?) sp., *Mytiloperma* (?) sp., *Mytilus* (?) sp., *Lopha* (?) sp., *Pholadomya* sp., *Ctenostreon* sp., *Pecten* sp., "*Lucina*" sp., *Anatimya* sp., *Gervillia* sp., *Gryphaea* sp. 5, *Posidonia* sp., *Natica* sp., *Oliva* sp. y *Terebratula* s. l. sp.
- 50 m Areniscas calcáreas de grano medio a grueso, color gris-verdoso, con intercalaciones de calizas bioclásticas, que contienen *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Eryphila* sp., y *Nernea* sp.
- 40 m Filón-manto andesítico.
- 20 m Areniscas calcáreas de grano fino, color gris claro a gris-verdoso, con *Himalayites* sp. A y B, *Anditrigonia eximia* var. *multicostata* Corvalán [non *A. discors* (Philippi); = *A. (P.) potrerillensis* sp. nov.], *Trigonia (T.) carinata* Agassiz, *Trigonia (T.)* sp., "*Lucina*" *leufuensis* Weaver, "*Lucina*" sp. B, *Platymyoidea* (?) sp., *Pleuromya* (?) sp., *Cucullaea* (?) sp., *Stegoconcha* sp., *Gryphaea* (?) sp., *Ostreinae*, *Astartinae*, *Harpagodes* sp., *Nerinea* sp. y *Tylostoma* (?) sp.

