

ISSN 0004-4822

# Asociación Geológica Argentina

## REVISTA



Tomo XXXVII - N° 4  
Octubre - Diciembre  
Buenos Aires 1982

**ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA**  
(Miembro de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas IUGS)

**COMISION DIRECTIVA**

(1981-1983)

*Presidente:* DR. GUALTER A. CHEBLI; *Vicepresidente:* DR. CARLOS A. CINGOLANI; *Secretario:* LIC. MIGUEL J. HALLER; *Tesorero:* LIC. GUILLERMO TURAZZINI; *Vocales Titulares:* LIC. J. VÍCTOR PLOSKIEWICZ, LIC. EDUARDO ESPISUA, LIC. JORGE CANGINI; *Vocales suplentes:* DRA. MILKA K. DE BRODTKORB, DR. LUIS SPALLETI, LIC. EDUARDO OLIVERO.

**REVISTAS Y PUBLICACIONES**

*Director:* DR. FRANCISCO NULLO

*Coordinadores:* LIC. J. VÍCTOR PLOSKIEWICZ, LIC. GRACIELA MARÍN

**COMITE EDITORIAL**

ING. VICTORIO ANGELELLI, DR. HORACIO H. CAMACHO, DR. ROBERTO CAMINOS, DR. GUALTER A. CHEBLI, DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO, DR. EMILIO GONZÁLEZ DAZ, DR. CARLOS GORDILLO, DR. ENRIQUE LINARES, DR. NORBERTO MALUMIÁN, DR. VÍCTOR RAMOS, DR. MARIO TERUGGI y DR. MARCELO R. YRIGOYEN

**DELEGADOS EN EL INTERIOR**

*Bahía Blanca:* Dra. Graciela Mas, Universidad Nacional del Sur. 8000 Bahía Blanca.  
*Catamarca:* Dr. Gustavo A. Toselli, Casilla de Correo 189, 4700 Catamarca.  
*Comodoro Rivadavia:* Dr. Gerardo Petrarca, Casa 8287, Bv S. Martín Oeste, 9000 C. Rivadavia.  
*Córdoba:* Geol. Angel Maiza, Las Industrias 1562. D. 7, B. Jardín, 5000 Córdoba.  
*Jujuy:* José Andrés Alcalde, Dinamarca 1043, 4600 Jujuy.  
*La Rioja:* Dra. Ana Prieri de Vega, C.C. 1538, Plan La Rioja, 5300 La Rioja.  
*La Plata:* Dr. Ricardo Varela, Museo de La Plata, Paseo del Bosque, 1900 La Plata.  
*Mar del Plata:* Lic. José L. Cionchi, Centro de Geología de Costas. Tucumán 2473, 7600 Mar del Plata.  
*Mendoza:* Lic. J. C. Zanettini, Cent. de Exp. Minera I, Allaymé y G. Cruz, 5519 S. José.  
*Mina Aguilar:* Pablo Dicindio, Dpto. de Geología, 4634 Mina Aguilar, Jujuy.  
*Neuquén:* Lic. Carlos Gulisano, Comisión Geológica N° 1, C.C. 25, 8300 Neuquén.  
*Paraná:* Lic. Juan C. Bertolini, Corrientes 476, 3100 Paraná, Entre Ríos.  
*Plaza Huincul:* Dr. Carlos A. Muñoz, Campamento Uno, 8318 P. Huincul.  
*Río Gallegos:* Dr. Adolfo Fadrique, Casilla de Correo 246, 9400 Río Gallegos.  
*Río Turbio:* Lic. Juan C. Danderfer, C.C. 147, 9407, Río Turbio, Santa Cruz.  
*Rosario:* Dra. Pierina Pasotti, Av. Pellegrini 494, 2000 Rosario  
*Salta:* Dr. José Antonio Salfity, Pasaje N. Roldán 57, 4400 Salta.  
*San Antonio Oeste:* Dra. Elena Bernabo de Greco, ITMAS - C.C. 57, 8524 S. A. Oeste.  
*San Juan:* Lic. Matilde S. Beresi, Casilla de Correo 231, 5400 San Juan.  
*San Luis:* Dr. Jorge Raúl Fernández Tasende, C.C. 294, 5700 San Luis.  
*Santa Fe:* Dra. Ofelia Tujchneider, Juan de Garay 2912, 3000 Santa Fe.  
*Santa Rosa:* Lic. Susana Beatriz Bazán, 9 de Julio N° 268, 6300 Santa Rosa, La Pampa.  
*Santiago del Estero:* Lic. Julia Cortés, Mitre 337, 4200 Santiago del Estero.  
*Tucumán:* Dr. Hugo Alberto Peña, Miguel Lillo 205, B° Independencia, 4000 Tucumán.  
*Vespucio (Salta):* Lic. Juan C. Elissonde, Distr. Geol YPF, 4562 Vespucio.  
*Zapala:* Lic. Mario Omar Gings, Casilla de Correo 101, 8340 Zapala, Neuquén.

**DELEGADOS INSTITUCIONALES EN BUENOS AIRES**

*Agua y Energía:* Lic. Guillermo Turazzini, Alem 1134.  
*Banco Nacional de Desarrollo:* Dr. Pedro Grandi, Cochabamba 54, 3º piso, 1064 Bs Aires  
*Bridas S.A.P.I.C.:* Lic. Marcos Mosevic, Av. Leandro N. Alem 1180, 1001 Buenos Aires.  
*CHGEO:* Dr. Juan P. Spikernan, Ramirez de Velasco 839 (1414).  
*Comisión Nacional de Energía Atómica:* Dra. Mirta Gamba, Libertador 8250 (1429).  
*Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (F.A.),* Dr. Jorge F. Kimsa, Mitre 3100, 1663 San Miguel.  
*Consejo Federal de Inversiones:* Lic. Roberto M. Sarudiansky, San Martín 871 (1004).  
*Dirección General de Fabricaciones Militares:* Dr. Vicente Méndez, Cabildo 63 (1426).  
*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:* U.B.A. Dr. Carlos Azcuy, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, Núñez.  
*Servicio de Hidrografía Naval:* Lic. Susana I. Marcolini, Montes de Oca 2124 (1271).  
*Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hidráulicas:* Lic. Alfonso Merea Llanos, Casilla de Correo 9, Ezeiza, Prov. de Buenos Aires.  
*Museo Argentino de Ciencias Naturales:* Dr. Bruno Baldis, Angel Gallardo 470 (1405).  
*Obias Sanitarias de la Nación:* Dra. Margarita Santos de Bertol, M. T. de Alvear 1842 (1129).  
*Secretaría de Minería:* Lic. María C. Ubaldón, Avda. Santa Fe 1548 (1060).  
*Yacimientos Carboníferos Fiscales:* Dr. Federico Bergmann, Diag. R. Sáenz Peña 1190 (1110).  
*Yacimientos Petrolíferos Fiscales:* Lic. Raúl V. Marinelli, Diagonal Norte 777 (1364).

**DELEGADOS EN EL EXTERIOR**

*Brasil:* Dra. Norma M. de Melo Da Costa, Lamin. Seção de Bioestratigrafia. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, Av. Pasteur 401 - Praia Vermelha 20000, Rio de Janeiro.  
*Dr. I. de Madeiros Tinoco,* Escola de Geología, Universidad Federal de Pernambuco, Recife. Caixa Postal 2492.  
*Dr. Oscar Röster,* Instituto de Geociencias USP, Caixa Postal 20899, 01.00 São Paulo.  
*Chile:* Dr. John Davidson, Dep. Geol. Univ. Chile, Casilla 13518 - C. 21. Santiago.  
*Uruguay:* Dr. Graciano Elizalde, Departamento Geominero, Río Branco 1388, Montevideo.  
*Perú:* Dr. Jean Claude Vicente, Departamento de Geología, Univ. Nac. San Agustín, Casilla 572, Arequipa.

## GEOLOGIA, MINERALOGIA Y GENESIS DEL YACIMIENTO DE WOLFRAMIO "EL DURAZNITO". SAN LUIS

MIGUEL ANGEL LEVERATTO y LIDIA MALVICINI

## Resumen

El yacimiento "El Duraznito" está localizado en el ámbito del basamento cristalino de las Sierras Pampeanas.

La geología de la comarca es simple. Está constituida por rocas del basamento cristalino de edad Precámbrico superior-Paleozoico inferior, edad a la que se asimilan las vetas portadoras de wolframio que forman el depósito.

La roca de caja son esquistos cuarzo muscovíticos de grano fino, con un rumbo general de la esquistosidad entre 5° a 30°, con inclinaciones al este entre 65° y la vertical. En el área hay dos tipos de vetas: de turmalina y cuarzo, y de cuarzo y sulfuros.

Las primeras, son cuerpos tabulares, lenticulares, de algunos centímetros hasta 2 metros de potencia, con un rumbo de 5° a 15°, ligeramente discordante con la caja. Inclinan de 65° al este a subverticales. Forman enjambres de hasta 18 vetas en una faja de 150 m de ancho. Se han formado a partir de fisuras y por reemplazo mimético de los esquistos, y se han reconocido en ellas dos estructuras. Una estructura bandeada o de libro, donde el cuarzo rellena y reemplaza la parte central de las vetas acompañado por scheelita, muscovita, rutilo, pirita y calcopirita. El otro tipo de estructura, es una brecha estéril de cuarzo que cementa clastos de turmalina y cuarzo.

Las vetas de cuarzo con sulfuros, wolframita y oro, son vetas cuya potencia varía de algunos centímetros a 1 m, con rumbos entre 15° y 30° inclinándose hacia el oeste de 50° a 80°. Son posteriores a las vetas de turmalina y cuarzo a las que cortan netamente. Tienen una salvanda de alteración de muscovita de grano fino y turmalina, donde está localizada la mineralización de scheelita y wolframita. Los sulfuros, bismutinita predominantemente, acompañada por oro, se alojan en el centro de la veta formando bolsones.

Ambos tipos de vetas han sufrido deformación cataclástica junto con la roca de caja, que ha producido el brechamiento de los minerales que las componen y estructuras de boudinage sobre las vetas.

La mineralización tuvo lugar en los siguientes estadios: 1) fracturación y formación de vetas de reemplazo de turmalina; 2) refracturación y formación de vetas de relleno y de reemplazo de cuarzo con textura bandeada, portadoras de scheelita con algo de turmalina, muscovita, rutilo, pirita y calcopirita; 3) refracturación siguiendo parcialmente el sistema de vetas de turmalina, con formación de una brecha cementada por cuarzo estéril con escasa pirita y scheelita; 4) fracturación en otro sistema discordante con la roca de caja y forma-

## Abstract

"El Duraznito" deposit is located in the setting of the crystalline basement in the Sierras Pampeanas morphostructural unit.

The geology of the area is simple, composed by rocks of the crystalline basement of Late Precambrian-Early Paleozoic age, to which the wolfram bearing veins that form the deposit are assimilated.

The surrounding rocks are fine grained quartz muscovitic schists, with a general direction of the schistosity between 5° and 30°, deeping east between 65° to 90°.

There exists two types of veins in the area: the tourmaline and quartz veins and the quartz and sulfides ones.

The former are tabular lenticular bodies, from some centimeters up to two meters of thickness, with a strike from 5 to 15° slightly discordant with the wall rock, deeping 65° to subvertical. They form a crowd of up to 18 veins in a belt of 150 m of width. They have been formed from fissures and by mimetic replacement of the schists. Two structures have been recognized within them. One book or banded structure where the quartz fills and replaces the central part of the veins accompanied by scheelite, muscovite, rutile, pyrite, and chalcopirite. The other type of structure is a barren breccia of quartz, that cements clasts of quartz and tourmaline.

The quartz veins with sulfide, wolframite, and gold are veins whose thickness varies from some centimeters to 1 m, with a strike between 15° and 30°, deeping west from 50° to 80°. They belong to a later stage with respect to the veins for tourmaline and quartz which they clearly cut. They have an alteration salvage of fine grained muscovite and tourmaline, where the mineralization of scheelite and wolframite is located. The sulfides, especially bismuthinite accompanied by gold, are located in the middle of the veins forming pockets.

Both types of veins have suffered from cataclastic deformation together with the surrounding rock, which has caused brecciation of the mineral that form them, and boudinage structures on the veins.

The mineralization took place in the following stages: 1) fracturing and formation of tourmaline replacement veins; 2) refracturing and formation of filling and replacement quartz veins, with banded texture, carrying scheelite with some tourmaline, muscovite, rutile, pyrite and chalcopirite; 3) refracturing partially following the tourmaline vein system, with formation of a breccia cemented by barren quartz with little pyrite and scheelite; 4) fracturation in another system discordant with the surrounding rock and formation of quartz and sulfides veins, carrying wolframite and scheelite,

This One



C454-KPO-ZHEA

ción de vetas de cuarzo y sulfuros, portadoras de wolframita, scheelita, acompañadas por bismutinita y pirita principalmente, con algo de oro; 5) deformación cataclástica que produjo filonitización de la roca de caja y estructuras de cataclasis en las vetas; 6) oxidación de las vetas y formación de minerales supergénicos.

Las vetas de turmalina y cuarzo se asocian a un extenso período hidrotermal desarrollado en la fase póstuma de la pegmatización asociada al metamorfismo regional, a la cual se vincula la mineralización scheelítica.

## Introducción

El yacimiento "El Duraznito" está situado en el Departamento de Coronel Pringles, a 35 km de la localidad de La Toma, en la provincia de San Luis (fig. 1).

A la fecha el depósito no contaba con estudios de detalle, a pesar que su explotación data de antiguo.

"El Duraznito" es mencionado por Pastore y González (1954) en la descripción



Figura 1.

accompanied by bismuthinite and pyrite mainly, with little gold; 5) cataclastic deformation which caused filonitization of the surrounding rock and cataclastic structure in the veins; 6) oxidation of the veins and formation of supergenic minerals.

The veins of tourmaline and quartz are associated to the regional metamorphism, to which the scheelite mineralization is related.

geológica de la Hoja 23 g, aunque no lo describen. Un breve estudio del yacimiento fue realizado por Minera TEA (1971) como parte de un estudio general de los yacimientos de wolframio de la provincia. El Comité de Promoción Minera de la provincia de San Luis, efectuó un relevamiento geológico-topográfico expeditivo, en la oportunidad de evaluar el yacimiento para su exploración.

Para el presente trabajo, uno de los autores (M. A. Leveratto) tuvo a su cargo el relevamiento detallado del yacimiento a escala 1:1000 y el relevamiento a escala 1:250 de 300 m de labores subterráneas, realizados como parte de un programa de exploración financiado por el Fondo de Fomento Minero.

El estudio de la mineralogía y paragénesis de la mina fue realizado por Lidia Malvicini.

## Labores existentes

El yacimiento ha sido objeto en el pasado de una explotación de regular intensidad que no ha profundizado demasiado, consistente en numerosas labores superficiales que han destapado la mayoría de las vetas, contribuyendo de esta manera a la exploración del yacimiento.

De este laboreo se pueden reconocer dos etapas de explotación del yacimiento. La más antigua corresponde a labores desarrolladas sobre las vetas de cuarzo delgadas, buscando los "puros" de scheelita, y consisten en rajos angostos (menos de 1 m) y de hasta 50-60 m de longitud, que se van achiflonando hacia abajo en forma escalonada, y que llegan hasta los 20 m de profundidad.

El segundo tipo de labores, más recientes, fueron desarrolladas sobre las vetas de turmalina y cuarzo fundamentalmente. Son menos prolijas que las anteriores y los rajos y pozos son más amplios y menos profundos. Con estas labores, además de las vetas de

turmalina, se han explotado las zonas de cruces entre las vetas de turmalina y cuarzo y las vetas de cuarzo donde se produce diseminación del mineral en la roca de caja.

Mediante el programa de exploración mencionado, financiado por el Fondo de Fomento Minero, se realizó un pique de 40 m de profundidad, a partir de cuyo tope se desarrollaron tres cortavetas de 60 m de longitud cada uno y 150 m de galerías sobre veta, a los efectos de poner de manifiesto a esa profundidad las distintas vetas que afloran en la superficie del yacimiento.

## Geología

Desde el punto de vista geológico, el área del yacimiento está localizado en el ámbito del Basamento Cristalino de las Sierras Pampeanas. En líneas generales la geología de esta comarca es simple, constituida exclusivamente por rocas del basamento cristalino de edad Precámbrico superior-Paleozoico inferior. A esta edad se asimilan también las vetas portadoras de tungsteno.

El área se encuentra dentro de la Hoja 23 g San Francisco, descripta por Pastore y González (1954).

Morfológicamente el área está constituida por lomadas suaves con una orientación general norte-sur, controladas por la estructura del basamento. Las laderas occidentales de estas lomadas son en general más abruptas que las orientales. Los numerosos arroyos y quebradas de la zona, así como los ríos principales están controlados también por la estructura del basamento.

Este yacimiento forma parte de un distrito asociado a una estructura longitudinal con una extensión de más de 20 km. El "Duraznito" se localiza en la parte central del distrito, dentro del que se encuentran yacimientos como "La Celestina", "La Trinidad", "La Incógnita", "La Vecina", y otros.

## Basamento Cristalino

### Esquistos cuarzo muscovíticos

Es la unidad litológica predominante y la que constituye la mayoría de los afloramientos y serranías del área. Está constituida por esquistos de grano fino, con un rumbo general de la esquistosidad muy constante entre 5° y 30° con inclinación hacia el este,

que varía entre 65° y la vertical; localmente se pueden encontrar inclinaciones hacia el oeste.

Los esquistos tienen una coloración general en los afloramientos, parda a parda amarillenta verdosa. En fractura fresca la coloración de estas rocas varía de acuerdo a su composición, del gris mediano, gris claro y blanquecino, gris verdoso, blanco, blanco amarillento, verde claro, etc. En las inmediaciones de las vetas donde han sufrido alteración, los esquistos tienen color amarillento, en algunos casos hasta rojizo, presentando aspecto moteado por efecto de oxidación de la pirita aportada por la alteración.

Estos esquistos están constituidos por cuarzo y muscovita principalmente, con algo de biotita y plagioclasa. La proporción de los componentes principales, así como el tamaño de grano varían de un paquete a otro de esquistos en sentido transversal al rumbo de los mismos. Estas variaciones, que dan lugar a que haya intercalaciones de micacitas finas, o de esquistos cuarzosos de grano mediano, reflejan la variación en la composición de los sedimentos que se han metamorfozados.

Hacia el este de la quebrada por la que pasa el camino se observa un aumento en el tamaño de grano de los esquistos, siendo éstos más cuarzosos. Más hacia el este aún se pasa a una zona de neta invasión pegmatítica en los esquistos, y donde los cuerpos pegmatíticos son muy abundantes, lo que no ocurre en el área del yacimiento.

La estructura fuertemente esquistosa (S2) que presentan estas rocas es consecuencia de la orientación preferencial de las laminillas de mica que las constituyen. Esta estructura está sobreimpuesta o es la consecuencia de un primer plegamiento que afectó a los planos S originales de la roca. Este plegamiento que tienen una longitud de onda que varía entre pocos milímetros y varios centímetros, es difícil de apreciar en los afloramientos porque está enmascarado por la esquistosidad actual, que los destruye por completo. Estos pliegues, se conservan en las áreas vecinas a las vetas donde la roca ha sido silicificada y carbonatizada (lám. I, fig. 2). Suele haber en algunos sectores delgadas venillas de cuarzo de pocos milímetros, también plegadas, que marcan la forma de los pliegues.

Inyectadas en los esquistos hay venas de cuarzo con espesores que varían desde 0,5-1 cm a 20-30 cm con longitudes general-

mente pequeñas, pero que puede llegar a varias decenas de metros en los de mayor espesor. Estas vetas de cuarzo, están alojadas concordantemente en los esquistos, presentan textura sacaroides y el color del cuarzo es ligeramente más rosado que el de las vetas. Algunas de ellas están afectadas por los planos S2.

Los esquistos cuarzo-muscovíticos lo mismo que las vetas de cuarzo y de turmalina han sido afectados por un proceso de milonitización que a nivel microscópico se evidencia por la deformación de los minerales constituyentes de las rocas (cuarzo pavimentoso y con colas, porfiroblastos de plagioclasa girados que forman ojos, etc. En las vetas se observan estructuras de boudinage que se atribuyen a este proceso (lám. I, fig. 3).

#### Cuerpos pegmatíticos

Se trata de un pequeño filón capa de 0,40 a 1 m de espesor que aflora en el sector noreste del área relevada. Se lo ha seguido por una longitud de aproximadamente 200 m.

Es de coloración rosada y está constituido por feldespato potásico, cuarzo y muscovita. La textura es granosa de grano mediano a grueso. Presenta efectos de haber sufrido deformación por boudinage.

#### Vetas de turmalina y cuarzo y vetas de cuarzo

Se las incluye también dentro del basamento cristalino, asignándoseles una edad similar a la de los esquistos cuarzo muscovíticos, ya que no hay evidencias de que correspondan a otra edad. Las vetas de cuarzo son posteriores a las de turmalina y cuarzo, ya que las cortan (lám. I, fig. 1). Se las describirá en detalle en el capítulo correspondiente a mineralización.

Ambos tipos de vetas aparecen agrupados en una faja de aproximadamente 200 m de ancho, con una mayor concentración en el centro de la faja (figs. 2 y 3). Las vetas de

cuarzo parecen ser menos abundantes en otros yacimientos que se encuentran al sur del "Duraznito".

#### Depósitos cuartarios

##### Niveles aterrazados (Pleistoceno?)

Corresponden a esta unidad los depósitos del primer y segundo nivel de agradación del río de la Torre, preservados 10 m por encima de su nivel actual. En el plano geológico se ha representado el primer nivel solamente. El segundo, se conserva más al oeste y norte del área que abarca el plano.

Este nivel se extiende en una faja al oeste de los yacimientos que va desde el pie del cerro hasta la barranca actual del río (fig. 2). Está constituido por limos y arenas de color pardo a pardo claro. En los niveles inferiores hay una mayor participación de rodados de tamaño variable, que evidencian poco transporte, provenientes del basamento subyacente.

##### Acarreos recientes (Holoceno)

Corresponden a esta unidad los sedimentos predominantemente aluviales depositados en las zonas bajas. Los depósitos coluviales son muy escasos.

La cubierta regolítica es importante y está constituida por abundante material fino. No se la ha diferenciado del resto de las unidades pero se la ha incluido con los acarreos recientes en las partes bajas de los cerros. Si bien esta cubierta no es espesa dificulta las observaciones de los afloramientos en algunos sectores.

#### Estructura

La estructura regional de la comarca es sencilla y corresponde a la estructura de bloques de las Sierras Pampeanas.

Predomina en las rocas una esquistosidad muy marcada, más prominente en las rocas

---

Lám. I. — 1: Veta oeste con mineralización de scheelita, con la característica textura bandeada de las vetas de turmalina mineralizadas y cuarzo en el centro formando cruceros (C). Está cortada por una veta de cuarzo. Nótese la salvanda (S) de la veta de cuarzo donde se aloja la nueva mineralización de scheelita. 2: Esquistos plegados y alterados, en el cortavetas norte, con pliegues de 5 a 10 cm de longitud de onda, cortados por una veta de cuarzo a la derecha. 3: Veta de turmalina con scheelita, con estructura bandeada (potencia de veta 0,15 m) y estrangulamiento producido por efecto de boudinage. 4: Veta este de turmalina sin scheelita, con su típica estructura brechosa.

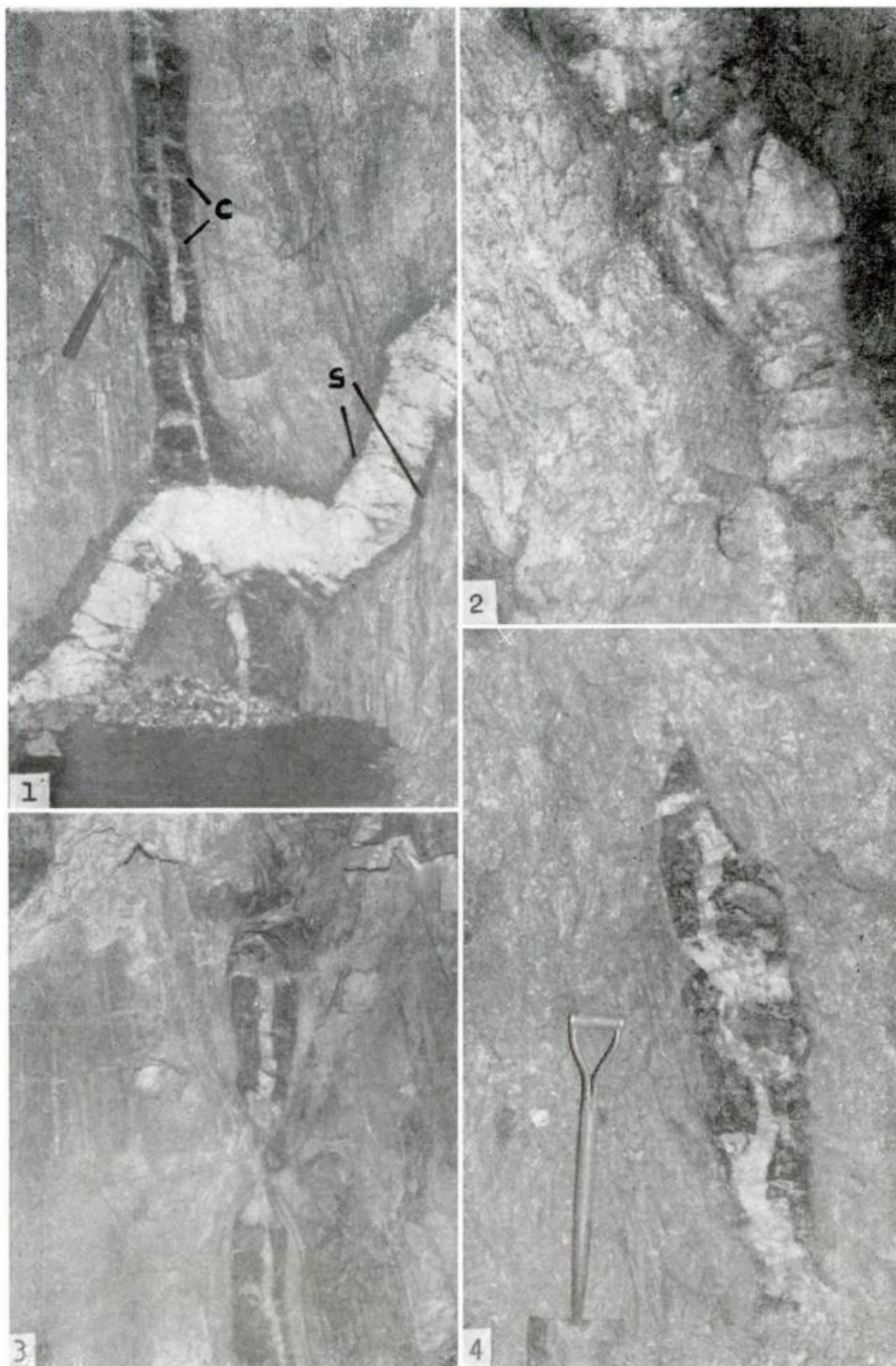


Lámina I

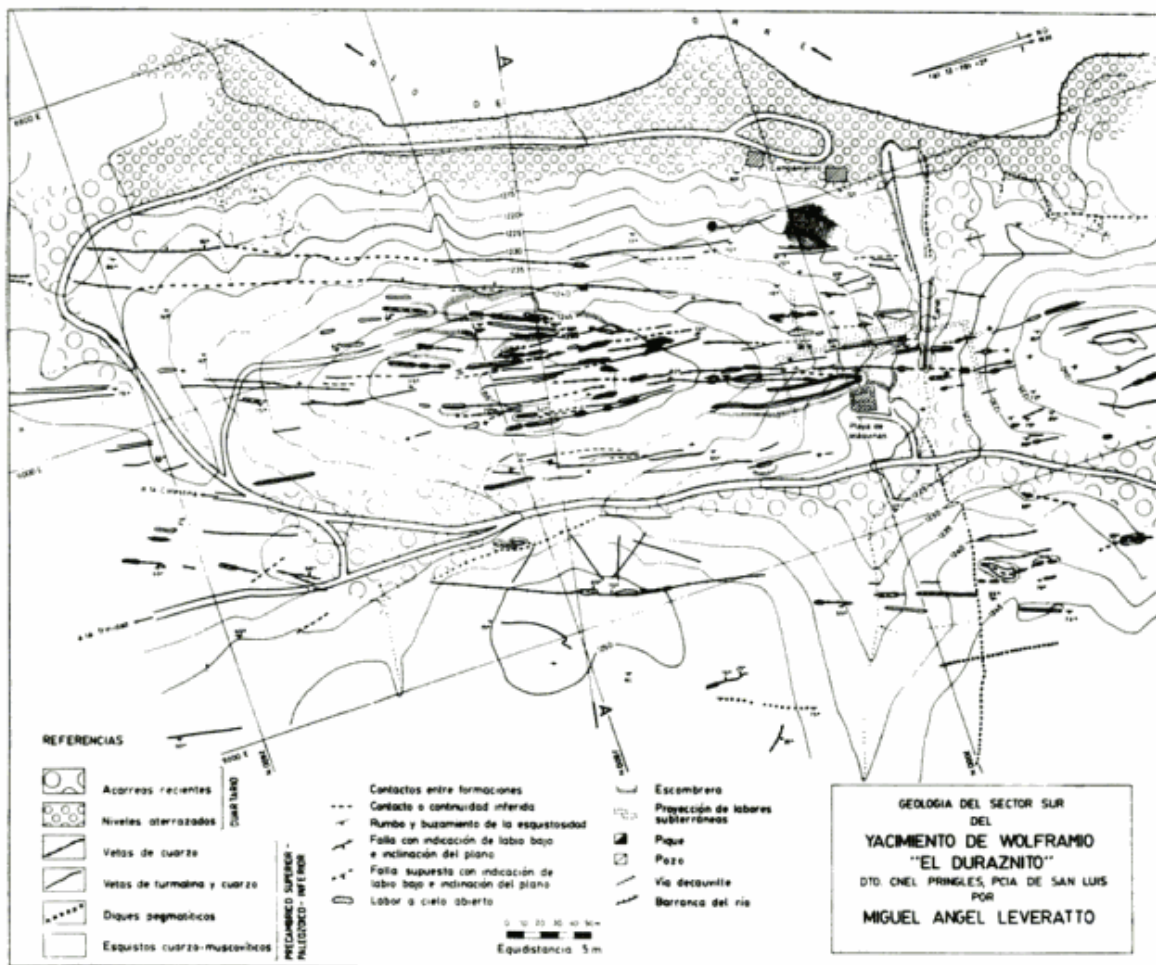


Figura 2



Figura 3

Lám. II. — 1: Oro (Au) y bismutinita (Bi) en ganga de cuarzo (Nic.//). 2: Wolframita (W) reemplazada por scheelita (Sch) en ganga de cuarzo (Nic.//) 3: Cristales de bismutinita curvados opr cataclasis en ganga de cuarzo, (Nic.//). 4: Bismutinita con maclas fusiformes producidas por cataclasis (Nic. x). 5: Bismutinita con textura mirmequitica producida por cataclasis (Nic. x). 6: Metacristales de bismutinita (Bi) siguiendo direcciones de fracturación en pirita (Py), (Nic.//).



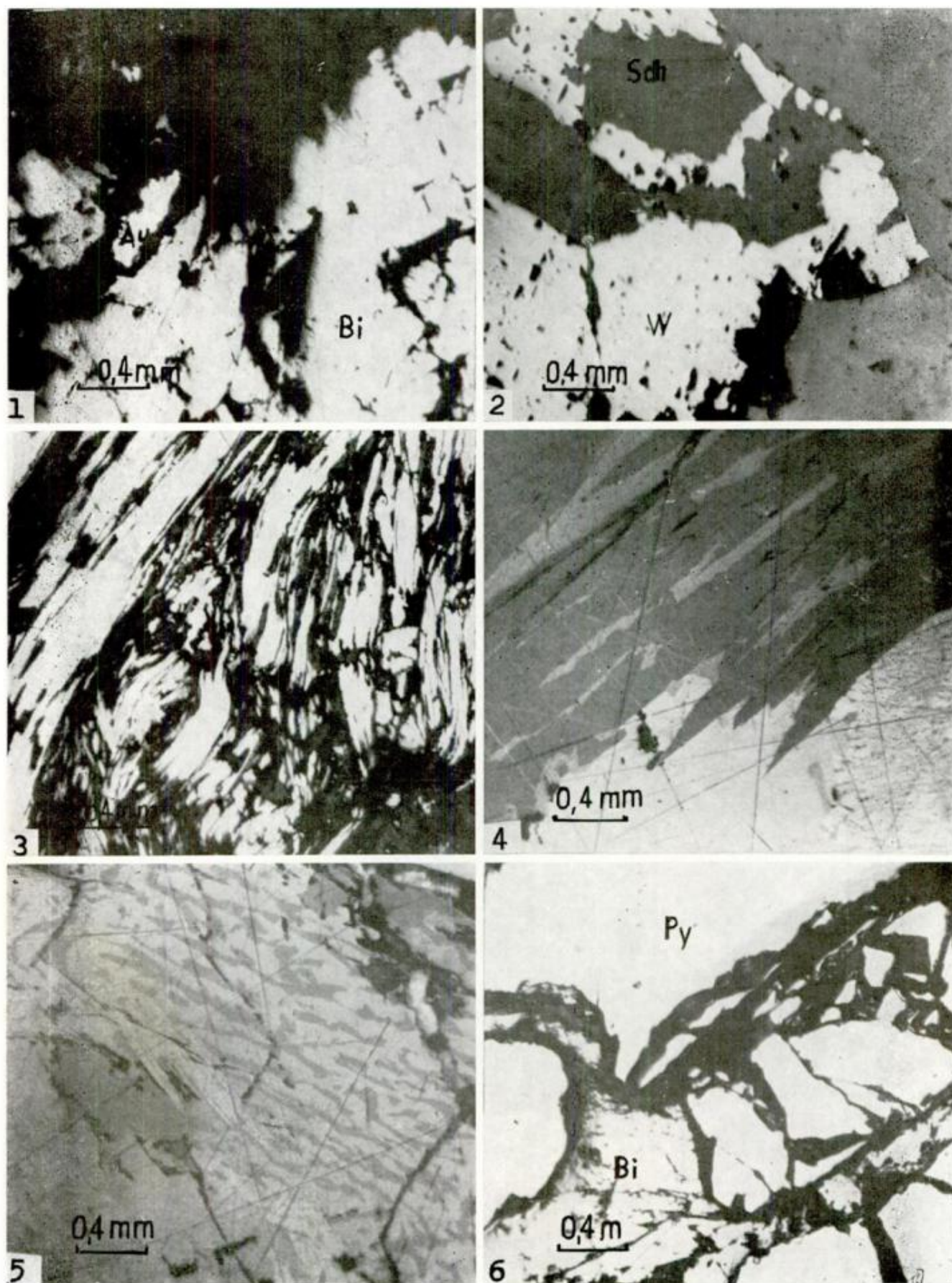


Lámina II

de grano fino, sobreimpuesta o como consecuencia de las estructuras de pliegues pequeños, más antiguas, que se han descrito al hablar de los esquistos cuarzo-muscovíticos.

No se han observado pliegues de mayor magnitud. En el caso de que estos fueran isoclinales podrían haber pasado desapercibidos. Hay una sola veta de turmalina que evidencia plegamiento, pero por la forma en que la turmalina de esta veta reemplaza a los esquistos, no se podrá descartar que se trate de un reemplazo mimético de una antigua estructura.

Las fracturas son muy frecuentes. Al este de los yacimientos pasa una falla de carácter regional con un rumbo paralelo al de los esquistos. Las fallas menores de poco rechazo son muy comunes y en general son inversas y de bajo ángulo.

Debido al escaso rechazo y a la ausencia de bancos guías en los esquistos, es difícil en superficie detectar las fallas salvo en los casos en que afectan vetas, que es donde se ponen en evidencia.

En las labores subterráneas se han evidenciado dos direcciones de fracturas predominantes. Una es subparalela a los esquistos con inclinación de 30°-45° hacia el este y la otra tiene un rumbo entre 50° y 70° con inclinación de 50°-60° hacia el sudeste. Los rechazos de ambos sistemas varían entre pocos decímetros hasta varios metros.

La falla que fue intersectada en el pique y en el nivel —34 corresponde al segundo sistema. Esta falla que es importante con un rechazo horizontal de unos 8 m no tiene expresión superficial definida. En general las fallas de este sistema producen un desplazamiento neto de las vetas.

Las fallas subparalelas a los esquistos producen un estrangulamiento en las vetas que cortan, cuando el rechazo es pequeño o producen un desplazamiento neto de la veta cuando el rechazo es mayor.

Todo este conjunto de rocas ha sido afectado, lo mismo que las vetas, por un mayor o menor grado de cataclasis que ha convertido a algunas de las rocas en verdaderas filonitas. Este período de deformación cataclástica, cuya edad es difícil de establecer, es el responsable de las estructuras de "boudinage" que se observan en las vetas.

### Estructuras mineralizadas

En este yacimiento la mineralización de tungsteno se presenta en dos tipos de estruc-

turas portadoras. Una son vetas de turmalina y cuarzo mineralizadas con scheelita, denominadas "carbonilla" por los mineros. La otra son vetas de cuarzo con escasa turmalina, en las que la mineralización de tungsteno está representada por scheelita y wolframita.

### Vetas de turmalina y cuarzo

Son cuerpos tabulares con potencias que varían entre pocos centímetros hasta 2 metros. Las potencias más comunes son de 30 a 50 cm. Son ligeramente discordantes con respecto a los esquistos con un rumbo de 5-15° desplazado 15° aproximadamente hacia el oeste con respecto a aquéllos. Su inclinación varía entre 65° al este y subvertical, similar a la de los esquistos.

La potencia varía mucho dentro de cada una de las vetas tanto en sentido vertical como horizontal, pasándose de una guía de pocos centímetros a una veta de más de un metro dentro de la misma estructura. Es frecuente también que estas vetas se lenticularicen y se corten, reapareciendo a los pocos metros en muchos de los casos. Individualmente estos tramos llegan a tener 100 m de longitud y aún más (fig. 2). Se han observado muy pocas de estas vetas que corten a los esquistos en forma francamente discordante. Esta relación es más común en otros yacimientos similares unos kilómetros más al sur del "Duraznito". En estos casos se ve que las vetas han seguido planos de diaclasas transversales a la esquistosidad a partir de los cuales se han depositado las soluciones que formaron la veta por reemplazo de los esquistos.

Estas estructuras forman un verdadero enjambre de vetas paralelas distribuidas en una faja de 150 metros de ancho concentrándose la mayoría de ellas en un ancho de 60-70 m. En algunas áreas hay hasta 18 vetas en superficie. En el cortavetas sur se han intersectado 14 de estas vetas en una longitud de 40 metros. Lamentablemente en este sector no son portadoras de mineral.

Las vetas de turmalina y cuarzo se han formado a partir de fisuras y por reemplazo mimético de los esquistos. Este fenómeno se observa muy bien tanto en algunos afloramientos de superficie como en las labores subterráneas. En algunos casos inclusive se llega a ver los pliegues originales de los esquistos reemplazados por la turmalina y el cuarzo. Este tipo de reemplazo es más evi-

dente en las vetas angostas, que aún no han formado un cuerpo completo de turmalina y en las vetas muy anchas, en las que los bordes se conservan aún los restos de la estructura de la roca original.

Estas vetas han sufrido deformación cataclástica junto con la roca de caja que ha producido el brechamiento de los minerales que la componen y el desarrollo de estructuras de boudinage sobre la veta debido a la diferencia de competencia entre ésta y los esquistos, esto produce frecuentes estrangulamientos locales ( lám. I, figs. 3-4). La deformación que han sufrido en forma conjunta la veta y los esquistos hace que se produzca un acomodamiento de la veta a los esquistos, como si se fuera produciendo una estructura en echelón pero sin superposición de las estructuras ni un desplazamiento neto entre ellas. Esta particularidad descrita es lo que hace que en una primera impresión las vetas parezcan ser concordantes con los esquistos. Este estadio de deformación es posterior también a las vetas de cuarzo.

Dentro de las vetas de turmalina y cuarzo se reconocen dos tipos distintos de estructura que están vinculadas a la presencia de la mineralización. La primera es una estructura bandeada o de libro, en la que el cuarzo se aloja por relleno y reemplazo generalmente en la parte central de la veta ( lám. I, fig. 1). Este cuarzo está acompañado por scheelita, muscovita, rutilo, pirita y calcopirita. La mineralización en las vetas de turmalina está asociada a este cuarzo. Se observa muy bien como la scheelita sigue el contacto entre el cuarzo y la turmalina, ya sea en la parte central de la veta o en los cruceros que se forman dentro de ésta ( lám. I, fig. 1). Los sectores de la veta con este tipo de estructura tienen espesores que no sobrepasan los 0,50 m en la mayoría de los casos.

El otro tipo de estructura dentro de las vetas de turmalina es una brecha, con cuarzo que cementa a clastos de turmalina y cuarzo ( lám. I, fig. 4). Esta brecha es estéril y el cuarzo está acompañado por pirita, y en algunos casos por escasa scheelita y muscovita. Se puede decir que este tipo de estructura de la veta es estéril. El pasaje de un tipo de estructura a otro no es definido. Se lo puede ver en la veta oeste, donde antes de desaparecer la veta, se produce el cambio en la estructura de la misma con la consecuente desaparición de la mineralización.

La mayoría de las vetas que presentan esta estructura tienen espesores considerables.

No es una regla general pero parecería que las vetas cuanto más potentes son, tienen estructuras menos favorables.

#### Vetas de cuarzo con sulfuros

Se ha denominado así a la otra estructura mineralizada presente en el área del yacimiento, que se diferencia perfectamente de la anterior.

Son vetas de cuarzo de pocos centímetros a más de un metro de potencia ( lám. I, figs. 1, 2) con un rumbo similar al de los esquistos entre 15° y 30° hacia el este, pero con la particularidad de que inclinan hacia el oeste. Son posteriores a las vetas de turmalina a las que cortan netamente ( lám. I, fig. 1). Tienen mayor continuidad longitudinal que las vetas de turmalina y cuarzo, con corridas de más de 200 metros. En el sentido de la inclinación presentan una estructura en "rosario" o "fragmentada", con variación del espesor ( lám. I, fig. 2). Este tipo de estructura se atribuye a boudinage producido como consecuencia de la deformación cataclástica que sufrieron estas vetas junto con los esquistos.

El cuarzo de estas vetas es blanco, impregnado por pátinas de óxidos de hierro en algunos sectores y evidentes signos de cataclasis. Se lo distingue del cuarzo antiguo que se encuentra en los esquistos porque aquél tiene color más rosado y textura sacaroide. Las vetas presentan una salvanda de alteración de color negruzco constituida por muscovita de grano muy fino y turmalina, donde está alojada la mineralización de scheelita y wolframita. Los sulfuros que no son demasiado abundantes están constituidos fundamentalmente por bismutinita y se alojan en la parte central de la veta donde también puede haber algo de scheelita y wolframita acompañándolos. Se ha observado la presencia de oro nativo asociado a la bismutinita y a la wolframita en las salvandas. Cuando estas vetas son angostas, menos de 10 cm, la scheelita suele presentarse en grandes cristales a lo ancho de toda la veta (los puros de los mineros). Los sulfuros no se encuentran en toda la longitud de la veta sino que forman bolsones dentro de ella.

En los cruceros con las vetas de turmalina suele producirse una disseminación de scheelita en los esquistos, a lo largo de los planos de esquistosidad. En superficie estas vetas presentan numerosos *boxworks* y pátinas de óxido de hierro.

MINERALES	I ESTADIO	II ESTADIO	III ESTADIO	IV ESTADIO
Turmalina	—	—		
Cuarzo		—	—	—
Muscovita		—		—
Rutilo		—		—
Pirita		—	—	—
Calcopirita		—		—
Scheelita		—	—	
Berilo				—
Siderita				—
Wolframita				—
Pirrotina				—
Bismutinita				—
Galeno-bismutita?				—
Wittichenita?				—
Bi nativo?				—
Oro nativo				—
Blenda				—
Marcasita				—
Melnikovita				—

Fig. 4: Diagrama paragenético de la mina "El Duraznito"

### Alteración

En las inmediaciones de las vetas la roca de caja presenta alteración hidrotermal, que le da coloración blanquecina en el nivel por debajo de la zona de oxidación. En superficie y por encima de la zona de oxidación los esquistos adquieren un color pardo amarillento, moteado cuando la pirita ha sido abundante. Además del cambio de coloración la roca se hace más maciza y en partes pierde su esquistosidad. Esto se debe a la introducción en ella de carbonato, cuarzo, feldspato? y pirita. En algunos casos la alteración de la roca de caja se produce en forma mimética siguiendo la esquistosidad, por lo que la roca conserva algo de ella.

El espesor de la salvanda alterada a ambos lados de la veta es muy variable y suele estar ausente también. En los casos en que las vetas están muy juntas la caja entre ellas puede estar totalmente alterada.

### Zona de oxidación

Está controlada por la napa freática que en esta zona es muy alta por la presencia de cursos de agua permanentes como son el río de la Torre en nuestro caso.

El límite entre la zona oxidada del depósito y la zona hipogénica pasa a un nivel unos metros debajo de la boca del pique. O sea que las labores realizadas se encuentran en la zona primaria del depósito.

### Mineralogía

Los minerales de mena se hallan presentes en varias generaciones, ver diagrama paragenético, figura 4 y están distribuidos en vetas de cuarzo y turmalina (que son las más antiguas) y en vetas de cuarzo y sulfuros.

A continuación se describirán los minerales siguiendo en general el orden de la secuencia de depositación.

#### Minerales hipogénicos

**Turmalina:** Está en varias generaciones. La primera es de grano fino. Forma vetas de relleno y reemplazo y está reemplazando miméticamente la foliación del esquisto. A veces es drusoide. En general está muy segmentada, mostrando signos de cataclasis.

La segunda generación es de grano más grueso. Forma metacristales de hasta 1 cm de longitud, en las vetas de cuarzo, generalmente agrupados en parches o en venillas de reemplazo y parecería ser el producto de la recrystalización de turmalina durante la intrusión de las vetas de cuarzo. Esta turmalina aparece también bordeando las vetas de cuarzo.

A veces los cristales están fracturados y disseminados en el cuarzo y aparentemente es el resultado de una tectónica posterior sobre las vetas.

**Cuarzo:** Hay varias generaciones. Las más importantes son las que forman las vetas de cuarzo y turmalina, una segunda generación de cuarzo estéril que engloba los fragmentos de cuarzo y turmalina brechados en el primer sistema de fracturación y una última generación de cuarzo y sulfuros.

El cuarzo más viejo, forma sobre las vetas de turmalina texturas de libro o una textura bandeada simétrica.

Es de grano mediano a fino, con bordes suturados, granulación entre contactos de grano mayores, extinción en mortero orientada y recrystalización.

El cuarzo que forma las vetas de sulfuros y wolframita es de grano mediano a grueso y muestra también signos de cataclasis.

**Muscovita:** Es generalmente de grano fino, aunque hay láminas de hasta 1 cm formadas sobre las salvandas de las vetas de cuarzo y turmalina y de cuarzo y sulfuros.

A veces en las vetas de cuarzo y sulfuros, aparece agrupada en pequeños paquetes. Aparentemente es el producto de la recrystalización de las micas de los esquistos. Está reemplazando a cuarzo y a turmalina.

**Siderita:** Es un carbonato que forma rombohedros bien desarrollados, castaño amarillento, generalmente parece estar recrystalizada por la tectónica porque en algunos cris-

tales el grano es más fino y se observa el clivaje romboédrico corrido, a veces curvado, otras veces está en cristales de grano más grueso perfectamente desarrollados. Aparece en las vetas de cuarzo y sulfuros.

**Berilo.** Forma agregados de cristales tabulares de 3 cm de longitud por 3 mm de ancho, color blanco, ligeramente grisáceo verdoso, con brillo sedoso. Reemplaza al cuarzo de las vetas de cuarzo y sulfuros, en agregados fibrosos radiados. Es reemplazado por pirita. El berilo es escaso.

**Rutilo.** Está en dos generaciones. Es escaso. Se halla dentro de las vetas de cuarzo y turmalina en forma de cristales idiomorfos de hasta 0,5 mm, en finas venillas o disseminado en la roca de caja.

En las vetas de cuarzo y sulfuros, forma venillas y metacristales de hasta 0,2 mm que reemplazan a wolframita siguiendo clivajes y planos de fracturación.

**Pirita:** Se halla en varias generaciones generalmente asociadas a calcopirita. En las cercanías de las vetas de cuarzo y turmalina reemplaza a la roca de caja siguiendo miméticamente la foliación de la misma.

En las vetas de cuarzo y turmalina y en el contacto de estos dos minerales y sobre el cuarzo hay pequeños agregados de pirita y calcopirita de unos 6 mm. También junto con calcopirita forma finas venillas que reemplazan al cuarzo y a la turmalina. Forma agregados masivos de hasta 15 cm reemplazando a la turmalina y roca de caja.

A veces se forman redes de finas venillas que varían de potencia desde algunos milímetros hasta 1 cm. Sobre la veta turmalínica forma metacristales de algunos milímetros.

En las vetas de cuarzo y sulfuros, la pirita, en cristales cúbicos, forma agregados que siguen el clivaje del berilo, presentando sus caras estriadas paralelamente a dicho clivaje. Forma venillas en berilo. En las zonas donde hay siderita, la pirita está en cristales de hasta 5 mm reemplazando parcialmente al carbonato y al cuarzo y siguiendo el clivaje del carbonato. A veces forma sobre el cuarzo agregados cristalinos drusoides. Reemplaza al cuarzo y a la roca de caja en agregados masivos de varios centímetros, con un tamaño de grano de 0,6 mm a 1 mm. Los cristales son de forma de cubo y están cataclastizados; las fracturas siguen preferentemente la dirección del clivaje cúbico. Algunos granos han sido casi pulverizados y

rellenan los espacios entre los granos mayores menos rotos.

A veces forma escarpelas alrededor de clastos de roca turmalinizada cementados por cuarzo.

Contiene inclusiones de pirrotina, calcopirita y cuarzo y metacrystales de bismutinita.

En las vetas de cuarzo estéril hay *box-works* de pirita y agregados masivos de 1 cm de pirita asociada a calcopirita.

Reemplaza a wolframita.

*Calcopirita.* En la mayoría de las vetas está íntimamente asociada con la pirita pero en pequeñas proporciones.

Aparece como inclusiones de 0,06 mm dentro de pirita. En las vetas de cuarzo y sulfuros, está en agregados masivos de 0,2 mm rodeada por covellina y digenita, dentro de masas de goethita. También está reemplazando cristales de wolframita cerca de sus bordes o reemplazando a pirita.

*Wolframita:* Forma metacrystales tabulares de hasta 3 cm de longitud, algo curvados, dentro de las vetas de cuarzo y sulfuros.

Los cristales están fracturados y reemplazados intergranularmente o siguiendo fracturas y direcciones de clivaje por pirita, rutilo y scheelita.

El mineral fue analizado químicamente<sup>1</sup> y por rayos X y corresponde al término ferberita, con 19,25 % de hubnerita y 80,75 % de ferberita.

*Scheelita:* Está en las vetas de cuarzo y turmalina que tienen textura de libro o bandeada y en menor proporción en las otras vetas de cuarzo. En las primeras está en agregados cristalinos y en venillas de hasta 1 cm de longitud. Con luz natural es de color blanco amarillento a grisáceo. El color con lámpara ultravioleta varía de azul claro a blanco azulado.

Los agregados cristalinos son alargados y están en el contacto veta de cuarzo-turmalina, elongados paralelamente al contacto o sobre el cuarzo. A veces está también en la roca turmalinizada. En esta última los cristales son generalmente pseudomórficos de turmalina a la que parecen reemplazar selectivamente en las cajas

En general los agregados cristalinos muestran evidencias de cataclasis: están fracturados y tienen extinción ondulada.

La scheelita forma también finas venillas

<sup>1</sup> Analizó: Doctor Santiago Tibaldi, Laboratorio químico, Subsecretaría de Minería.

que reemplazan selectivamente a venillas de cuarzo de 1 mm de potencia que cortan a la roca de caja turmalinizada. Aparentemente es posterior a la pirita.

En las vetas de cuarzo y sulfuros reemplaza centripetamente o siguiendo clivajes y direcciones de fracturación a wolframita (lám. II, fig. 2) quedando a veces agregados masivos de scheelita de unos 3 cm pseudomórficos de wolframita. También está en forma de pátinas y costras, y en finas venillas sobre cuarzo y, a veces en la roca de caja, turmalinizada.

*Pirrotina:* Solamente se halla dentro de pirita en forma de inclusiones de hasta 0,06 mm y en cristales tabulares reemplazados totalmente por marcasita.

*Bismutinita:* Este mineral está en agregados fibrosos, formados por cristales de unos 4 mm de longitud.

Está reemplazando a pirita (lám II, fig 6) y a wolframita en pequeños metacrystales y a siderita en agregados bien desarrollados que a veces siguen el clivaje del carbonato y otras lo cortan. Reemplaza a cuarzo en cristales tabulares.

La bismutinita muestra el resultado de una fuerte deformación, evidenciado por el desarrollo de maclas fusiformes, flexuras de cristales y clivajes, desarrollo de una textura pseudomirméquitica y granulación de los cristales en el contacto con el cuarzo (lám. II, figs. 3, 4, 5).

Encierra algunas tablillas de galenobismutita y masas microscópicas de wittichenita y calcopirita.

*Galenobismutita?:* Solamente se halla dentro de bismutinita en cristales tabulares de 0,05 mm y en masas redondeadas.

*Wittichenita?:* Está dentro de bismutinita en masas redondeadas y en finas venillas. Es muy escasa.

*Bismuto nativo?:* Es dudoso. Está íntimamente intercrecido con bismutinita cerca de los bordes de los cristales, en agregados de 0,05 mm y en finas venillas.

*Blenda:* Está en agregados cristalinos de algunos cm dentro de la roca de caja, en el contacto de las vetas de cuarzo y turmalina, asociada a pirita y marcasita.

Tiene reflejos internos castaño amarillentos.

**Oro:** En las vetas de cuarzo y sulfuros y dentro de bismutinita (lám. II, fig. 1) hay agregados masivos de 0,007 a 0,08 mm y también finas venillas. Su color amarillo oscuro puede indicar un bajo contenido de plata.

**Marcasita:** Está en finas venillas de unos 0,2 mm de longitud que atraviesan la pirita mal cristalizada, en las vetas de cuarzo y sulfuros. Algunos cristales son tabulares con maclas perpendiculares a la elongación e indican una pseudomorfosis según pirrotina.

También, dentro de lentes mineralizadas por blenda y pirita en la roca de caja, hay venillas de marcasita que bordean a pirita.

**Pirita melnikovita:** En las vetas de cuarzo y sulfuros hay masas alargadas de 0,4 mm, con algunas bandas de pirita en su interior. Es derivada de la descomposición hipogénica de pirrotina.

#### Minerales supergénicos

**Goethita:** Está reemplazando pirita, calcopirita y bismutinita centripétamente y formando venillas ramificadas. Rellena *box-works* de pirita y calcopirita.

Reemplaza en forma de venillas ramificadas a los cristales de wolframita, siguiendo clivajes y direcciones de fracturación. Es pseudomórfica de pirita y wolframita.

**Digenita:** Reemplaza en finas venillas y centripétamente a wolframita y a calcopirita.

**Covellina:** Reemplaza a wolframita, cerca de los bordes de los cristales. Está en masas redondeadas dentro de goethita, reemplazando centripétamente a calcopirita.

**Blaubleibender covellita:** Hay pequeñas masas de este mineral dentro de goethita.

**Hematita:** Asociada a goethita hay algo de hematita pulverulenta.

**Carbonatos:** Hay algo de calcita, malaquita y azurita asociadas a sulfuros y goethita. Hay también un mineral de bismuto supergénico que reemplaza a bismutinita siguiendo clivajes y límites entre granos y que probablemente sea bismutita.

#### Génesis del yacimiento

A continuación se enumeran en forma resumida los estadios más importantes que dieron lugar a la formación del yacimiento (fig. 4).

1. — Fracturación en un primer sistema de fracturas ligeramente discordante con los esquistos y formación de vetas de reemplazo de turmalina y alteración de la roca de caja. La turmalina sigue miméticamente la foliación de la roca de caja, es de grano fino y tiene signos de cataclasis (segmentación de los cristales), producida por procesos tectónicos posteriores.
2. — Refracturación en el mismo sistema de fracturas y formación de vetas de relleno y reemplazo de cuarzo (generalmente con textura bandeada o de libro) portadoras de scheelita con algo de turmalina, muscovita, rutilo, pirita y calcopirita.
3. — Refracturación siguiendo parcialmente el sistema de vetas de turmalina, con formación de una brecha cementada con cuarzo estéril, con algo de pirita y a veces scheelita, muy escasa.
4. — Fracturación en otro sistema de fracturas (sistema 2) netamente discordante con la roca de caja y formación de vetas de cuarzo y sulfuros, portadoras de wolframita y scheelita, algo de rutilo, siderita, berilo, pirita, pirrotina, calcopirita, bismutinita, sulfosales de Bi, Bi (?) nativo, oro, blenda, marcasita y pirita melnikovita.
5. — El área es afectada por un periodo de deformación cataclástica que afecta a los esquistos y a ambos tipos de vetas, produciendo filonitización en la roca de caja y estructuras de boudinage y cataclasis en las vetas.
6. — Oxidación de las vetas que dió lugar a la formación de minerales supergénicos como goethita, digenita, covellina y un carbonato de bismuto y algo de calcita.

#### Resumen y conclusiones

1. — El yacimiento "Duraznito" se halla localizado en el ambiente geológico de

las Sierras Pampeanas, siendo la roca de caja de las estructuras mineralizadas, esquistos cuarzo muscovítico de grano fino con rumbo general entre 10° y 25° inclinando entre 65° y 85° hacia el este.

2. — Tanto la roca de caja como las vetas han sufrido un episodio de deformación cataclástica, así como también han sido afectadas por fracturas más modernas de poco rechazo.
3. — Se han determinado la existencia de dos estructuras distintas portadoras de la mineralización de tungsteno:
  - a) Vetas de turmalina y cuarzo mineralizadas con scheelita y algo de pirita. Tienen un rumbo de 5°-15° con inclinaciones de 65° E a sub-verticales. Los espesores medios varían de 0,20 a 0,50 metros.
  - b) Vetas de cuarzo con sulfuros que llevan una mineralización de scheelita con algo de wolframita acompañadas por pirita, bismutinita y algo de oro nativo. Tienen un rumbo de 15°-30° e inclinaciones de 55° a 75° hacia el oeste con espesores medios de 0,20 a 0,40 metros. Son posteriores a las vetas de turmalina y cuarzo.
4. — Ambos tipos de vetas forman un conjunto muy numeroso (hasta 18), concentradas la mayoría en una faja de 70 metros de ancho con un rumbo de 20° aproximadamente. No todas las vetas están mineralizadas. Tampoco la mineralización está presente a todo lo largo de la veta.
5. — En las vetas de turmalina y cuarzo se diferencian dos tipos de estructura de la veta. Una es una estructura bandeada o de libro con el cuarzo en el centro de la veta, a la que está vinculada la mineralización de scheelita. La otra es una estructura de brecha cementada por cuarzo que es estéril. Ambas estructuras pueden aparecer dentro de una misma veta a lo largo de su rumbo.
6. — La mineralización tuvo lugar en varios estadios:

a) Formación de vetas de turmalina en el sistema de fracturación rumbo 5-15°, siendo el reemplazo el proceso predominante. La turmalina reemplaza miméticamente la foliación de la roca de caja.

b) Refracturación de las vetas de turmalina y depositación de vetas de relleno y reemplazo de cuarzo, con textura de libro, acompañado de escasa turmalina, muscovita, rutilo, pirita y calcopirita.

c) Refracturación siguiendo el mismo sistema de fracturas, y formación de una brecha de cuarzo y turmalina, generalmente estéril, a veces con algo de cuarzo y scheelita.

d) Fracturación siguiendo el sistema rumbo 15-30° y formación de vetas de cuarzo con wolframita, scheelita, rutilo, siderita, berilo, pirita, calcopirita, bismutinita, sulfosales de bismuto, bismuto nativo y blenda y oro.

e) La alteración de la roca de caja consiste en carbonitización, silicificación, feldespatización? y piritización. Los minerales de alteración reemplazan miméticamente la esquistocidad de la roca de caja.

f) La mineralización es hidrotermal, tipo filoniano y por las asociaciones minerales varía entre hipo a meso-termal.

La depositación de las vetas de turmalina y cuarzo está asociada al extenso período hidrotermal que afectó a los distritos wolframíferos de San Luis y que se desarrolla en la fase póstuma de la pegmatitización asociada al metamorfismo regional, y al cual está vinculada la mineralización scheelítica (Llambías y Malvicini, 1981). Este tipo de mineralización sería similar a la hallada en tactitas, pegmatitas y vetas de cuarzo transicionales de dicha provincia.

Con respecto a las vetas de cuarzo y sulfuros, las mismas podrían corresponder a este episodio o uno totalmente distinto. Su edad es difícil de establecer, solo sabemos que son posteriores a las vetas de turmalina y cuarzo y podrían ser similares o estar vinculadas a vetas de cuarzo de los distritos auríferos vecinos de Santo Domingo-Intiguasi.



**Lista de trabajos citados en el texto**

- Llambías, E. J. y L. Malvicini, 1981. *Geología y génesis de los yacimientos de tungsteno de las Sierras del Morro, Los Morrillos y Yulto, Prov. de San Luis*. Servicio Minero Nacional, convenio con la Universidad de San Luis, informe inédito.
- Minera TEA S. C., 1971. *Planta de concentración de Tungsteno, provincia de San Luis*. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires.
- Pastore, F. y R. R. L. González, 1954. *Descripción Geológica de la Hoja 23 g. San Francisco, San Luis*. Direc. Nac. Min., Bol. 80, Buenos Aires.

Recibido: 30 de marzo, 1982.

Aceptado: 20 de octubre, 1982.

MIGUEL ANGEL LEVERATTO

Franklin 760, 7º piso,  
1405 Buenos Aires.

LIDIA MALVICINI

Servicio Geológico Nacional, CONICET  
Santa Fe 1548, 12º piso,  
1060 Buenos Aires.

## GRAPTOLITOS ORDOVICICOS EN LA FORMACION CABECERAS (VERTIENTE OCCIDENTAL DE LA PRECORDILLERA DE SAN JUAN)<sup>1</sup>

RICARDO VARELA, ALFREDO J. CUERDA y OSVALDO C. SCHAUER

### Resumen

Una asociación de graptolitos integrada por formas asignables al género *Climacograptus* Lapworth fue localizada en rocas leptometamórficas de la Formación Cabeceras (Precordillera occidental). Sobre la base de este hallazgo y cuadro geológico regional, la secuencia fue referida al Ordovícico (Caradociano).

### Abstract

A graptolitic association composed by forms assigned to the Genus *Climacograptus* Lapworth was found in leptometamorphic rocks of the Cabeceras Formation (Western Precordillera). On the basis of this finding and the regional geological setting, the sequence was referred to the Ordovician (Caradocian).

### Introducción

La comarca fosilífera está ubicada sobre el meridiano de los 69° 15' Long. O, entre los paralelos de 31° 45' y 31° 50' de Lat. S, en el departamento de Calingasta, provincia de San Juan. Las tareas de campo fueron llevadas a cabo con motivo del relevamiento de la Hoja 21 c, San Juan, que se realiza por convenio entre la Secretaría de Estado de Minería y la Universidad Nacional de La Plata. Se accede a la misma desde Barreal, a través de la estancia Leoncito, por la quebrada del arroyo de las Cabeceras, de orientación latitudinal. Este último deja al norte el cordón del cerro Cabeceras (3.212 m s.n.m.) y al sur el cordón del Naranjo (3.567 m s.n.m.) y sierra de Ansilta (3.793 m s.n.m.).

Este lineamiento orográfico forma parte de la Precordillera occidental (al poniente de la sierra del Tontal) y se interpone entre los valles tectónicos de Calingasta-Uspallata y de la pampa de las Cabeceras-pampa del Jarillal.

Geológicamente, la región se distingue por una secuencia afectada por bajo grado de metamorfismo (metasedimentitas e intrusivas básico-ultrabásicas) que fueron consideradas como de edad Paleozoico inferior hasta Precámbrico. Esta agrupación de rocas so-

porta una cobertura de sedimentitas neopaleozoicas (véase fig. 1).

El hallazgo de graptolitos en una de las unidades leptometamórficas —Formación Cabeceras— hace posible su ubicación estratigráfica en el Ordovícico (Caradociano) y por tanto ayuda a la mejor comprensión del cuadro geológico del borde occidental de la Precordillera.

El presente trabajo representa un aporte de los autores al Proyecto 44-Paleozoico inferior de América del Sur, UNESCO-CONICET.

### Geología

Los estudios de Csaky (1963), Scalabrini Ortiz (1963) y Scalabrini Ortiz *et al.*, (1969) definen los caracteres geológicos salientes de los afloramientos expuestos en las proximidades de la Ciénaga de las Cabeceras.

Respecto de los terrenos afectados por metamorfismo y que Zöllner (1950) denominara complejivamente como "Pretilítico", Csaky (*op. cit.*) propuso el término de Grupo Cabeceras para distinguir grauvacas, subgrauvacas y lutitas que, junto a sedimentitas del Grupo Ciénaga del Medio (Amos y Marchese, 1965) integrarían localmente el "Pretilítico". La edad de ambas unidades fue considerada con dudas como devónica.

<sup>1</sup> Trabajo publicado con la autorización de la Secretaría de Estado de Minería.

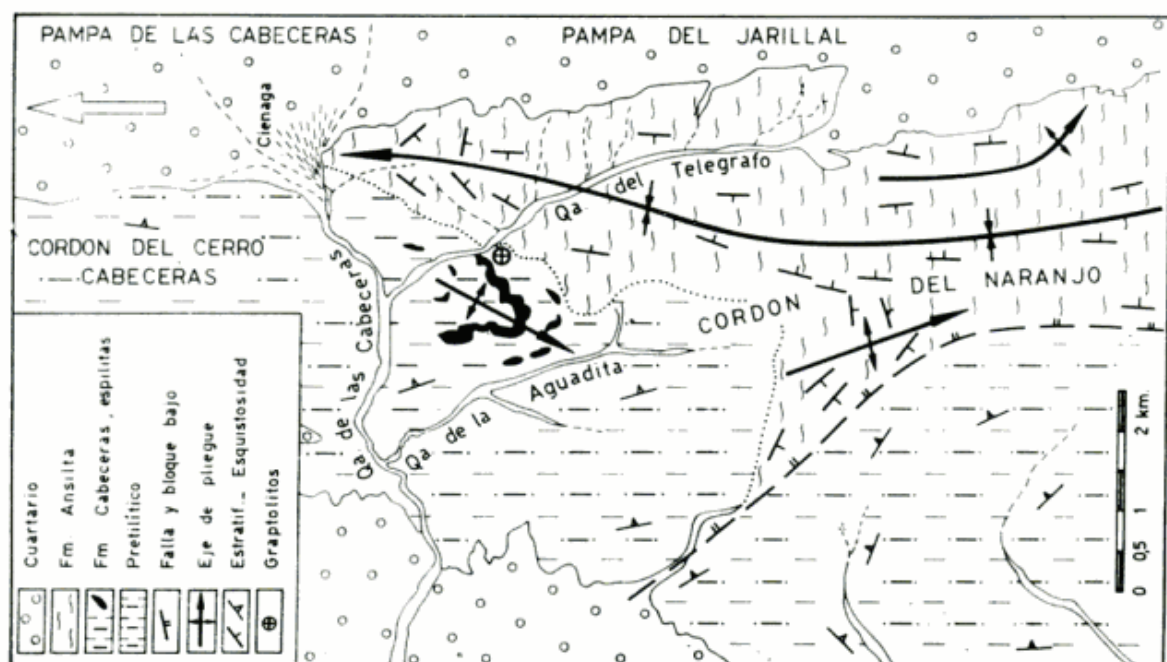


Figura 1. — Fotomapa geológico.

Scalabrini Ortiz (1963) retomó el estudio del anticlinorio de las Cabeceras y con modificaciones respecto de la interpretación de Csaky (*op. cit.*) establece la estratigrafía de la Formación Cabeceras como sigue:

- grauvacas inferiores, 540 m;
- lutitas verdes inferiores, 325 m;
- grauvacas superiores, 82 m, y
- lutitas verdes superiores, 100 m.

Indicó asimismo la intercalación de tres mantos de rocas espiliticas y diques básicos de carácter post-tectónico pero anteriores a la sedimentación carbónica de la Formación Ansilta. La edad fue considerada, con dudas como devónica. Cabe agregar que estos resultados fueron expuestos con mayor detalle por Scalabrini Ortiz *et al.* (1969), quienes destacaron el proceso kineto-metamórfico de bajo grado térmico que afectó a las sedimentitas originando pizarras lustrosas, filitas y recristalización de escamas de clorita en la facies psamítica, que, junto a la fuerte deformación (hasta repliegues de tercer orden) y la presencia de un magmatismo básico espilitico se ajusta a las condiciones geotectónicas del dominio eugeosinclinal. La edad de la Formación Cabeceras fue en esta oportunidad considerada dentro del Paleozoico inferior.

Por último se tiene la contribución de Quartino *et al.* (1971) que en el relevamien-

to de la región Barreal-Calingasta incluyen a la Formación Cabeceras. La misma es considerada por dichos autores como de probable edad ordovícica y correlacionable con la Formación Alcaparrosa (Ordovícico, Caradociano; Angelelli y Trelles, 1938; Turner, 1959; Cuerda, 1964; Aparicio y Cuerda, 1976) sobre la base de similitud litológica y por contener ambas secuencias a eruptivas de una serie espilitica.

La localidad fosilífera que permite la segura ubicación estratigráfica de la Formación Cabeceras se encuentra en el perfil tipo de la unidad, sobre el eje de la llamada quebrada del telegrafo (margen izquierda) y a unos 100 m por debajo del plano de discordancia entre las leptometamorfitas del Paleozoico inferior y su cobertura de sedimentitas neopaleozoicas (Formación Ansilta; Harrington, 1975). Predominan en estos niveles los materiales de grano fino a muy fino, en tonalidades verdosas, rojizas y amarillentas, con algunas intercalaciones de "lutitas" negras de hasta 10-15 m de espesor. La esquistosidad es muy marcada. Las intercalaciones de grano más grueso son escasas y delgadas (5-15 cm de potencia), en tonalidades verdosas y amarillentas. La búsqueda de fósiles en las "lutitas" negras, aunque la facies sedimentaria era propicia, resultó infructuosa, lo cual puede obedecer al intenso corte que afecta a las mismas y a la oblicuidad que el mismo puede guardar respecto a los primiti-

vos planos de estratificación. Este razonamiento llevó a la revisión —con éxito— de los delgados niveles psamíticos, prácticamente desprovistos de planos generados por el fenómeno de metamorfismo dínamo térmico que afecta a la secuencia.

La roca portadora del material fósil es de granulometría mediano a fina, de tonalidad verdoso-amarillento, estratificada en capas de 2-3 cm de espesor, desprovista de planos de corte y/o esquistosidad y atravesada por delgadas venillas de cuarzo. El estudio microscópico reveló su condición de leptometamorfita y que la sedimentita original era una subgrauvaca de grano fino (clastos de 0,5 a 1,5 mm y abundante matriz de grano muy fino). La composición está dada por cuarzo-muscovita-albita-clorita y la débil orientación planar permitiría clasificarla como semiesquistito. El muy bajo grado de metamorfismo impreso en esta roca hace también que se pueda considerar a la misma como una subgrauvaca con matriz parcialmente recristalizada.

### Descripción paleontológica y edad

La roca portadora lleva las impresiones de cinco rabdosomas incompletos en mal estado de conservación (véase fig. 2). Con la excepción de dos de los ejemplares, en los cuatro restantes la morfología de los rabdosomas y tecas han sido totalmente destruidas por el material carbonoso opaco que los recubre (véase fig. 3).

El largo de estos dos especímenes es de 4 y 3 mm y están integrados por tecas que se distribuyen alternadamente. El ancho de los estipes varía entre 1 y 1,4 mm y no es factible determinar si los fragmentos corres-



Fig. 2. — Superficie de la roca leptometamórfica con rabdosomas de graptolitos.

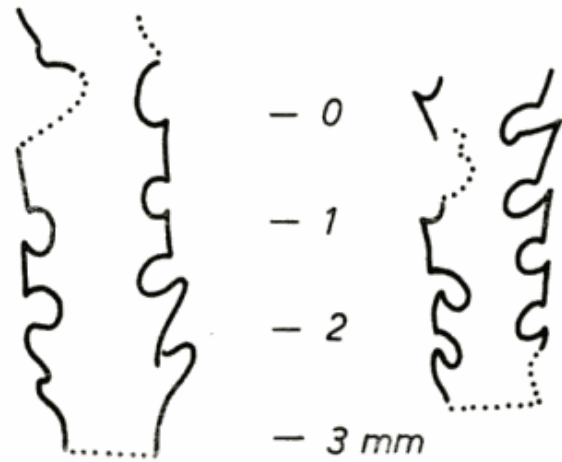


Fig. 3. — Detalle de la estructura de los rabdosomas.

ponden a las partes centrales o distales de la colonia.

Por trechos se han conservado las paredes ventrales libres, que son rectas, subparalelas o bien suavemente inclinadas con respecto al eje del estipe. Las márgenes aperturales se abren en excavaciones de profundidad moderada o bien aparecen suavemente introvertidas conforme se observa en el segundo de los ejemplos figurados. Respecto del número de tecas, una tentativa de extrapolación arroja un valor de 13 unidades por centímetro lineal.

Con referencia a la posición sistemática de los fragmentos estudiados, consideramos que sobre la base de la estructura conservada de las tecas (paredes ventrales rectas o suavemente inclinadas y disposición de las márgenes aperturales), correspondería al tipo señalado como *climacograptido*. Por ello referimos tentativamente los ejemplares de la figura 3 al Género *Climacograptus* Lapworth.

La determinación de la edad de la Formación Cabeceras basada en la presencia de un solo género de graptolitos, es arriesgada puesto que el biocrón de *Climacograptus* comprende desde el Ordovícico superior hasta el Silúrico inferior. Por ello, cobran importancia en el caso, los hallazgos de formas similares efectuadas sobre la misma faja de afloramientos en que se expone la Formación Cabeceras, en el tramo comprendido entre la quebrada Cabeceras y el río San Juan. El primero de estos hallazgos fue efectuado por Angelelli y Trelles (1938) que, estudiados por Turner (1959) indicaron la presencia de *Climacograptus* aff. *antiquus* Lapworth en sedimentitas de la Formación

Alcaparrosa. La edad de los niveles fosilíferos fue en consecuencia referida al Ordovícico, Caradociano. Los descubrimientos posteriores llevados a cabo por Cuerda (1964) y Aparicio (en: Aparicio y Cuerda, 1976) confirmaron la presencia del género *Climacograptus* asociado a otras formas en afloramientos de la Formación Alcaparrosa, así como la edad caradociana. Sobre la base de lo expuesto consideramos coetáneas las faunas de graptolitos procedentes de las Formaciones Cabeceras y Alcaparrosa.

## Conclusiones

El hallazgo de graptolitos tentativamente referibles al género *Climacograptus* Lapworth en leptometamorfitas de la Formación Cabeceras permite referirlas al Ordovícico,

Caradociano, quedando confirmada su correlación con la Formación Alcaparrosa conforme fuera anticipada por Quartino *et al.*, (*op. cit.*).

La nueva ubicación cronoestratigráfica de la Formación Cabeceras contribuye parcial y regionalmente a la diferenciación del conjunto denominado *pretilitico* (Zöllner, *op. cit.*).

Destacamos finalmente que en la vertiente occidental de la Precordillera de San Juan, es factible que estudios estratigráficos de mayor detalle puedan contribuir al esclarecimiento de la edad geológica de otras unidades del citado conjunto, lo cual es señalado como futuro y necesario tema de trabajo.

*Repositorio:* División Paleontología Invertebrados del Museo de La Plata, bajo el número 15.511.

## Lista de trabajos citados en el texto

- Amos, A. J. y H. G. Marchese, 1965. *Acerca de una nueva interpretación de la estructura del Carbónico de la Ciénaga del Medio, Estancia Leoncito, Sud de Barreal, San Juan.* Asoc. Geol. Arg., Rev. XX (2): 263-270, Buenos Aires.
- Angelelli, V. y R. A. Trelles, 1938. *Las alumbreras de Rodeo y Barreal y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa, Prov. de San Juan.* Bol. Obr. San. Nac., 2, 8: 139-158; 2, 9: 264-279; 2, 10: 380-393, Buenos Aires.
- Aparicio, E. P., y A. J. Cuerda, 1976. *Nuevos hallazgos de graptolitos en la vertiente occidental de la Precordillera de San Juan (Calingasta).* Ameghiniana, XIII (2): 159-168, Buenos Aires.
- Csaky, A., 1963. *Geología de la zona situada al Norte del Cordón del Naranjo y al Sur del Cerro Cabeceras. Dpto. Calingasta. San Juan.* Tesis Licenciatura Univ. Bs. Aires. Inédita, Buenos Aires.
- Cuerda, A. J., 1964. *Una nueva localidad con Climacograptus aff. antiquus Lapworth en la Precordillera de San Juan.* Misc. Com. Inv. Cient. Prov. Buenos Aires, 1: 6-7, La Plata.
- Harrington, H. J., 1975. *Descripción geológica de la Hoja 23-c Ramblón (Provincias de Mendoza y San Juan).* Servicio Nacional Minero Geológico. Bol. 114, Buenos Aires.
- Quartino, B. J., R. A. Zardini y A. J. Amos, 1971. *Estudios y exploración geológica de la región Barreal-Calingasta, Provincia de San Juan. República Argentina.* Asoc. Geol. Arg., Monogr. 1, Buenos Aires.
- Scalabrini Ortiz, J., 1963. *Sobre una estructura anticlinaria en el llamado "pretilitico" al sur de la quebrada del arroyo de las Cabeceras. Estancia Leoncito. Dpto. Calingasta, San Juan.* Tesis Licenciatura Univ. Buenos Aires. Inédita, Buenos Aires.
- Scalabrini Ortiz, J., A. J. Amos y B. J. Quartino, 1969. *El anticlinorio de las Cabeceras, estructura y significado de su litología. (Estancia Leoncito), Barreal. Prov. de San Juan. República Argentina.* Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIV (2): 132-138, Buenos Aires.
- Turner, J. C. M., 1959. *Faunas graptolíticas de América del Sur.* Asoc. Geol. Arg., Rev. 14 (1-2): 5-180, Buenos Aires.
- Zöllner, W., 1950. *Observaciones tectónicas en la Precordillera Sanjuanina. Zona de Barreal.* Asoc. Geol. Arg., Rev. V, 3: 111-126, Buenos Aires.

Recibido: 7 de abril, 1982.

Aceptado: 15 de noviembre, 1982.

RICARDO VARELA  
ALFREDO CUERDA  
OSVALDO SCHAUER

División Geología del Museo de La Plata,  
Centro de Investigaciones Geológicas  
(UNLP-CONICET-CIC),  
Museo La Plata, Paseo del Bosque s/n  
1900 La Plata.

# GEOLOGIA REGIONAL Y DEPOSITOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN

## PARTE II. PRECORDILLERA Y CORDILLERA <sup>1</sup>

RAUL A. ZARDINI y ALBERTO N. BALMACEDA

### Resumen

Se discute a la luz de los datos de campo, y de la bibliografía la posición estructural de las vetas mineralizadas tipo relleno de fisuras y correspondientes a la mineralogénesis Terciaria. Se demuestra que cuando las cajas de las vetas son "homogéneas" la orientación Este-Oeste del mayor esfuerzo provoca que las fracturas que alojan a la mineralización tengan un rumbo preferencial de acuerdo al esquema teórico de la deformación y ruptura. Por el contrario cuando las cajas son "inhomogéneas" y ante el mismo valor y dirección del esfuerzo, los planos de fracturación seguirán el rumbo de las inhomogeneidades. En el primer caso las mayores concentraciones minerales tendrán un rumbo general con las variaciones locales, dentro del cuadrante Este-Oeste. En el segundo caso y considerando que las estructuras "inhomogéneas" tienen preferencialmente un rumbo Norte-Sur, la depositación mineral seguirá ese rumbo.

### Abstract

The structural position of mineralized bodies is discussed based on field data and bibliographic analysis. It is assumed a Tertiary age of mineralogenetic epoch. It is proved that the principal mineralizations of the veins installed in "homogeneous" rocks are developed in an East-West plane. On the other side, those mineralizations of the same age lodged in non-homogeneous wall rocks have a preferential strike along previous structures, in general North-South.

### Introducción

#### Precordillera

#### Geología

Para la sinopsis de la Geología de la Precordillera como de la Cordillera se han tenido en cuenta los trabajos de Aparicio (1975), Furque y Cuerda (1979), Caminos (1979), Quartino y Zardini (1967), Quartino *et al.* (1971), Groeber (1948).

En el sector sanjuanino y por lo menos hasta la mitad del curso medio del río Blanco, la Precordillera es una bien destacada unidad topográfica con una compleja geología, aún no dilucidada totalmente. La columna estratigráfica comprende en cuanto a sedimentos marinos a calizas, pelitas y psamitas con importantes niveles conglomerádicos. Las edades de estas rocas van desde el Cámbrico (y/o Precámbrico) hasta el Carbónico; y por sedimentos continentales

desde el Carbónico hasta el Permotriásico, Terciario e importantes niveles aterrazados del Cuartario. Algunas formaciones del Paleozoico inferior (y/o Precámbrico) tienen rasgos de metamorfismo dinámico expresado como clivaje y esquistosidad. Las deformaciones sufridas pueden ser atribuidas a los movimientos caledónicos y variscos. Los movimientos ándicos son los responsables de la actual estructura de bloques que han provocado, a través del sistema de fallas directas o inversas de altos ángulos la actual fisonomía topográfica de los cordones montañosos, que tienen un destacado rumbo Norte-Sur.