L A M I N A S I - I I I

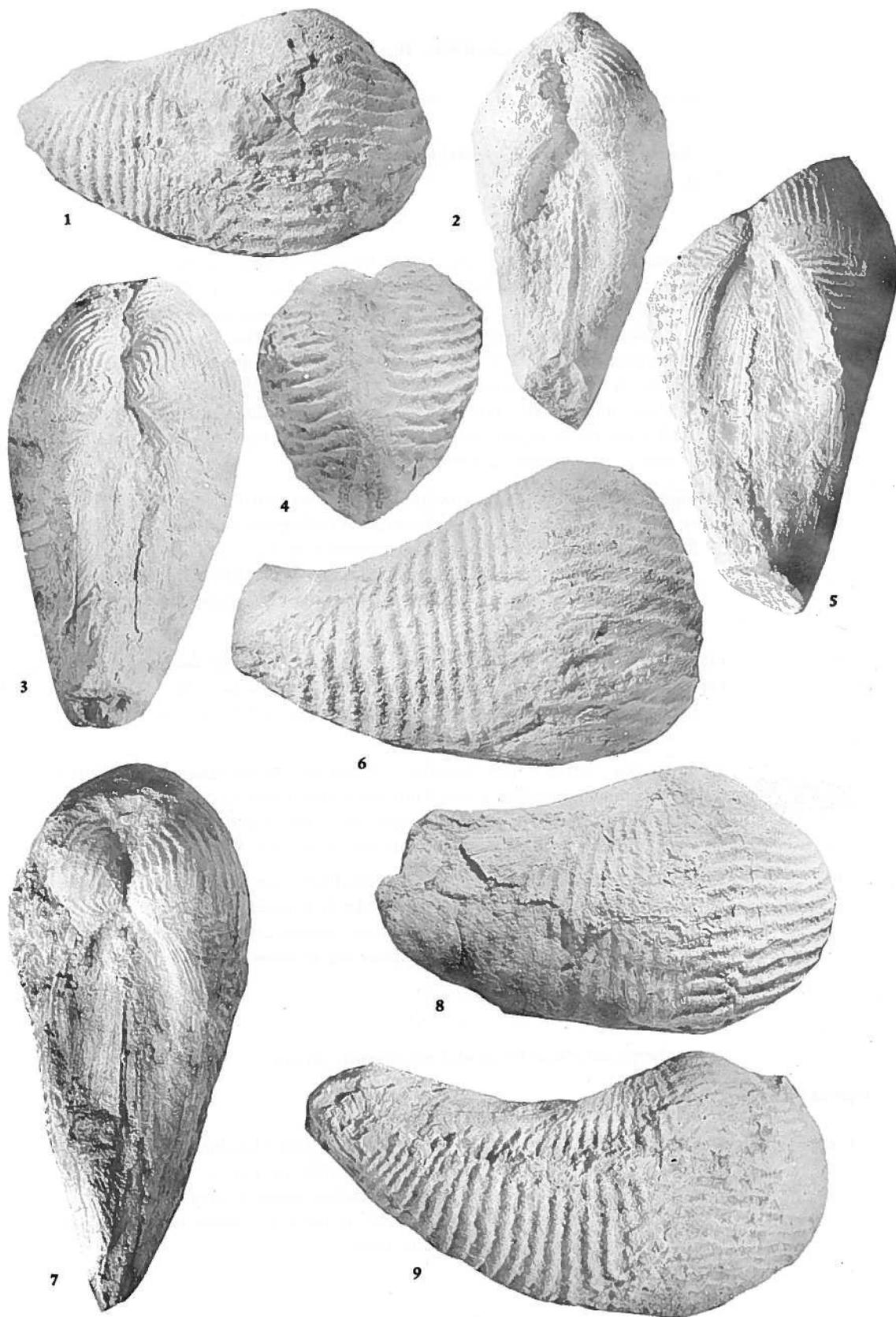
LAMINA I

(Todas las figuras en tamaño natural)

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov.
p. 61.

Figuras

- 1, 2 Ejemplar No. SNGM 7016, Quebrada Asientos, norte de Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 4b.
1. Vista lateral de la valva derecha; se observa la unión en raíz cuadrada de las costas anteriores y posteriores, en las proximidades del borde ventral.
 2. Vista dorsal; se visualiza el surco medio y las costitas radiales del área.
- 3, 8 Ejemplar No. SNGM 7032 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
3. Vista umbo-dorsal; se destacan las costitas radiales del área, en ambas valvas y las costas concéntricas de la región umbonal del flanco.
 8. Vista lateral de la valva derecha; se muestra el diseño en zigzag de las costas del flanco, en las cercanías del borde ventral.
- 4, 7, 9 Ejemplar No. SNGM 7012 (holotipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
4. Vista anterior de ambas valvas; se observa la disposición subhorizontal de las costas anteriores.
 7. Vista umbo-dorsal mostrando forma y tamaño del escudete y del área y ornamentación radial de ésta.
 9. Vista lateral de la valva derecha; se visualiza la forma general de la valva y el apareamiento temprano de la unión en raíz cuadrada de las costas anteriores y posteriores del flanco.
- 5, 6 Ejemplar No. SNGM 7033 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales, Loc. 5a.
5. Vista umbo-dorsal con la forma del área, surco medio y costitas radiales; forma del escudete y estrías de crecimiento.
 6. Vista del flanco de la valva derecha. El borde anterior no se ve convexo, como en otros especímenes, por tratarse de un ejemplar incompleto (ver Fig. 5). El flanco de la valva muestra la disposición levemente imbricada de las costas anteriores y sus espacios intercostales.



LAMINA II

(Todas las figuras en tamaño natural con excepción de la Fig. 8)

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov.

p. 61.

Figuras

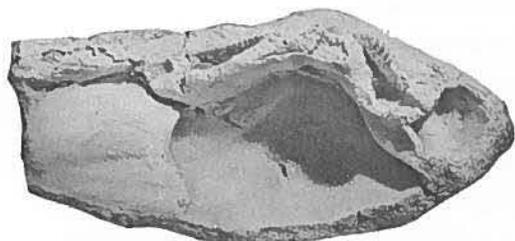
- 1, 8 Ejemplar No. SNGM 7019 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
1. Superficie interna de la valva izquierda. Se observan las impresiones del músculo aductor anterior y retractor pedal posterior. La charnela presenta (nomenclatura de Douvillé) un diente 2 robusto, que se bifurca en un ángulo de 85° , aproximadamente, y los dientes 4a y 4b.
 8. Vista umbo-dorsal, ampliada, en la que se destaca la ornamentación concéntrica de la región umbonal del flanco, las costitas longitudinales del área y, a la derecha, las estrías del diente 2.
- 2, 3 Ejemplar No. SNGM 7018 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
2. Vista umbo-dorsal; se destaca la temprana unión, en ángulo, de las costas anteriores y posteriores del flanco, y las costitas radiales del área.
 3. Vista umbonal oblicua, donde se muestra la costulación concéntrica y la carena externa.
- 5 Ejemplar No. SNGM 7013 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
5. Vista lateral de la valva izquierda, cuyas costas anteriores son ligeramente inclinadas hacia adelante y abajo.
- 7 Ejemplar No. SNGM 7020 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
7. Molde interno de la valva izquierda, en el que se observan las impresiones del músculo aductor posterior y de los dientes 4a y 4b.
- 9 Ejemplar No. SNGM 7014 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
9. Vista lateral de la valva izquierda; se destaca la temprana aparición del diseño en zigzag formado por la unión de las costas anteriores y posteriores del flanco.

Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis sp. nov.

p. 65.

Figuras

- 4, 6 Ejemplar No. SNGM 7023 (paratipo), Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú; Formación Gramadal, nivel inferior. Loc. 1.
4. Vista umbo-dorsal; se observa la costulación radial del área.
 6. Vista del flanco de la valva derecha; se destaca la unión simple entre las costas anteriores y posteriores del flanco.



1



2



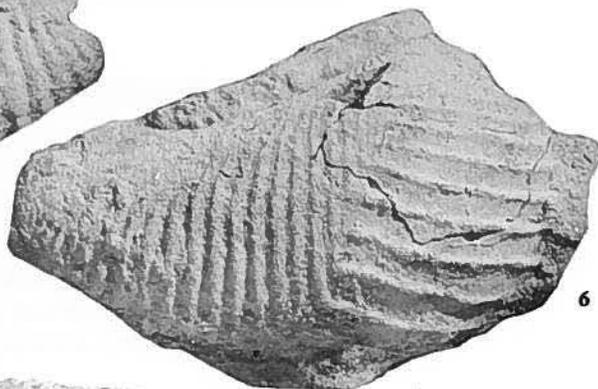
3



4



5



6



7



9



8

LAMINA III

(Todas las figuras en tamaño natural)

Anditrigonia (Paranditrigonia) potrerillensis sp. nov.

p. 61.

Figuras

- 1 Ejemplar No. SNGM 7015 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
1. Vista lateral de la valva derecha; se destaca el diseño simple de la unión de las costas posteriores y anteriores del flanco; también, la subhorizontalidad, regularidad y espaciamiento de estas últimas.
- 2 Ejemplar No. SNGM 7018 (paratipo), Miraflores, aproximadamente 2 km al norte de la mina Potrerillos, Chile; Formación Pedernales. Loc. 5a.
2. Vista del flanco de la valva izquierda; se observa la unión en raíz cuadrada de las costas anteriores y posteriores en la zona central y ventral del flanco; también, las ondulaciones e irregularidades de las costas anteriores en las proximidades del borde ventral.

Anditrigonia (Paranditrigonia) arequipensis sp. nov.

p. 65.

Figuras

- 3 Ejemplar No. SNGM 7022 (paratipo), Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú; Formación Gramadal, nivel inferior. Loc. 1.
3. Vista del flanco de la valva derecha; se visualiza el diseño simple en la unión de las costas anteriores y posteriores del flanco; las primeras, además, son espaciadas y muestran ondulaciones en las cercanías del borde ventral.
- 4 Ejemplar No. SNGM 7027 (paratipo), Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú; Formación Gramadal, nivel inferior. Loc. 1.
4. Vista de la valva izquierda; se destacan las uniones en raíz cuadrada de las costas anteriores y posteriores del flanco, las que comienzan en la zona central.
- 5, 7 Ejemplar No. SNGM 7025 (paratipo), Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú. Formación Gramadal, nivel inferior. Loc. 1.
5. Vista lateral de la valva derecha; se observa la unión simple entre las costas anteriores y posteriores del flanco.
 7. Vista umbo-dorsal; se muestra la ornamentación radial de parte del área de la valva izquierda.
- 6, 8 Ejemplar No. SNGM 7021 (paratipo), Chapi, aproximadamente 50 km al sureste de Arequipa, Perú; Formación Gramadal, nivel inferior. Loc. 1.
6. Vista del flanco de la valva izquierda; se visualiza la forma general de la valva, la unión simple de las costas anteriores y posteriores del flanco y el espaciamiento de las costas anteriores.
 8. Vista umbo-dorsal, que muestra la forma del escudete y la presencia de tenues costas transversales, conservadas en la zona central inferior del escudete de la valva izquierda.