En cuanto al plutonismo, en este sector sanjuanino de la Precordillera está constituido en el flanco occidental por una asociación lávica de tipo espilitico de edad ordovícica y un plutonismo subvolcánico ácido a mesosilíceo de edad terciaria y responsable de la mineralización terciaria (o ciclo ándico de Angelelli y Fernández Lima, (1980), y Olivieri (1971). Por otra parte este mismo plutonismo, pero en el flanco oriental (ce-

<sup>1</sup> La parte I correspondió a Sierras Pampeanas (Zardini, 1971).

ro Blanco y cuerpo satélites) de composición dacítica, se muestra llamativamente estéril, en manifestaciones minerales hidrotermales de las que se discuten en este trabajo y por lo menos al conocimiento actual. También está presente un conjunto de afloramientos de rocas ácidas volcánicas en general asimilables a la denominada Serie Porfírica, pero sin ninguna importancia económica.

De acuerdo a investigaciones en marcha es posible confirmar la presencia de cuerpos

plutónicos del Paleozoico superior en Guachi (Zardini e Iglesias, 1981).

### Depósitos minerales

Para referencias adicionales sobre la mineralización en Precordillera y Cordillera el lector es referido a los siguientes trabajos. Stoll (1964), Angelelli (1950), Angelelli *et al.* (1970), Oliveri (1971 b), Angelelli y

TABLA I

Yacimientos	Roca de caja	Precordillera		
		Veta	Rumbo	Paragénesis
Sierra de Tontal o Carmen Alto	Sedimentitas paleozoicas Dacitas	Veta I	N-S	Plomo-plata
		Veta II	NNO-SSE	
		Veta III	NNO-SSE	
		Encantada	N-S	
		Santa Elena	NO-SE	
		Sarmiento	NO-SE	
		Tránsito	N-S	
		Colón	NO-SE	
		Señor	N-S	
		Señorita	N10°O	
		Chile	N-S	
Mercedes	N-S			
Santa Helena (Quebrada de Alcaparrosa)	Vulcanitas paleozoicas		ONO	Plomo-zinc-cobre
San Jorge La Toya (1)	Metamorfitas paleozoicas		N-S	Cobre-plomo
Gualilan (2)	Sedimentitas paleozoicas	Varias vetas	N-S (mantiforme) NNE-SSO crucero	Oro-Zinc-plomo y cobre
La Punilla	Sedimentitas y metamorfitas paleozoicas	Varias vetas	N-S a N60°O	Oro-plomo-cobre
Las vacas	Sedimentitas y calizas paleozoicas		N20°E	
La salamanca		Grupo 1	NNO-SSE	
		Grupo 2	NNO-SSE	
		Grupo 3	NE-SO	
Guachi (2)	Vulcanitas mesozoicas	Jachalera	E-O	Oro-cobre
		Dolores	E-O	
		San Alberto	E-O	
		Santa Filomena	E-O	
		San José	E-O	
		Guanaco	E-O	
Los caballos	Sedimentitas paleozoicas	La Sanjuanina	NE-SO	
		Tumiñique	o E-O ?	
Pescado	Sedimentitas paleozoicas		N-S	Oro

TABLA II

<i>Cordillera frontal norte</i>				
Chita	Sedimentitas paleoz. sup.-mesozoico inf. Hipabisales mesoz.	Compañía	N-S	Oro-cobre
		Bronce	E-O	
		California	E-O	
		Santa Ana	E-O	
		Reyes	E-O	
Las opeñas	Plutonitas (Carb.-Pérmico, Triásicas)	Las Opeñas	E-O	Oro
		San José	E-O	
El salado (4)	Plutonitas (Carb.-Pérmico, Triásico) Hipabisales (Triásic.)	Desengaño	N-S	Plomo-plata-zinc
		Animas	N-S	
		Curlade	N45°E	
		Doña Rosa	N45°E	
		A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	N45°E	
San Pedro	E-O			
El fierro	Plutonitas paleozoicas	Lagunita	E-O	Plomo-plata-zinc
		Parafortuna	E-O	
		Felicidad	E-O	
Santa Rosa	Sedimentitas paleozoicas	Santa Rosa	E-O	Plomo
San Martín (5) (Qda. Agua Negra)	Vulcanitas Terciarias	San Martín	N45°E	Hierro
Quebrada de Leonardo	Plutonitas paleozoicas	Peñón Negro	E-O	Hierro
		El Potrerito	E-O	
		El Picado	E-O	
Tocota	Sedimentitas paleozoicas	Varias vetas	N-S	Cobre-arsénico
Leoncito (6) (Fraguita)	Plutonitas paleozoicas, vulcanitas terciarias	Varias vetas	E-O	Cobre
Las carachas	Vulcanitas terciarias	San Martín	E-O	Plomo-zinc
La lagunita	Sedimentitas paleozoicas, Vulcanitas terciarias	Salvadora	E-O	Plomo
		San Ramón	E-O	
Arroyo lagañoso Cerro potrero	Vulcanitas terciarias	Veta	N45°O	Manganeso
San Francisco de los Andes	Sedimentitas y plutonitas paleozoicas	Brecha	E-O	Bismuto-plomo-arsénico-plata-oro
Flor de los Andes	Plutonitas paleozoicas	Veta	N45°O	Cobre-bismuto
<i>Cordillera frontal sur</i>				
Castaño viejo (7)	Hipabisal terciaria	Compañía	E-O	Plomo-zinc-plata cobre
		Animas	E-O	
		San Nicolás y otras	E-O	
			E-O	
San Ignacio	Sedimentitas paleozoicas	San Ignacio	N-S	Plomo-zinc-plata
Castaño nuevo	Hipabisales paleozoicas	Dios proteje San Antonio	ONO ?	Oro
Cuatro amigos	Plutonitas paleozoicas	Veta	E-O	Plomo-zinc



### Notas a las Tablas

Para la compilación de los datos se han consultado los siguientes trabajos de referencias generales: Stappenbeck, (1918); Angelelli, (1950); Angelelli et al. (1970); Angelelli y Fernández Lima, (1980); Oliveri, (1971 b); Quartino y Zardini (1967); Quartino et al. (1970, 1971). Para datos adicionales: (1) Mendía (1970) — (2) Fernández Lima y Oliveri (1951), — (3) Rodríguez Murillo (1980) y Zardini e Iglesias (1981) — (4) García H. (1963) — (5) Arigós, (1954) — (6) Tuccillo (1971) y Llambias y Malvicini, (1966) — (7) Valvano (1948), y observaciones personales.

Los depósitos tabulados se consideran vinculados a la mineralogénesis terciaria, a pesar de que algunos depósitos pueden haber sido considerados relacionados con la eruptividad del Paleozoico superior. Al respecto conviene recordar la advertencia señalada por Angelelli *et al.* (1970, p. 8), sobre la dificultad al tratar estos temas por la carencia de datos actualizados.

En cuanto a la edad de las cajas, se prefirió respetar la opinión generalizada de los distintos autores anteriores, aunque es de destacar que en cuanto se refiere a sedimentarias, no existirían muchos inconvenientes. Con referencia a las hipabisales, y efusivas en general, es indudable que por tratarse de distintos ciclos eruptivos que se intruyen mutuamente sería necesario un gran número de nuevos trabajos de tipo petrológicos para dilucidar la verdadera historia de la eruptividad.

Fernández Lima (1980), Quartino y Zardini (1967), Quartino *et al.* (1971).

En la tabla I se sintetizó la información disponible sobre la mineralización hidrotermal de relleno de fisura en la Precordillera. Del análisis de los datos, en cuanto orientación de las estructuras mineralizadas surge con fuerte evidencia que la mayoría de ellas se encuentran alojadas en lo que se denomina genéricamente como sedimentitas paleozoicas, y el rumbo de las vetas es preferentemente Norte-Sur, con variaciones locales pero siempre siguiendo la estructura previa, sea ella estratificación o clivaje, o esquistosidad. Por otra parte, los únicos ejemplos de depósitos minerales alojados en rocas homogéneas como basaltos o plutonitas, Santa Helena y Guachi o La Toya, el rumbo es Este-Oeste. La figura 4, ilustra dos de estos ejemplos. Es de destacar también, que en el caso de las vetas alojadas en las sedimentitas se necesita, para provocar los espacios abiertos donde pueda alojarse la solución mineralizante desplazamientos subhorizontales entre los bancos para provocar el alabeo, Mendía (1970), Oliveri (1971 a).

### Cordillera Frontal

#### Geología

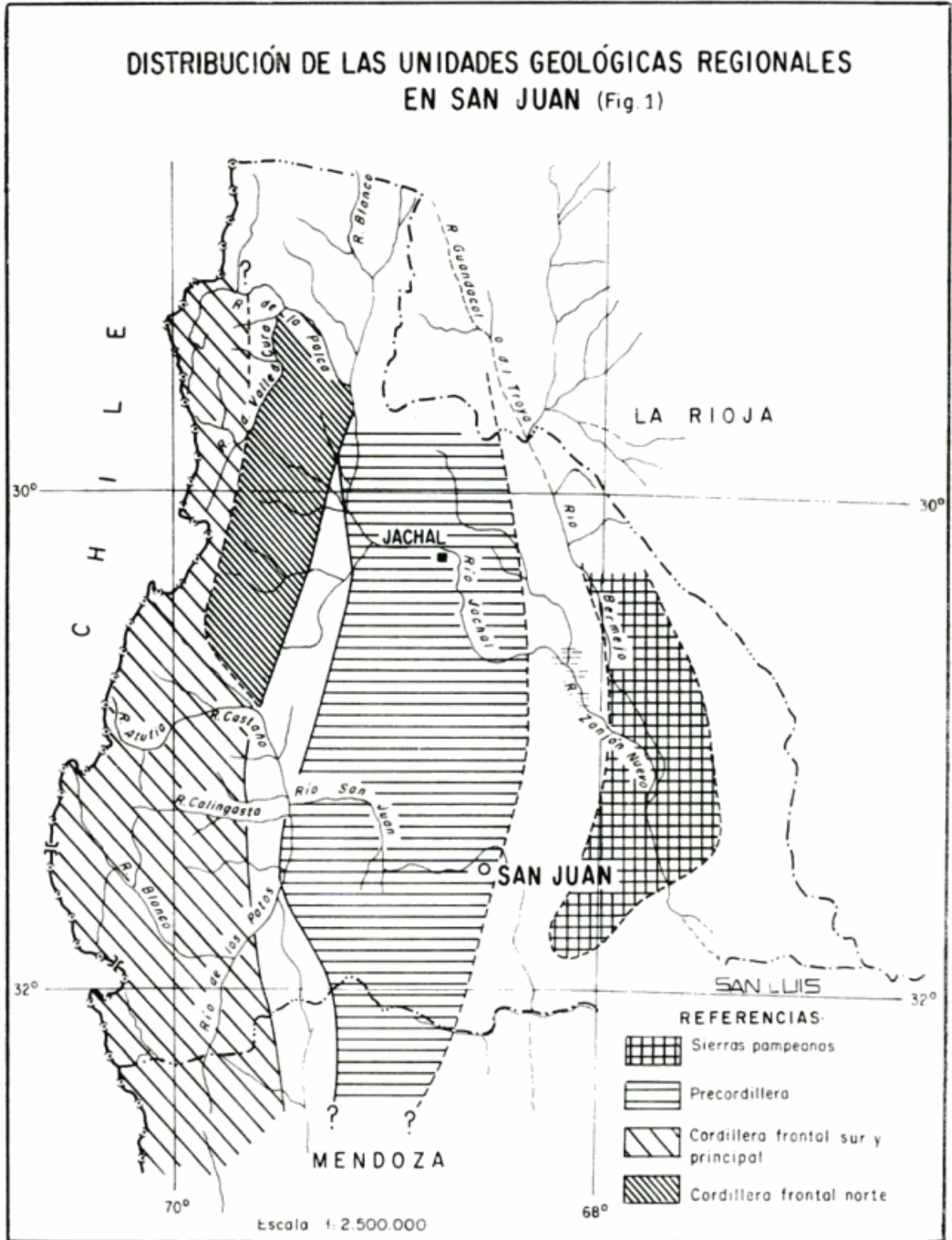
La Cordillera Frontal constituye el contrafuerte oriental de la Cordillera Principal con la cual forman la cadena de los Andes. En el sector sanjuanino, la Cordillera Frontal, contiene pelitas y psamitas del Paleozoico inferior y Carbónico, que han sido intruidas por plutones y vulcanitas ácidas de edad carbónica y potentes mantos de vulca-

nititas mesosilíceas con el cortejo acompañante de cuerpos hipabisales de edad atribuible al Permotriásico, y que suelen ser cajas apropiadas para la depositación mineral del ciclo Andico (Oliveri, 1971; Angelelli y Fernández Lima (1980). Las sedimentitas del Paleozoico inferior presentan esquistosidad en contraste con las psamitas carbónicas que conservan la estratificación y solo están afectadas por metamorfismo de contacto. En cuanto a la estructura los terrenos atribuidos al Paleozoico inferior o Carbónico presentan imbricación con fallas de alto ángulo y planos inclinados al poniente.

En el sector sanjuanino de la Cordillera Frontal, y que por otra parte es el menos estudiado (con excepción del trabajo de Quartino y Zardini, 1967) la distribución de los terrenos geológicos presenta una particular distribución (fig. 1). Así lo que se podría denominar Cordillera Sur está constituida en su casi totalidad por los afloramientos de lo que se denomina la Serie Porfirítica (Choiyoi), constituida por hipabisales y vulcanitas en potentes mantos superpuestos de composición riolítica a andesítica, con alguna que otra ventana que deja ver el sustrato sedimentario (quebrada de la Alumbreira, Quartino y Zardini, 1970; área de Castaño Viejo (Zardini obs. pers.).

Aparte de las psamitas del yacimiento San Ignacio, es de destacar la presencia de calizas en los alrededores de Castaño Viejo, las cuales si son Carbónicas sería la primera mención de ellas en la sucesión sedimentaria de la Cordillera Frontal.

Al Norte toda esta cubierta extrusiva de la Serie Porfirítica sufre una profunda entalladura, dejando al descubierto los plutones y cajas correspondientes del Paleozoico,



como constituyentes principales de los afloramientos, y cuya delimitación formaría lo que se denomina Cordillera Norte (fig. 1).

Todo este conjunto de la Cordillera Frontal presenta también un enjambre de diques dacíticos a riolíticos, y que se les atribuye una edad terciaria y se les asocia con la mi-

neralización tipo relleno de fisuras que se discute en este trabajo.

#### Depósitos minerales

Según la tabla II, que es donde se han reunido las referencias disponibles de los de-

pósitos conocidos, por lo menos, los más importantes, es evidente la preferencia de las vetas por la orientación Este-Oeste, cuando sus cajas son vulcanitas o granitos. Existen algunas excepciones, que naturalmente merecerían el aporte de nuevos datos de campo, pero la regla general, es que si las cajas son

rocas "homogéneas" el rumbo de las vetas es Este-Oeste. Las excepciones, según observaciones personales se debe a la existencia de planos previos de debilidad como ser presencia de diques, u otras irregularidades locales que hacen que el plano de ruptura siga estas "inhomogeneidades".

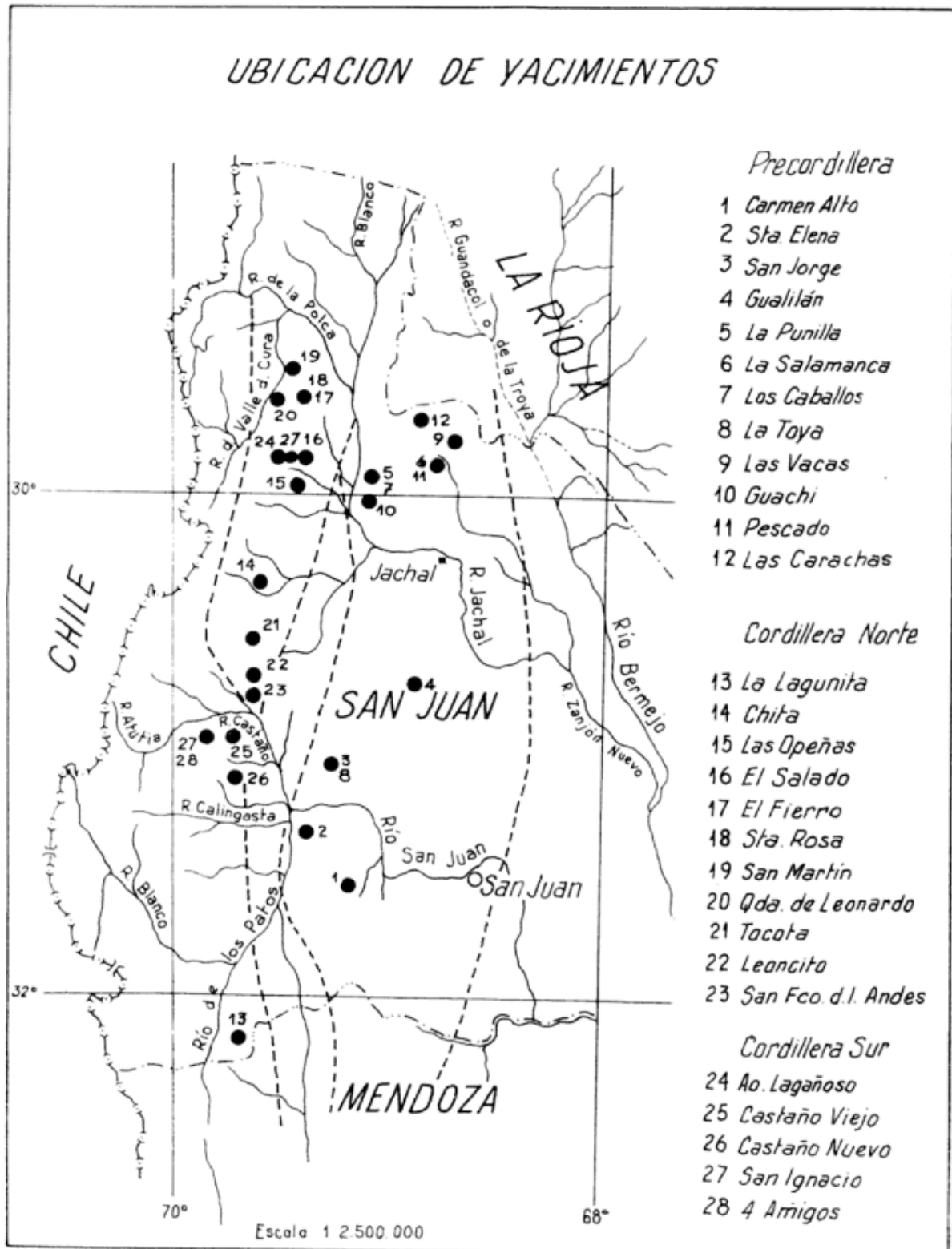


Figura 2

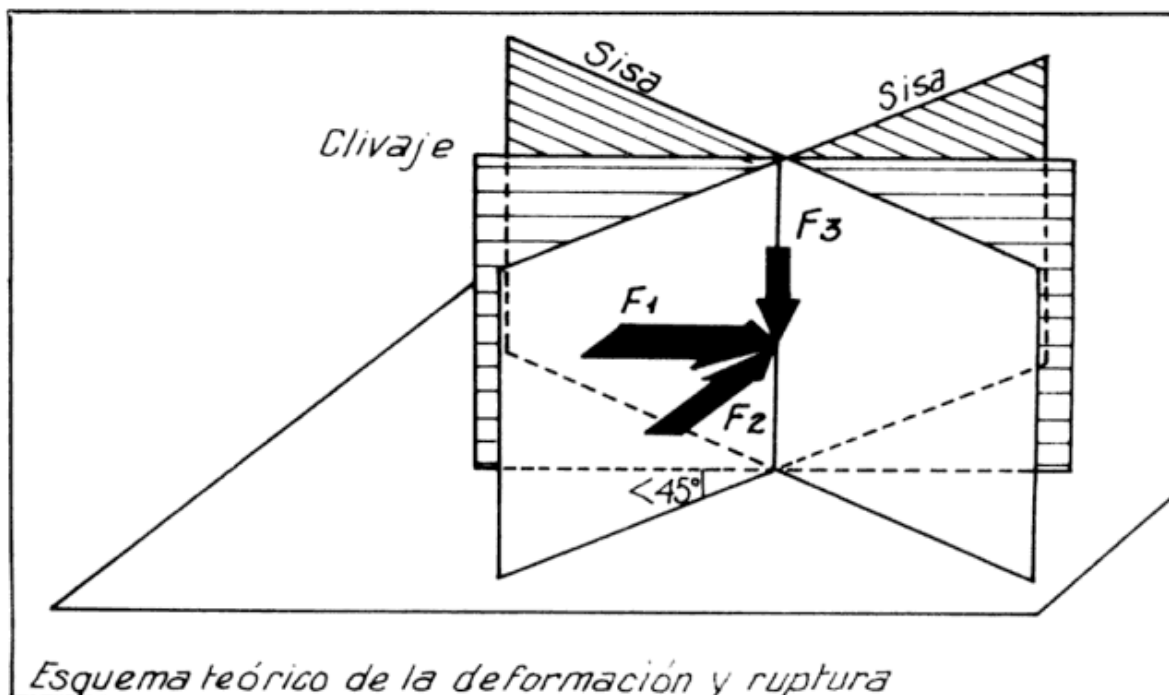


Figura 3

### Cordillera principal

Dada la escasez de datos sobre la mineralización terciaria vetiforme en la Cordillera Principal, se elude cualquier otra consideración. En la exploración minera, una mina en explotación actualiza la información de toda la región circundante. En la Cordillera Principal por sus características de inaccesibilidad no hay estudios, ni viejos trabajos sobre depósitos minerales. Es posible que el yacimiento El Pachón (diseminado) promueva la exploración de la región circundante.

### Discusión de los resultados

#### 1. Consideraciones generales

Es un hecho previsible (teórico) y conocido (experimental) que al someter a un cuerpo homogéneo a la acción de una fuerza exterior, sea ella de compresión o tensión, el cuerpo se deforma o se rompe sin deformación. Por el contrario cuando un cuerpo es inhomogéneo, tanto la deformación como la ruptura no obedece a ese esquema previsible, sino que el cuerpo se deforma o rompe a lo largo de los planos de inhomogeneidades, ya que ellos son planos de debilidad.

Un cuerpo está en equilibrio, es decir no se rompe ni se deforma, cuando en los infinitos puntos que lo componen, los es-

fuerzos están caótica y homogéneamente distribuidos. Este equilibrio puede ser roto por la acción de una fuerza, que tiene por definición un sentido y una intensidad, la que provoca una reorientación de aquellos esfuerzos que se concentran a lo largo de determinados planos donde el cuerpo se deforma o rompe. En un cuerpo "homogéneo" estos planos son dos de sisa y uno de clivaje (o extensión) (fig. 3).

De acuerdo al esquema conocido (fig. 3), la disposición de los planos de sisa y de clivaje depende de la orientación de la máxima, intermedia y mínima intensidad de las fuerzas. La dirección de la máxima ( $F_1$ ) intensidad, con la mínima ( $F_3$ ) forman un plano, que a su vez es bisectriz de los planos de sisa, los que forman con aquél  $F_1$ - $F_3$  ángulos menores de  $45^\circ$ . El plano de clivaje (o extensión) será paralelo a  $F_1$ - $F_3$ . Los planos de sisa son planos de deslizamiento de un labio contra otro, por lo que solo provocarán trituración de la roca (jaboncillo) pero no espacios abiertos, siendo así estructuras selladas para la circulación mineralizante. En cambio, el plano de clivaje (o extensión) es un plano "abierto" que al provocar el desplazamiento de un labio contra otro, si bien puede provocar jaboncillo, este será de mínima importancia con respecto al brechamiento, que es una estructura necesaria para el relleno por las solucio-

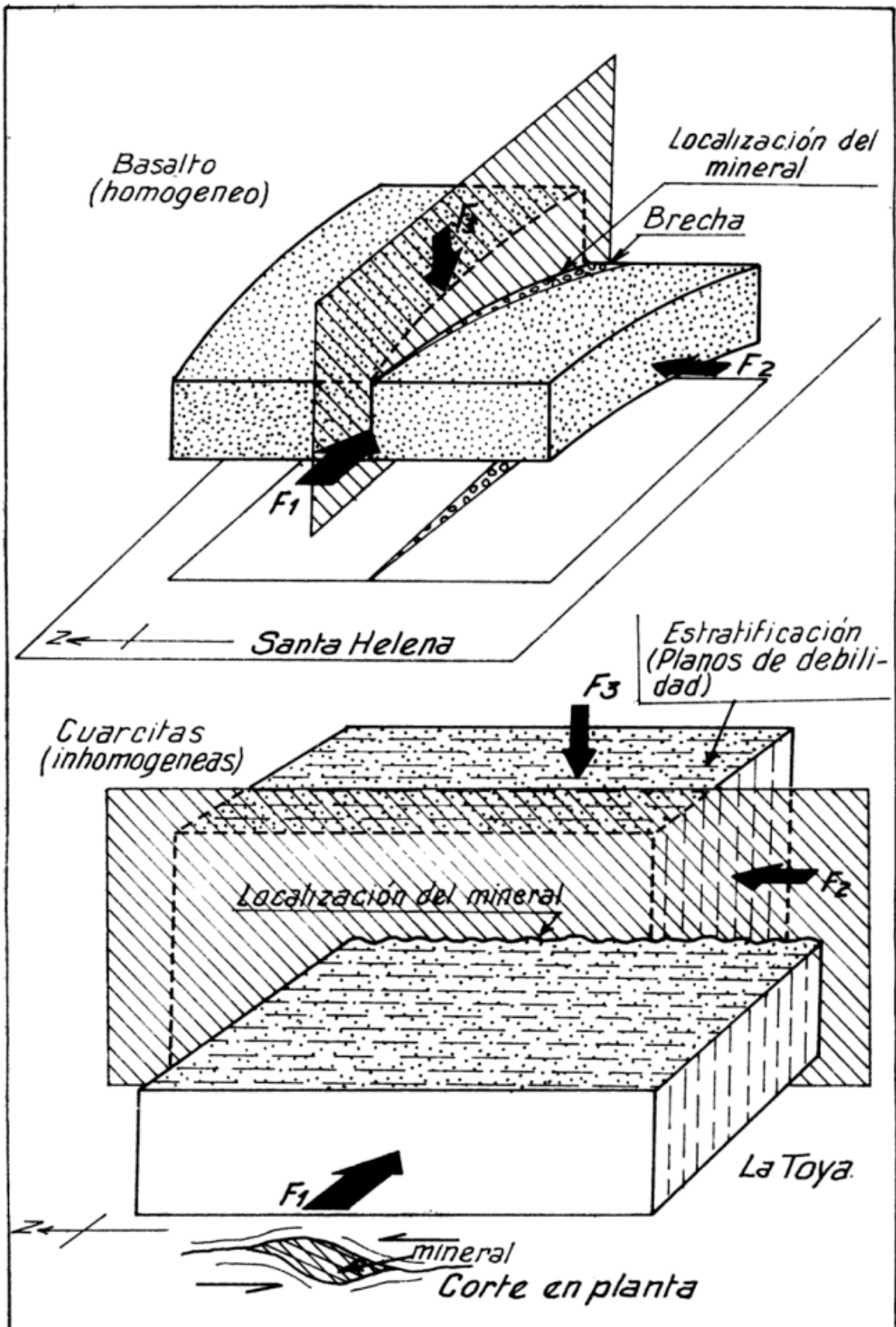


Figura 4

nes mineralizantes. Obviamente cuanto más gruesa sea la brecha, más rico será el depósito resultante.

En un cuerpo "inhomogéneo" y dependiendo de la diferencia de los valores relativos entre las intensidades de las Fuerzas máxima y mínima, el esquema anterior no se produce ya que los planos de inhomogeneidad, clivaje, estratificación, esquistosidad, lineación, etc.) son planos de "fuga" de la concentración de los esfuerzos. Lo que sí es previsible es el deslizamiento de un labio contra otro, sin provocar brechas, ya que aquellas inhomogeneidades serían también por su estructura planar planos de lubricación del deslizamiento ante la compresión. Por otra parte, si el desplazamiento entre los labios, tiene alguna componente horizontal o subhorizontal es posible provocar espacios abiertos por flexuras de los bancos (ver fig. 4), y entonces sí las soluciones mineralizantes encontrarían el espacio para depositarse.

## 2. Concepto de homogeneidad

En Geología el concepto de homogeneidad depende del objeto para el cual se lo defina. Así, por ejemplo, un cuerpo granítico para ciertas consideraciones puede ser considerado como homogéneo (estructura cristalina, composición química) para otras (composición mineral, granuralidad), como inhomogéneo. En general y para el propósito de este trabajo, un cuerpo puede ser considerado homogéneo, cuando sus inhomogeneidades pierden valor frente a la intensidad de la Fuerza que se aplica.

En la naturaleza todas las rocas son inhomogéneas, pero cuando esta inhomogeneidad está representada por un plano como la estratificación, clivaje, lineación, esquistosidad, contactos de cuerpos con distinta densidad, ellos son planos preferidos de fuga de la orientación de los esfuerzos que provoca una fuerza. En este caso no se cumplirá el esquema teórico o experimental de la deformación y ruptura. Es evidente, que

en los casos que estamos discutiendo es condición necesaria que exista una gran diferencia en cuanto al valor relativo entre F1, F2 y F3.

## 3. Recomendaciones para la exploración

Desde el punto de vista geológico, lo que hemos discutido y con referencia a la geología del sector Sanjuanino de la Precordillera y Cordillera, podemos concluir que:

1. — Ante un mismo factor de fracturación, en este caso los movimientos ándicos del Terciario, cuyo mayor esfuerzo tuvo una orientación general Oeste-Este, las estructuras resultantes tuvieron una orientación variable de acuerdo a si las fracturas se produjeron en rocas homogéneas o inhomogéneas.
2. — En caso de rocas homogéneas (granitos, basaltos, andesitas hipabisales, etc.) las estructuras más importantes para la depositación mineral tendrán una orientación Este-Oeste.
3. — En caso de rocas inhomogéneas (esquistos, sedimentarias, etc.) los planos de fractura o deslizamiento seguirán estas estructuras con pocas probabilidades de formar espacios abiertos, salvo la posibilidad de componentes horizontales en el deslizamiento que produzca alabeos en las rocas de caja.
4. — Por las características apuntadas, los depósitos de edad terciaria son de tipo epitermal, es decir corto rango vertical.
5. — Dadas las características geomorfológicas de la Cordillera y Precordillera con enormes desniveles en corto trecho, que a su vez provoca una gran y continua erosión, no debe esperarse concentraciones minerales en profundidad por enriquecimiento secundario.

## Lista de trabajos citados en el texto

- Angelelli, V., 1950. *Recursos Minerales de la República Argentina. Tomo I. Yacimientos Metalíferos*. Rev. Inst. Nac. de Inv. Ciencias Naturales, Museo "Bernardino Rivadavia".
- Angelelli, V., J. C. Fernández Lima, A. Herrera, L. Aristarain, 1970. *Descripción del Mapa Metalogénico de la República Argentina, Minerales Metalíferos*. Direc. Nac. de Geol. y Minería, An. XV.

- Angelelli, V., J. C. Fernández Lima, 1980. *Reseña de los ciclos Metalogenéticos de la República Argentina. Provincias Metalogenéticas Argentinas*. Simposio de Geología Regional Argentina, vol. II, Acad. Nac. Cienc., Córdoba.
- Aparicio, E. P., 1975. *Mapa geológico de San Juan*. Rev. Inst. de Inv. Geológicas, Univ. Nac. de San Juan, San Juan.
- Arigós, L. E., 1954. *Los yacimientos de hierro en las regiones de Agua Negra y Leoncito*. Asoc. Geol. Arg., Rev. IX (1):
- Furque, G., A. J. Cuerda, 1979. *Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza*, en: *Segundo simposio de Geología Regional Argentina*. I: Acad. Nac. Cienc., Córdoba.
- Caminos, R., 1979. *Cordillera Frontal*, en: *Segundo simposio de Geología Regional Argentina*. I: Acad. Nac. Cienc., Córdoba.
- Fernández Lima, J. C., J. C. Oliveri, 1951. *Informe Geológico-Económico de las minas de Gualilán, Dpto. Ullán, Prov. de San Juan*. Dir. de Geol. y Minería, inédito.
- García, H. H., 1963. *Estudio geológico-económico de la Mina El Salado, Dpto. Iglesias, Prov. de San Juan*. Trab. final de Licenciatura, Fac. de Cienc. Ex. y Naturales, Univ. de Buenos Aires.
- Groeber, P., 1948. *Datos Geológicos, Prov. de San Juan*, en: *Aguas Minerales de la República Argentina*. IX: Comis. Nac. de Climatología y Aguas Minerales de la República Argentina. Min. del Interior.
- Llambías, E. J. y L. Malvicini, 1966. *Metalogénesis asociada a los plutones graníticos de la Cordillera Frontal entre Quebrada de Agua Negra y Río Castaño, San Juan*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXI (4).
- Mendía, J. E., 1970. *Estudio geológico económico de la Mina La Toya Dpto. Calingasta, San Juan*, Trab. final de licenciatura, Fac. de Cienc. Ex. y Naturales, Univ. de Buenos Aires.
- Oliveri, J. C., 1971 a. *Yacimientos de Fluorita del Distrito Pata de Indio, Prov. de San Juan*. 1er Simposio Nacional de Geología Económica, II: San Juan.
- Oliveri, J. C., 1971 b. *Mapa y ciclos metalogenéticos en la provincia de San Juan*. 1er. Simposio Nacional de Geología Económica, II. San Juan
- Planas, R. H., 1968. *Geología de la Mina La Argentina, Marayes, San Juan*. Trab. final de licenciatura, Fac. de Cienc. Ex. y Naturales, Univ. de Buenos Aires.
- Quartino B. J. y R. A. Zardini, 1967. *Geología y Petrología de la Cordillera de Colanguil y Serranías de Santa Rosa y San Guillermo, Cordillera Frontal de San Juan. Magmatismo, metamorfismo y metalogénesis*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXII (1).
- 1970. *Estudio y exploración en la Quebrada de la Alumbra, Parte II*, en: *Estudio y exploración geológica de la Región Barreal-Calingasta, Prov. de San Juan*, por Quartino, Zardini y Amos. Dpto. de Minería, prov. de San Juan.
- Quartino B. J., R. A. Zardini y A. J. Amos, 1971. *Estudio y exploración geológica de la Región Barreal-Calingasta, Prov. de San Juan*. Asoc. Geol. Arg., Monografía N° 1.
- Rodríguez Murillo, M., 1980. *Informe geológico minero del sector Occidental de Huachi, Dpto. Jáchal, San Juan*. Depto. de Minería, San Juan.
- Stappenbeck, R., 1918. *Los yacimientos minerales y rocas de aplicación de la República Argentina*. Direc. Nac. de Geol. y Minas e Hidrología, Bol. N° 19, Ser. B (Geología).
- Stoll, W., 1964. *Metallogenetic Belts, Centers and Epochs in Argentina y Chile*. Econ. Geol. (59).
- Tuccillo, R. A., 1971. *Las vetas de Hierro de las Quebradas del Leoncito y Morteritos (San Juan)*. Trabajo final de licenciatura, Fac. de Cienc. Ex. y Nat. Univ. de Buenos Aires.
- Valvano, J., 1948. *Geología y depósitos minerales de Castaño Viejo Dpto. Calingasta, San Juan*. Informe Direc. Nac. de Geol. y Min.
- Zardini, R. A., 1971. *Geología y Depósitos Minerales de la Provincia de San Juan. Parte I. Sierras Pampeanas*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXVI (2).
- Zardini, R. A., V. H. Iglesias, 1981. *Distrito Minero Guachi, Dpto. Jáchal, San Juan*. Secretaría de Estado de Minería, Fac. de Cienc. Ex y Naturales, Univ. de Buenos Aires, inédito.

Recibido: 13 de abril de 1982.

Aceptado: 7 de diciembre de 1982.

RAUL A. ZARDINI

ALBERTO N. BALMACEDA

Dpto. de Ciencias Geológicas  
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires  
1428 Buenos Aires.

## LITOLOGIA Y PALEONTOLOGIA DE LA FORMACION ARROYO VERDE EN LAS INMEDIACIONES DEL DIQUE FLORENTINO AMEGHINO, PROVINCIA DEL CHUBUT

IVAN RAVAZZOLI, JUAN CARLOS RIGGI, REGINA LEVY y ELSA R. de GARCIA

### Resumen

Se analizan los depósitos carbonáticos eocenos de un nuevo afloramiento correspondiente a la Formación Arroyo Verde, situado en las inmediaciones del dique Florentino Ameghino, provincia de Chubut, detallándose sus caracteres litológicos y petrográficos, como asimismo las inferidas condiciones ambientales de sedimentación, el contenido faunístico y su significado temporal.

### Abstract

Eocene carbonatic deposits of a new outcrop, belonging to the Arroyo Verde Formation are analyzed. They are located at the neighborhood of Florentino Ameghino Dam, Chubut province. Their lithological and petrographic features are detailed, as likewise the inferred environment conditions of sedimentations, the faunistic contents and their temporal meaning.

### Introducción

En oportunidad del levantamiento geológico de la Hoja 45 f —Dique Florentino Ameghino—, uno de los autores (Ravazzoli) halló en las inmediaciones del puesto Saleski, un afloramiento de unos 3 km<sup>2</sup> integrado por depósitos esencialmente carbonáticos, ubicado 2,5 km al noroeste del mencionado dique y a 0,6 km al sudoeste de la ruta provincial que lo une con la localidad de Las Chapas.

Por sus rasgos litológicos, contenido fosilífero y relaciones estratigráficas, estos depósitos son correlacionables con aquellos similares expuestos en el sector noreste del Chubut, próximo al límite provincial con Río Negro y 5 km al oeste de la antigua ruta nacional n° 3, los cuales han sido identificados con la denominación de Formación Arroyo Verde (Malvicini y Llambías 1974 a).

Considerando que la información existente acerca de esta unidad en la zona, se reduce a datos litológicos generales, los autores del presente trabajo estimaron oportuno dar a conocer las características petrográficas y las inferidas condiciones ambientales de sedimentación, complementadas mediante un estudio sistemático de su fauna y la correlación de esta localidad con otras de la región patagónica.

Las particularidades litológicas del afloramiento en cuestión, resultan similares a las señaladas por Malvicini y Llambías (*op. cit.*), quienes consignan que esta entidad se en-

cuentra apoyada en discordancia sobre las vulcanitas de la Formación Marifil y comienza con un *conglomerado* de hasta 2 m de espesor, sobre el que se asienta un *banco calcáreo fosilífero* rosado de espesor máximo de 0,5 m, para rematar con una *arenisca calcárea* de potencia variable entre 0,5 y 2 m, totalizando el conjunto un desarrollo máximo aproximado a los 5 m, coronado por depósitos clásticos gruesos del Cuaternario.

El marco geológico de los alrededores del dique Florentino Ameghino es sencillo y reúne unas pocas unidades. La de mayor antigüedad comprende a terrenos esencialmente volcánicos de la Formación Marifil (Malvicini y Llambías, *op. cit.*), elevada por Cortés (1981) a la categoría de Complejo, abarcando desde el Triásico medio al Jurásico medio. Sobre este Complejo descansan en discordancia depósitos marinos de edad paleocena, correspondientes a la Formación Bororó. Desconectada de esta última y en relación discordante sobre los terrenos volcánicos referidos, yacen las sedimentitas marinas eocenas de la Formación Arroyo Verde. Completan el cuadro estratigráfico acumulaciones clásticas del Cuaternario, integradas por los Rodados Patagónicos, sus derivados redepositados como niveles de agradación, depósitos coluviales y aluviales. Este bosquejo geológico se halla representado en la figura 1.



## Geología de los alrededores del Dique F. Ameghino

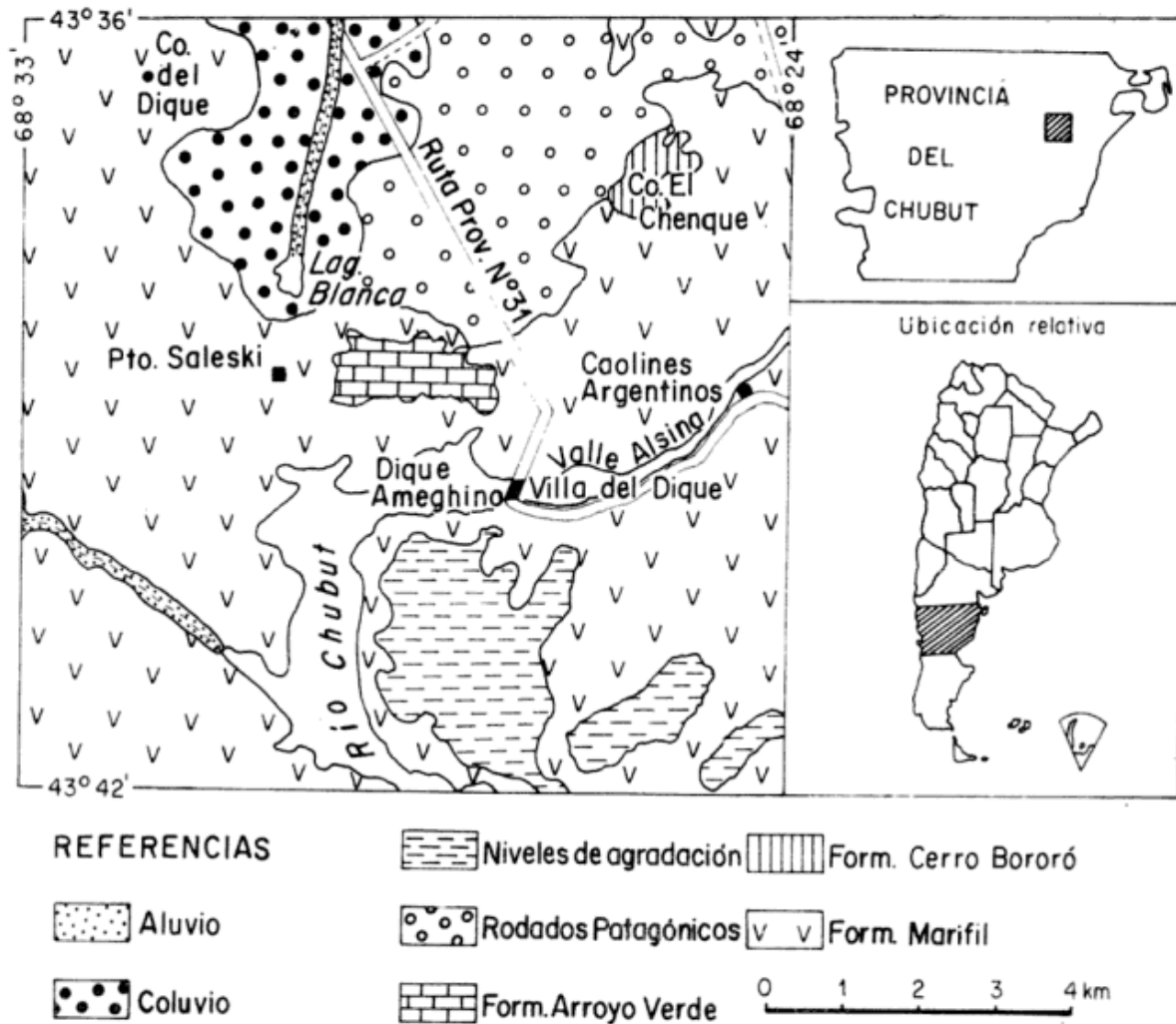


Lámina I

## Relaciones estratigráficas

La Formación Arroyo Verde descansa en discordancia sobre una asociación de rocas esencialmente volcánicas de considerable extensión en el ámbito patagónico, reconocidas por los primeros investigadores bajo las denominaciones "Serie de las Rocas Porfíricas" (Windhausen, 1921). "Pórfiros cuarcíferos y sus tobas" (Wichmann, 1927) y "Pórfiros caucíferos de la Patagonia Extraandina" (Feruglio, 1949).

En el sector noreste del Chubut, Malvicini y Llambías (1974 b) han considerado al conjunto de rocas predominantemente leucorolíticas como integrantes de un "plateau" ignimbrítico, que en Arroyo Verde denominaron Formación Marifil, asignándole una

edad triásica inferior a jurásica media. Cortés (1981), en un estudio realizado en el mismo sector, mantiene para dicha entidad la designación propuesta por Malvicini y Llambías (*op. cit.*), pero juzga apropiado elevarla a la categoría de Complejo en razón de la posibilidad de diferenciarlo en tres unidades formacionales separadas discordantemente e integradas en orden cronológico por psefitas y vulcanitas de la Formación Puesto Piris (Núñez, *et al.*, 1975), cuerpos hipabisales de la Formación Aguada del Bagual (nov. nom.) y terrenos volcánicos-piroclásticos de la Formación La Porfía (nov. nom.).

En los alrededores del dique Florentino Ameghino se observa claramente esta relación discordante con el Complejo, en el que han sido reconocidos mantos de ignimbritas,

riolitas, vitrófiros, brechas riolíticas, riolitas y tobas.

Con referencia a las relaciones estratigráficas de su techo se infiere la existencia de una discordancia que la separa de los Rodados Patagónicos, dado que el contacto entre ambas unidades se halla invariablemente oculto por materiales coluviales al tapizar en gran parte la pendiente de los afloramientos.

### Litología

El espesor y la litología resultan similares a las indicadas previamente por Malvicini y Llambías (1974 a) para la localidad tipo.

La unidad estudiada en los alrededores de Florentino Ameghino, tiene un espesor máximo aproximado a los 4 metros, distinguiéndose claramente dos secciones carbonáticas de coloración rosada; una inferior conglomerádica, de 1 m de espesor, con grava procedente de terrenos exclusivamente volcánicos, y otra superior fosilífera, de hasta 3 m de espesor, con el típico aspecto de una coquina.

De la comparación con las particularidades descritas por los mencionados autores, surgen algunas diferencias que deben señalarse. En Arroyo Verde, la sección inferior conglomerádica sobrepasa al metro de espesor alcanzando en algunas partes a 2 m y, además, la grava está representada por clastos derivados de fuentes volcánicas, metamórficas y sedimentarias. La sección superior comienza con una zona basal fosilífera de 0,5 m de espesor, pasando por gradual disminución de sus ejemplares y progresiva participación psamítica, a una arenisca calcárea gris rosada. El depósito de mangaleso reemplaza preferentemente al tramo fosilífero, difundiéndose parcialmente en la sección inferior conglomerádica y hacia el tramo psamítico superior. En síntesis, el afloramiento aquí estudiado carece de aporte psamítico y de mineralización.

### Petrografía

#### Sección inferior conglomerádica

Comprende a un depósito fuertemente consolidado, compuesto por material carbonático y grava de fragmentos líticos, en una relación de 70 % y 30 %, respectivamente. Adoptando la nomenclatura propuesta por

Willman (1942), estos valores identifican a las *calizas conglomerádicas*.

La granometría de la grava varía entre guija muy fina (2 - 4 mm) y guija mediana (8 - 16 mm), con individuos de formas subangulosas a angulosas y de coloración variable entre castaño amarillento moderado (10 YR 5/4), castaño amarillento oscuro (10 YR 4/6) y anaranjado amarillento oscuro (10 YR 6/6). En el aspecto composicional se halla integrada por fragmentos de lavas, ignimbritas y excepcionales intraclastos.

El material carbonático muestra mayor diversidad en la coloración, correspondiendo los tonos más comunes al rojo pálido (10 R 6/2), anaranjado rojizo moderado (10 R 6/6), rojo moderado (5 R 4/6), rosa anaranjado grisáceo (10 R 8/2), rosa anaranjado moderado (10 R 7/4), anaranjado grisáceo (10 YR 7/4), anaranjado amarillento oscuro (10 YR 6/6) y castaño amarillento moderado (10 YR 5/4). Esta diversidad responde a la difusión de pigmentos de Fe en distintos grados de oxidación y concentración. El predominio del anaranjado amarillento oscuro en las superficies expuestas a la acción de la intemperie, se debe a una mayor oxidación de los referidos pigmentos.

Este material se encuentra predominantemente constituido por elementos *aloquímicos* y *fango micrítico*, a los que se asocian pequeñas cantidades de elementos *terriígenos*.

Los aloquímicos y terrígenos se presentan con una manifiesta amplitud granométrica, con tamaños que fluctúan entre algunas decenas de micrones y 4 mm. La distribución en la roca carece de uniformidad, destacándose sectores irregulares diferenciados por el grado de concentración.

Restos de *briozoarios* y *pelecípodos* representan a los aloquímicos más frecuentes y de mayor tamaño. Los primeros y en especial aquellos que se han conservado más completos, tienen un diseño arborescente planar, en ciertos casos curvos, con sus oquedades de forma circular o poligonal rellenas por calcita microcristalina, ocasionalmente con una delgada cubierta de calcita acicular adosada a las paredes. El esqueleto muestra una estructura fibrosa calcítica dispuesta paralelamente a las paredes de las oquedades. El reconocimiento de este tipo de estructura adquiere valor diagnóstico cuando los restos son de dimensiones muy pequeñas.

Los restos de pelecípodos se hallan compuestos por delgados fragmentos de valvas,

los mayores algo curvos, en los que se observa la típica estructura laminada carbonática frecuentemente asociada a una capa externa de desarrollo prismático.

En cantidades subordinadas a los anteriores, aparecen restos de *equinodermos* reconocidos por formas con un conspicuo diseño reticulado de diminutas oquedades como también de secciones de espinas y algunos discos. Invariablemente, dichas oquedades están ocupadas por calcita microcristalina.

Menos frecuentes resultan los restos de *algas* calcáreas caracterizadas por la configuración de un tejido celular en pequeñas celdas rectangulares de apretado diseño recto o ligeramente curvilíneo (*Corallinaceae?*).

Porcentajes muy bajos de *foraminíferos*, *rotálidos*, *miliólidos*, *nódulos* y *calciesferas*, completan la asociación de los componentes aloquímicos. En los foraminíferos pueden reconocerse sus cámaras formadas por una delgada pared de calcita criptocristalina oscura, a la que se adosa otra interna fibrosa; el relleno de las cámaras es normalmente micrítico y, en ocasiones, glauconítico. Los nódulos se presentan como cuerpos subsféricos de calcita micro a criptocristalina, sin evidencia de estructura interna, variando sus dimensiones entre 100 y 200 micrones. Las calciesferas alcanzan un diámetro de 450 micrones y están compuestas por un núcleo granular fino englobado en una cubierta más oscura de unos 30 micrones.

Entre los elementos terrígenos figuran *cuarzo*, *líticos*, *glauconita* y *feldespatos*.

El cuarzo es mineral de mayor importancia cuantitativa, con valores más altos al 90 %. En la mayoría de los casos se encuentra como granos unitarios con extinción normal y muy bajo contenido de inclusiones; algunos individuos son policristalinos y texturalmente finos. Acerca de las variaciones granulométricas, el espectro resulta muy amplio abarcando desde la fracción limo hasta la de arena muy gruesa, con algunos pocos clastos que entran en el rango de gravilla muy fina. En cuanto al aspecto morfológico, la mayor parte de los granos presentan una tendencia al idiomorfismo, alcanzando su máxima expresión en los individuos con desarrollo de bipirámides exagonales cortas exentas de caras prismáticas (cuarzo beta), con frecuencia modificados superficialmente por efectos de resorción. Este proceso, en algunos casos ha determinado efectos más intensos con la consiguiente transformación de los hábitos cristalinos originales.

Con respecto a la redondez del cuarzo fueron diferenciados dos tipos: uno representado por granos angulosos y subangulosos, y el restante por granos bien redondeados. Estas evidencias indican historias abrasivas distintas. Asimismo, fue comprobada una relación entre el grado de redondez y la clase de textura superficial. Los granos angulosos y subangulosos tienen una textura superficial mate, mientras que en los bien redondeados resulta brillante. Ambas particularidades convalidan la existencia de dos poblaciones la primera conserva intacta los caracteres morfológicos de los fenocristales, debido a que el limitado desgaste por transporte a que fueron sometidos, una vez liberados de la roca madre, no ha sido suficiente como para modificarlos; en cambio, la segunda refleja claramente el resultado de procesos abrasivos prolongados. Por otra parte, es necesario advertir la inexistencia de una vinculación entre el tamaño del grano, el grado de redondez y la textura superficial.

Los fragmentos líticos tienen una amplitud granulométrica similar a la del cuarzo, se distinguen fácilmente por su coloración uniforme castaño amarillento y provienen de la erosión de rocas volcánicas, principalmente lavas e ignimbritas.

La glauconita se presenta en clastos de color verde amarillento, de formas simples, contornos redondeados y tamaños entre 75 y 300 micrones. La textura es de polarización de agregado microcristalino, aunque también resulta común el desarrollo de texturas más gruesas y de tipo micáceo, originadas por recristalización del agregado primitivo. Este último tipo se asemeja a la mica verde, pero la birrefringencia es moderada (colores de segundo orden) y el pleocroísmo débil (verde amarillento a verde pálido). Como grado intermedio de recristalización hay "retazos" de glauconita micácea en el material microgranular y, en otros, una serie de bandas micáceas y microgranosas alternadas que sugieren un grado intermedio de recristalización. El clásico agrietamiento de la glauconita está restringido a tenues fisuras superficiales. Ocasionalmente y como proceso de reemplazo de materia orgánica, este mineral se encuentra ocupando las oquedades de los restos de briozoarios, foraminíferos y la delicada estructura de las espinas de equinodermos.

Completan el cuadro mineralógico pequeños individuos de feldespatos alcalinos y calcosódicos (principalmente andesina), en porcentajes muy bajos).

La grava y la matriz precedentemente descripta están fuertemente consolidadas por fango micrítico que, en sectores limitados y reducidos, ha sido afectado por procesos de recristalización subesparítica a esparítica, sin alcanzar a modificar u obliterar sustancialmente a los elementos aloquímicos.

### Sección superior fosilífera

En este tramo del perfil se concentra el material fosilífero megascópico, integrado por restos de pelecípodos y gastrópodos subordinados, en cantidades aproximadas al 25 % con relación al cemento carbonático aglutinante. La coloración que predomina corresponde a variaciones dentro de los tonos rosa anaranjado moderado (10 YR 7/4), rosa anaranjado grisáceo (10 R 8/2), anaranjado grisáceo (10 YR 7/4) y gris amarillento (5 Y 8/1); las superficies rocosas expuestas a la intemperie tienen colores más subidos, entre los que se destacan el castaño rojizo moderado (10 R 4/6), castaño rojizo pálido (10 R 5/4) y anaranjado rojizo moderado (10 R 6/6).

La distribución del material megafosilífero carece en general de uniformidad y orientación preferencial, concentrándose por sectores que alternan con otros donde la roca se encuentra formada por matriz y cemento, texturalmente disímiles.

Otro aspecto textural característico se debe a la existencia de escasas oquedades que representan las cámaras de algunos gastrópodos cuyas paredes internas han sido cubiertas por un tapiz cristalino de calcita. A esta porosidad confinada se le suma aquella secundaria y cuantitativamente más importante, desarrollada por recristalización de las valvas, originando espacios libres dispuestos entre las paredes de las mismas y limitadas mediante un mosaico generalmente esparítico.

En cuanto a la matriz y cemento, si bien los componentes son sustancialmente similares a los que integran la sección inferior, se aprecian variaciones en el grado de concentración y de las proporciones relativas. La frecuencia de los elementos correspondientes a la matriz determina texturas estables, con excepción de algunos sectores irregularmente distribuidos donde la escasez de aquellos favorece la formación de texturas abiertas.

Con referencia a las proporciones de los componentes de la matriz se observan diferencias entre distintos sectores de la roca:

en unos casos se acrecienta el contenido de nódulos, en otros el de los restos organógenos o el de los terrígenos como el cuarzo y los líticos; la glauconita y los feldespatos están uniformemente distribuidos y en cantidades similares a las registradas en la sección inferior.

### Diagénesis

Una marcada diagénesis afectó a esta unidad, especialmente a su sección superior, al recristalizar el fango micrítico en áreas de texturas subesparíticas a esparíticas. Asimismo, la presencia de componentes aloquímicos con sus estructuras originales, parcial hasta totalmente obliteradas, reconocidas como relictos en ténues líneas o sombras, demuestra que este proceso también alcanzó a modificar en grado variable al material referido. Aparentemente, este tipo diagenético es de carácter selectivo por la tendencia al crecimiento monocristalino syntaxial observado en los restos de equinodermos y la frecuente recristalización en mosaicos subesparíticos a esparíticos de la estructura finamente laminar de los restos de moluscos y también de aquella microgranosa propia de algunos microfósiles, nódulos y calciesferas. Como consecuencia colateral, la sección superior ha adquirido una porosidad secundaria, principalmente circunscripta a los lugares ocupados por los restos de los megafósiles afectados y cuyos espacios libres se encuentran limitados por calcita a modo de drusas.

Por otra parte, una red de guías rojizas y diseño irregular resulta de la migración y concentración de pigmentos férricos e impurezas de la roca, separando áreas con grados de recristalización texturalmente diferenciables.

Finalmente, los contornos llamativamente irregulares de algunos componentes terrígenos, sugieren la participación de procesos de reemplazo marginal por el material carbonático circundante.

### Procedencia

El predominio de elementos aloquímicos y de fango micrítico en las calizas estudiadas, permite reconocer al ambiente marino como la fuente de procedencia más importante, mientras que la naturaleza y bajos porcentajes de los líticos, del cuarzo y de los fel-

despatos, indican una participación muy subordinada de terrenos esencialmente volcánicos (Complejo Marifil) que conformaban el marco morfoestructural de la cuenca marina mencionada.

### Nomenclatura petrográfica y condiciones ambientales

Con la finalidad de ubicar a estas calizas en un esquema sistemático y a la vez interpretar las condiciones ambientales de deposición, han sido adoptadas las metodologías propuestas por Folk (1961) y Plumley *et al.* (1961), respectivamente.

El autor citado en primer término, propone una subdivisión partiendo de la premisa de que estas rocas son similares a los sedimentos clásticos, en cuanto a los mecanismos dinámicos de deposición. Mediante las proporciones relativas de elementos aloquímicos, con sus valores de selección y redondez, el fango micrítico y la esparita, establece tres grandes grupos representados por las micritas, biomicritas y bioesparitas. Al evaluar estos parámetros en las calizas analizadas, sus pormenores responden a los del grupo de las *biomicritas*, considerando la abundante intervención de aloquímicos organógenos englobados por un fango microcristalino en parte recristalizado. Además, para expresar el contenido de componentes terrígenos en sus fracciones arena y grava, debe adjetivarse al término "micrita" agregando el vocablo "arenosa" y "conglomerádica". Por otra parte, si se estima conveniente emplear una terminología que incluya los aspectos composicionales más destacados, las precedentes denominaciones pueden ser reemplazadas por las de "calcirudita-psamítica biogénica microcristalina", "calcipsamita biogénica microcristalina", "conglomerádica y/o "arenosa".

En el esquema genético de Plumley (*op. cit.*), sustentado en la energía dinámica del medio, con un espectro de condiciones extremas desde aguas tranquilas hasta fuertemente agitadas, se tienen en cuenta como parámetros la granometría, selección, composición, como asimismo la abundancia y asociación fosilífera. Estas calizas corresponderían al Tipo V, de aguas fuertemente agitadas, por ajustarse a la mayoría de las siguientes particularidades que lo identifican: fragmentos líticos y fosilíferos > 20 mm, selección pobre, en parte granos redondeados, carbonato como material predominante, arcilla < 5 %, cuarzo detrítico < 25 %,

asociación fosilífera compleja con ejemplares generalmente quebrados y algo redondeados.

Las calizas de este tipo tienen ciertas similitudes genéticas con las sedimentitas clásticas conglomerádicas de ambientes terrígenos y se encuentran habitualmente en zonas de playas y en ambientes de aguas someras controladas por bancos y arrecifes.

### Paleontología

El contenido megafosilífero define claramente en el terreno a la sección superior de esta unidad. Por su alta concentración de valvas de moluscos presenta el aspecto de una típica coquina, con ejemplares dispuestos en las más diversas posiciones, frecuentemente afectados por procesos de disolución y recristalización, quedando preservados como calcos revestidos por un mosaico cristalino calcítico.

El material que se describe a continuación está depositado en la Sección Paleontología del Servicio Geológico Nacional, identificado por los números 15518 al 15526.

### Descripciones sistemáticas

Familia MYTILIDAE Rafinesque, 1815

Subfamilia Lithofaginae

Adams y Adams, 1857

Género LITHOFAGA Roding, 1798

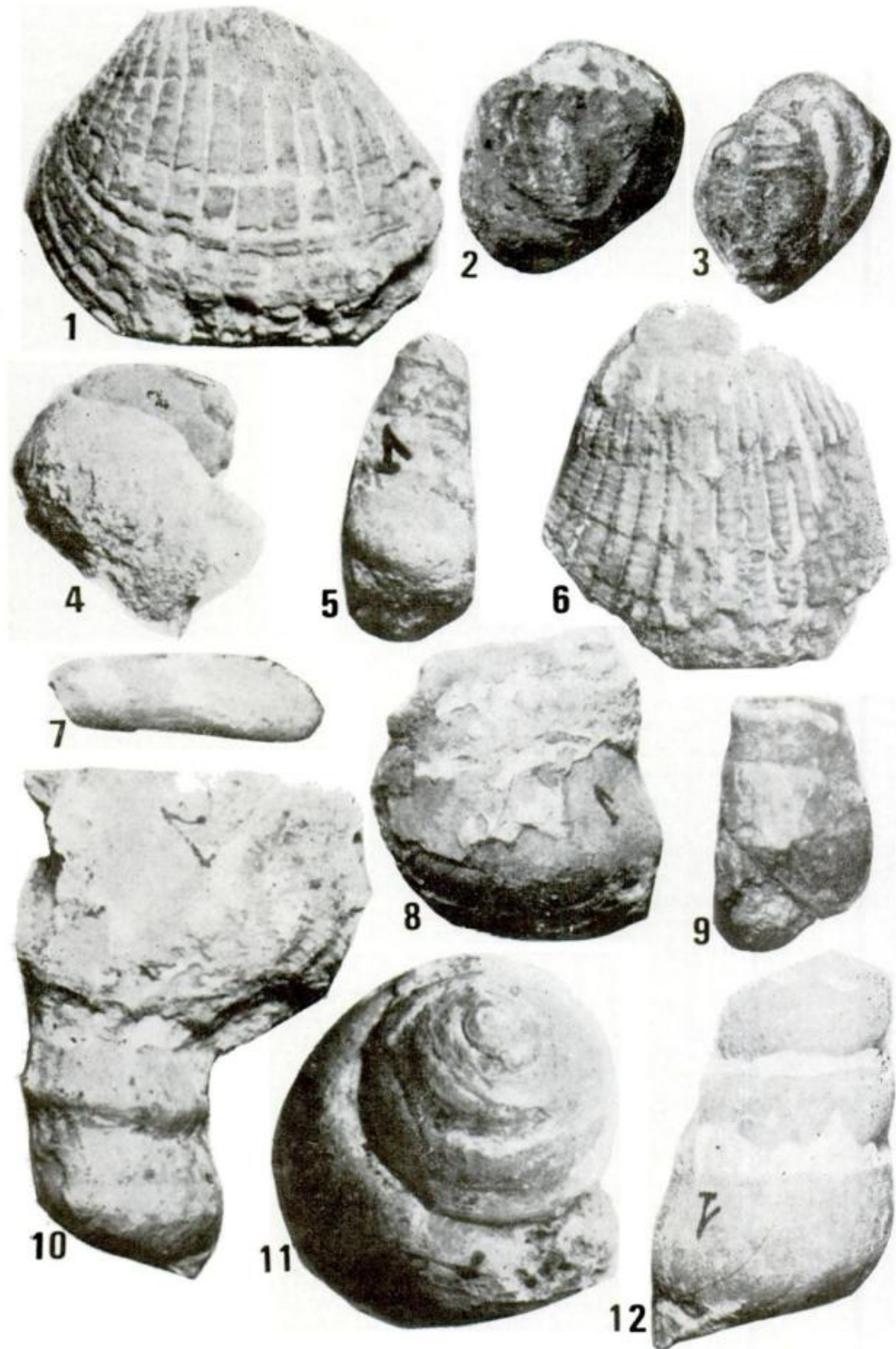
?*Lithofaga* sp.

(Lám. I, fig. 7)

*Descripción:* Conchilla mytiliforme, cilíndrica, con una carena que la recorre desde el umbón en forma diagonal hasta el margen posteroventral. Umbón prosogiro ubicado en posición muy anterior. No posee ninguna ornamentación, porque se observan solamente líneas de crecimiento, pero no así, líneas ornamentales radiales. Interior desconocido.

*Dimensiones* (en mm): Longitud 50; altura 15.

*Observaciones:* Como se dispone de una sola valva, es asignado con dudas a *Lithofaga*, género con el que muestra una similitud muy marcada. El biocrón que proporciona el Treatise (? Carbónico, Reciente) no coincide con la edad propuesta en este trabajo.



Lám. I. — *Litofaga* sp. x 1/2, fig. 7; *Venericardia* cf. *V. feruglioi* x 1 fig. 1; *Venericardia* sp. x 1 fig. 6; *Campanile* cf. *C. lachesis* x 1/2, figs. 4, 8, 1/2; *Turritella?* *T.?* *imbricata* x 1 figs. 5, 9; *Melongenina* aff. *M. pyruloides* var. *bonretensis* x 1/2, figs. 2, 3; *Calliostoma verdensis* x 1 fig. 11; *Turritella?* *saleskii* x 1/2 fig. 10.

Orden **VENEROIDEA**

Adams y Adams, 1856

Familia **CARDITIDAE** Fleming, 1928Subfamilia **Venericardiinae** Chavan, 1969Género **VENERICARDIA** Lam. 1801**Venericardia** cf. *V. feruglioi*, Doello-Jurado, 1940

(Lám. I, fig. 1)

*Descripción:* El ejemplar que se posee es una valva derecha, rota en la zona umbonal. Su ornamentación es semejante al de la *V. feruglioi* (en Petersen, 1940) que Doello Jurado describiera para las capas de Lefipan del río Chubut medio. Por este motivo se asimila este único ejemplar al de Doello Jurado y se aclara que cuando se disponga de un mayor número de valvas, se podrá definir con mayor certeza la especie.

*Dimensiones aproximadas* (en mm): Longitud 60; Altura 50.

**Venericardia** sp.

(Lám. I, fig. 6)

*Descripción:* Trozo de valva derecha de un ejemplar con costillas redondeadas y escamosas. Las dimensiones son aproximadamente similares al ejemplar precedentemente descrito, aunque el grado de deterioro no permite establecer si corresponde o no a la misma especie.

Familia **LIMIDAE** Rafinesque, 1815Género **ACESTA (Plicacesta)** Vokes, 1963**Acesta (Plicacesta)** sp.

*Observaciones:* Se dispone de muchos ejemplares incompletos y deteriorados, pero la forma y la costulación coinciden con la del género.

Clase **GASTROPODA**Superfamilia **CERITHEACEA**Familia **Campanile** Douvillé, 1904Género **CAMPANILE** Bayle, 1884**Campanile** cf. *C. lachesis* Bayan

(Lám. I, figs. 4, 8, 10 y 12)

*Descripción:* Conchilla de tamaño grande y forma cónica-turriculada. No se poseen ejemplares completos y sólo pueden obser-

varse parte de la espira y la cámara habitación. La ornamentación que puede distinguirse, tanto en la cámara como en las últimas vueltas, está compuesta de costillas alargadas y situadas en la base de la espina con pequeños tubérculos en el techo del anfracto. No puede observarse si existen pliegues parietales.

*Dimensiones aproximadas* (en mm): Largo probable 150; Ancho de la cámara habitación 50.

*Discusión:* La especie es muy semejante a *C. lachesis*, pero se diferencia de ésta porque la especie argentina posee una ornamentación más marcada.

Familia **TURRITELLIDAE** Woodward, 1851Género **TURRITELLA** Lamark, 1799**Turritella?** cf. *T. imbricataria* Lam.

(Lám. I, figs. 5 y 9)

*Descripción:* Conchilla cónica-turriculada, de tamaño mediano a grande. Anfractos de forma trapezoidal, lisos. Los anfractos se hallan engrosados por un reborde poco anguloso en las zonas superior e inferior. Suturas notables con un ángulo de casi 95°. En un solo ejemplar pueden observarse estrías paralelas a las suturas.

*Dimensiones aproximadas* (en mm): Altura 100.

*Discusión:* La especie que se describe es muy semejante a *T. imbricataria* Lám. del Priaboniano de los Alpes (Ravin du Marde-ric, cerca de Chateugarnier, Francia).

**Melongena** af. *M. pyruloides* var. *bonnetensis*  
Boussac

(Lám. I, figs. 2, 3 y 10)

*Descripción:* Ejemplares de tamaño mediano con espira corta y cámara habitación grande. Tiene unas 10 várices gruesas longitudinales en la última vuelta, recorridas por líneas gruesas paralelas a las suturas y perpendiculares a las várices o costillas abultadas. En la parte superior de los anfractos, pueden observarse las várices proyectadas como tubérculos.

*Dimensiones* (en mm): Ancho de la cámara habitación 50; Alto de la cámara habitación 60; Alto de la espira. 10.

**Discusión:** Los ejemplares se asemejan mucho a *Melongena pyruloides* var. *bonnetensis* descrita para el Priaboniano de Les Combes, cerca de Saint Bonnet, en los Alpes. Se diferencia algo en las proyecciones de las várices, que se asemejan a tubérculos redondeados y no acuminados como los de las especies europeas. Esta misma especie aparece en los depósitos eocenos de la Formación Ventana, al norte y este de Nahuel Huapi.

### Familia Trochidae

Género **CALLIOSTOMA** Swainson, 1840

**Calliostoma verdensis** n. sp.

(Lám. I, fig. 11)

**Derivatio nominis:** De la localidad Arroyo Verde, Chubut.

**Diagnosis:** Conchilla grande, cónica imperforada, espira acuminada, con cuatro anfractos.

**Descripción:** Conchilla de tamaño grande, imperforada. Posee una espira de cuatro anfractos y ornamentación compuesta por numerosas y finas estrías paralelas a las suturas.

**Dimensiones** (en mm): Altura 58; Diámetro mayor 48.

**Discusión:** Esta especie se asemeja a *Trochus laevis* Sow. que Philippi cita para el piso de Navidad (Chile). Asimismo, corresponde a la denominada *Calliostoma* sp. en la localidad tipo (Rossi de García y Levy, 1977). Se diferencia porque en la especie de Philippi, la base de la espira es más angulosa.

**Turritella? saleskii** nov. sp.

(Lám. I, fig. 10)

**Derivatio nominis:** Del puesto Saleski, Dique Florentino Ameghino, Chubut.

**Diagnosis:** Conchilla cónica-turriculada grande; anfractos trapezoidales, con un cordón en la base de la espira.

**Descripción:** Conchilla de tamaño mayor que las turritellas normales. Posee anfractos trapezoidales, con líneas de crecimiento en forma de S. En la parte inferior de los anfractos posee un reborde grueso y redondeado. Se posee parte de la espira sin la cámara habitación. Suturas notables, con un ángulo sutural de muy pocos grados (8° a 10°).

**Dimensiones** (en mm): Diámetro 50.

**Discusión:** Hasta el presente no se tienen noticias de individuos de tamaño tan grande como el del ejemplar descrito. En la Formación Arroyo Verde, *T. pseudo-hauthali* (Rossi de García y Levy, 1977) alcanzan tamaños bastante grandes, pero no llegan al de *T. saleskii* n. sp. Por otra parte, la forma de los anfractos de las dos especies es diferente.

### Edad y correlaciones

Considerando que en la fauna estudiada se encuentran ejemplares de *Campanile* y *Melongena* aff. *pyruloides* var. *bonnetensis*, la edad de los afloramientos ubicados en las inmediaciones del puesto Saleski es asignada al Eoceno medio a superior.

Por la marcada similitud litológica, las relaciones stratigráficas y el contenido fosilífero, los mencionados afloramientos se correlacionan con los correspondientes a los de la Formación Arroyo Verde en su localidad tipo (Malvicini y Llambías, 1974 a; Rossi de García y Levy, 1977). A continuación figuran con un asterisco las formas comunes halladas en ambas localidades.

#### LOCALIDAD TIPO

- \* *Acesta (Plicacesta)*
- \* *Isognomon valvano*
- \* *Callucina glauca*
- \* *Venericardia camachoi*
- Campanile* aff. *benecki*
- Turritella pseudohauthali*
- \* *Calliostoma* sp.
- Terebra laudata*
- Natica* sp.
- Teinostoma* sp. A y B

#### PUESTO SALESKI

- Venericardia* cf. *V. feruglioi*
- Lithophaga* ? sp.
- Venericardia* sp.
- \* *Acesta (Plicacesta)* sp.
- \* *Isognomon valvano*
- \* *Callucina glauca*
- \* *Venericardia camachoi*
- Campanile* cf. *lachesis*
- Turritella* ? cf. *T. imbricataria*
- Melongena* aff. *pyruloides* var. *bonnetensis*
- \* *Calliostoma verdensis*
- Turritella saleski*

Por otra parte, Rossi de García y Levy (comunicación oral en González Díaz, 1979)



al relacionar el género *Melongena*, asimismo contenido en las sedimentitas tufíticas del cerro Tres Picos (Nahuel Huapí), con la forma *Melongena pyruloides* Grateloup var. *bonnetensis* de los depósitos adyacentes a puesto Saleski y considerada característica para la parte superior del Eoceno alpino (Priaboniano), proponen la correlación entre las sedimentitas de la Formación Arroyo Verde de la costa atlántica con las intercalaciones marinas de la Formación Ventana (Nahuel Huapí). En el trabajo del mencio-

nado autor figura, para esta última unidad, una serie de análisis isotópicos con valores que varían entre 42 y 55 m.a.

Finalmente, es de consignar que al norte del dique Florentino Ameghino, en el ángulo sudeste de la Hoja 44 g —Cañadón Iglesias—, Lapidó (comunicación oral) halló depósitos portadores de megafósiles deficientemente conservados, que por sus semejanzas litológicas y relaciones estratigráficas podrían asimilarse a la Formación Arroyo Verde.

### Lista de trabajos citados en el texto

- Boussac, J., 1911. *Etuden Paleontologiques sur le Nummulitique Alpin*. Men Cart. Geol. Detillé de la France, I, II: 1-437.
- 1912. *Assai sur l'evolution des Cerithides dans le Mesonummulitique du Bassin de Paris*. Ann. Stratigraphie et de Pal. Lab. Geol. Fac. Sc. Paris, VI: 1-93.
- Cortés, J. M., 1981. *El substrato precretácico del extremo noreste de la provincia del Chubut*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXVI (3): 217-235, Buenos Aires.
- Delpy, G., 1941. *Histoire du genere Campanile*. Ann. Pal. XXIX: 1-25.
- Feruglio, E., 1949. *Descripción geológica de la Patagonia*. YPF, I-III, Buenos Aires.
- Folk, R. L., 1961. *Spectral Subdivision of Limestones Types*. In Symposium on Classification of Carbonates Rocks (Memoir 1). Soc. Econ. Paleont. and Min., Denver, Colorado.
- González Díaz, E., 1979. *La edad de la Formación Ventana, en el área al norte y al este del lago Nahuel Huapí*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXIV (2): 113-124, Buenos Aires.
- Hanna, D. y L. G. Hertlein, 1939. *Campanile grenellum, a new species from the Early Eocene of California*. Journ. Pal. 13 (1): 100-102.
- Malumán, N., V. Masiuk y J. C. Riggi, 1971. *Micropaleontología y sedimentología de la perforación SC-1, provincia de Santa Cruz. Su importancia y correlaciones*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXVI (2): 175-208, Buenos Aires.
- Malvicini, L. y J. E. Llambías, 1974 a. *Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde. Provincia de Chubut, República Argentina*. Actas del V Cong. Geol. Arg., 185-202, Buenos Aires.
- 1974 b. *Metalogénesis del manganeso en el Macizo Nordpatagónico*. Actas del V Congr. Geol. Arg., 203-221, Buenos Aires.
- Núñez, E., E. W. de Bachman, I. Ravazzoli, A. Britos, N. Franchi, A. Lizuain y E. Sepúlveda, 1975. *Rasgos geológicos del sector oriental del Macizo Somuncura, Provincia de Río Negro, República Argentina*. II Congr. Iberoamericano, Geol. Econ., IV, 247-266, Buenos Aires.
- Plumley, W. J., G. A. Risley, R. W. Graves y M. E. Kaley, 1961. *Energy Index for Limestones Interpretation and Classification*. In Symposium on Classification of Carbonate Rocks (Memoir 1). Soc. Econ. Paleont. and Min., Denver, Colorado.
- Rossi de García, E., 1959. *Nuevos moluscos terciarios del arroyo Verde (Prov. de Río Negro, Argentina)*. Ameghiniana, I (4): 10-15.
- Rossi de García, E. y R. Levy, 1977. *Fauna de la Formación Arroyo Verde, Eoceno de la Provincia de Río Negro, Argentina*. Ameghiniana, XIV (I-IV): 45-52, Buenos Aires.
- Wichmann, R., 1927. *Resultado de un viaje de estudios geológicos en los territorios del Río Negro y del Chubut, efectuados durante los meses de enero hasta junio de 1923*. Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrog., Publ. nº 33, Buenos Aires.
- Willman, H. B., 1942. *Geology and mineral resource of the Marseilles, Ottawa, and Streater quadrangles, III*. States Geol. Survey, Bull. 66, 343-344.
- Windhausen, A., 1921. *Informe sobre un viaje de reconocimiento en el nordeste del territorio del Chubut, con referencia especial a la cuestión de la provisión de agua de Puerto Madryn*. Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrog., Bol. nº 24, Serie B, Buenos Aires.

Recibido: 24 de abril, 1982.

Aceptado: 12 de octubre, 1982.

IVAN RAVAZZOLI

REGINA LEVY

ELSA R. E. GARCIA

Servicio Geológico Nacional

Av. Santa Fe 1548 - 2º piso.

JUAN CARLOS RIGGI

Servicio Geológico Nacional

Av. Santa Fe 1548 - 12º piso.

CONICET.

# FORAMINIFEROS BENTONICOS CALCAREOS UNILOCULARES DEL CENOZOICO SUPERIOR DEL ATLANTICO SUR

ESTEBAN BOLTOVSKOY y GRACIELA GIUSSANI de KAHN

## Resumen

Se estudiaron los foraminíferos bentónicos, calcáreos, uniloculares (alrededor de 5.000 ejemplares en total) del Cenozoico superior provenientes de los sitios 327, 329, 357, 360 y 369 del DSDP ("Deep Sea Drilling Project", USA), de la perforación Gil 1 (Prov. de Buenos Aires) y de las siguientes áreas: Atlántico Sudoccidental, al Sur de las Islas Malvinas y al Este de Cabo Frio, identificándose 267 taxones, incluyendo 190 especies, 38 subespecies, 21 formas y 18 determinaciones condicionales. Se establecieron dos especies nuevas (*Parafissurina bandita* n. sp. y *P. vidriosa* n. sp.) y tres formas fueron separadas como nuevas (*Lagenosolenia sidebottomi*?, f. atlantica n.f.; *Parafissurina reducta*, f. largospina n.f. y *Fissurina dilineoperforata*, f. piriformis n.f.) y se efectuaron cuatro cambios de nombres específicos por razones de homonimia (*Fissurina toddae* n. nom., *Lagena bombilla* n. nom., *L. glomari* n. nom. y *L. napolitana* n. nom. en lugar de *Fissurina acuta* Reuss, *L. formosa* Schwager, var. favosa Brady, *L. auriculata* Brady, var. caudata Sidebottom y *Amphorina elongata* Costa, respectivamente). Incluyendo los taxones estudiados así como aquellos que no fueron analizados por ser muy raros o estar en deficiente estado de preservación, la cantidad estimativa total de foraminíferos del grupo tratado en el Cenozoico superior del Atlántico Sur llega aproximadamente a 350, cifra igual o algo mayor que el total de todas las demás especies bentónicas de la misma área. La distribución entre géneros de las especies identificadas en la zona batial y en la plataforma es la siguiente: *Fissurina*: 44,4 y 42,8 %; *Lagena*: 28,8 y 32,1 %; *Parafissurina*: 15,6 y 13,2 %; *Oolina*: 7,4 y 11,9 %; *Lagenosolenia* y *Sipholagena* componen en la zona batial el 3,0 % y el 0,8 %, respectivamente. En cuanto a la abundancia de ejemplares de cada género en la zona batial, los valores porcentuales son los siguientes: *Fissurina*: 39,6 %; *Lagena*: 27,4 %; *Parafissurina*: 20,7 %; *Oolina*: 9,7 %; *Lagenosolenia*: 1,4 % y *Sipholagena* 1,2 %. El 24,6 % de los taxones registrados (es decir 66) son más o menos cosmopolitas para el Atlántico Sur, de ellos los de distribución más amplia son: *Fissurina fimbriata* (f. typica), *F. fimbriata* (f. occlusa), *Lagena elongata*, *L. gracilis*, *Parafissurina lata*, *P. lateralis*, s.l. El 57,5 % (154 taxones) sólo se hallaron en uno o dos sitios y los restantes en tres o cuatro sitios (áreas), pero en forma aislada.

Los organismos analizados ofrecen limitadas posibilidades como guías estratigráficas por las siguientes razones: sus representantes son poco frecuentes, sólo representan el 0,005-0,025 % de

las asociaciones de foraminíferos (planctónicos y bentónicos) de la zona batial. Ello restringe notablemente la cantidad de especies con distribución geográfica amplia y suficiente abundancia cuantitativa, ambos requisitos necesarios para un fósil guía. Además, la mayoría de los taxones son de distribución vertical muy amplia: 80 taxones se hallaron desde el Oligoceno hasta el Cuartario y esta cifra es aún subestimativa si se considera que la ocurrencia aislada de muchas especies no permitió establecer su distribución completa. El material estudiado permitió destacar 18 taxones que pueden ser considerados (con cierta reserva) como probables fósiles guías para el Cenozoico superior del Atlántico Sur: *Fissurina annectens variocarinata*, *F. exsculpta*, *F. fasciata*, *F. laevigata* (f. labiata), *F. orbignyana*, *F. varioperforata* (f. angusta), *F. walleriana*, *Lagena desmophora*, *L. distoma*, *L. cf. L. flatulenta*, *L. napolitana*, *L. plumigera*, *L. semilineata spinigera*, *L. sulcata sulcata*, *Oolina felsinea*, *O. melo*, *Parafissurina lateralis* (f. crassa), *P. ventricosa*. Su distribución está ilustrada en la figura 4. Lamentablemente, su utilización sólo permite separar las unidades geológicas mayores (sistemas, series). Ninguna especie mostró cambio morfológico alguno en el intervalo Oligoceno-Cuartario (aproximadamente 35 millones de años). Tampoco se observó relación entre la fauna y el carácter de los sedimentos.

## Summary

267 taxa of benthic calcareous unicameral Foraminifera were identified in upper Cenozoic samples from DSDP (Deep Sea Drilling Project) sites 327, 329, 357, 360 and 369, from the drillhole "Gil 1" (Prov. of Buenos Aires), as well as from three areas, namely, southwestern part of the Atlantic Ocean, to the south off the Malvin Islands and to the east off Cabo Frio, Brazil. Overall 5.000 specimens were studied, yielding 190 species, 38 subspecies, 21 formae and 18 provisional identifications. Two new species were erected (*Parafissurina bandita* n. sp. and *P. vidriosa* n. sp.), three Foraminifera were separated as new formae (*Fissurina dilineoperforata*, f. piriformis n.f., *Lagenosolenia sidebottomi*, f. atlantica n.f., *Parafissurina reducta*, f. largospina n.f.), and four specific names were changed on account of homonymy problems: *Fissurina toddae* n. nom., *Lagena bombilla* n. nom., *L. glomari* n. nom., *L. napolitana* n. nom. instead of *Fissurina acuta* Reuss, *Lagena formosa* Schwager, var. favosa Brady, *L. auriculata* Brady, var. caudata Sidebottom and *Amphorina elongata* Costa, respectively.

Considering both the identified taxa and those the position of which was not determined because of their extreme rareness and/or poor preservation, the total number of taxa belonging to the group under study is estimated at about 350 in the southern Atlantic upper Cenozoic. This figure equals, or even slightly exceeds, the total for all the rest of benthic foraminiferal taxa in the same area. The distribution of species among genera in the shelf and in the bathyal zone yielded the following proportions: *Fissurina*: 44.4 % and 42.8 %, respectively; *Lagena*: 28.8 % and 32.0 %; *Parafissurina*: 15.6 % and 13.2 %; *Oolina*: 7.4 % and 11.9 %; *Lagenosolenia* and *Sipholagena* have not been recorded in the shelf and their respective percentages in the bathyal zone were 3 % and 0.8 %. Quantitatively the distribution of specimens among genera was: *Fissurina*: 39.6 %; *Lagena*: 27.4 %; *Parafissurina*: 20.7 %; *Oolina*: 9.7 %; *Lagenosolenia*: 1.4 % and *Sipholagena*: 1.2 %. Sixty six taxa (24.6 %) are more or less cosmopolitan in the southern Atlantic, the most common of these being *Fissurina fimbriata* (f. *typica* and *occlusa*), *Lagena elongata*, *L. gracilis*, *Parafissurina lata*, and *P. lateralis*, s.l. One hundred and fifty four taxa (57.5 %) have only been found in one or two sites, while the rest were recorded in three or four sites (areas) but always isolated.

The organisms under study are stratigraphic guides of limited value due to the following reasons: they are rare quantitatively, representing only 0.005 % to 0.025 % of the entire foraminiferal assemblages of the bathyal zone (including both benthic and planktonic specimens). This restricts heavily the number of species with broad geographic ranges and high numerical abundances; both characteristics necessary for a guide-fossil. In addition, most taxa have very broad vertical distribution: eighty taxa were present from the Oligocene to the Quaternary, and this figure is even higher if one takes into account the numerous taxa with vertical distributions which could not be adequately defined due to their extreme rareness. Nevertheless, the materials studied allowed us to establish 18 taxa which could be considered, conditionally, as guide-fossils for the upper Cenozoic in the southern Atlantic: *Fissurina annectens variocarinata*, *F. exsculpta*, *F. fasciata*, *F. laevigata* (f. *labiata*), *F. orbignyana*, *F. varioperforata* (f. *angusta*), *F. walleriana*, *Lagena desmophora*, *L. distoma*, *L. cf. L. flatulenta*, *L. napolitana*, *L. plumigera*, *L. semilineata spinigera*, *L. sulcata sulcata*, *Oolina felsinea*, *O. melo*, *Parafissurina lateralis* (f. *crassa*) and *P. ventricosa*. Their distribution is depicted in figure 4. Unfortunately, their use only allows the identification of the larger geological units such as systems or series. No species showed morphological changes within the Oligocene-Quaternary interval ( $\cong$  35 mill. years) and no definite relationships between the type of sediments and the faunal assemblages was observed.

## Introducción

Los foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares conforman un grupo artificial ya que éste incluye géneros pertenecientes a diferentes subfamilias (según Loeblich &

Tappan, 1964, Nodosariinae y Seabrookiinae). Constituye uno de los grupos de más amplia distribución, tanto geográfica como estratigráfica, respecto a la totalidad de la fauna de foraminíferos. Se conocen desde el Jurásico, encontrándose en todos los océanos y a muy diferentes profundidades. Sin embargo, a pesar de su distribución tan amplia, los organismos que integran este grupo, en su mayoría, se encuentran en las muestras en cantidades muy pequeñas. Este hecho, en conjunto con la constancia evidente a través del tiempo de sus rasgos morfológicos y las enormes confusiones en su sistemática, explican la razón por la cual su estudio fue omitido hasta ahora por parte de la gran mayoría de los especialistas. En numerosos trabajos dedicados a los foraminíferos bentónicos, los uniloculares calcáreos son ignorados por completo o se mencionan bajo nombres genéricos solamente. De acuerdo con nuestros datos, existe una sola tentativa de definir su probable valor como guías estratigráficas, basándose en material de diferente origen (Boltovskoy & Watanabe, 1977). Según este estudio, en el grupo discutido no se encontraron buenos fósiles guías al menos en el Cenozoico superior (Oligoceno superior-Pleistoceno), ya que Boltovskoy & Watanabe no tuvieron a su disposición estratos más antiguos. Respecto a la fauna actual, varias obras incluyen descripciones de numerosas especies (Brady, 1884; Cushman, 1923; Heron-Allen & Earland, 1932; McCulloch, 1977, y muchas otras), pero hay solamente un trabajo (Buchner, 1940) dedicado especialmente a ellos. Lamentablemente, aunque Buchner contaba con un rico material, el área de su investigación era muy reducida, porque incluía exclusivamente el Golfo de Nápoles.

Estas circunstancias nos impulsaron a abordar un estudio detallado, basado en el amplio y abundante material, de los foraminíferos bentónicos uniloculares del océano Atlántico Sur.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a los siguientes colegas e instituciones cuya cooperación posibilitó la realización de este estudio:

a) Autoridades del "Deep Sea Drilling Project (La Jolla, USA)", y el Dr. J. Medeiros Tinoco (Recife, Brasil), por el material suministrado.

b) Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del CONICET (Buenos Aires, Argentina) por las fotografías realizadas.

c) Dr. N. Malumián (Buenos Aires, Argentina) por la lectura crítica del manuscrito.

d) Señora Isabel Riobó y señoritas Aurora Matsubara y Violeta Totah (Buenos Aires, Argentina) por la eficiente colaboración en numerosas tareas técnicas.

Este trabajo forma parte del tesis doctoral de G. Giussani de Kahn.

### Finalidad del presente estudio

Las finalidades que se persiguen son las siguientes:

1) Establecer el número de géneros y especies de foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares que se encuentran en los depósitos del Cenozoico superior (Oligoceno-Recente) del Atlántico Sur, y su distribución tanto geográfica como estratigráfica.

2) Analizar los probables cambios morfológicos en las especies más frecuentes en el lapso mencionado.

3) Investigar la existencia de especies-fósiles guías y determinar los estratos correspondientes.

4) Indagar en la sistemática y ecología de los taxones hallados.

### Material y métodos

El material usado para este trabajo proviene de nueve lugares (sitios o áreas) de muy diferente carácter y valor. Los sitios, que constituyen perforaciones, conforman un punto en el fondo del océano, del cual se obtienen muestras a varias profundidades y por consiguiente de diferentes edades geológicas. De las áreas proviene material de amplias zonas geográficas pertenecientes a depósitos cuaternarios y en algunos casos pliocénicos.

El material obtenido de las perforaciones es el siguiente:

a) Cuatrocientos veinticinco muestras de los sitios 327, 329, 357, 360 y 369 del "Deep Sea Drilling Project" ("National Science Foundation, USA"). Estos sitios fueron elegidos por tener en su mayoría depósitos sin grandes lagunas, no perturbados y carentes (o por presentar entonces una mínima proporción) de elementos heterogéneos, resedimentados. La fauna, en su mayoría, se encontró en buen estado de conservación. El

sitio 329 representa una excepción porque tiene una laguna estratigráfica grande (donde falta todo el Mioceno) y su fauna está dañada o ausente en varias muestras, encontrándose en algunas elementos resedimentados.

Los primeros cuatro sitios pertenecen al Atlántico Sur y el sitio 369 a la zona tropical del Atlántico Norte. Si bien este trabajo está dedicado a los foraminíferos calcáreos uniloculares principalmente del Atlántico Sur, hemos decidido incluir también los resultados del estudio del sitio 369, ya que este está ubicado muy cerca del área de nuestro estudio. La tabla 1 presenta la posición geográfica de los sitios mencionados, donde también se incluyen datos referentes a sus muestras.

Todos estos sitios han sido analizados anteriormente por diferentes equipos de investigadores de los cruceros del "Deep Sea Drilling Project" respecto a los foraminíferos planctónicos y otros microfósiles, determinando por medio de ellos la edad de los depósitos perforados y muestreados.

Más tarde, Boltovskoy (1978, 1980 a-c, 1981) realizó estudios con los foraminíferos bentónicos de las mismas muestras, exceptuando las especies del grupo de uniloculares calcáreos. Para estos trabajos se aislaron al azar de cada muestra, alrededor de 150-300 (a veces más) ejemplares bentónicos, sin discriminación específica, genérica o de tamaño (a excepción de algunas muestras muy pobres o deterioradas, en las cuales no fue posible alcanzar este número).

b) Cuarenta y dos muestras extraídas de la perforación "Gil 1" ubicada en la provincia de Buenos Aires, cerca de la estación Gil del Ferrocarril Roca. La fauna de foraminíferos, descartando los uniloculares, también fue estudiada por Boltovskoy (1980 d). Solamente una de las muestras, procedentes de depósitos del Oligoceno superior, contenía una apreciable cantidad de ejemplares, pertenecientes al grupo que tratamos. El material de Gil se diferencia del material proveniente de los sitios citados arriba, por pertenecer a sedimentos de las profundidades de la plataforma continental (no a la zona batial).

El material obtenido de las áreas es el siguiente:

a) Foraminíferos uniloculares calcáreos procedentes del Atlántico Sudoccidental. El origen de este material se indica a continuación. En 1973 Boltovskoy publicó un estudio

S I T I O	U b i c a c i ó n d e l S i t i o			Cuartario	Elioceno			Mioceno			Oligoceno			Total de muestras por Sitio
	Latitud	Longitud	Profundidad (m)		superior	medio	inferior	superior	medio	inferior	superior	medio	inferior	
327	50°52,28'S	46°47,02'W	2.410	11										11
329	50°39,01'S	46°05,73'W	1.519	12			244				8			264
357	30°00,25'W	35°33,59'W	2.086	5	4		5	13	5	43	18		4	97
360	35°50,75'S	18°05,79'W	2.949				2	10	6	3		4	5	30
369	26°35,5'W	14°59'W	1.752				4	4	10	5				23
<b>Total de muestras por edades</b>				28	259			99			39			425

TABLA 1. — Posición geográfica de los sitios y datos referentes a las muestras estudiadas.

de los foraminíferos de 47 testigos obtenidos con extractor a pistón en el Atlántico Sudoccidental, entre los paralelos 22° y 47° Sur y los meridianos 22° y 67° Oeste. Sin embargo, de las 1.600 muestras un muy alto porcentaje resultó estéril. De las que contenían fauna, se aislaron los foraminíferos, al azar, incluyendo los ejemplares uniloculares. Estos últimos fueron más tarde estudiados por Boltovskoy & Watanabe (1977) y nuevamente examinados para el presente trabajo. La edad de los depósitos de origen corresponde al Cuartario, sin poder obtener más detalles.

b) Ejemplares provenientes del material extraído del sur de las Islas Malvinas y al oeste de las Islas Georgias del Sur. Este material, también en su mayoría cuartario, incluye algunas muestras de edad pliocena.

c) Material perteneciente al Cuartario de plataforma interna y externa de la zona de Cabo Frío.

Aún cuando la cantidad de muestras revisadas fue realmente elevada, ello no significa que trajera aparejado un alto número de ejemplares de los foraminíferos que son motivo de nuestro estudio.

En los sitios 357 y 360 se pudo calcular

el número exacto de ejemplares de uniloculares calcáreos y del resto de los foraminíferos bentónicos. Estos dos sitios, ubicados en la zona batial en ambos lados del océano Atlántico Sur, tienen una fauna bien conservada y bastante rica incluyendo los del Oligoceno. Los resultados obtenidos fueron muy similares en ambos casos. El porcentaje de los foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares respecto a toda la fauna bentónica oscilaba, en gran mayoría de los casos, entre 3 y 7 %. Sólo una muestra del sitio 357 carecía de ejemplares de este grupo y en una muestra del sitio 360 alcanzó el 13 %. En promedio los foraminíferos uniloculares componen el 4,3 % en el sitio 357 y el 6,1 % en el sitio 360. La figura 1 ilustra los resultados del cálculo mencionado en cada muestra. En otras áreas este porcentaje se halla dentro de los valores mencionados. Así que podemos considerar que los foraminíferos que tratamos componen el 5 % de toda la fauna de foraminíferos bentónicos.

En el presente trabajo se separaron alrededor de 4.500 ejemplares, siendo el número total analizado alrededor de 5.000 al considerar el reestudio que efectuáramos con la fauna bentónica del Atlántico Sur. Esta

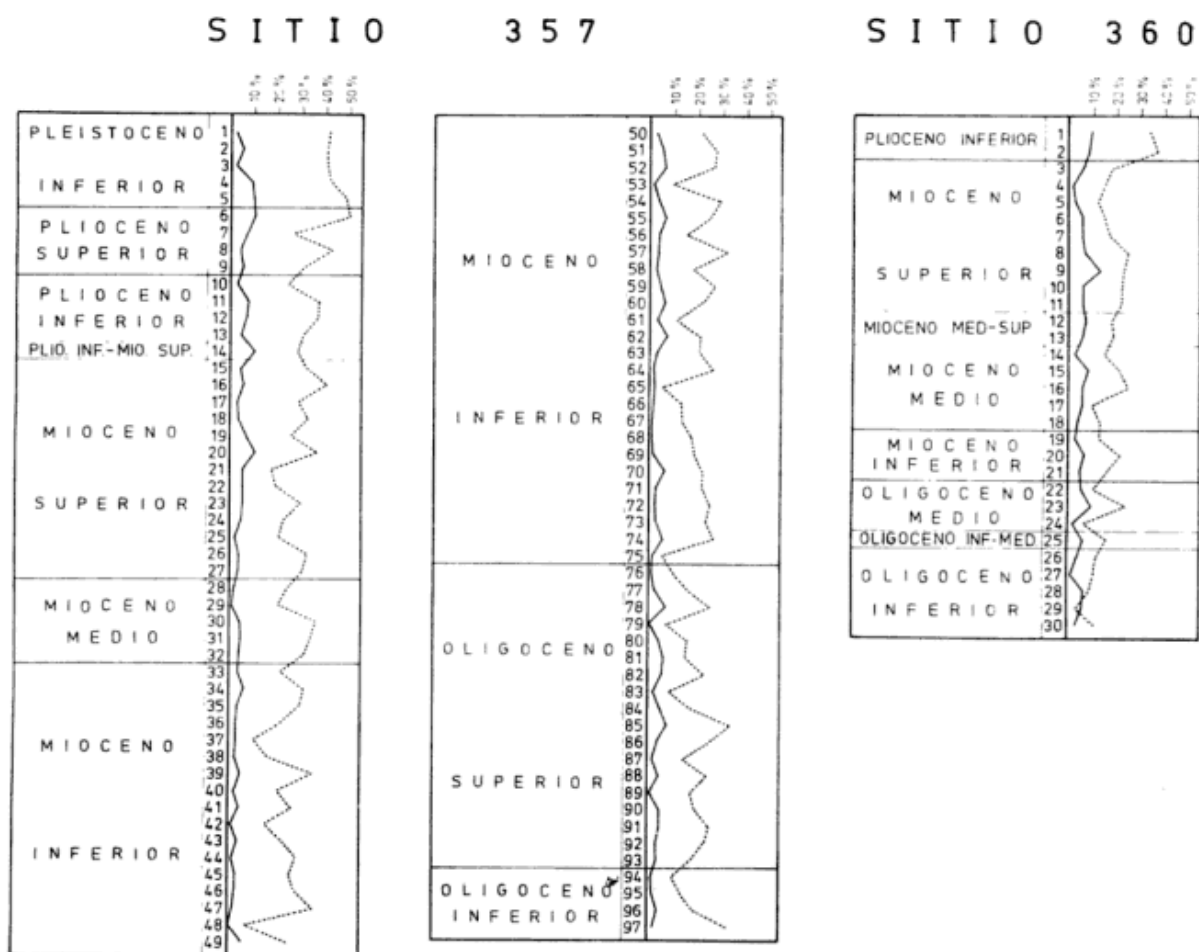


Fig. 1. — Porcentaje de foraminíferos calcáreos uniloculares en las muestras de los sitios 357 y 360 en toda la fauna de foraminíferos bentónicos; línea entera: % de ejemplares respecto del total; línea cortada: % de especies respecto del total

fauna se halla guardada en la Colección del Laboratorio de Foraminíferos del Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Los métodos de trabajo fueron los usuales en este tipo de investigaciones. Se utilizó un tamiz con malla de 74 micrones; la extracción de los ejemplares se efectuó sin la ayuda de líquidos pesados; todos los ejemplares fueron separados por taxones, ubicados en portaforaminíferos, identificados y contados.

Se prestó especial atención al análisis comparativo bien detallado de los ejemplares, pertenecientes a la misma especie, procedentes de diferentes lugares. En general consideramos que uno de los métodos que valorizan o ponderan nuestro estudio es que aquí no se comparan descripciones o ilustraciones sino los ejemplares mismos. Por supuesto, puede argüirse que se cometieron errores en la identificación; pero es muy poco probable

que se errara en la unificación de un solo taxón.

Para cada especie también se preparó una ficha con los datos de su ocurrencia en cada nivel estratigráfico y en cada sitio o área.

#### Características generales de la fauna encontrada

Se llegaron a identificar en total 267 taxones, incluyendo 190 especies, 38 subespecies, 21 formas, y 18 determinaciones condicionales, por cuya razón los nombres correspondientes se destacan con las acotaciones de "cf" o "aff". Fueron descriptas dos especies nuevas (*Parafissurina bandita* n. sp. y *P. vidriosa* n. sp.) y se separaron tres formas hasta ahora desconocidas (*Lagenosolenia sidebottomi*?, f. atlantica, *Parafissurina reducta*, f. largospina y *Fissurina dilineoperforata*, f. piriformis). Además se efectuaron

cambios de nombres en cuatro organismos (*Fissurina toddae* n. nom., *Lagena bombilla* n. nom., *L. glomari* n. nom. y *L. napolitana* n. nom.). Varios foraminíferos quedaron sin determinación ni descripción y es muy probable que entre ellos haya taxones nuevos. Sin embargo, dado el reducido número de ejemplares y/o su mal estado de conservación, hemos preferido omitirlos ya que para su análisis más detallado se necesita un mayor número de cada uno de ellos.

Los 267 taxones están distribuidos genéricamente de la siguiente manera:

En la zona batial:

<i>Fissurina</i> .....	44,4 %
<i>Lagena</i> .....	28,8 %
<i>Lagenosolenia</i> .....	3,0 %
<i>Oolina</i> .....	7,4 %
<i>Parafissurina</i> .....	15,6 %
<i>Sipholagena</i> .....	0,8 %

Esta relación representa el promedio entre varios sitios y no se observaron diferencias importantes entre los diferentes lugares de la zona batial.

En la plataforma la distribución genérica tiene el siguiente aspecto:

<i>Fissurina</i> .....	42,8 %
<i>Lagena</i> .....	32,1 %
<i>Oolina</i> .....	11,9 %
<i>Parafissurina</i> .....	13,2 %

Para este cálculo hemos utilizado datos de Gil I así como de varios trabajos precedentes de Boltovskoy y coautores, dedicados

a la fauna bentónica de diferentes áreas de la plataforma continental del Atlántico Sur (Boltovskoy, 1959, 1961; Boltovskoy & Lena, 1966; Boltovskoy *et al.*, 1980).

La figura 2 representa, en forma gráfica, la distribución genérica en las dos zonas anteriormente mencionadas. Su comparación demuestra que son muy similares. Se puede concluir que la relación numérica cualitativa entre los géneros integrantes del grupo de foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares se mantiene estable con la profundidad, al menos en el intervalo comprendido entre la zona litoral y la batial inclusive (0-4.000 m). La única diferencia es la presencia en las aguas batiales de los géneros *Lagenosolenia* y *Sipholagena*. Es probable que en el Atlántico Sudoccidental el género *Lagenosolenia* resulte un indicador batimétrico ya que en la zona batial se encontraron 8 especies, mientras que en la plataforma, hasta ahora no fue hallada ninguna. Respecto al género *Sipholagena* sólo se encontraron dos especies, hecho que le resta importancia como indicador batimétrico.

También es interesante calcular la relación entre las cantidades de ejemplares de cada género. Este cálculo podemos realizarlo sólo para la zona batial ya que los datos que tenemos referentes a la plataforma son insuficientes. Los trabajos anteriores que sirvieron para calcular la relación entre variabilidad específica dentro de cada género no se pudieron utilizar por la sencilla razón que en ellos faltan los datos cuantitativos exactos.

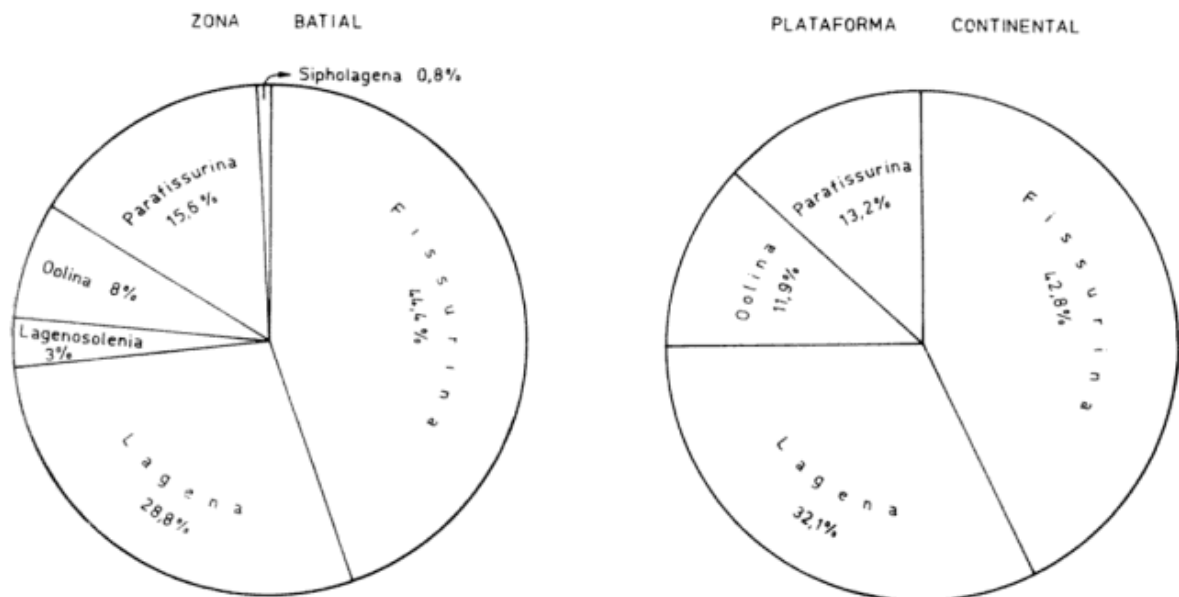


Fig. 2. — Distribución genérica de los taxones en la zona batial y en la plataforma continental.

La relación entre el número de ejemplares pertenecientes a cada género es la siguiente (fig. 3):

<i>Fissurina</i> .....	39,6 %
<i>Lagena</i> .....	27,4 %
<i>Lagenosolenia</i> .....	1,4 %
<i>Oolina</i> .....	9,7 %
<i>Parafissurina</i> .....	20,7 %
<i>Sipholagena</i> .....	1,2 %

Como podemos ver, esta relación es muy similar a la relación que existe entre la va-

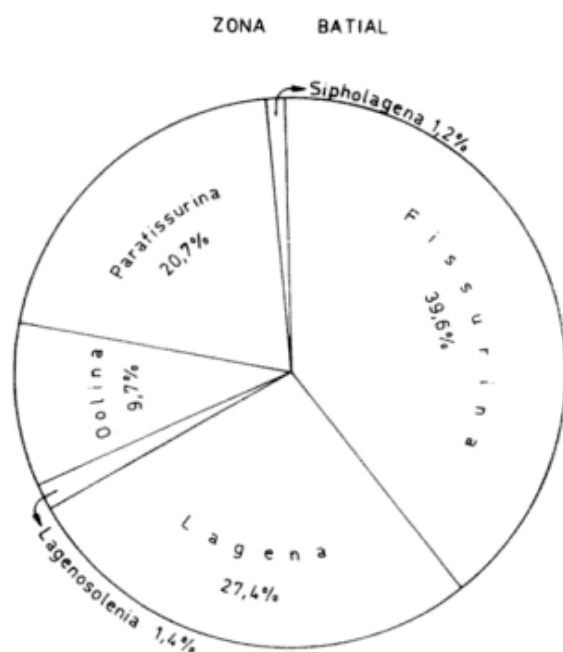


Fig. 3.—Relación entre números de ejemplares pertenecientes a cada género.

riabilidad específica de los géneros, lo que significa que la cantidad de ejemplares por cada especie en promedio es similar en los diferentes géneros (igual a 18,7).

En realidad esta cantidad es muy pequeña al compararla con el número de ejemplares que tienen otras especies bentónicas. La figura 1 ilustra el porcentaje de ejemplares del grupo de calcáreos uniloculares con respecto a la totalidad de los foraminíferos bentónicos de todas las muestras de los sitios y el porcentaje de las especies del grupo mencionado con respecto a todas las especies bentónicas halladas en estos sitios. Como podemos observar, la última cifra, con excepción de la muestra 29 del sitio 360, prevalece sobre la primera, lo que significa que las especies del grupo que tratamos siempre están representadas por muy pocos ejemplares.

El número de taxones hallados en cada uno de los sitios de donde proviene el material depende de varios factores, y los más importantes son los siguientes: a) el número de muestras estudiadas y su volumen, b) la abundancia y estado de conservación de la fauna en las primeras, c) el número de niveles estratigráficos perforados y estudiados, d) la precisión del trabajo o, en otras palabras, el número de ejemplares extraídos de cada muestra.

Si se pretende deducir la variabilidad específica, correspondiente a un sitio dado, deben tomarse todos estos factores en consideración. Se puede lograr una idea muy aproximada al dividir el número de taxo-

Sitio	Número de muestras	Número total de taxones	Promedio de taxones por muestra
327	11	6	0,55
329	264	151	0,57
357	97	160	1,65
360	30	111	3,70
369	23	88	3,83

Tabla 2.—Promedio de taxones por muestra.



nes por el número de muestras, resultando así una imagen poco exacta cuyo análisis requiere numerosas explicaciones y aclaraciones suplementarias.

La tabla 2 ilustra, precisamente, el número de muestras de cada sitio estudiado, el número de taxones determinados y el promedio de taxones por muestra.

En esta tabla no pudimos incluir los datos obtenidos en las otras áreas investigadas, ya que sus muestras no son comparables con las extraídas en los sitios de "Deep Sea Drilling Project".

Como puede apreciarse, el sitio 329, mantuvo un promedio de taxones por muestra relativamente bajo, a pesar de la cantidad elevada de muestras revisadas, debido a que la gran mayoría de estas muestras provienen de depósitos de la misma edad.

El análisis de la amplitud distributiva (en sentido geográfico) de los taxones identificados, no puede restringirse al mero recuento de sus localidades de ocurrencia, porque los 9 lugares (sitios y áreas) investigados no son totalmente intercomparables. En efecto, algunos están representadas por puntos (sitios 327, 329, 357, 360, 369, Gil 1), mientras que otros por un área amplia (Cabo Frío, Atlántico Sudoccidental, Islas del Atlántico Sur); unos contienen depósitos de todas las edades (por ejemplo, el sitio 357) y otros de una sola edad (por ejemplo, sitio 327, Gil 1). Además, la ubicación geográfica de los sitios estudiados es muy irregular: los sitios 327 y 329 están muy cercanos el uno del otro, la distancia entre ellos es mucho menor que la de un área definida dentro de una región biogeográfica (por ejemplo, del Atlántico Sudoccidental). Por ello para la evaluación de la amplitud distributiva de la especie, para estimar cuales taxones son, por así decirlo, "más cosmopolitas" en el Atlántico Sur, se recurrió a la calificación de la importancia relativa de cada hallazgo (sitio, área), la numerosidad de la especie en cuestión, y varios factores más. La siguiente lista de taxones, que según nuestra opinión, pueden ser considerados "cosmopolitas" en el Atlántico Sudoccidental, es producto de este examen:

*Fissurina alveolata alveolata*, *F. annectens pseudostaphyllearia*, *F. annectens* (f. varicarinata), *F.* cf. *F. apiculata*, *F. auriculata auriculata*, *F. auriculata costata*, *F. auriculata subcarinata*, *F. crebra*, *F. cushmani*, *F. exsculpta*, *F. fasciata*, *F. fimbriata* (f. typica), *F. fimbriata* (f. oclusa), *F. flintiana*, *F. globosa*, *F. laevigata* (f. typica), *F. laevi-*

*gata* (f. labiata), *F. lucida*, *F. marginata*, *F. modesta*, *F. orbignyana*, *F.* cf. *F. sacculus*, *F. seminiformis*, *F. staphyllearia*, *F. striatula*, *F. varioperforata* (f. angusta), *F. walleriana*, *Lagena acuticosta*, *L. advena*, *L. caudata*, *L. desmophora*, *L. distoma*, *L. elongata*, *L.* aff. *L. flatulenta*, *L. gibbera*, *L. gracilis*, *L. hispidula*, *L. meridionalis*, *L. napolitana*, *L. nebulosa*, *L. plumigera*, *L. semilineata spinigera*, *L. substriata*, *L. sulcata*, *Oolina apiculata phialaeformis*, *O. felsinea*, *O. globosa* (f. typica), *O. globosa* (f. setosa), *O. hexagona*, *O. melo*, *O. vilardeboana*, *Parafissurina aperta*, *P. aventricosa*, *P. clavigera*, *P. dorbignyana*, *P. fusiformis*, *P. lata*, *P. lateralis* (f. typica), *P. lateralis carinata*, *P. lateralis* (f. gorda), *P. subcircularis*, *P. tectulostoma*, *P. uncifera*, *P. ventricosa*, *Siphogelena paradoxa*. En total suman 66 taxones "cosmopolitas" es decir que ellos componen el 24.6 % del total de la fauna encontrada.

Los taxones que fueron encontrados en uno o dos sitios (áreas) y normalmente en cantidades muy insignificantes (aunque hubo algunas excepciones, sobre todo en el sitio 329) componen un porcentaje considerablemente mayor de la fauna analizada, a saber 57.5 %. En total son 154:

*Fissurina aligera caudimarginata*, *F. alato-marginata*, *F. alveata*, *F. alveolata prolongata*, *F. ampullacea*, *F. apiculata*, *F. auriculata bituba*, *F. auriculata linearituba*, *F. bisulcata*, *F. bradyana*, *F. carinata*, *F. clathrata* (f. irregularis), *F. costifera*, *F. crenulata*, *F. crucifera*, *F. danica*, *F. diaphana*, *F. dilineoperforata* (f. pyriformis), *F. fissa*, *F. fissicarinata*, *F. formosa*, *F. furcilligera* (f. circumcincta), *F. furcilligera* (f. simplex), *F. gausi*, *F. granifera trimarginata*, *F. gratiosa*, *F. heinzi*, *F. inmoderata?*, *F. lagenoides duplicata*, *F. lagenoides tenuistriata*, *F. laureata*, *F. longpointensis*, *F.* cf. *F. longpointensis*, *F. marginata bidentata*, *F. marginata striolata*, *F. mennellae*, *F. multicostulata*, *F. neglecta*, *F. orbignyana bifida*, *F. orbignyana*, *unicostata*, *F. ovata*, *F. partimbicincta*, *F. piriformis*, *F. pileata*, *F. pseudorbignyana*, *F. punctulata*, *F. pustulata*, *F. quadricostulata*, *F. quinqueanulata*, *F. radiata arcuata*, *F. revertens*, *F. sculpurata*, *F. sequenziana*, *F. separans*, *F. sidebottomii*, *F.* cf. *F. silvestrii*, *F. simplex*, *F. solenandri*, *F. spinolaminata*, *F. spinulata*, *F. squamosa-alata*, *F. stewartii*, *F. striatopunctata inaequalis*, *F. subformosa subformosa*, *F. subformosa almendra*, *F. subtilis*, *F. toddae* (f. typica), *F. toddae* (f. virgulata), *F. tricarinata*, *F. tricincta*, *F. turbi-*

*niformis*, *F. unguiculata*, *Lagena acuticosta* (f. *brevipostica*), *L. ampulla*, *L. asperoides*, *L. axiformis*, *L. bombilla*, *L. boutoncapitata*, *L. chasteri*, *L. clavata*, *L. digitale*, *L. cf. L. filicostata*, *L. cf. L. foveolata*, *L. foveolata spinipes*, *L. geometrica*, *L. cf. L. globosa*, *L. glomari*, *L. gracillima*, *L. hispida hispida*, *L. hispida tubulata*, *L. hystrix hystrix*, *L. hystrix longicolla*, *L. laevis stavensis*, *L. lineatopunctata*, *L. mollis*, *L. montagui*, *L. mucronata*, *L. ornatocollis*, *L. ouachitaensis*, *L. paradoxiformis*, *L. quadralata*, *L. quadrangularis*, *L. quadrilatera*, *L. quadrilatera striatula*, *L. quinquelatera*, *L. raricosta*, *L. reticulata* (s.l.), *L. semicellulosa*, *L. semistriata*, vars, *L. spumosa*, *L. striata* (f. *typica*), *L. striata* (f. *basisenta*), *L. striaticollis*, *L. striato-punctata*, *L. striato-tubulata*, *L. sulcata altocostata*, *L. sulcata laevicostata*, *L. sulcata spicata?*, *L. trigono-bicarinata*, *L. trigono-elliptica*, *L. trigono-orbignyana*, *L. vulgaris*, *L. vulgaris apiculata*, *Lagenosolenia amphora*, *L. dubiosa*, *L. exquisita*, *L. sidebottomi?* (f. *atlantica*), *L. streveyi*, *Oolina glans*, *O. globosa ovalis*, *O. inferocostata*, *O. seminuda*, *O. simplex* (f. *lacrima*), *O. squamosa*, *Parafissurina bandita*, *P. compta*, *P. cucullata*, *P. decipiens*, *P. cf. P. dorbignyana*, *P. fornasinii*, *P. kallima*, *P. lateralis alata*, *P. lateralis* (f. *longispina*), *P. lateralis* (f. *piriformis*), *P. neocircularis*, *P. panniculata*, *P. reducta* (f. *largospinosa*), *P. spinosa*, *P. subcarinata*, *P. sublata*, *P. subventricosa*, *P. aff. P. uncifera*, *P. vidriosa*, *Sipholagena pacifica*.

Estos dos grupos llegan a constituir el 82,0 % de todas las especies (subespecies, formas) identificadas en el presente estudio. El 18,0 % restante lo componen los foraminíferos que fueron hallados en tres o cuatro sitios (áreas), pero en forma muy aislada.

### El grupo tratado como fósiles guías

Los fósiles guías se pueden dividir en dos tipos: Aquellos que tienen amplia distribución geográfica; y los que tienen importancia local, que caracterizan ciertos niveles estratigráficos de un sitio determinado o de un área muy limitada. Por supuesto los que se hallan entre los guías del primer tipo tienen un valor real; el valor de los guías locales es condicional y relativo. El fósil guía de amplia utilización debe satisfacer los siguientes requerimientos: 1) ser abundante, 2) tener una amplia distribución geográfica, 3) ser relativamente fácil de identificar, 4)

tener un rango geológico reducido. Esta última condición es la más importante.

Veremos ahora si el grupo que tratamos satisface estos requerimientos.

1) En el material extraído de los depósitos del Cenozoico tardío de las profundidades batiales, de cada 100.000 ejemplares de foraminíferos planctónicos y bentónicos solamente entre 5 y 25 ejemplares resultaron bentónicos calcáreos uniloculares. En casos excepcionales algunas especies estuvieron presentes en mayores cantidades, pero ello ocurrió en general en una muestra (o muestras) aislada, en forma más bien accidental, lo que disminuye o anula el valor de su presencia para estas finalidades. Además, esta "abundancia" es muy relativa y solo tiene valor dentro de los límites del grupo que tratamos, pero no en relación con otras especies bentónicas, las cuales son mucho más numerosas. Prácticamente sólo en los depósitos del Plioceno inferior del sitio 329 se registraron muestras de especies relativamente abundantes. El sitio 357 también mostró esas características en unas pocas especies, pero exclusivamente, en muestras correspondientes al Cuartario y al Mioceno.

Con estas observaciones se puede destacar que desde el punto de vista de la ocurrencia de ejemplares, los foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares no satisfacen las condiciones necesarias para ser considerados como buenos guías estratigráficos.

2) Ya hemos mencionado en el capítulo anterior que pudimos encontrar en el material estudiado sólo 66 especies (con subespecies y formas) de relativamente amplia distribución geográfica, apenas suficiente para considerar estos taxones como potenciales guías. La aplastante mayoría de las restantes fueron encontradas en uno o dos sitios (áreas). Es indudable que muchas de estas especies pueden encontrarse, en realidad, en más de 1 ó 2 lugares, pero debido a la baja frecuencia de ejemplares es difícil y a menudo imposible hallarlos en una muestra; aunque podrían llegar a aparecer revisando más material. Entonces el requerimiento de una amplia distribución geográfica para todo el grupo en la práctica, tampoco está cumplido.

3) Si bien la identificación taxonómica de los representantes de este grupo, en la mayoría de los casos, no requiere ningún procedimiento especial y es relativamente simple, muy a menudo, debido a la enorme

cantidad de sinónimos, es difícil realizarla con certeza. Como es bien sabido, casi toda la sistemática de los foraminíferos está basada sobre la morfología de sus caparazones. En los caparazones multiloculares los rasgos morfológicos en cuestión no son numerosos, pero en los uniloculares son más exigüos aún. En vista de ello, aumenta proporcionalmente la importancia de la ornamentación, que es precisamente una característica altamente dependiente de los cambios ambientales. Esta situación, en gran parte, es la responsable de la existencia de una gran cantidad de sinónimos y dificulta mucho llegar a la ubicación taxonómica, aunque destacamos que el proceso de determinación en sí no es complicado.

4) Respecto a la distribución vertical (estratigráfica), la situación aquí también es poco alentadora como en los dos primeros puntos tratados. En general, los foraminíferos bentónicos tienen en su mayoría una distribución estratigráfica amplia y los pocos que sirven como guías, sólo pueden caracterizar secciones cronológicas bastante grandes, tales como, sistemas o series (Boltovskoy, 1980 b). En el caso de los foraminíferos calcáreos uniloculares de la zona batial la tentativa de darles aplicación como guías también resultó poco provechosa. De los 267 taxones que hemos identificado, 80 resultaron extenderse desde el Oligoceno hasta el Cuartario (o el tiempo actual) y sólo tres se encontraron en el Plioceno superior, lo que no constituye una diferencia significativa para todos los foraminíferos bentónicos. Estos 83 taxones son los siguientes: *Fissurina alveolata alveolata*, *F. alveolata prolongata*, *F. annectens* (f. pseudostaphyllearia), *F. cf. F. apiculata*, *F. auriculata auriculata*, *F. auriculata subcarinata*, *F. bicarinata* (f. spinigera), *F. bisulcata*, *F. circularis*, *F. crebra*, *F. cushmani*, *F. elliptica*, *F. fimbriata* (f. typica), *F. fimbriata* (f. oclusa), *F. flintiana*, *F. furcilligera* (f. typica), *F. furcilligera* (f. simplex), *F. globosa*, *F. laevigata* (s.l.), *F. lagenoides tenuistriata*, *F. latistoma*, *F. laureata*, *F. lucida*, *F. marginata*, *F. mennellae*, *F. modesta*, *F. obscurocostata*, *F. palliolata*, *F. punctulata*, *F. quadricostulata*, *F. quinqueanulata*, *F. radiata*, *F. cf. F. sacculus*, *F. seminiformis*, *F. separans*, *F. staphyllearia*, *F. striatula*, *F. unguiculata*, *Lagena acuticosta*, *L. advena*, *L. caudata*, *L. elongata*, *L. cf. L. foveolata*, *L. gibbera*, *L. globosa demissa*, *L. gracilis*, *L. hispidula*, *L. laevis* (f. tenuis), *L. lyellii*, *L. meridionalis*, *L. nebulosa*, *L. quadrilate-*

*ra*, *L. reticulata* (s.l.), *L. sesquistriata*, *L. substriata*, *L. trigono-orbignyana*, *L. wiesneri*, *Lagenosolenia crassicollata*, *L. stelligera*, *Oolina apiculata phialaeformis*, *O. borealis*, *O. globosa* (f. typica), *O. globosa* (f. setosa), *O. hexagona*, *O. tasmanica*, *O. vilardeboana*, *Parafissurina admiralis*, *P. aperta*, *P. aventricosa*, *P. clavigera*, *P. dorbignyana*, *P. fusiformis*, *P. fusuliformis*, *P. lata*, *P. lateralis* (f. typica), *P. lateralis* (f. carinata), *P. lateralis* (f. semicarinata), *P. subcircularis*, *P. sublata*, *P. tectulostoma*, *P. uncifera*, *Siphonolagena paradoxa*. Indudablemente varias de estas especies vivían también en épocas anteriores al Oligoceno, pero esto sólo se pudo comprobar en los casos en que la descripción original provenía de los depósitos preoligocénicos, ya que no tuvimos material preoligocénico a nuestra disposición. Los 83 taxones enumerados arriba componen el 31,3 % de todo el grupo identificado en el trabajo. Sin embargo, es indudable que el número real de especies que se extienden desde el Oligoceno hasta el Cuartario es considerablemente mayor, pero su rareza y la baja cantidad de muestras oligocénicas (31) no permitieron detectarlas en esa sección. Naturalmente, las especies con tan amplia distribución cronológica (Oligoceno-Cuartario) no pueden ser consideradas como guías estratigráficas al menos dentro de los límites del Cenozoico superior cuyos depósitos hemos estudiado. Lamentablemente, muchos de estos foraminíferos con amplia distribución estratigráfica, también entran en la lista de aquellos cosmopolitas que hemos considerado en el capítulo anterior, como potenciales guías cronológicas. Los únicos foraminíferos que podrían servir teóricamente como guías en los depósitos del Cenozoico superior ya que tienen una relativamente corta distribución vertical y al mismo tiempo amplia distribución geográfica, son los siguientes: *Fissurina annectens* (f. variocarinata), *F. exsculpta*, *F. fasciata*, *F. laevigata* (f. labiata), *F. orbignyana*, *F. varioperforata* (f. angusta), *F. walleriana*, *Lagena desmophora*, *L. distoma*, *L. cf. L. flatulenta*, *L. napolitana*, *L. plumigera*, *L. semilineata spinigera*, *L. sulcata*, vars., *Oolina felsinea*, *O. melo*, *Parafissurina lateralis* (f. crassa), *P. ventricosa*.

La figura 4 presenta la distribución vertical de estas especies en los depósitos del Atlántico Sur. Para trazar la distribución hemos tomado en consideración únicamente nuestros datos y los de la cita original, si la

		CUARTARIO		PLIOC.		MIOCENO			OLIGOCENO
				SUP.	INF.	SUP.	MED.	INF.	
	<i>Fissurina annectens variocarinata</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>exsculpta</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>fasciata</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>laevigata, f. labiata</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>orbignyana</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>varioperforata, f. angusta</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>walleriana</i>		■						
	<i>Lagena desmophora</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>distoma</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>cf. L. flatulenta</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>napolitana</i>		■						
	" <i>plumigera</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>semilineata spinigera</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>sulcata, vars</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	<i>Oolina felsinea</i>		■						
	" <i>melo</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	<i>Parafissurina lateralis, f. crassa</i>	■	■	■	■	■	■	■	
	" <i>ventricosa</i>		■						

Fig. 4. — Distribución vertical de las especies-guías estratigráficas en el Atlántico Sur.

espeice fue hallada por su autor en el área de nuestro estudio (Atlántico Sur).

Sin embargo, dado la baja frecuencia de los representantes del grupo en general y de las especies citadas arriba en particular, se puede admitir que el estudio de material suplementario procedente del Atlántico Sur puede llevar a nuevos hallazgos y, como consecuencia, a la pérdida de varias de estas especies como probables fósiles guías.

Con todo este material pudimos comprobar que el grupo de foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares representa un material poco confiable para las finalidades

estratigráficas desde el punto de vista de la distribución vertical.

Los "indicadores locales", es decir aquellos que permiten hacer separaciones estratigráficas en una perforación (o área) dada, fueron hallados en varios sitios, destacándose los números 357 y el 329. En el primero fueron encontradas las siguientes especies en forma frecuente y dentro de estratos bien definidos: *Fissurina auriculata bituba* y *Lagena montagui* (Plioceno superior-Cuartario), *F. mennellae* (Oligoceno inferior-Mioceno inferior) y *Lagena striata, f. basisenta* (Mioceno inferior). En el sitio 329 hay nu-

merosas especies con registros frecuentes en el Plioceno inferior que faltan por completo en el Oligoceno. Lamentablemente el Mioceno está ausente en el sitio mencionado, por eso no podemos concluir nada respecto a su aparición en alguno de sus estratos. De cualquier modo, como ya hemos destacado anteriormente, es muy relativo el valor de los "indicadores locales".

### Comparación de las faunas de diferentes lugares

Como ya destacáramos, la abundancia cuantitativa del grupo que nos interesa es sumamente baja. Si bien con tal abundancia se pueden sacar algunas conclusiones al tratar todos los datos registrados en varios lugares, es muy difícil y arriesgado hacer lo mismo teniendo un sólo sitio o área.

En general la fauna de los diferentes sitios (lugares) es bastante parecida y si hay alguna diferencia se debe a la presencia o ausencia de algunos taxones raros. Solo dos sitios contienen varias especies, reactivamente abundantes, que los caracterizan ya que están ausentes en los otros lugares. Estos sitios corresponden al 329 y 357. El primer sitio contienen las siguientes especies: *Fissurina auriculata linearituba*, *F. fissicarinata*, *F. toddae*, *Lagena boutoncapitata*, *L. sulcata*, *laevicostata* y *Parafissurina bandita*; todas encontradas en los depósitos del Plioceno inferior.

El sitio 357 se caracteriza por: *Fissurina auriculata bituba*, *F. mennellae*, *Lagena montagui* y *L. striata*, f. *basisenta*, las cuales no fueron halladas en los demás lugares.

### Morfología de los caparzones

Los ejemplares de todas las especies, especialmente de las más abundantes y con amplia distribución stratigráfica, fueron revisadas y comparadas para verificar si se observan dentro del tiempo geológico transcurredo los más pequeños cambios morfológicos. Los depósitos geológicos más antiguos que tuvimos a nuestra disposición pertenecen al Oligoceno inferior (sitios 357 y 360), lo que significa que las especies allí encontrados tienen alrededor de 35 millones de años. Los foraminíferos que fueron hallados en depósitos de edad oligocena tardía, o extraídos del Mioceno inferior, tienen 25-30 millones de años. A pesar de los períodos tan

largos transcurridos, en ninguna especie pudimos observar alteraciones morfológicas. Los ejemplares extraídos de depósitos tan remotos no se diferencian morfológicamente en absoluto de los de la misma especie procedentes del Cuartario. Ya ha sido observado un fenómeno parecido en otras especies de la fauna de foraminíferos bentónicos (Boltovskoy, 1980 b), pero tenemos la impresión que el grupo de especies calcáreas uniloculares es todavía más estable en su morfología que los demás grupos de foraminíferos bentónicos.

Tampoco se pudieron registrar cambios cualitativos, cuantitativos, ni morfológicos que podrían estar relacionados con el tipo de sedimentos de donde provienen estos foraminíferos.

Estas observaciones nos permiten concluir que: a) La evolución de foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares es sumamente lenta; b) El carácter de los sedimentos, si tiene cierta influencia sobre la fauna del grupo que tratamos, es tan insignificante que resulta imposible observarla en el material. La importancia relativamente escasa que tiene el sustrato respecto a la fauna de foraminíferos bentónicos en general ha sido destacada anteriormente por Boltovskoy & Wright (1976).

### Conclusiones

1) El número total de taxones subgenéricos que forman el grupo de foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares, encontrados en los depósitos desde Oligoceno inferior hasta Pleistoceno, en el Atlántico Sur es de 267, y sumando los taxones todavía no determinados se llega, fácilmente, a 350. Este resultado es igual o algo mayor al número de todas las demás especies bentónicas halladas en el mismo material. Sin embargo cuantitativamente ellos componen solamente 5 %, esto se explica por la poca frecuencia de todas las especies que entran en el grupo mencionado.

2) Los taxones correspondientes a los seis géneros reconocidos están distribuidos en la zona batial de la siguiente manera: *Fissurina* 44,4 %; *Lagena* 28,8%; *Parafissurina* 15,6 %; *Oolina* 8,0 %; *Lagenosolenia* 3,0 %; *Siphonolagena* 0,8 %. La distribución genérica en la plataforma es muy parecida salvo en que los dos últimos géneros están ausentes.

3) Debido a su raro registro y al extenso rango geológico, el grupo que tratamos no contiene buenos fósiles guías. De toda la fauna solamente los siguientes 18 taxones pueden ser separados como probables indicadores: *Fissurina annectens* (f. variocarinata), *F. exculpta*, *F. fasciata*, *F. laevigata* (f. labiata), *F. orbignyana*, *F. varioperforata* (f. angusta), *F. walleriana*, *Lagena desmophora*, *L. distoma*, cf. *L. flatulenta*, *L. napolitana*, *L. plumigera*, *L. semilineata spinigera*, *L. sulcata*, vars., *Oolina felsinea*, *O. melo*, *Parafissurina lateralis* (f. crassa), y *P. ventricosa*. Su distribución vertical se puede ver en la figura 4. Estos tampoco son suficientemente abundantes como para considerarlos guías de valor. Además, con ellos sólo se pueden separar los sistemas o, en el mejor de los casos, las series.

4) El grupo de las especies calcáreas uniloculares se caracteriza por la estabilidad de su morfología en el tiempo, dada su lenta evolución.

5) No fue posible observar ninguna relación entre la distribución cuantitativa, cualitativa o cambios morfológicos con el carácter de los sedimentos.

### Parte sistemática

Hasta ahora, han sido descritas alrededor de 1800 especies de foraminíferos bentónicos, calcáreos, uniloculares. El número de géneros llega aproximadamente a 30. Sin lugar a dudas, gran parte de las especies y géneros son sinónimos. En este trabajo nosotros seguimos el criterio de Loeblich & Tappan (1964), quienes reconocen los siguientes cuatro géneros como válidos: *Fissurina*, *Lagena*, *Oolina* y *Parafissurina*. Recientemente, se crearon tres nombres genéricos nuevos, a saber: *Buchneria*, *Pytine* (Moncharmont Zei & Sgarrela, 1977, 1978) y *Lagenosolenia* (McCulloch, 1977). Algo más tarde el nombre *Buchneria*, por considerarse homónimo, fue reemplazado por los mismos autores por el de *Sipholagena* (Moncharmont Zei & Sgarrela, 1980. En el material estudiado hemos encontrado muy buenos representantes de los géneros *Lagenosolenia* y *Sipholagena*, en consecuencia consideramos que ellos tienen valor zoológico. De esta manera las especies halladas quedaron distribuidas en 6 géneros.

Como ya fuera mencionado, en total, se encontraron 267 taxones subgenéricos en los

depósitos del Cenozoico superior del Atlántico Sur pertenecientes al grupo de foraminíferos bentónicos, calcáreos, uniloculares. Sin embargo, hay que hacer notar, que por lo menos alrededor de 30-40 especies, debido a la reducida cantidad de ejemplares y/o a su mal estado de preservación, quedaron sin identificar. Además, cierto número de taxones seguramente no se hallaron en el material revisado debido a su ocurrencia sumamente rara en la naturaleza. No hay que olvidar que los bentónicos en la zona batial componen desde el 0,1 al 0,5 % de toda la fauna planctónica y bentónica y los pertenecientes al grupo que nos interesa forman alrededor de 5 % del 0,1-0,5 %. Así es como el número total de los calcáreos uniloculares llega, probablemente, a 350. El número total de todas las demás especies bentónicas halladas, hasta ahora, en la misma sección del Atlántico Sur alcanza a 250, y considerando las probables omisiones, resulta dudoso que pueda sobrepasar a los uniloculares. Esto significa que el grupo de foraminíferos calcáreos uniloculares cualitativamente es algo mayor (o probablemente igual) que el grupo de todas las demás especies bentónicas pertenecientes al área dada. En esta comparación se debe tener presente que mientras el primer grupo consta de 6 géneros, el segundo abarca a más de 90. Sumando el número de uniloculares y de todos los bentónicos veremos que la asociación de foraminíferos bentónicos de la sección Oligoceno-Pleistoceno de la zona batial consta en total de alrededor de 700 taxones subgenéricos.

Para facilitar su localización las especies están ordenadas alfabéticamente. A fin de ahorrar espacio no se dan listas sinonímicas completas, sino solamente la cita original. Tampoco se incluyen las descripciones de las especies, pero cuando se considera necesario, se destacan los rasgos más típicos o las diferencias con los tipos primarios. Se ha tratado de ilustrar la mayor cantidad de taxones identificados mediante fotos obtenidas en el microscopio electrónico de barrido.

Para cada especie se mencionan las áreas (sitios), los estratos y su relativa abundancia. Esta última se indica con las abreviaturas convencionales que se aclaran a continuación:

- r — raro (1-2 ejemplares);
- e — escaso (3-5 ejemplares);
- f — frecuente (6-10 ejemplares);
- a — abundante (más de 10 ejemplares).

Estos límites fueron considerados para este grupo sin tener en cuenta la fauna bentónica general. En el caso de las especies del área del Atlántico Sudoccidental estudiado por Boltovskoy & Watanabe (1977) sólo se menciona su presencia con la letra "p" ya que estos autores pudieron realizar sólo estudios cualitativos.

Las épocas se abrevian de la siguiente manera:

Q — Cuartario  
P — Plioceno  
M — Mioceno  
O — Oligoceno.

A su vez están divididos en:

s — superior  
m — medio  
i — inferior

Los sitios en los cuales se halla la especie se citan por su número y las áreas se abrevian por sus iniciales:

ASO — Atlántico Sudoccidental

G — Gil 1  
IAS — Islas del Atlántico Sur  
CF — Area de Cabo Frío.

A continuación se cita un ejemplo: *Fissurina circularis* Todd; procedencia: 329-Pi-a; G-Os-f; IAS-Q-e. Esto significa que dicha especie se halla en el sitio 329, en el Plioceno inferior, con frecuencia abundante; en Gil 1 en el Oligoceno superior como frecuente, y en Islas del Atlántico Sur en el Cuartario con ocurrencia escasa. Dentro de los taxones subespecíficos, aquellos que pertenecen a "variedad" o "forma" no se subrayan ya que en las leyes de Nomenclatura Zoológica Internacional no forman parte del nombre legal de la especie.

La lámina y figura dada para cada especie se agrega entre paréntesis a continuación de la cita original.

Para ilustrar especies identificadas fueron usados los caparazones procedentes de los sitios estudiados del Océano Atlántico. Sin embargo, en algunos casos, muy raros, cuando los ejemplares del Atlántico estaban mal conservados para fotografiarlos, fueron utilizados los caparazones de otros sitios. Por supuesto tal reemplazo fue efectuado solamente en los casos en que no existía ninguna duda de que el ejemplar del otro sitio era

coespecífico con los identificados en el material del presente estudio.

**Fissurina aligera caudimarginata** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests., East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 89, lám. 58, fig. 28.

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina alato-marginata** (Jones) = *Lagena vulgaris* Williamson, var. *alato-marginata* Jones, 1874. Linn. Soc. London, Trans., v. 30, p. 60, lám. 19, fig. 44. (Lám. I, figs. 1, 2).

Procedencia: 360-Pi-e, Ms-e.

**Fissurina alveata** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif.; Univ. S. Calif., p. 90, lám. 56, fig. 21. (Lám. I, figs. 3, 4).

Procedencia: CF-Q-r.

**Fissurina alveolata alveolata** (Brady) = *Lagena alveolata* Brady, 1884. Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, p. 487, lám. 60, figs. 30, 32. (Lám. I, figs. 5, 6).

Entre nuestros ejemplares se pueden encontrar algunos con alvéolos más abiertos, los cuales fueron descritos por McCulloch, 1977, como *F. leeannae*. No cabe duda que este nombre es sinónimo.

Procedencia: 327-Q-r; 329-Pi-a; 357-Q-r, Ps-r, Os-r, Oi-r; CF-Q-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r.

**Fissurina alveolata prolongata** (Cushman) = *Lagena alveolata* Brady, var. *prolongata* Cushman, 1913. Cushman. U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 34, lám. 18, fig. 3.

Procedencia: 360-Oi-r.

**Fissurina alveolata semisculpta** Parr = *Fissurina alveolata* (Brady), var. *semisculpta* Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarctic Res. Exp., Rept., s.B, v. 5, lám. 6, p. 307. (*Lagena auriculata* Brady, var. *substriata* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., v. 21, p. 61; 1884, Challenger Exp., Rept, Zool., v. 9, lám. 60, fig. 30). (Lám. I, figs. 7-11).

Entre los ejemplares de esta especie, se encuentran algunos que presentan variacio-

nes en: a) Las costillas de la parte aboral, las cuales en algunos ejemplares están interrumpidas, siendo irregulares, y en otros pueden faltar por completo. b) Las hendiduras triangulares a los costados del cuello con diferente estado de desarrollo. c) Las aurículas laterales que se diferencian por el grado de profundidad.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ps-r, Ms-r, Mm-r, Mi-r; 369-Ms-r.

**Fissurina ampullacea** (Buchner) = *Lagena ampullacea* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 493, lám. 17, figs. 346-348. (Lám. I, figs. 12, 13).

Los ejemplares hallados tienen dos pequeñas quillas laterales en la base del caparazón, no mencionadas en la descripción original de Buchner. Este autor también describió una especie muy cercana a *F. ampullacea*: *Lagena varioperforata* Buchner, f. angusta, que se diferencia particularmente por la perforación de mayor diámetro.

Procedencia: 357-Q-r; 369-Mi-r.

**Fissurina annectens annectens** (Burrows & Holland) = *Lagena annectens* Burrows & Holland, Paleontogr. Soc., London, p. 203, lám. 7, fig. 11. (Lám. I, figs. 14, 15).

El grupo de *Fissurina* que tienen a ambos lados bandas visibles es muy numeroso, y la diferenciación de las especies a menudo es difícil. Después de estudiar el amplio material hallado en los testigos y la bibliografía correspondiente, se ha llegado a la conclusión que en todo este grupo se pueden diferenciar las siguientes especies y subespecies:

*Fissurina annectens annectens* (Burrows & Holland): Tiene bandas muy angostas al nivel de la superficie de la pared.

*Fissurina annectens pseudostaphyllearia* (Buchner): En la parte aboral tiene dos espinas bien pronunciadas.

*Fissurina annectens variocarinata* (Buchner): Con carena marginal de diferente grado de desarrollo.

*Fissurina fasciata* (Egger): Con bandas angostas y hundidas; margen periférico con una canaleta ancha.

*Fissurina lucida* (Williamson): Bandas anchas, blancas bien pronunciadas y a nivel superficial.

*Fissurina quadricostulata* (Reuss): Bandas hundidas, bien pronunciadas. Se diferencia de *F. fasciata* por poseer bandas más hundidas que aquella y por carecer en su margen periférico de una canaleta.

*Fissurina circularis* (Todd): Banda en forma de círculo a nivel superficial; caparazón pequeño, inflado; extremidad abertural obtusa, extremidad aboral con bordes marginales que dejan entre ellos un hundimiento.

*Fissurina diaphana* (Buchner): Bandas muy finas y poco hundidas; caparazón alargado.

*Fissurina longpointensis* McCulloch: Una banda de cada lado, interrumpida en la zona oral. Esta es opaca y ancha. Abertura en "pico de pato" poco desarrollado. Posee 2 espinas laterales.

*Fissurina spinulata* McCulloch: Con bandas angostas y hundidas; 2 espinas laterales en la parte aboral y apertura en "pico de pato" muy desarrollado.

Es muy probable que las relaciones entre los foraminíferos arriba mencionados sean más cercanas y tal vez sería más correcto tomarlos como una sola especie en *s.l.* Es probable que la diferencia entre las bandas entren en variaciones intraespecíficas. Este problema podría ser resuelto mediante cultivos.

Procedencia: 329-Pi-f; CF-Q-r; ASO-Q-e; 369-Ms-r.

**Fissurina annectens pseudostaphyllearia** (Buchner) = *Lagena annectens* Burrows & Holland, f. pseudostaphyllearia Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 482, lám. 15, figs. 285-290. (Lám. I, figs. 21, 22).

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Ms-r, Mm-r; G-Os-r; 369-Ms-r, Mi-r.

**Fissurina annectens variocarinata** (Buchner) = *Lagena annectens* Burrows & Holland, f. variocarinata



Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 482, lám. 15, figs. 279-281. (Lám. I, figs. 19, 20).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r; 360-Pi-r, Ms-r; 369-Mm-e.

**Fissurina apiculata** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien., Math. Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1, p. 339, lám. 6, fig. 85.

Procedencia: 329-Pi-f; 360-Ms-r.

**Fissurina cf. F. apiculata** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien., Math.-Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1, p. 339, lám. 6, fig. 85. (Lám. I, figs. 16-18).

Los ejemplares se diferencian de la especie típica por tener:

- La espina aboral más corta y menos notoria o ausente en algunos casos.
- La parte apertural simple y no en forma de "pico de pato", propia del dibujo original.
- Algunos ejemplares con sección transversal más comprimida. Al encontrar poros en ellos, nos vemos inclinados a considerarla como *F. cf. F. apiculata*.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ps-f, Ms-e, Mm-r, Mi-a; 360-Ms-r, Mm-r, Mi-r; G-Os-r.

**Fissurina auriculata auriculata** (Brady) = *Lagena auriculata* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., v. 21, p. 61; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, p. 497, lám. 60, figs. 29, 31, 33. (Lám. I, figs. 23-26).

Esta especie es algo variable en la relación largo-ancho. Lo mismo ocurre respecto al desarrollo de las aurículas, las cuales a veces forman un tubo largo o directamente se hallan casi a nivel superficial. Además, en algunos ejemplares se observa una pequeña quilla que conecta las dos aurículas.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Q-r, Ps-r, Pi-r, Ms-f, Mm-e, Mi-a, Os-e; 360-Pi-r, Mm-r, Oi-r; ASO-Q-p; 369-Pi-r.

**Fissurina auriculata bituba** Boltovskoy & Giussani de Kahn, 1981. Mus. Argent. Cienc. Nat., Com., Paleont., p. 49, lám. 2, figs. 7-9. (Lám. I, figs. 27-30).

Procedencia: 357-Q-f, Ps-e.

**Fissurina auriculata costata** (Brady) = *Lagena auriculata* Brady, var. *costata* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., v. 21, p. 61; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 60, fig. 38. (Lám. II, figs. 1-3).

Presenta variación en la forma del caparazón desde elíptico a redondeado en la base.

Procedencia 329-Pi-r; 357-Q-r, Ms-r, Os-r; 360-Ms-r; IAS-Q-r.

**Fissurina auriculata linearituba** (Cushman) = *Lagena auriculata* Brady, var. *linearituba* Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 33, lám. 17, fig. 5. (Lám. I, figs. 31, 32).

Se diferencia de *F. auriculata* por tener caparazón más alargado, y aurículas elípticas poco salientes.

Procedencia: 329-Pi-a.

**Fissurina auriculata subcarinata** (Cushman) = *Lagena auriculata* Brady, var. *subcarinata* Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 32, lám. 17, fig. 4. (Lám. II, figs. 6, 7).

Esta subespecie se diferencia de *nominat subspecies* por el contorno del caparazón mucho más triangular, con una quilla en la parte aboral que a menudo se bifurca formando 2 quillas en la base. A veces esta quilla está poco desarrollada.

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Q-e, Ps-e, Pi-r, Mi-r, Os-f; 360-Mi-r; ASO-Q-p; 369-Pi-r, Ms-r.

**Fissurina bicarinata** (Terquem), f. *spinigera* Heron-Allen & Earland = *Lagena bicarinata* (Terquem), var. *spinigera* Heron-Allen & Earland, 1922. Brit. Antarct. Exp., Brit. Mus. (Nat. Hist.), zool. v. 6, n° 2, p. 161, lám. 6, figs. 6-7. (Lám. II, figs. 4, 5).

Procedencia: 329-Pi-f; 360-Ms-r, Om-r.

**Fissurina bisulcata** Heron-Allen & Earland = *Lagena bisulcata* Heron-Allen & Earland, 1932. Discovery Rept., v. 4, p. 380, lám. 11, figs. 29-32. (Lám. II, figs. 8, 9).

Esta especie se asemeja a *F. subvertens* pero esta última tiene las canaletas separadas en la base.

Procedencia: 357-Ps-r; Pm-r, Ms-r; Mi-r; Os-r; IAS-Q-r.

**Fissurina bradyana** (Fornasini) = *Lagena bradyana* Fornasini, 1888. Soc. Geol. Ital., Boll. v. 7, n° 1, p. 47, pl. 3, fig. 8.

Procedencia: 369-Mm-r.

**Fissurina carinata** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1 (1862), p. 338, lám. 6, fig. 83, lám. 7, fig. 86. (Lám. II fig. 10).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-r.

**Fissurina circularis** Todd, 1954. U.S. Geol. Survey, Prof. Papers, n° 260-H, p. 351, lám. 87, fig. 27. (Lám. II, figs. 11-13).

En nuestros ejemplares la periferia es bastante redondeada lo que la diferencia de los ejemplares típicos descritos por Todd.

Procedencia: 329-Pi-a; G-Os-f; IAS-Q-e.

**Fissurina clathrata** (Brady), f. irregularis (Buchner) = *Lagena clathrata* Brady, f. irregularis Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 486, pl. 27, fig. 305. (Lám. II, fig. 14).

Procedencia: IAS-Q-r.

**Fissurina costifera** (Terquem & Terquem) = *Lagena costifera* Terquem & Terquem, 1886. Soc. Zool. France, v. 11, p. 330, pl. 11, figs. 3-4. (Lám. II, figs. 15, 16)

McCulloch describió en 1977 una nueva especie muy semejante a *F. costifera* denominada *Fissurina? southbayensis* (p. 131, pl. 62, fig. 2) que se diferencia por la abertura truncada y el tubo entosoleniano no visualizable.

Procedencia: 360-Ms-r.

**Fissurina crebra** (Matthes) = *Lagena crebra* Matthes, 1939. Paleontogr. v. 90, A, p. 72, lám. 5, figs. 66-70. (Lám. II, figs. 17-20).

Los ejemplares de esta especie presentan una gran variación en la zona abertural ya que pueden tener diferente grado de prominencia del cuello. La espina aboral también puede ser muy pequeña y hasta estar ausente. A veces presenta ornamentación en la base del caparazón (costillas). En general estos caracteres se pueden observar de manera más marcada en el sitio 329.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-f, Mm-e, Mi-r, Os-f; 360-Ms-r; ASO-Q-p.

**Fissurina crenulata crenulata** Coryell & Rivero, 1940. Jour. Pal., v. 14, p. 327, lám. 41, fig. 15. (Lám. II, fig. 23).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Oi-r.

**Fissurina crenulata multispinata** (Cushman & Stainforth) = *Entosolenia crenulata* (Coryell & Rivero), var. multispinata Cushman & Stainforth, 1945. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., n° 14, p. 46, lám. 7, fig. 7. (Lám. II, figs. 21, 22).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Mi-f; 369-Mm-r.

**Fissurina crucifera** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 99, lám. 58, fig. 1. (Lám. II, fig. 24).

Procedencia: CF-Q-r.

**Fissurina cushmani** (Wiesner) = *Lagena (Entosolenia) cushmani* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp. v. 20 (Zool. v. 12), p. 121, lám. 19, fig. 225. (Lám. II, figs. 25, 26).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ms-r, Mi-e, Os-r; 369-Ms-r.

**Fissurina danica** (Madsen) = *Lagena danica* Madsen, 1895. Dansk. Geol. Forum. Meddel., no. 2, p. 196, fig. 4 a-d. (Lám. III, fig. 1).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina diaphana** (Buchner) = *Lagena diaphana* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 480, lám. 14, figs. 266-271. (Lám. III, figs. 2, 3).

Procedencia: 329-Pi-a; 369-Pi-r, Ms-r.

**Fissurina dilineoperforata** McCulloch, f. pyriformis, n. forma = *Fissurina dilineoperforata* McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 101, lám. 65, fig. 24. (Lám. III, figs. 4, 5).

La presencia de pequeños círculos blancos (poros?) situados a ambos lados del caparazón a lo largo del margen periférico da una buena base para considerar a nuestros ejemplares como pertenecientes a la especie *F. dilineoperforata*; sin embargo, el contorno los diferencia como para considerar a los ejemplares en cuestión dentro de una nueva forma (pyriformis).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Fissurina elliptica** Cushman = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. elliptica Cushman, 1923. U.S. Nat. Mus., Bull. 104, 4, p. 42, lám. 6, figs. 10-12. (Lám. III, figs. 6, 7).

Los ejemplares del sitio 357 presentan en el Oligoceno una pequeña diferencia con los del Mioceno (con las 3 carenas laterales más salientes). Contando con tan pocos ejemplares no podemos generalizar este cambio.

Procedencia: 357-Q-e, Oi-r; ASO-Q-p; 369-Pi-r, Ms-r, Mm-r.

**Fissurina exsculpta** (Brady) = *Lagena exsculpta* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., Part. II. v. 21, p. 61; 1884. Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 58, fig. 1; lám. 61, fig. 5. (Lám. III, figs. 8, 9).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Pi-e; 360-Mm-r; 369-Ms-r.

**Fissurina fasciata** (Egger) = *Oolina fasciata* Egger, 1857. Neues Jahrb. Min. Geogr. Geol. Petref., p. 270, lám. 5, fig. 12-15. McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 108, lám. 62, fig. 21. (Lám. III, figs. 10-12).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Pi-r; 360-Ms-r; CF-Q-r; 369-Ms-r, Mm-r.

**Fissurina fimbriata** (Brady), f. typica = *Lagena fimbriata* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., v. 21, p. 61; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 60, figs. 26-28. (Lám. III, figs. 13, 14).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ms-e, Ms-e, Mi-a, Os-e; 360-Pi-r; IAS-Q-f.

**Fissurina fimbriata** (Brady), f. oclusa (Sidebottom) = *Lagena fimbriata* Brady, var. oclusa Sidebottom, 1912. Jour. Quekett. Micr. Club, s. 2, v. 11, n<sup>o</sup> 70, p. 423, lám. 20, figs. 27-28. (Lám. III, figs. 15-17).

Evidentemente Sidebottom interpretó a este foraminífero en forma muy amplia abarcando ejemplares morfológicamente muy distintos. En nuestras tanatocenosis se pueden separar 3 grupos, los cuales por ahora quedan dentro de la categoría de forma: a) ejemplares bastante grandes (desde 0,17 mm hasta 0,40 mm) con forma ovalado triangular, grupo más numeroso; b) ejemplares más pequeños y alargados, menos en número; c) ejemplares con caparazón bastante grande con contorno lanceolado, en general muy raros.

Todas estas variaciones han sido dibujadas por Sidebottom. No existe entre ellos una transición paulatina bien expresa.

Procedencia: 329-Pi-a, Os-r; 357-Ps-r, Pm-r, Pi-r, Ms-f, Mm-f, Mi-a, Os-a, Oi-a; 360-Mi-r, Om-r; 369-Pi-f, Mm-r, Mi-r.

**Fissurina fissa** (Heron-Allen & Earland) = *Lagena marginata* (Montagu), var. fissa Heron-Allen & Earland, 1922. Brit. Antarct. Exp. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool., v. 6, n<sup>o</sup> 2, p. 157, lám. 5, figs. 24-25. (Lám. III, fig. 21).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina fissicarinata** Parr, 1950. Foraminifera B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept., s.B. v. 5, 6, p. 309, lám. 8, fig. 11 a-b. (Lám. III figs. 18-20).

Nuestros ejemplares presentan lateralmente a corta distancia de la quilla una pequeña saliencia sobrepuesta en forma paralela a ella, rasgo que no ha sido mencionado por Parr.

Procedencia: 329-Pi-a.

**Fissurina flintiana** (Cushman) = *Lagena flintiana* Cushman, 1923. U.S. Nat. Mus., Bull. 104, 4, p. 18, lám. 3, figs. 11-13. (Lám. III, figs. 22, 23).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Pi-r, Mm-r, Mi-f, Os-e; 360-Oi-r; ASO-Q-p; 369-Pi-r, Mm-r.

**Fissurina formosa** (Schwager) = *Lagena formosa* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, 2, p. 206, lám. 4, fig. 19, lám. 7, fig. 1. (Lám. III, fig. 29).  
Procedencia: 369-Mm-r.

**Fissurina furciligera** (Buchner), f. typica (Buchner) = *Lagena furciligera* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 489, lám. 16-17, figs. 317-319. (Lám. III, figs. 24, 25).

Nuestros ejemplares presentan el tubo entosoleniano dirigido hacia la pared del caparazón, carácter que no coincide con la descripción hecha por Buchner en la que el tubo pasa por el centro.

Procedencia: 329-Pi-r; G-Os-r; IAS-Q-e; 369-Mm-r.

**Fissurina furciligera** (Buchner), f. circumcinta (Buchner) = *Lagena furciligera* Buchner, f. circumcinta Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 489, lám. 28, figs. 319-322. (Lám. III, figs. 26, 27).

Procedencia: IAS-Q-r.

**Fissurina furciligera** (Buchner), f. simplex (Buchner) = *Lagena furciligera* Buchner, f. simplex Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 489, pl. 17, figs. 318, 320, 321. (Lám. III, fig. 28).

Procedencia: G-Os-e.

**Fissurina gaussi** (Wiesner) = *Lagena (Entosolenia) gaussi* Wiesner, 1931. Deutsch. Südp.-Exp., v. 20 (Zool. v. 12), p. 121, lám. 19, fig. 227. (Lám. IV, figs. 1, 2).

Procedencia: 360-Ms-e, Mm-r; 369-Ms-r, Mm-r.

**Fissurina globosa** (Bornemann) 1855. Deutsch. Geol. Ges., Zeitschr., v. 7, n° 2, p. 317, lám. 12, fig. 4. (Lám. IV, figs. 4-6).

Los ejemplares muestran cierta variación en su margen periférico (redondeado hasta carenado).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-r, Mm-r, Mi-r; 360-Ms-r; G-Os-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r.

**Fissurina granifera trimarginata** (Buchner) = *Lagena granifera* Buchner, var. trimarginata Buchner, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n.s., vi 9, n° 62, p. 491, lám. 17, figs. 334-335. (Lám. IV, fig. 3).

Procedencia: CF-O-r; 369-Pi-r.

**Fissurina gratiosa** (Buchner) = *Lagena gratiosa* Buchner, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 487, lám. 16, figs. 300-302. (Lám. IV, figs. 8, 9).

El dibujo de Buchner (loc. cit.) muestra a los ejemplares con la costilla lateral más saliente que en nuestros ejemplares.

Procedencia: 357-Q-r.

**Fissurina heinzi** (Matthes) = *Lagena heinzi* Matthes, 1939, Palaeontogr., v. 90, A, p. 91, lám. 8, fig. 156.

Procedencia: 357-Mi-r, Os-r.

**Fissurina inmoderata** (Buchner)? = *Lagena inmoderata* Buchner, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 466, lám. 11, figs. 195-197.

En los ejemplares descritos por Buchner, la pared es densamente porosa excluyendo los márgenes. En los ejemplares encontrados en el sitio 357 no se observa esta característica, probablemente por tener el caparazón alterado. Otro rasgo que hace la determinación insegura es la tendencia a formar un cuello bajo. Las características aquí expuestas asemejan bastante a esta especie a *F. latistoma* Seguenza.

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Ms-r, Mm-r, Mi-r.

**Fissurina laevigata** Reuss, f. typica, 1850, K. Akad. Wiss. Wien, Math. Na-

turw. Cl., Denkschr., v. 1, p. 366, lám. 46, fig. 1 (Lám. IV, figs. 10-12).

Procedencia: 329-Mi-a; 357-Q-r, Ms-r, Mi-r, Os-r, Oi-r; 360-Om-r; ASO-Q-p; 369-Pi-r.

**Fissurina laevigata** Reuss, f. labiata (Buchner) = *Lagena laevigata* (Reuss), var. labiata, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 476, lám. 12, figs. 201-207 (Lám. IV, figs 13-16).

El rasgo más variable de esta forma se halla en su parte aboral que puede resultar: a) redondeada, b) o tener a veces hasta apéndices los cuales a menudo están rotos.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Pi-r, Mm-r; 360-Ms-e, Mm-r; 369-Mm-e.

**Fissurina lagenoides duplicata** (Sidebottom) = *Lagena lagenoides* (Williamson), var. duplicata Sidebottom, 1913. Quekett. Micr. Club, Jour., s. 2, v. 12, n° 73, p. 17, fig. 2. (Lám. IV, fig. 17).

Procedencia: 369-Mm-r.

**Fissurina lagenoides tenuistriata** (Brady) = *Lagena tubulifera* Brady, var. tenuistriata Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n.s., v. 21, p. 61 = *Lagena lagenoides* (Williamson), var. tenuistriata Brady, 1884. Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 60, figs. 11, 15-16. (Lám. IV, figs. 20, 21).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Pi-f, Ms-f, Om-r.

**Fissurina latistoma** Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal., Messina, p. 57 lám. 1, figs. 46-48. (Lám. IV, figs. 18-19).

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Pi-r; G-Os-r; ASO-Q-p.

**Fissurina laureata** (Heron-Allen & Earland), 1932. Discovery Rept., v. 4, p. 382, lám. 11, figs. 37-40. (Lám. IV, fig. 22).

Procedencia: G-Os-r.

**Fissurina longpointensis** 1977. Qual. Obs. Foram. Tests, East. Pacif., Univ.

S. Calif., p. 114, lám. 59, fig. 9. (Lám. IV, figs. 23, 24).

McCulloch considera a esta especie estrechamente relacionada con *L. neptuni* Buchner, pero ella las diferencia por la ausencia de la doble carena que tiene *L. neptuni*. Según Buchner, la banda de *L. neptuni* es transparente y el resto del caparazón más opaco, caracteres no observables en *F. longpointensis*.

Nuestros ejemplares presentan más de 2 espinas, en general 2 laterales y una central.

Procedencia: 360-Pi-e, Ms-e.

**Fissurina cf. F. longpointensis** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 114, lám. 59, fig. 9. (Lám. IV, figs. 25, 26).

Los ejemplares interpretados como "confer" se diferencian de la descripción y figura de la especie dada por McCulloch, principalmente, por tener su parte abertural obtusa, no en forma de "pico de pato".

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Pi-r.

**Fissurina lucida** (Williamson) = *Entosolenia marginata* (Montagu), var. lucida Williamson, 1848. Ann. Mag. Nat. Hist., s. 2, v. 1, p. 17, lám. 2, fig. 7 (Lám. IV, figs. 27-29).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Ps-r; 369-O-r.

**Fissurina marginata marginata** (Montagu) = *Vermiculum marginatum* Montagu, 1803. Testac. Brit., p. 524 - *Serpula marginata* Walker & Boys, 1784. Minute Shells, p. 2, lám. 1, fig. 7. (nom. Linné inválido), (Lám. V, figs. 1-3).

Nuestros ejemplares presentan variaciones en el tamaño de la quilla y en su contorno general pudiendo encontrarse ejemplares ovalados o redondeados.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Q-f, Ps-r, Pi-r, Ms-e, Mm-r, Mi-f, Os-r; CF-Q-e; G-Os-r.

**Fissurina marginata bidentata** Matthes *Lagena marginata* (Montagu), var. bidentata Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 83, lám. 6, fig. 118. Procedencia: 357-Ms-r.

**Fissurina marginata striolata** Sidebottom = *Lagena marginata* Walker & Boys, var. *striolata* Sidebottom, 1912. Quekett. Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 408, lám. 18, figs. 10-11. (Lám. V, fig. 4).

Procedencia: 360-Ms-r; IAS-Q-r.

**Fissurina mennellae** (Buchner) = *Lagena mennellae* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 458, lám. 9, figs. 148-151. (Lám. V, figs. 5, 6).

Procedencia: 357-Mi-f, Os-r, Oi-r.

**Fissurina modesta** (Matthes) = *Lagena modesta* Matthes, 1939. Palaeontogr. v. 90, A, p. 85, lám. 7, fig. 128. (Lám. V, fig. 7).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Ms-r, Mm-r, Mi-e; 360-Oi-r; IAS-P-r; 369-Ms-r.

**Fissurina** of. **F. modesta** (Matthes) = *Lagena modesta* Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 85, lám. 7, fig. 128. (Lám. V, figs. 8, 9).

En general los ejemplares del sitio 329 no presentan un margen periférico tan agudo como la descripción y dibujos de Matthes. Por esta razón los determinamos en forma condicional como "confer".

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r; 360-Mm-r.

**Fissurina multicostulata** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Roram. Test., East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 117, lám. 57 fig. 14 (Lám. V, figs. 10, 11).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Fissurina neglecta** (Buchner) = *Lagena neglecta* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 503, lám. 19, figs. 405-406. (Lám. V, fig. 12).

Procedencia: 357-Mi-r.

**Fissurina obscurecostata** Galloway & Wissler, 1927. Jour. Pal., v. 1, p. 52, lám. 9, fig. 9. (Lám. V, figs. 13, 14).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Os-r, Oi-r; ASO-Q-p; 369-Mm-r.

**Fissurina orbignyana orbignyana** Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal., Messina, p. 66, lám. 2, figs. 25, 26. (Lám. V, figs. 15-17).

Lamentablemente, el dibujo hecho por Seguenza no es muy claro y en la interpretación de esta subespecie seguimos al punto de vista de Brady, 1884, (Lám. 59, fig. 26). Las variaciones que sufre esta especie quedan demostradas en las fotos (Lám. V, figs. 15-20, 22, 23).

Un estudio minucioso y mayor cantidad de material podría brindar la posibilidad de separar la población en varios taxones.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Ps-e, Pi-r, Ms-r, Mi-r; 360-Ms-r; ASO-Q-p; 369-Mm-r.

**Fissurina orbignyana bifida** (Heron-Allen & Earland) = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. *bifida* Heron-Allen & Earland, 1924. Roy. Micr. Soc. London, Jour., p. 152, pl. 9, figs. 46-50. (Lám. V, figs. 18, 19).

Procedencia: 369-Pi-f.

**Fissurina orbignyana semiconcentrica** (Cushman) = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. *semiconcentrica* Cushman, 1933. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 9, 1, p. 10, lám. 1, fig. 22. (Lám. V, figs. 22, 23).

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Ms-r; 360-Mi-r; IAS-Q-r.

**Fissurina orbignyana unicostata** (Sidebottom) = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. *unicostata* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 412, lám. 19, fig. 22. (Lám. V, fig. 20).

Procedencia: 327-Q-r; IAS-Q-r.

**Fissurina ovata** Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal. Messina, p. 62, lám. 2, fig. 9. (Lám. V, fig. 21.)

Procedencia: 357-Mm-r; 360-Mi-r.

**Fissurina pacifica** Parr, 1950. Foraminifera B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept., s. B, v. 5, 6, p. 314, lám. 9, fig. 10.

Procedencia: 357-Ps-r; 360-Pi-r; 369-Ms-r.

**Fissurina palliolata** (Earland) = *Lagena palliolata* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10 (1935), p. 158, lám. 7, figs. 5-6. (Lám. V, figs. 24-26).

Los ejemplares del sitio 329 (Plioceno inferior) coinciden perfectamente con la descripción original. Los de los sitios 357 y 360, pertenecientes al Mioceno y Oligoceno inferior respectivamente, difieren por tener menor número de quillas basales (1 ó 2) y el capuchón del cuello menos desarrollado.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Ms-r, Os-r; CF-Q-r; IAS-P-r.

**Fissurina partimbicincta** (Matthes) = *Lagena partimbicincta* Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 71, pl. 4, figs. 58-59. (Lám. VI, figs. 1, 2).

Procedencia: 357-Oi-r.

**Fissurina pileata** (Matthes) = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. *pileata* Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 80, lám. 6, fig. 105. (Lám. VI, figs. 3, 4).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Pi-r, Ms-r.

**Fissurina piriformis** (Buchner) = *Lagena piriformis* Buchner, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, nº 62, p. 462, lám. 10, fig. 163, 164. (Lám. VI, figs. 5, 6).

Procedencia: CF-Q-r.

**Fissurina pseudoorbignyana** (Buchner) = *Lagena pseudoorbignyana* Buchner, 1940. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, nº 62, p. 460, lám. 10, figs. 157-160. (Lám. VI, fig. 7).

Procedencia: 357-Ms-r.

**Fissurina pseudoglobosa** (Buchner) = *Lagena pseudoglobosa* Buchner, 1940.

K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, nº 62, p. 463, lám. 11, figs. 167-172. (Lám. VI, figs. 9-11).

Nuestros ejemplares se diferencian de la descripción de Buchner por presentar el tubo entosoleniano recto en vez de curvado hacia la pared tal como fue descrito originalmente.

Procedencia: 329-Pi-f; 360-Ms-r; 369-Ms-r.

**Fissurina punctulata** (Sidebottom) = *Lagena apiculata* Reuss, var. *punctulata* Sidebottom, 1912. Quekett. Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, nº 70, p. 382, lám. 14, figs. 21-23.

La variedad descrita por Sidebottom presenta caracteres suficientemente diferentes de los de *L. apiculata* Reuss y bien definidos (tipo de pared y forma del caparazón) como para ser elevada a nivel de especie.

Procedencia: 357-Pi-r, Ms-r, Mm-r, Os-f; 360-Pi-r.

**Fissurina pustulata** (Buchner) = *Lagena pustulata* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, nº 62, p. 503, lám. 19, figs. 400-401.

Procedencia: 357-Ps-r.

**Fissurina quadricostulata** (Reuss) = *Lagena quadricostulata* Reuss, 1870. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., S.-B., v. 62, 1, p. 469, lám. 4, figs. 25-30. (Lám. VI, figs. 12-14).

Esta especie presenta las siguientes variaciones morfológicas: a) una espina basal o, b) 3 espinas basales. En 1870 Reuss describió a esta especie con finas costillas laterales. El examen bajo el microscopio electrónico de barrido revela que esas costillas son bandas claras hundidas (ver comparación en *F. annectens* Burrows & Holland). Los mismos resultados fueron obtenidos por Boltovskoy et al. (1980) y Kihle y Lofaldi (1973).

Procedencia: 329-Q-r, Pi-a; 357-Q-r, Mm-r, Mi-f, Os-r; CF-Q-r.

**Fissurina quinqueanulata** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp. Rept. s. B, v. 5, 6, p. 310, lám. 8, figs. 13a-b. (Lám. VI, figs. 15, 16).

Procedencia: 357-Mi-e, Os-r.

**Fissurina radiata radiata** Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal. Messina, p. 70, lám. 2, figs. 42-43. (Lám. VI, figs. 21).

Este foraminífero ha sido considerado por Brady como *L. lagenoides* (Williamson) y por Cushman como *L. sublagenoides* Cushman. Buchner coloca a *L. sublagenoides* en la sinonimia de *L. radiata* (Seguenza) refiriéndose a Brady. Brady en 1881 la denominó: *Lagena tubulifera* presentando gran variación en el grosor y disposición de los tubos. En el presente trabajo decidimos considerar como válido el nombre dado por Seguenza ya que es el más antiguo y nuestros ejemplares coinciden con la descripción y dibujos originales.

Procedencia: 357-Ps-r, Pi-r, Ms-r, Os-r; 360-Pi-r, Ms-r; 369-Mm-r.

**Fissurina radiata arcuata** Boltovskoy, 1961. Neotropica, v. 7, n° 24, p. 75, figs. 5, 6. (Lám. VI, figs. 18, 19).

Procedencia: CF-Q-e.

**Fissurina revertens** (Heron-Allen & Earland) = *Lagena revertens* Heron-Allen & Earland, 1932. Discovery Rept., v. 4, p. 380, lám. 11, figs. 23-28. (Lám. VI, fig. 20).

Procedencia: 357-Ps-r.

**Fissurina robusta** (Buchner) = *Lagena robusta* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 457, lám. 9, figs. 141-143. (Lám. VI, figs. 22, 23).

Procedencia: 357-Mi-r; 360-Ms-r, Mm-r; 369-Pi-e.

**Fissurina cf. F. sacculus** (Fornasini) = *Lagena acuta* (Reuss), var. *sacculus* Fornasini, 1901. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Mem. Sci. Nat., s. 5, v. 9, p. 49, text. fig. 3.

Nuestros ejemplares muestran la espina aboral muy poco desarrollada.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Pi-e, Ms-e, Mi-r, Os-r; 360-Ms-r; IAS-P-r; 369-Ms-r, Mm-r, Mi-r.

**Fissurina cf. F. schwageriana** (Cushman) = *Lagena schwageriana* Cushman, 1931. Cushman Lab. Foram. Res., v. 7, 2, p. 26, lám. 4, fig. 2. (Lám. VI, fig. 24).

Los ejemplares del sitio 357 fueron determinados a nivel de comparación por tener un capuchón terminal apenas insinuado.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Ms-e, Mi-e; 360-Ms-r.

**Fissurina sculpturata** (Cushman & Bermúdez) = *Ellipsolagena sculpturata* Cushman and Bermúdez 1936, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 12, 3, p. 61, lám. 11, figs. 10-11. (Lám. VI, fig. 25).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina seguenziana** (Fornasini) = *Lagena seguenziana* Fornasini, 1886. Soc. Geol. Ital., Boll., Roma, v. 5, p. 351, lám. 8, figs. 1-8. (Lám. VI, figs. 26, 27).

Según Barker, esta especie fue determinada por Brady como *F. orbignyana* (Seguenza) y así fue denominada por Buchner y otros. Se diferencia de esta última por tener en el margen sólo dos quillas levemente marcadas, en lugar de tres salientes como ocurre con la especie de Seguenza. Decidimos incluirla dentro del género *Fissurina* por presentar tubo entosoleniano y abertura en fisura.

Procedencia: 357-Ps-r, Mi-e.

**Fissurina seminiformis** (Schwager) = *Lagena seminiformis* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, 2, p. 208, lám. 5, fig. 21. (Lám. VII, fig. 1).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Mm-r, Mi-e, Os-r; ASO-Q-p; 369-Mm-e.

**Fissurina separans** (Sidebottom) = *Lagena alveolata* Brady, var. *separans* Sidebottom, 1912. Quekett. Micr. Club, Jour., s. 2, v. 2, n° 70, p. 425, lám. 21, fig. 5. (Lám. VI, figs. 28, 29).



Se diferencia de *F. alveolata* por tener los alvéolos bien separados, con 2 cortas carenas en el centro de la base.

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Q-e, Ps-r, Pi-r, Ms-r, Mi-r, Os-f, Oi-f.

**Fissurina sidebottomii** (Buchner) = *Lagena sidebottomii* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol., Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 484, lám. 27, figs. 297-299. (Lám. VII, figs. 2, 3).

Ya Earland en 1934 describió una especie llamada *Lagena sidebottomi* (que fuera anteriormente descrita como *L. intermedia* Sidebottom). Esta especie aparentemente, pertenece al género *Lagenosolenia* McCulloch, 1977 y la especie de Buchner es indudablemente *Fissurina*. Esta es la razón por la cual las dos especies mantienen sus nombres al no resultar homónimos.

Procedencia: IAS-Q-e.

**Fissurina cf. F. silvestri** (Buchner), 1940, K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 501, lám. 19, figs. 396-397.

**Fissurina simplex** (Buchner) = *Lagena simplex* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 464, lám. II, figs. 193-194. (Lám. VII, fig. 4).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Pi-r.

**Fissurina solenandri** (Buchner) = *Lagena solenandri* (Buchner), 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n.s., v. 9, n° 62, p. 472, lám. 12, fig. 2. (Lám. VII, figs. 5, 6).

Procedencia: 369-Pi-r.

**Fissurina solida** Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal. Messina, II, p. 56, lám. 1, fig. 42. (Lám. VII, fig. 7).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Pi-r, Mi-r; 360-Ms-r.

**Fissurina spinolaminata** (Cushman & Stainforth) = *Entosolenia spinolaminata* Cushman & Stainforth, 1945.

Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., n° 14, p. 43, lám. 6, fig. 17. (Lám. VII, figs. 8, 9).

Procedencia- 357-Ms-r, Mi-r.

**Fissurina spinulata** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif. Univ. S. Calif., p. 131, lám. 59, figs. 10-12. (Lám. VII, figs. 11, 12).

Nuestros ejemplares se diferencian de la descripción porque en vez de tener las bandas opacas superficiales descritas por McCulloch, presentan canaletas opacas observables sólo al MEB que suponemos no fue usado por McCulloch.

Procedencia: 329-Pi-e.

**Fissurina squamoso-alata** (Brady) = *Lagena squamoso-alata* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n. s., v. 21, p. 61; 1884. Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 60, fig. 23. (Lám. VII, fig. 10).

Procedencia: 357-Mm-r.

**Fissurina staphyllearia staphyllearia** Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, n° 2, p. 209, lám. 5, fig. 24. (Lám. VII, figs. 13, 14).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Q-r, Pi-r, Mm-r, Mi-f; 360-Mm-r.

**Fissurina staphyllearia quadricarinata** (Sidebottom) = *Lagena staphyllearia* (Schwager), var. quadricarinata Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club., Jour., s. 2, v. 2, n° 70, p. 404, lám. 21, fig. 16. (Lám. VII, fig. 15).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r; 360-Pi-r.

**Fissurina stewartii** (Wright) = *Lagena stewartii* Wright, 1911. Belfast Nat. Field Club, Proc., s. 2, v. 6, n° 2, p. 12, lám. 2, fig. 8. (Lám. VII, fig. 16).

Algunos ejemplares demuestran cierta tendencia a formar una extremidad apertural algo saliente.

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Q-r, Ps-r, Pi-e.

**Fissurina striatopunctata inaequalis** (Sidebottom) = *Lagena striatopunc-*

*tata* Parker & Jones, var. *inaequalis* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11 (1910-1912), n° 70, p. 393, lám. 16, fig. 12. (Lám. VII, figs. 17, 18).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Fissurina striatula** Cushman = *Lagena sublagenoides* Cushman, var. *striatula* Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull., v. 71, 3, p. 40, lám. 16, fig. 5. (Lám. VII, figs. 20, 21).

Nuestros ejemplares presentan tubo entosoleniano.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Os-r; 360-Mm-r; 369-Pi-r, Ms-r.

**Fissurina subformosa subformosa** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp. Rept., s. B, v. 5, 6, p. 313, lám. 9, fig. 9.

Procedencia: 360-Pi-r.

**Fissurina subformosa almendra** Boltovskoy & Giussani de Kahn, 1981. Mus. Argent. Cienc. Nat., Com. Paleont., p. 50, lám. 1, figs. 12-15. (Lám. VII, figs. 22, 23).

Procedencia: 357-Q-r, Ps-e, Pi-r, Ms-e, Mm-r.

**Fissurina subvertens** Parr, 1950. B.A. N.Z. Antact. Res. Exp., Rept. s. B, v. 5, 6, p. 308, lám. 8, fig. 10. (Lám. VII, figs. 26, 27).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina subtilis** (Buchner) = *Lagena subtilis* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 493, lám. 17, figs. 343-345. (Lám. VII, fig. 24).

Procedencia: CF-Q-r.

**Fissurina tenuissima** Seguenza, 1862. Descrip. Foram., Monotal. Messina, p. 61, lám. 2, fig. 6. (Lám. VII, fig. 25).

Procedencia: 357-Q-r, Pi-r; 360-Ms-r; ASO-Q-p.

**Fissurina toddae** n. nom., f. *typica* = *Fissurina acuta* Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1 (1862), p. 340, lám. 7, figs. 90-91. (Lám. VII, fig. 28).

El nombre trivial ha sido preocupado por Seguenza en 1862 por cuya razón lo cambiamos denominándola *F. toddae* en honor a Miss Ruth Todd, a quien le pertenecen gran número de trabajos sobre foraminíferos recientes y fósiles.

Procedencia: 329-Pi-f.

**Fissurina toddae** n. nom., f. *virgulata* Sidebottom = *Lagena acuta* (Reuss) var. *virgulata* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club., Jour., s. 2, v. 11 (1910-1912), n° 70, p. 401, lám. 17, fig. 10. (Lám. VII, figs. 29, 30).

Este foraminífero fue descrito como "variedad", pero consideramos más correcto interpretarlo como "forma" ya que fue encontrado en las mismas muestras de la forma *typica* diferenciándose por un rasgo sin importancia como las pequeñas bandas laterales que presenta en la base, habiéndose encontrado entre ellos formas transitorias. Se pueden observar ejemplares con tubo entosoleniano central y otros cuyo tubo es lateral, adherido a una de las paredes.

Procedencia: 329-Pi-a.

**Fissurina tricarinata** Terquem, 1882. Soc. Géol. France. Mém. s. 3, v. 2, n° 3, lám. 1, figs. 25-28. (Lám. VIII, figs. 1, 2).

Procedencia: 360-Mm-r.

**Fissurina tricincta** Terquem, 1882. Soc. Géol. France, Mém., s. 3, v. 2, n° 3, p. 30, lám. 1, fig. 19. (Lám. VIII, figs. 6, 7).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Fissurina turbiniformis** (Buchner) = *Lagena turbiniformis* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 467, lám. 12, figs. 212-213. (Lám. VIII, figs. 4, 5).

Procedencia: 357-Mi-r.

**Fissurina unguiculata** (Brady) = *Lagena unguiculata* Brady, 1881. Quart.

Jour. Micr. Ser., n. s. v. 21, p. 61; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 59, fig. 12,

Procedencia: 357-Ms-r, Mm-r; 360-Om-r.

**Fissurina varioperforata** (Buchner), f. angusta (Buchner) = *Lagena varioperforata* Buchner, f. angusta Buchner, 1940. K. Leop.-Carol, Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 494, lám. 18, figs. 353-356. (Lám. VIII, figs. 8, 9).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-e; CF-Q-e; IAS-Q-e; 369-Pi-r.

**Fissurina walleriana** (Wright) = *Lagena orbignyana* (Seguenza), var. walleriana Wright, 1886. Roy. Irish Acad., Proc., ser. 3, v. 1, n° 4, p. 481, lám. 20, fig. 8. (Lám. VIII, figs. 10, 11).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Pi-r, Ms-r; 360-Pi-e; 369-Pi-r, Ms-r.

**Lagena acuticosta** Reuss, f. typica = *Lagena acuticosta* Reuss, 1862. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., S.-B, v. 44 n° 1, p. 305, lám 1, fig. 4. (Lám. VIII, figs. 12-15).

Este tipo de *Lagena* con costillas bien pronunciadas, es un foraminífero muy distribuido y conocido tanto en mares actuales como de épocas pasadas. Fue descrito numerosas veces bajo diferentes nombres. Nuestros ejemplares se acercan más a *L. acuticosta* Reuss lo cual demuestra variabilidad muy amplia en lo que se refiere a número de costillas y en cierto modo a la configuración y ornamentación de la zona abertural. Todos estos ejemplares están conectados entre sí con formas transicionales y no vemos la posibilidad de interpretarlos como diferentes especies. Sin embargo los ejemplares aislados y tratados por separado podrían ser determinados como: *L. altahumerifera* Copeland, *Oolina* (*L.*) *inusitata* (Andersen), *Lagena bassensis* Collins, *Lagena acuticosta proboscidualis* Bandy. La única forma que probablemente se pueda separar con cierta seguridad es *L. acuticosta*, f. brevipostica (Brady), caracterizada más adelante.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-e, Pi-r, Ms-e, Mm-e, Mi-e, Os-r; CF-Q-r; G-Os-r; ASO-Q-p; IAS-Q-f.

**Lagena acuticosta** Reuss, f. brevipostica (Bandy) = *Lagena acuticosta* Reuss, var. brevipostica Bandy, 1951. Jour. Pal., v. 25, n° 4, p. 502, lám. 73, fig. 19. (Lám. VIII, fig. 16).

Esta especie se diferencia de la forma típica por tener reducido número de costillas, muy angulosas y un cuello que presenta cierta rugosidad.

Procedencia: 357-Ps-r.

**Lagena advena** Cushman, 1923. U.S. Nat. Mus., Bull. 104, 4, p. 6, lám. 1, fig. 4. (Lám. VIII, figs. 17-19).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Ps-r, Pi-r, Mm-r, Mi-e, Os-r, Oi-r; 360-Ms-e; CF-Q-r; ASO-Q-p; 369-Ms-r, Mm-e.

**Lagena ampulla** Galloway & Heminway, 1941. New York Acad. Sci., Sci. Surv. Porto Rico and Virgin I-ds, v. 3, 4, p. 345, lám. 11, fig. 9. (Lám. VIII, fig. 20).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-r.

**Lagena aspéroides** Galloway & Morrey, 1929. Bull. Amer. Pal., v. 15, n° 55, p. 19, lám. 2, fig. 6. (Lám. VIII, fig. 21).

Procedencia: 360 Mm-r, Oi-r; 369-Pi-r.

**Lagena axiformis** Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 64, lám. 4 figs. 32-34. (Lám. VIII, fig. 22).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Mi-r.

**Lagena bombilla** n. nom. = *Lagena formosa* Schwager, var. favosa Brady, 1884. Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, p. 480, lám. 60, fig. 21. (Lám. VIII, figs. 23, 24).

Nuestros ejemplares se diferencian del dibujo de Brady por tener un caparazón más redondeado. El cuello en general es largo y fino, con abertura redonda, quedando por esta razón, incluida dentro del género *Lagena*. Como *L. formosa* Schwager pertenece en realidad al género *Fissurina*, no podemos dejar dentro de esta especie a la variedad de Brady. Tampoco podemos elevarla a nivel específico como *L. favosa* Brady porque sería homónimo de *L. favosa* Reuss que es completamente distinta. Estas

razones nos obligan a cambiar el nombre por el de *L. bombilla* n. nom.

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Pi-r, Ms-r.

**Lagena boutoncapitata** (Smith) = *Entosolenia boutoncapitata* Smith, 1948. Dept. Conserv. Geol. Surv. Bull., n° 26, p. 63, lám. 12, figs. 10-11. (Lám. VIII, fig. 25).

Nuestros ejemplares presentan una superficie escasamente rugosa. Smith, en la descripción, aclara que la pared puede estar desprovista de ornamentación o con numerosas estrías débiles.

Procedencia: 329-Pi-a.

**Lagena caudata** (d'Orbigny) = *Oolina caudata* d'Orbigny, 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, p. 19, lám. 5, fig. 6. (Lám. VIII, figs. 26-28).

Especie variable en el número de costillas y la forma de caparazón (relación entre largo, ancho y la altura).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-e, Ps-r, Pi-r, Ms-e, Mm-r, Mi-f, Os-e; 360-Mm-r, CF-Q-r; IAS-Q-r; 369-Pi-r, Ms-r.

**Lagena chasteri** Millett, 1901. Roy. Micr. Soc. London, Jour., p. 11, lám. 1, fig. 11. (Lám. VIII, fig. 29).

Procedencia: 357-Ps-r.

**Lagena clavata** (d'Orbigny) = *Oolina clavata* d'Orbigny, 1846. Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 24, lám. 1, figs. 2-3. (Lám. VIII, fig. 30).

Los ejemplares encontrados presentan una corta extensión aboral que los diferencia de la descripción de d'Orbigny.

Procedencia: 329-Pi-r; 369-Mi-r.

**Lagena desmophora** Jones, s. l. = *Lagena vulgaris* Williamson, var. *desmophora* Jones, 1872. Trans. Linn. Soc., v. 30, p. 54, lám. 19, figs. 23-24. (Lám. IX, figs. 1-3).

En la interpretación de esta especie seguimos el punto de vista de Brady (1884) y de Buchner (1940), los cuales unieron bajo este nombre ejemplares con distinto número de costillas provistas con hoyuelos (entre 4 y 9), así como los que tenían en

tre estas costillas otras simples y también en número variable. No se excluye la posibilidad que estudios más detallados con material más amplio permita separar a esta especie en diferentes taxones.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r; 360-Pi-r, Mm-e; ASO-Q-p.

**Lagena digitale** Heron-Allen & Earland, 1932. Discovery Rept., v. 4, p. 371, lám. 10, figs. 28-30. (Lám. VIII, fig. 31).

El ejemplar hallado tiene un cuello bastante más ancho que el que se observa en el dibujo y la descripción hechas por Heron-Allen & Earland. Sin embargo, la forma general del caparazón y la ornamentación coinciden.

Procedencia: 357-Ps-r.

**Lagena distoma** Parker & Jones, 1864. Linn. Soc. London, Trans., v. 24, n° 3, p. 467, lám. 48, fig. 6. (Lám. IX, figs. 4, 5).

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Ms-r, Mm-r; CF-Q-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r; 369-Mm-r.

**Lagena elongata** (Ehrenberg) = *Miliola elongata* Ehrenberg, 1844. Ber. Preuss. Akad. Wiss., p. 274; 1854, Mikrogeol., lám. 25, fig. 1. (Lám. IX, fig. 6).

Ehrenberg describió en 1845 otra especie a la cual también denominó *Miliola elongata*. Sus características son apreciablemente distintas ya que esta última tiene un cuello corto con la parte posterior del caparazón redondeado. Nuestros ejemplares coinciden perfectamente con la especie descrita por Ehrenberg bajo este nombre en 1844. El nombre usado en 1845 es evidentemente homónimo, por lo tanto se debe reemplazar.

Procedencia: 327-Ps-r; 329-Pi-a; 360-Ms-e; CF-Q-r; G-Os-a; ASO-Q-p; 369-Pi-r, Mi-r.

**Lagena cf. L. filicosta** Reuss, 1863. K. Akad., Wiss. Wien, Math. Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1, p. 328, lám. 4, figs. 50-51. (Lám. IX, fig. 7).

La determinación condicional de esta especie se debe a que los ejemplares presentan una forma algo más alargada y con una

terminación abertural incierta, ya que parecen tener la última porción del cuello cortado.

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Ms-r.

**Lagena** cf. *L. flatulenta* Loeblich & Tappan, 1953. Smith. Inst., Misc. Coll., v. 121, n<sup>o</sup> 7, p. 60, lám. 11, figs. 9-10. (Lám. IX, figs. 8, 9).

Nuestros ejemplares alcanzan solo al grado de comparación en la determinación por presentar (a diferencia de la descripción hecha por Loeblich & Tappan) un cuello algo más robusto y en la zona aboral espinas de diferente tamaño. Aunque Loeblich & Tappan no mencionan nada respecto a la ornamentación del cuello, sus dibujos demuestran que no es absolutamente liso. Nuestros ejemplares presentan rugosidad en distinto grado de desarrollo y a veces costillas longitudinales. La presencia de las espinas aborales acerca a esta especie a *L. globosa spinulosa* Reuss, la cual se diferencia por el cuello considerablemente más corto.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Ps-e, Pi-e, Ms-e, Mi-a; CF-Q-r; 369-Pi-e, Mm-r, Mi-r.

**Lagena foveolata foveolata** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl. S.-B., v. 46, n<sup>o</sup> 1, pág. 332, lám. 5, fig. 65. (Lám. IX, fig. 10).

Se diferencia algo de la descripción de Reuss por su forma general menos fusiforme (se ensancha en la base) y por la presencia de una pequeña espina aboral.

Procedencia: 357-Ms-r.

**Lagena** cf. *L. foveolata foveolata* Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n<sup>o</sup> 1, p. 332, lám. 5, fig. 65. (Lám. IX, fig. 11)

Los ejemplares estudiados han sido comparados condicionalmente con *L. foveolata foveolata* ya que su caparazón es más globoso, con cuello largo.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Pi-e, Os-r; 369-Ms-r.

**Lagena foveolata spinipes** Sidebottom = *Lagena foveolata* Reuss, var. *spinipes* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11 (1910-1912), n<sup>o</sup> 70, p. 395, lám. 16, figs. 18-21. (Lám. IX, fig. 12).

Esta subespecie se diferencia de *L. foveolata foveolata* por presentar un cuello ornamentado con costillas irregulares, caparazón más globoso y tres o cuatro espinas basales.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Pi-r.

**Lagena geometrica** (Todd) = *Oolina geometrica* Todd, 1957. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., n<sup>o</sup> 280-H, p. 305, lám. 66, fig. 8. (Lám. IX, fig. 13).

Al transferir *Oolina geometrica* Todd a *Lagena geometrica* (Todd) cae en homonimia con *Lagena geometrica* Reuss; pero esta última aparentemente debe ser, a su vez, incluida dentro del género *Oolina* salvándose así el caso de homonimia.

Procedencia: 360-Om-r.

**Lagena gibbera** Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Ak. Naturf. Abh. (Noca Acta), n. s., v. 9, n<sup>o</sup> 64, p. 423, lám. 3, figs. 48-50. (Lám. IX, figs. 14-16).

Junto a ejemplares muy típicos se encuentran otros con cuello mucho más fino que llevan púas gruesas e irregulares. Dichos ejemplares pueden ser considerados como *L. distincta* Olsson, 1960, que es muy probablemente un sinónimo de *L. gibbera*.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Ps-e, Pi-r, Ms-r, Mm-r, Mi-e, Os-r, Oi-r; 360-Pi-r, Ms-e; IAS-Q-f; 369-Pi-r, Ms-r.

**Lagena** cf. *L. globosa globosa* (Seguenza) = *Amphicorina globosa* Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal. Messina, p. 50, lám. 1, fig. 31. (Lám. IX, fig. 17).

Estos ejemplares se diferencian de los de la especie tipo por tener una sección transversal ovalada.

Procedencia: 357-Mm-r.

**Lagena globosa demissa** (McCulloch) = *Oolina globosa demissa* McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 80, lám. 56, fig. 4-5. (Lám. IX, fig. 18).

Esta subespecie se diferencia de *L. globosa globosa* por su caparazón esférico, el cuello muy corto terminando en un labio.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Pi-r, Ms-r; 360-Oi-r.

**Lagena glomari** n. nom. = *Lagena auriculata* Brady, var. *caudata* Sidebottom, 1913. Quekett. Micr. Club. Jour., s. 2, v. 12, n° 73, p. 199, lám. 18, figs. 2-3. (Lám. IX, fig. 19).

La variedad descrita por Sidebottom merece ser elevada a nivel de especie por la constancia e importancia de los rasgos que la diferencian de *L. auriculata* Brady. La transferencia de categoría hace que resulte ser homónimo de *L. caudata* d'Orbigny 1839, debiéndose cambiar el nombre por el de *L. glomari* n. nom.

Procedencia: 357-Mi-e.

**Lagena gracilis** Williamson, 1848. Ann. Mag. Nat. Hist., s. 2, v. 1, p. 13, lám. 1, fig. 5. (Lám. IX, figs. 20-22).

Especie muy variable en cuanto al número de costillas (entre 8 y 16), y al contorno general, lo que fue observado también por la mayoría de los autores que la encontraron en forma frecuente.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-e, Ps-r, Pi-e, Ms-f, Mm-r, Mi-a; Os-a; 360-Pi-e, Ms-r, Mm-r, Mi-e, Om-r, Oi-r; ASO-Q-p; IAS-Q-e; 369-Pi-r, Mm-e.

**Lagena gracillima** (Seguenza) = *Amphorina gracillima* Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal., Messina, p. 51, lám. 1, fig. 37. (Lám. IX, fig. 23).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Lagena hispida hispida** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturw. Cl. S.-B., V. 46, n° 1, p. 335, lám. 6, figs. 77-79. (Lám. IX, fig. 24).

Seguimos la interpretación de Reuss según la cual esta especie puede tener ejemplares esféricos y alargados.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ms-r, Mi-r, Os-e, Oi-e.

**Lagena hispida tubulata** Sidebottom = *Lagena hispida* Reuss, var. *tubulata* Sidebottom. Quekett Micr. Club. Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 385, lám. 15, figs. 3-5. (Lám. IX, fig. 25).

Procedencia: 357-Ms-r.

**Lagena hispidula** Cushman, 1913. U. S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 14, Lám. 5, figs. 2-3. (Lám. IX, figs. 26-28).

El contorno general de los ejemplares es bastante variable, pero siempre conservan el aspecto algo alargado.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r, Pi-r, Ms-r, Mi-r; 360-Pi-f, Ms-r, Mm-r, Mi-r, Om-r, Oi-r; CF-Q-r; ASO-Q-p; 369-Ms-e.

**Lagena horquetensis** Bermúdez, 1949. Cushman Lab. Foram. Res., Sp. Publ. 25, p. 117, lám. 10, fig. 52. (Lám. IX, figs. 29-31).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Pi-r, Mm-r; 369-Ms-r.

**Lagena hystrix hystrix** Reuss, 1863. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturw. Cl., S.-B., v. 46, n° 1, p. 335, pl. 6, fig. 80. (Lám. IX, fig. 33).

Procedencia: CF-Q-r.

**Lagena hystrix longicolla** Matthes = *Lagena hystrix* Reuss, var. *longicolla* Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 59, lám. 3, fig. 17. (Lám. IX, fig. 34).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Lagena laevis stavensis** Bandy = *Lagena laevis* (Montagu), var. *stavensis* Bandy, 1949. Amer. Pal., Bull. 131, v. 32, p. 56, pl. 7, fig. 15.

Procedencia: 369-Mi-f, O-r.

**Lagena laevis** (Montagu), f. *tenuis* (Bornemann) = *Ovulina tenuis* Bornemann, 1855. Deutsch. Geol. Ges., v. 7, n° 2, p. 317, lám. 12, fig. 3. (Lám. IX, fig. 32).

Procedencia: 329-Pi-a; CF-Q-r; G-Os-r.

**Lagena lineato-punctata** Heron-Allen & Earland = *Lagena globosa* (Montagu), var. *lineato-punctata* Heron-Allen & Earland, 1922. Brit. Antarct. Exp., Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool., v. 6, n° 2, p. 142, lám. 5, figs. 12-14. (Lám. X, fig. 1).

Procedencia: 357-Q-r.

**Lagena lyellii** (Seguenza) = *Amphorina lyellii* Seguenza, 1862. Descr. Foram. Monotal. Messina, p. 52, lám. 1, fig. 40. (Lám. X, fig. 2).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Mi-r, Oi-r; CF-Q-a; ASO-Q-p.

**Lagena meridionalis** Wiesner = *Lagena gracilis* Williamson, var. meridionalis Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp. v. 20 (Zool. v. 12), p. 117, lám. 18, fig. 211. (Lám. X, figs. 3, 4).

Wiesner no da ningún detalle respecto a las costillas, pero según su dibujo el número en la zona abertural es menor que en el cuerpo mismo, lo que se observa muy bien en nuestros ejemplares.

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Ms-f, Mm-r, Mi-a, Os-e; 360-Mm-ré IAS-Q-r; 369-Pi-r, Mm-r, Mi-r.

**Lagena mollis** Cushman = *Lagena gracillima* (Seguenza), var. mollis Cushman, 1944. Cushman Lab. Foram. Res., Sp. Publ. 12, p. 21, lám. 3, fig. 3. (Lám. X, fig. 5).

Esta especie se diferencia de *L. gracilis* por tener costillas en mayor número y mucho más finas, y el caparazón más cilíndrico.

Procedencia: 329-Pi-a; 369-Mm-r.

**Lagena montagui** Silvestri, 1902. Accad. Pont. Romana Nuovi Lincei, Mem., v. 19, p. 153, lám. 40-42, fig. 13. (Lám. X, figs. 6, 7).

La forma del caparazón y la ornamentación la asemejan mucho a *L. geometrica* Reuss. Esta última fue descrita con abertura radiada, carácter que lo diferencia de *L. montagui*.

Procedencia: 357-Q-e, Ps-f.

**Lagena mucronata** Terquem & Berthelin, 1875, Soc. Géol. France, Mém., s. 2, v. 10, n° 3, p. 14, pl. 1, fig. 8. (Lám. X, fig. 8).

Procedencia: 357-Mi-r.

**Lagena napolitana** n. nom. = *Amphorina elongata* Costa, 1856. Accad. Port. Napoli, Atti, v. 7, n° 2, p. 122,

lám. 11, fig. 11. (Lám. X, figs. 9, 10).

Nuestros ejemplares pertenecen a la especie descrita por Costa bajo el nombre de *Amphorina elongata* que es homónimo de *Miliola (Lagena) elongata* Ehrenberg, 1844, por formar parte actualmente los 2 del mismo género *Lagena*. Por esta razón le asignamos otro nombre a la especie cuya descripción fue publicada en Nápoles en 1856.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r; 360-Pi-r, Mm-r; 369-Pi-r.

**Lagena nebulosa** Cushman = *Lagena laevis* (Montagu), var. nebulosa Cushman, 1923. U. S. Nat. Mus., Bull. 104, 4, p. 29, lám. 5, figs. 4-5. (Lám. X, figs. 11, 12).

El rasgo más variable corresponde al contorno general alargado o redondeado.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-r, Mi-f, Os-e; 360-Pi-e, Ms-r, Mi-r, Os-r; G-Os-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r; 369-Pi-e, Ms-r, Mm-f, Mi-r.

**Lagena cf. L. ornata** Terquem, 1882. Soc. Géol. France, Mém., s. 3, v. 2, n° 3, p. 27, lám. fig. 12 (Lám. X, fig. 13).

En el dibujo de Terquem las costillas no llegan al cuello y se hallan todas a un mismo nivel.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Mi-r; 360-Ms-r; CF-Q-r.

**Lagena ornaticollis** Colom, 1943. R. Soc. Española Hist. Nat. Bol., v. 41, p. 312, pl. 22, figs. 39-42.

Procedencia: 369-Ms-r, Mm-f.

**Lagena ouachitaensis** Howe & Wallace, 1932, Louis. Dept. Conserv., Geol. Bull., n° 2, p. 29, lám. 6, fig. 9. (Lám. X, fig. 14).

Procedencia: 357-Q-r.

**Lagena paradoxiformis** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 42, lám. 53, fig. 2. (Lám. X, fig. 15).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Lagena plumigera** Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n. s., v. 21, p. 62; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 58, figs. 25-27. (Lám. X, fig. 16).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Pi-r; Mi-e; 360-Ms-e, Mm-e; IAS-Q-r; 369-Ms-e.

**Lagena quadralata** Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n. s., v. 21, p. 62; 1884, Challenger Exp. Rept., Zool., v. 9, lám. 61, fig. 3. (Lám. X, fig. 17).

Los ejemplares de *L. quadralata* pueden presentar más de 4 carenas. La tubulación de ellas es un carácter típico que se halla presente en nuestros ejemplares. Según Brady, las paredes tienen pequeñas estrías, carácter que no pudimos observar en los ejemplares del Oligoceno.

Procedencia: 357-Os-r; 360-Om-r.

**Lagena quadrangularis** Brady, 1884. Challenger Exp., Rept. Zool., v. 9, p. 483, lám. 114, fig. 11. (Lám. X, fig. 18).

Esta especie se diferencia de *L. quadrilatera* Earland por tener la base del caparazón redondeado, a veces con una espina basal. Además *L. quadrilatera* es más alargada, en la zona del cuello se afina lentamente. El cuello de *L. quadrangularis* surge abruptamente.

Procedencia: 357-Mi-r.

**Lagena quadrilatera quadrilatera** Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 159, lám. 7, figs. 10-11 (Lám. X, fig. 19).

Procedencia: 360-Pi-r, Om-r; 369-Ms-r, Mm-r.

**Lagena quadrilatera striatula** Earland = *Lagena quadrilatera* Earland, var. *striatula* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 160, lám. 7, fig. 9. (Lám. X, figs. 20, 21).

Procedencia: 357-Ms-r, Mm-r, Mi-r.

**Lagena quinquelaterata** Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci., n. s. v. 21, p. 60; 1884, Challenger Exp. Rept.,

Zool., v. 9, lám. 6, figs. 15-16. (Lám. X, figs. 22, 23).

Procedencia: 357-Ps-r, Pi-r, Mi-r.

**Lagena rarisosta** (d'Orbigny) = *Oolina rarisosta* d'Orbigny, 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, 5, p. 20, lám. 5, figs. 10-11. (Lám. X, figs. 25-27).

Esta es una especie que muestra ciertas variaciones en el número de costillas (entre 6 y 8) y en el carácter de la zona aberlural (presencia de un delgado cuello transparente, de diferente longitud) (Lám. X, figs. 25-27). *L. subamphora* Asano, aparentemente es sinónimo de *L. rarisosta*.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Ps-r, Pi-e, Ms-r, Mi-e.

**Lagena reticulata** (Seguenza), s. l. = *Ovulina reticulata* Seguenza, 1862. Descrip. Foram. Monotal. Messina; p. 42, lám. 1, fig. 11. (Lám. X, fig. 24).

Se diferencia de la descripción y dibujos originales de Seguenza por tener cuello más alargado y ornamentado y por tener las costillas longitudinales más pronunciadas que las transversales (estas últimas sólo visibles con gran aumento).

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Pi-r, Ms-r, Mm-r, Mi-r, Os-r; 369-Pi-r.

**Lagena semicellulosa** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., v. I, p. 46, lám. 54, figs. 35-36. (Lám. X, figs. 28, 29).

La ornamentación de la pared es algo más espaciada e irregular que la del dibujo original publicado por McCulloch.

Procedencia: 357-Ps-r, Pi-r.

**Lagena semilineata spinigera** Earland = *Lagena semilineata* Wright, var. *spinigera* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 161, lám. 7, fig. 21. (Lám. X fig. 30).

El rasgo más importante que consideramos para distinguir a la subespecie es que las costillas lindantes forman una canaleta en la mitad aboral del caparazón. Además consta de una espina basal larga; dos de



nuestros ejemplares carecen de ella, probablemente, por estar rotos.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Pi-r, Ms-e, Mm-r, Mi-r; 360-Ms-r, Mm-r; 369-Mm-r.

**Lagena semistriata** Williamson, vars. = *Lagena striata* (Montagu), var. semistriata Williamson, 1848. Ann. Mag. Nat. Hist., s. 2, v. 1, p. 14, lám. 1, figs. 9-10. (Lám. X, fig. 31).

A todos los ejemplares encontrados los consideramos como una variante intraespecífica de esta especie gracias a la presencia de una púa aboral. Lamentablemente, Williamson ha usado el mismo nombre para dos variedades pertenecientes a diferentes especies del mismo género (*Lagena*). Al pasar la variedad a subespecie el nombre de la variedad descrita posteriormente se convierte en homónimo y debe ser reemplazado. En este caso corresponde substituir el nombre de *Lagena vulgaris semistriata* Williamson, 1858, ya que *L. striata semistriata* Williamson fue descrito en 1848. A su vez el foraminífero identificado por Boltovskoy & Watanabe, 1977 como *L. semistriata* Williamson, 1959 (= *L. vulgaris semistriata* Williamson), tiene que llevar otro nombre.

Procedencia: 357-Ms-r, Mm-e, Mi-f; 360-Mi-r, Oi-r.

**Lagena sesquistriata** Bagg, 1912. U.S. Geol. Surv., Bull. 513, p. 50, figs. 12-14. (Lám. X, figs. 32, 33).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Ps-r, Mm-r, Mi-r; G-Os-r.

**Lagena spumosa** Millett, 1901. Roy. Micr. Soc., Jour., p. 9, lám. 1, fig. 9. (Lám. X, fig. 34).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Lagena striata** (d'Orbigny), f. typica = *Oolina striata* d'Orbigny, 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, n° 5, p. 21, pl. 5, fig. 12. (Lám. X, fig. 35), (Lám. XI, fig. 1).

Procedencia: CF-Q-e.

**Lagena striata** (d'Orbigny), f. basisenta Cushman & Stainforth = *Lagena striata* (d'Orbigny), var. basisenta Cushman & Stainforth, 1945. Cush-

man Lab. Foram. Res., Sp. Publ., n° 14, p. 29, lám. 4, fig. 15. (Lám. XI, figs. 2, 3).

Procedencia: 357-Ms-r, Mm-r, Mi-a.

**Lagena striata** (d'Orbigny), f. intermedia Rzehak = *Lagena striata* (d'Orbigny), var. intermedia Rzehak, 1886. Naturf. Ver. Brünn, Verh., v. 24 (1885), pp. 81, 96, lám. 1, fig. 6.

Las dos formas correspondientes a *Lagena striata* que mencionamos anteriormente no las consideramos como variedad (= subespecie) porque las diferencias de carácter morfológico respecto a los ejemplares típicos de la especie son insignificantes.

Procedencia: 357-Ms-r, Mi-r; 360-Ms-r, Mm-r, Mi-r; ASO-Q-p.

**Lagena striaticollis** (d'Orbigny) = *Oolina striaticollis* d'Orbigny 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, n° 5, p. 21, pl. 5, fig. 14. (Lám. XI, figs. 4, 5).

Procedencia: CF-Q-r; IAS-Q-r.

**Lagena striato-punctata** Parker & Jones, 1865. Phil. Trans. Roy. Soc. London, v. 155, 1, p. 350, lám. 13, figs. 25-27. (Lám. XI, fig. 6).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Lagena striatotubulata** Sidebottom = *Lagena striata* (d'Orbigny), var. striatotubulata Sidebottom. Quekett Micr. Club., Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 387, lám. 15, figs. 11-12.

Procedencia: 357-Mi-r.

**Lagena substriata** Williamson, 1848. Ann. Mag. Nat. Hist., s. 2, v. 1, p. 15, lám. 2, fig. 12. (Lám. XI, figs. 7, 8).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Pi-r, Ms-e, Mm-r, Mi-e, Os-r; 360-Pi-r; G-Os-a; IAS-Q-e; 369-Mm-r.

**Lagena sulcata sulcata** (Walker & Jacob) = *Serpula sulcata* Walker & Jacob, 1798. En: Kanmacher, F., Adams, Microscop., ed. 2, p. 634, lám. 14, fig. 5. (Lám. XI, fig. 9).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Q-e, Pi-e, Ms-r, Mi-r; 360-Mi-r; IAS-Q-r; 369-Mm-r.

**Lagena sulcata alticostata** Cushman = *Lagena sulcata* (Walker & Jacob), var. *alticostata* Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 23, lám. 9, fig. 5. (Lám. XI, figs. 10, 11).

Los ejemplares presentan en el extremo del cuello un anillo que une a las costillas que llegan hasta la abertura. Estas costillas, en general, son más salientes.

Procedencia: 357-Q-r, Ps-r, Ms-r, Mm-r, Mi-e; 369-Mi-r.

**Lagena sulcata laevicostata** Cushman & Gray = *Lagena sulcata* (Walker & Jacob), var. *laevicostata* Cushman & Gray, 1946. Cushman Lab. Foram. Res., Contr., v. 22, p. 68, lám. 12, figs. 13-14. (Lám. XI, fig. 12).

Procedencia: 329-Pi-a; 369-Pi-r.

**Lagena sulcata spicata?** Cushman & McCulloch = *Lagena sulcata* (Walker & Jacob), var. *spicata* Cushman & McCulloch, 1950. Univ. S. Calif., Publ., Allan Hancock Pacif. Exp., v. 6, p. 360 (Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 23, pl. 9, figs. 3-4).

Procedencia: 369-Mi-r, O-a.

**Lagena trigono-bicarinata** Balkwill & Millett, 1884. Jour. Micr. Nat. Sci., v. 3, p. 82, lám. 3, fig. 9. (Lám. XI, fig. 13).

Procedencia: 329-Pi-r.

**Lagena trigono-elliptica** Balkill & Millett, 1884. Jour. Micr. Nat. Sci., v. 3, p. 81, 87, lám. 3, fig. 8. (Lám. XI, fig. 14).

Procedencia: 357-Pi-r.

**Lagena trigono-orbignyana** Balkwill & Millett, 1884. Jour. Micr. Nat. Sci., v. 3, p. 81, 87 lám. 3, fig. 10.

Procedencia: 357-Os-r.

**Lagena vulgaris vulgaris** Williamson, 1858. Foram. Gr. Brit., Ray Soc., p. 3, lám. 1, fig. 5. (Lám. XI, fig. 15).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-r.

**Lagena vulgaris apiculata** Reuss = *Lagena vulgaris* Williamson, var. *apicu-*

*lata* Reuss, 1870. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., S.-B., v. 62, 1, p. 466, lám. 2, figs. 4-5.

Procedencia: 369-O-r.

**Lagena wiesneri** Parr = *Lagena striata* (d'Orbigny), var. *interrupta* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v. 20 (Zool., v. 12), p. 119, lám. 18, fig. 213 (emend. Parr, 1950, B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept. s. B, v. 5, 6, p. 301. *Lagena striata*, var. *wiesneri* Parr, nov. nom). (Lám. XI, fig. 16).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ms-e, Mi-f, Os-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r.

**Lagenosolenia amphora** (Williamson) = *Lagena laevis* (Montagu), var. *amphora* Williamson, 1848. Ann. Mag. Nat. Hist., s. 2, v. 1, p. 12, lám. 1, figs. 3-4. (Lám. XI, figs. 17, 18).

Dado que los caracteres externos coinciden con la descripción de Williamson, decidimos colocar a esta variedad como la especie del género *Lagenosolenia*, ya que presenta abertura redondeada con cuello y tubo entosoleniano que llega a la mitad del caparazón.

Procedencia: 329-Pi-e.

**Lagenosolenia crassicollata** (Matthes) = *Lagena crassicollata* Matthes, 1939. Palaeontogr. v. 90, Abt. A, p. 90, lám. 8, fig. 155. (Lám. XI, figs. 19, 20).

Según el dibujo y la descripción original, esta especie tiene tubo entosoleniano, cuello y la abertura redondeada. Nuestros ejemplares presentan una variación en la forma abertural de redondeada a elíptica y a menudo con una sección transversal circular.

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Mm-r; IAS-Q-e.

**Lagenosolenia dubiosa** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., 1977, p. 57, lám. 56, figs. 18, 19, 26, (non lám. 57, fig. 8). (Lám. XI, figs. 22-24).

Buchner describió en 1940 bajo el nombre de *Lagena granifera* un foraminífero indudablemente muy cercano a *Lagenosolenia dubiosa*. Sin embargo los siguientes rasgos morfológicos nos permiten diferenciarla de la especie de Buchner: a) Contor-

no general más globoso. b) Cuello abertural más corto, c) Tubo entosoleniano más largo, ensanchado en el extremo y pegado a la pared.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Mi-r.

**Lagenosolenia exquisita** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif, lám., 51, p. 60, figs. 27, 28. (Lám. XI, fig. 21).

Procedencia: 360-Pi-r; IAS-Q-e.

**Lagenosolenia favosiformis proba** (McCulloch) = *Lagena favosiformis proba* (McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 34, lám. 51, fig. 31. (Lám. XI, figs. 25, 26).

Esta subespecie fue descrita por McCulloch dentro del género *Lagena*, dado que por las paredes opacas del caparazón, no pudo distinguir el tubo entosoleniano (según su propia indicación). Dentro de nuestra población encontramos dos ejemplares con caparazón translúcido que permitían visualizar el tubo interno. Entonces, tomando en cuenta que su abertura es circular, con cuello y presencia de tubo interno, debemos incluirla dentro del género *Lagenosolenia*.

Procedencia: 357-Pi-e, Ms-r, Mm-r; 360-Ms-r; 369-Mm-r.

**Lagenosolenia sidebottomi?** (Earland), f. atlantica n. f. = *Lagena intermedia* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 399, pl. 17, figs. 1-3. (Emend. Earland, Discovery Rept., v. 10, p. 161, *Lagena sidebottomi*. (Lám. XI, figs. 27, 28).

Nuestros ejemplares fueron determinados como una forma de *Lagena sidebottomi* Earland por las características externas de la ornamentación basal y la forma del caparazón. El cuello se diferencia por estar ornamentado con costillas. Sin embargo haciendo un corte pudimos observar que esta forma tiene tubo entosoleniano no visible externamente por sus paredes opacas. Este carácter no fue mencionado en la descripción de Sidebottom. Dadas estas condiciones preferimos incluirlo dentro del género *Lagenosolenia* dejando con interrogante el nombre específico, al no tener la posibilidad

de observar los foraminíferos descriptos por Sidebottom para descifrar su construcción interna.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Os-r.

**Lagenosolenia stelligera** Brady = *Lagena stelligera* Brady, 1881. Quart. Jour. Micr. Sci. n. s., v. 21, lám. 60; 1884, Challenger Exp., Repts., Zool., v. 9, p. 466, lám. 57, figs. 35-36. (Lám. XI, figs. 29, 30).

Casi todos los ejemplares procedentes del sitio 360 carecen de costillas basales. Este rasgo se observa en ejemplares del sitio 357 como excepción. En los ejemplares transparentes se puede visualizar la presencia del tubo entosoleniano, carácter que necesariamente nos obliga a cambiarlo al género *Lagenosolenia*.

Procedencia: 357-Ms-e, Mm-r, Mi-e, Os-e; 360-Pi-e, Ms-e, Mm-r, Mi-e, Oi-r; ASO-Q-p.

**Lagenosolenia streveyi** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 73, lám. 52, fig. 12. (Lám. XI, fig. 31).

Nuestros ejemplares se diferencian de los de McCulloch por tener el cuello más largo.

Procedencia: 360-Mi-r.

**Oolina apiopleura** Loeblich & Tappan = *Lagena apiopleura* Loeblich & Tappan, 1953 Smith. Inst., Misc. Coll., v. 121, n° 7 (publ. 4105), p. 59, lám. 10, figs. 14-15. (Lám. XII, figs. 1-3).

Loeblich & Tappan hacen referencia a su parecido con *L. sulcata* (Walker & Jacob), pero presenta menor número de costillas, el caparazón en forma de pera y un cuello más corto. Al mismo tiempo *O. apiopleura* tiene mucha similitud con *O. borealis*, de la cual se diferencia por a) ser más pequeña y alargada. b) carecer de collar liso en la zona abertural y c) las costillas que llegan al extrema oral.

Procedencia: 357-Mi-r; 30-Ms-e; IAS-P-r; 369-Pi-r.

**Oolina apiculata phialaeformis** (Crespin) = *Lagena apiculata* (Reuss), var. *phialaeformis* Crespin, 1953. Cushman Found. Foram. Res., Contr.,

v. 4, 1, p. 34, lám. 6, fig. 9. (Lám. XII, figs. 4, 5).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r, Pi-r, Ms-r, Mm-r; 360-Ms-r, Mm-r; IAS-Q-e.

**Oolina borealis** Loeblich & Tappan, 1954. Washington Acad. Sci., Jour., v. 44, n° 12, p. 384, lám. 1, fig. 18. (Lám. XII, figs. 6, 7).

La principal diferencia con la descripción original consiste en que nuestros ejemplares pueden llegar a ser algo más alargados.

Procedencia: 327-Q-r; 329-Pi-a; 357-Q-r, Ps-r, Ms-r, Mi-r, Os-r; IAS-P-r; 369-Pi-r.

**Oolina caudigera** (Wiesner) = *Lagena (Entosolenia) globosa*, var. *caudigera* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v. 20 (Zool. v. 12), p. 119, lám. 18, fig. 214. (Lám. XII, figs. 8, 9).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Pi-r, Ms-r, Mm-r, Mi-r; IAS-Q-f.

**Oolina felsinea** (Fornasini) = *Lagena emaciata* Reuss, var. *felsinea* Fornasini, 1901. Mem. Acad. Ist. Bologna, s. 5, v. 9, p. 47, fig. 1. (Lám. XII, figs. 10, 11).

Según la descripción de Fornasini, *L. felsinea* tiene abertura en fisura aunque en el dibujo aparece como circular. Hemos decidido seguir el criterio de Barker que considera a esta especie con abertura circular excéntrica.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Pi-r, Ms-r; 360-Ps-r, Ms-e; 369-Ps-r, Mm-r.

**Oolina glans** (Earland) = *Lagena glans* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 149, lám. 6, figs. 50-51. (Lám. XII, figs. 12, 13).

Nuestros ejemplares concuerdan bien con la descripción de *L. glans* de Earland, con excepción de las pequeñas canaletas verticales que rodean el capuchón basal.

Procedencia: 329-Pi-a; IAS-Q-r.

**Oolina globosa** (Montagu), f. *typica* = *Serpula (Lagena) laevis globosa* Walker & Boys, 1784. Test. Min., p. 3, lám. 1, fig. i = *Vermiculum globosum*

Montagu, 1803, Test. Brit., p. 523. (Lám. XII, figs. 16-18).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-a, Ps-f, Pi-r, Ms-e, Mi-f, Os-f; 360-Pi-r, Ms-r, Mm-r; ASO-Q-p; 369-Mm-r.

**Oolina globosa** (Montagu), f. *ovalis* (Reuss) = *Lagena globosa* (Montagu), var. *ovalis* Reuss, 1870. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., S.-B., v. 62, n° 1, p. 466, lám. 1, figs. 6, 7, 9. (Lám. XII figs. 14, 15).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Mi-e.

**Oolina globosa** (Montagu), f. *setosa* (Earland) = *Lagena globosa* (Montagu), var. *setosa* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 150, lám. 6, fig. 52. (Lám. XII, fig. 19).

Los ejemplares presentan gran variación en el tamaño de las espinas.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-r, Mm-r, Mi-a, Os-e, Oi-r; 360-Mm-r; ASO-Q-p.

**Oolina guntheri** (Earland) = *Lagena guntheri* Earland, 1934. Discovery Rept., v. 10, p. 151, lám. 6, figs. 53-54. (Lám. XII, fig. 20).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r, Ms-r.

**Oolina hexagona** (Williamson) = *Entosolenia squamosa* (Montagu), var. *hexagona* Williamson, 1858. Foram. Gr. Brit., Ray Soc., p. 13, lám. 1, fig. 32.

Procedencia: 329-Pi-e; CF-Q-e; G-Os-f; ASO-Q-p.

**Oolina inferocostata** (Cushman) = *Lagena inferocostata* Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Bull., n° 71, 3, p. 25, lám. 8, fig. 8. (Lám. XII, fig. 21).

Procedencia: 357-Ms-r.

**Oolina melo** d'Orbigny, 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, 5, p. 20. lám. 5, fig. 9. (Lám. XII, figs. 22-24).

*O. melo* es una especie sumamente variable. Los rasgos permanentes son las costillas verticales y transversales que dan la ornamentación consistente en espacios cuadrangulares intercalados. Sin embargo, el

número de costillas y consecuentemente el tamaño de las celdas es muy variable, así como la parte apertural que puede ser obtusa, algo prolongada, con cuello en tubo o en forma de capuchón. Es muy probable que un estudio detallado, basado en material más amplio, posibilite la separación de *O. melo* en diferentes taxones.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Q-e, Ms-r; 360-Pi-r, Ms-r; CF-Q-a; IAS-Q-e; 369-Ms-r.

**Oolina seminuda** (Brady) = *Lagena seminuda* Brady, 1884. Challenger, Exp., Rept., v. 9, p. 472, lám. 58, fig. 34. (Lám. XII, figs. 25, 26).

Procedencia: 357-Mi-r.

**Oolina simplex lacrima** White = *Oolina simplex* Reuss, var. *lacrima* White, 1928. Jour. Paleont., v. 2, p. 211, lám. 29, fig. 10. (Lám. XII, fig. 27).

Procedencia: 357-Mi-e, Os-a, Oi-f; 369-Mm-r.

**Oolina squamosa** (Montagu) = *Vermiculum squamosum* Montagu, 1803. Test. Brit., p. 526, lám. 14, fig. 2. (Lám. XIII, figs. 1, 2).

Procedencia: IAS-Q-r; 369-Pi-r.

**Oolina tasmanica** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarctic Res. Exp. Rept., S.-B., v. 5, 6, p. 303, lám. 8, fig. 4. (Lám. XIII, figs. 3, 4).

Procedencia: 357-Os-r; 360-Ms-r; IAS-Q-e, P-r.

**Oolina vilardeboana** d'Orbigny, 1839. Voy. Amér. Mérid., v. 5, 5, p. 19, lám. 5, figs. 4, 5. (Lám. XIII, fig. 5).

Procedencia: 357-Q-r; ASO-Q-r; IAS-Q-f; 369-Ms-r, Mi-r, O-r.

**Oolina williamsoni** (Wright) = *Entosolenia williamsoni* Alcock, 1865. Lit. Philos. Soc. Manchester. Proc., v. 4 (1864-1865), p. 195 (*nomen nudum*). *Lagena williamsoni* Wright, 1876. Proc. Belfast Nat. Field. Cl. v. 4, p. 104, pl. 4, fig. 14. (Lám. XIII, fig. 6).

Procedencia: 357-Ps-a, Pi-r, Ms-r; 360-Ms-r; IAS-Q-r.

**Parafissurina admiralis** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif. Univ. S. Calif., p. 137, lám. 69, fig. 3. (Lám. XIII, figs. 7, 8).

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Pi-r, Ms-r; G-Os-r; 360-Mm-r.

**Parafissurina aperta** (Matthes) = *Lagena aperta* Matthes, 1939. Palaeontogr., v. 90, A, p. 66, lám. 4, figs. 38-39. (Lám. XIII, figs. 9, 10).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-e, Mm-e, Mi-f, Os-e, Oi-e; ASO-Q-p; 369-Pi-r, Ms-r.

**Parafissurina aventicosa** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Test, East. Pacif., Univ. S. Calif., 1977, p. 138, lám. 70, fig. 19. (Lám. XIII, figs. 11, 12).

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ps-r, Pi-r, Ms-e, Mi-e; 360-Ms-r, Os-r; IAS-P-r; 369-Mm-r, Mi-r.

**Parafissurina bandita** n. sp. (Lám. XIII, figs. 13a, 13b, 14).

**Descripción:** Caparazón libre, calcáreo, de contorno redondeado a piriforme, en sección transversal elíptico. Margen periférico semicarenado. Pared lisa, opaca en la zona central de cada cara, en los márgenes con una banda translúcida en cuyo centro se observa una línea fina más blanca que se extiende desde la abertura hasta la base. En esta zona la porosidad es densa y visible al microscopio electrónico de barrido. Tubo entosoleniano recto, abarca los dos primeros tercios del caparazón. Abertura mediana.

**Dimensiones:** Longitud 0,19-0,43 mm, ancho 0,14-0,33 mm, espesor 0,1-0,23 mm.

**Diagnosis y comparaciones:** El rasgo más característico de esta especie es la presencia de la banda marginal. La especie morfológicamente más parecida es *P. lateralis lateralis* de la cual se diferencia por tener a) contorno redondeado a piriforme (*P. lateralis lateralis* con contorno ovalado, alargado), b) banda marginal translúcida, c) porosidad densa en la banda marginal.

**Holotipo:** procedente del "DSDP" (Deep Sea Drilling Project) sitio 329, Plioceno inferior. Tamaño: Longitud 0,30 mm, ancho 0,23 mm, espesor 0,16 mm. Se halla guardado en la Colección de Foraminíferos

del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" bajo el n° FMACN 10577.

**Paratipos:** Alrededor de 70 ejemplares procedentes de los sitios 327, 329 y 369 del "DSDP". FMACN n° 10578.

**Distribución:** Mioceno medio (sitio 369 del "DSDP"); Mioceno superior (sitio 360 del "DSDP"); Plioceno inferior (sitio 329 del "DSDP") y Cuartario (sitio 327 del "DSDP").

**Observaciones** Presenta constancia en el aspecto morfológico. Indicador estratigráfico desde el Mioceno medio hasta el Cuartario.

**Parafissurina clavigera** (Buchner) = *Lagena clavigera* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 529, lám. 26, figs. 544, 545. (Lám. XIII figs. 15, 16).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Mi-e, Os-r, Oi-r; 360-Om-r; 369-Pi-r.

**Parafissurina compta** (Buchner) = *Lagena compta* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 536, lám. 27, figs. 582-583.

Procedencia: CF-Q-r.

**Parafissurina cucullata** (Chapman & Parr) = *Ellipsolagena cucullata* Chapman & Parr, 1937. Sci. Rept., S.-C (Zool.), v. 1, 2, p. 98, lám. 8, fig. 21.

Procedencia: 329-Pi-r; 369-Mi-r.

**Parafissurina curta** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept., S.-B., v. 5, p. 318, lám. 10, figs. 6, 7. (Lám. XIII, fig. 17).

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-r.

**Parafissurina decipiens** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram., Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 144, lám. 70, fig. 16 (Lám. XIII, fig. 18).

Procedencia: 329-Pi-e.

**Parafissurina dorbignyana** (Wiesner) = *Ellipsolagena dorbignyana* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v.

20 (Zool. v. 12), p. 127, lám. 24, fig. p. (Lám. XIII, figs. 19,20).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-r, Ps-r, Ms-r, Mi-e; 360-Pi-e, Ms-e, Mm-e; Cf-Q-e; G-Os-r; ASO-Q-p; IAS-Q-r; 369-Mm-e.

**Parafissurina** cf. *P. dorbignyana* Wiesner = *Ellipsolagena dorbignyana* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v. 20 (Zool. v. 12), p. 127, lám. 24, fig. p.

Hemos determinado estos ejemplares a nivel de comparación por presentar las quillas marginales y laterales sin ornamentación y apenas insinuadas.

Procedencia: IAS-Q-e.

**Parafissurina explicata** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Test, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 146, lám. 69, fig. 11. (Lám. XIII, fig. 21).

Procedencia: 360-Pi-r, Mi-r; CF-Q-e; 369-Mm-r.

**Parafissurina fornasinii** Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 529, pl. 26, figs. 548-549.

Procedencia: 329-Pi-r.

**Parafissurina fusiformis** (Wiesner) = *Ellipsolagena fusiformis* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v. 20 (Zool. v. 12), p. 126, lám. 24, fig. j. (Lám. XIII, fig. 26).

Nuestros ejemplares tienen una espina algo más desarrollada que en el dibujo de Wiesner.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r, Ms-r, Mi-r, Os-r; 360-Pi-r, Ms-r, Mm-r, Mi-r; IAS-Q-r; 369-Pi-r, Ms-r, Mm-r.

**Parafissurina fusuliformis** Loeblich & Tappan, 1953. Smith. Inst., Misc. Coll. v. 121, n° 7 (publ. 4105), p. 79, lám. 14, figs. 18-19. (Lám. XIII, figs. 22, 23).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-r; G-Os-r.

**Parafissurina kallima** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 718, lám. 69, fig. 8. (Lám. XIII, figs. 27).

Procedencia: 369-Mi-r.

**Parafissurina lata** (Wiesner) = *Ellipsolagena lata* Wiesner, 1931. Deutsch. Südpol. Exp., v. 20 (Zool v 12.), p. 126, lám. 24, figs. k, l. (Lám. XIII, figs. 24, 25).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-f, Ps-e, Pi-a, Ms-a, Mi-a, Os-e; 360-Ms-r, Mm-r; CF-Q-e; ASO-Q-p; 369-Pi-f, Mm-e, Mi-r, O-r.

**Parafissurina lateralis lateralis** (Cushman) = *Lagena lateralis* Cushman, 1913, U.S. Nat. Mus., Bull. 71, 3, p. 9, lám. 1, fig. 1. (Lám. XIV, figs. 1-3).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-e; Mm-r, Mi-a; 360-Ms-r, Os-r; IAS-Q-r; 369-Pi-r, Ms-r, Mi-r.

**Parafissurina lateralis alata** (Buchner) = *Lagena lateralis* Cushman, f. *alata* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 521, lám. 23, figs. 501-503. (Lám. XIV, figs. 4, 5).

Esta subespecie se caracteriza por tener una quilla periférica en la zona aboral que puede estar subdividida.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Q-e, Ms-r.

**Parafissurina lateralis carinata** (Buchner) = *Lagena lateralis* Cushman, f. *carinata* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 521, lám. 23, figs. 497-500. (Lám. XIV, figs. 6, 7).

La característica más distintiva de esta subespecie está dada por la quilla que bordea toda la periferia.

Procedencia: 329-Q-r, Pi-a; 357-Q-a, Pi-r, Mi-f, Os-r, Oi-r; 360-Pi-r, Ms-e, Mm-e, Om-r, Oi-e; CF-Q-r; G-Os-f; IAS-Q-e.

**Parafissurina lateralis** (Cushman), f. *crassa* Boltovskoy & Watanabe, 1977. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Hidrobiol., v. 5, 4, p. 60, lám. 6, figs. 8-9. (Lám. XIV, figs. 8, 9).

Esta forma se caracteriza por su caparazón globoso.

Procedencia: 329-Q-r, Pi-a; 357-Q-e, Pi-r,

Ms-e, Mi-f; 360-Pi-r, Ms-r, Mm-f; IAS-Q-r; 369-Pi-r.

**Parafissurina lateralis** (Cushman), f. *longispina* (Buchner) = *Lagena lateralis* Cushman, f. *longispina* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch., Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 524, lám. 24, figs. 507-512. (Lám. XIV, fig. 10).

La característica sobresaliente de esta forma está constituida por las espinas basales.

Procedencia: 357-Q-r; 369-Ps-r, Ms-r.

**Parafissurina lateralis** (Cushman), f. *pyriformis* Boltovskoy & Watanabe, 1977. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat., Hidrobiol., v. 5, 4, p. 41, lám. 6, figs. 11-12. (Lám. XIV, figs. 11, 12).

Nuestros ejemplares se diferencian de *nominat subspecies* por presentar un contorno piriforme, más abultado en la zona basal.

Procedencia: IAS-Q-r.

**Parafissurina lateralis** (Cushman), f. *semicarinata* (Buchner) = *Lagena lateralis* Cushman, f. *semicarinata* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 520, lám. 23, figs. 493-494. (Lám. XIV, figs. 13, 14).

Los ejemplares de esta forma tienen una carena basal continua.

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Os-r; 360-Ms-r.

**Parafissurina neocircularis** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 151, lám. 71, fig. 11. (Lám. XIV, figs. 15, 16)

McCulloch registró dos especies que por su descripción y dibujo las consideramos como sinónimos. Ellas son *P. neocircularis* y *P. simplissima*. El nombre que vamos a considerar válido es el de *P. neocircularis* por tener prioridad de página.

Procedencia: 329-Pi-a; 360-Ms-r, Os-r?

**Parafissurina** cf. *P. panniculata* McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram.

Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 152, lám. 71, fig. 26. (Lám. XIV, fig. 17).

Los ejemplares hallados fueron interpretados como *P. cf. P. panniculata* porque carecen de la gruesa porosidad mencionada por McCulloch.

Procedencia: 329-Pi-a; 369-Pi-e.

**Parafissurina cf. *P. quadrata*** Parr, 1950. B.A.N.Z., Antarct. Res. Exp. Rept., S.-B., v. 5, 6, p. 315, lám. 9, fig. 20. Lám. XIV, fig. 18).

Los ejemplares hallados se diferencian de la descripción original por tener los extremos del caparazón más redondeados y la abertura un poco más angosta por cuya razón preferimos ponerlos en *nomenclatura aperta*.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Mm-r, Mi-r; 369-Pi-r, Ms-r.

**Parafissurina reducta** (Buchner), f. *typica* = *Lagena staphyllearia* (Schwager), f. *reducta* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 523, lám. 24, figs. 519-520. (Lám. XIV, figs. 19, 20).

La forma descrita por Buchner queda elevada a categoría de especie, ya que a *L. staphyllearia* (Schwager) la consideramos como perteneciente al género *Fissurina*, como fuera ubicada originalmente por el autor.

Procedencia: 329-Pi-r; 357-Mi-e; CF-Q-r.

**Parafissurina reducta** (Buchner), f. *largospina* n. forma = *Lagena staphyllearia* Schwager, f. *typica* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 523, lám. 24, figs. 513-517. (Lám. XIV, fig. 21).

Esta forma fue descrita por Buchner dentro de una especie de Schwager. No cabe duda que la especie de Schwager pertenece al género *Fissurina* y la forma descrita por Buchner al género *Parafissurina* (tanto por la descripción, como por el dibujo). Decidimos entonces ubicarla como una forma de *P. reducta* (Buchner) ya que sólo se diferencia de esta por las espinas basales bien desarrolladas.

Procedencia: 360-Mm-r.

**Parafissurina schlichti** (Silvestri) = *Fissurina schlichti* Silvestri, 1902. Accad. Pont. Romana, Mem., v. 19, p. 142, figs. 9-11. (Lám. XV, figs. 1, 2).

Es muy probable que *P. subovata* sea sinónimo de *P. schlichti*.

Procedencia: 329-Pi-e; 360-Ms-r; 369-Ms-r, Mm-r, Mi-r.

**Parafissurina spinosa** Parr, 1950. B.A. N.Z. Antarct. Res. Exp. Rept., s. B., v. 5, 6, p. 318, lám. 10, fig. 8. (Lám. XIV, fig. 22).

El ejemplar encontrado en el sitio 357 tiene espina basal central apenas insinuada a diferencia de las laterales que son notorias.

Procedencia: 357-Pi-r.

**Parafissurina subcarinata** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept., s. B., v. 5, 6, p. 318, lám. 10, fig. 9. (Lám. XV, figs. 23, 24).

Procedencia: 329-Pi-r; 360-Ms-r.

**Parafissurina subcircularis** Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp. s. B., v. 5, 6, p. 318, lám. 10, figs. 10a-b. (Lám. XV, figs. 3 4).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ps-r, Ms-r, Mi-r, Os-r, Oi-r; G-Os-r.

**Parafissurina sublata** Parr, 1950. B.A. N.Z. Antarct. Res. Exp. Repts., s. B., v. 5, 6, p. 319, lám. X, fig. 11. (Lám. XV, fig. 5).

Procedencia: G-Os-e.

**Parafissurina subventricosa** McCulloch, 1977. Qual. Obs. Rec. Foram. Tests, East. Pacif., Univ. S. Calif., p. 158, lám. 70, fig. 20. (Lám. XV, figs. 6, 7).

Procedencia: 357-Mm-r, Mi-r.

**Parafissurina tectulostoma** Loeblich & Tappan, 1953. Smith. Inst., Misc. Coll., v. 121, n° 7 (publ. 4105), p. 81, lám. 14, fig. 17. (Lám. XV, figs. 8, 9).



La porosidad de la pared aparece menos acentuada que en el dibujo original.

Procedencia: 329-Pi-f; 357-Ms-r, Mi-r, Os-r, Oi-r; 360-Ms-r; 369-Ms-r.

**Parafissurina uncifera** (Buchner) = *Lagena uncifera* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta, n. s., v. 9, n° 62, p. 531, lám. 26, figs. 554-555. (Lám. XV, figs. 10, 11).

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Q-f, Ps-r, Pi-e, Mm-e, Mi-f, Os-e; 360-Ms-r, Mm-e; ASO-Q-p; 369-Ms-r, Mm-e, Mi-e.

**Parafissurina cf. P. uncifera** (Buchner) = *Lagena uncifera* Buchner, 1940. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf. Abh. (Nova Acta), n. s., v. 9, n° 62, p. 531, lám. 26, figs. 554-555. (Lám. XV, fig. 12).

Se diferencia de la especie típica por tener el caparazón más ovalado y menos abultado.

Procedencia: 357-Q-r, Mi-r; 360-Mi-r.

**Parafissurina ventricosa** (Silvestri) = *Lagena ventricosa* Silvestri, 1904, R. Accad. Sci. Torino, v. 39 (1903-1904), p. 11, fig. 6. (Lám. XV, figs. 13, 14).

Procedencia: 329-Pi-e; 357-Mi-e; 360-Ms-r; 369-Mm-r.

**Parafissurina vidriosa** n. sp. (Lám. XV, figs. 15-18).

**Descripción:** Caparazón libre, calcáreo, de contorno elíptico, ensanchado en la porción basal redondeada. Sección transversal elíptica, más circular en el tercio aboral. Pared lisa muy finamente perforada, transparente a translúcida, con una banda blanca pequeña que resalta del resto del caparazón, en el primer tercio basal a cada lado de la cara abertural. Tubo entosoleniano recto, algo ensanchado en su extremo terminal, se extiende hasta la mitad de la conchilla. Abertura pequeña, de forma triangular.

**Dimensiones:** Longitud 0,21-0,39 mm; ancho 0,13-0,21 mm; espesor 0,07-0,17 mm.

**Diagnosis y comparaciones:** Esta especie es fácilmente distinguible por las siguientes características: a) contorno elíptico, b)

abertura muy pequeña, triangular (extremo agudo) y c) bandas laterales angostas y cortas.

**Observaciones:** El foraminífero más cercano a *Parafissurina vidriosa* n. sp. es *Fissurina toddae* n. nom., f. virgulata Sidebottom. Se diferencia de este último por el tipo de abertura asimétrica y el tubo entosoleniano adherido a la pared, características típicas del género *Parafissurina*.

**Holotipo:** Procedente del "DSDP" (Deep Sea Drilling Project) sitio 329, Plioceno inferior. Tamaño: longitud 0,23 mm, ancho 0,13 mm, espesor 0,07 mm. Se halla guardado en la Colección de Foraminíferos del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" bajo el n° FMACN n° 10579.

**Paratipos:** 13 ejemplares procedentes del sitio 329 del "DSDP" FMACN n° 10580.

**Distribución:** Plioceno inferior (sitio 329 del "DSDP").

**Parafissurina wiesneri** Parr, 1950. B.A. N.Z. Antarct. Res. Exp., Rept., s. B., v. 5, 6, p. 320, lám. 10, figs. 19-20. (Lám. XV, figs. 19, 20).

Procedencia: 327-Q-r; 329-Pi-a; IAS-Q-f.

**Sipholagena pacifica** (Sidebottom) = *Lagena pacifica* Sidebottom, 1912. Quekett Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 398, lám. 16, fig. 29. (Lám. XV, figs. 21, 22).

Procedencia: 369-Pi-r, Ms-e.

**Sipholagena paradoxa** (Sidebottom) = *Lagena foveolata* Reuss, var. *paradoxa* Sidebottom, 1912. Quekett. Micr. Club, Jour., s. 2, v. 11, n° 70, p. 395, lám. 16, figs. 22-23. (Lám. XV, figs. 23-26).

Esta especie fue considerada hasta el presente dentro del género *Lagena*. Un estudio detallado de la pared permitió observar que está formada por dos láminas separadas por pilares perpendiculares a la superficie del caparazón. Estos razgos coinciden con la descripción del género *Sipholagena* de Moncharmont Zei & Sgarella.

Procedencia: 329-Pi-a; 357-Ms-r, Mm-r, Mi-f, Os-r; 360-Pi-e, Ms-r, Mm-e, Mi-e, Om-r, Oi-r; 369-Ms-r, Mi-e.

## Lista de trabajos citados en el texto

- Boltovskoy, E., 1959. Foraminíferos recientes del sur de Brasil y sus relaciones con los de Argentina e India del Oeste. *Argentina, Serv. Hidr. Nav.*, H. 1005, p. 1-124.
- 1961. Algunos Foraminíferos nuevos de las aguas brasileñas (Protozoa). *Neotropica*, v. 7, p. 73-78.
- 1973. Estudio de testigos submarinos del Atlántico Sudoccidental. *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., Geol.*, v. 7, 4, p. 215-340.
- 1977. Neogene deep water benthonic foraminifera of the Indian Ocean. En: Heirtzler, J. R. et al. (eds.). Indian Ocean Geology and biostratigraphy, *American Geophys. Union*, p. 599-616.
- 1978 a. Late Cenozoic benthonic Foraminifera of the Ninetyeast Ridge (Indian Ocean). *Marine Geology*, v. 26, 1-2, p. 139-175.
- 1978b. Estudio bioestratigráfico y paleontológico (Foraminíferos bentónicos) del Cenozoico Superior al Este de las Islas Malvinas. (DSDP, Crucero 36, Sitios 327 y 329). *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev. Geol.*, v. 8, 2, p. 19-70.
- 1980a. Benthonic Foraminifera of the bathyal zone from Oligocene through Quaternary. *Rev. Española Micropaleont.*, v. 12, 2, p. 283-304.
- 1980 b. On the benthonic bathyal-zone Foraminifera as stratigraphic guide fossils. *Journ. Foram. Res.*, v. 10, 3, p. 163-172.
- 1980c. Foraminíferos bentónicos de la zona batial media como fósiles guías en depósitos oligoceno-cuaternarios de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. *Act. II Congr. Argentino Paleont. y I Congr. Latinoamericano Paleont.*, v. 2, p. 341-361.
- 1980d. Perforación Gil 1, provincia de Buenos Aires (foraminíferos, edad, paleoambiente). *Ame-ghiniana*, v. 17, 4, p. 339-362.
- 1981a. Benthic late Cenozoic Foraminifera of DSDP Site 173 and comparison with the same faunas of other sites. *Rev. de Micropaleont.*, v. 23, 3-4, p. 121-137.
- 1981b. Foraminíferos bentónicos batiales del Cenozoico superior. *An. II Congr. Latinoamericano Paleont.*, v. 2, p. 731-740.
- Boltovskoy, E., Giussani, G., Watanabe, S. & Wright, R., 1980. Atlas of benthic shelf Foraminifera of the south-west Atlantic. *Dr. W. Junk bv. Publishers*, The Hague, 58 pp.
- Boltovskoy, E. & Lena, H., 1966. Foraminíferos recientes de la zona litoral de Pernambuco (Brasil). *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., Hidrobiol.*, v. 1, 8, p. 296-367.
- Boltovskoy, E. & Watanabe, S., 1977. Foraminíferos calcáreos uniloculares de profundidades grandes del Atlántico Sur y del Índico (Neogeno-Reciente). *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev. Hidrobiol.*, v. 5, 4, p. 41-64.
- Boltovskoy, E. & Wright, R., 1976. Recent Foraminifera. *Dr. W. Junk bv. Publishers*. The Hague, 515 pp.
- Brady, H. B., 1884. Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rept. Voy. Challenger, Zool.*, v. 9, p. 1-814.
- Buchner, P., 1940. Die Lagenen des Golfes von Neapel und der marinen Ablagerungen auf Ischia. *Nova Acta Leopoldiana*, n. F., v. 9, 62, p. 363-560.
- Cushman, J. A., 1923. The Foraminifera of the Atlantic Ocean, pt. 4. Lagenidae. *Smithson. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull.* 104, p. 1-228.
- Heron-Allen, E. and Earland, A., 1932. Foraminifera. Pt. 1. The ice free area of the Falkland Islands and adjacent seas. *Discovery Rept.*, v. 4, p. 291-460.
- Loeblich, A. R. & Tappan, H., 1964. En: Treatise on invertebrate paleontology (ed. R. C. Moore), Pt. C, Protista 2, Sarcodina (chiefly "Thecamoebians" and Foraminifera). *Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas*, 900 pp.
- McCulloch, I., 1977. Qualitative observations on Recent foraminiferal tests with emphasis on the eastern Pacific. *Univer. South California*, Los Angeles, v. I, II, III, 1078 pp.
- Moncharmont Zei, M. & Sgarrella, F., 1977. Nuove osservazioni sulla struttura del guscio di *Lagena benevestita* Buchner (Foraminiferida). *Boll. Soc. Natur. Napoli*, v. 86, p. 1-7.
- 1978. *Pytine parthenopeia* n. gen. et n. sp. (Nodosariidae, Foraminiferida) del Golfo di Napoli. *Ibidem*, v. 87, p. 1-12
- 1980. *Sipholagena benevestita* nuovo nome per *Buchneria benevestita* (Buchner). *Ibidem* v. 89, p. 1.

Recibido: 10 de mayo, 1982

Aceptado: 10 de diciembre, 1982

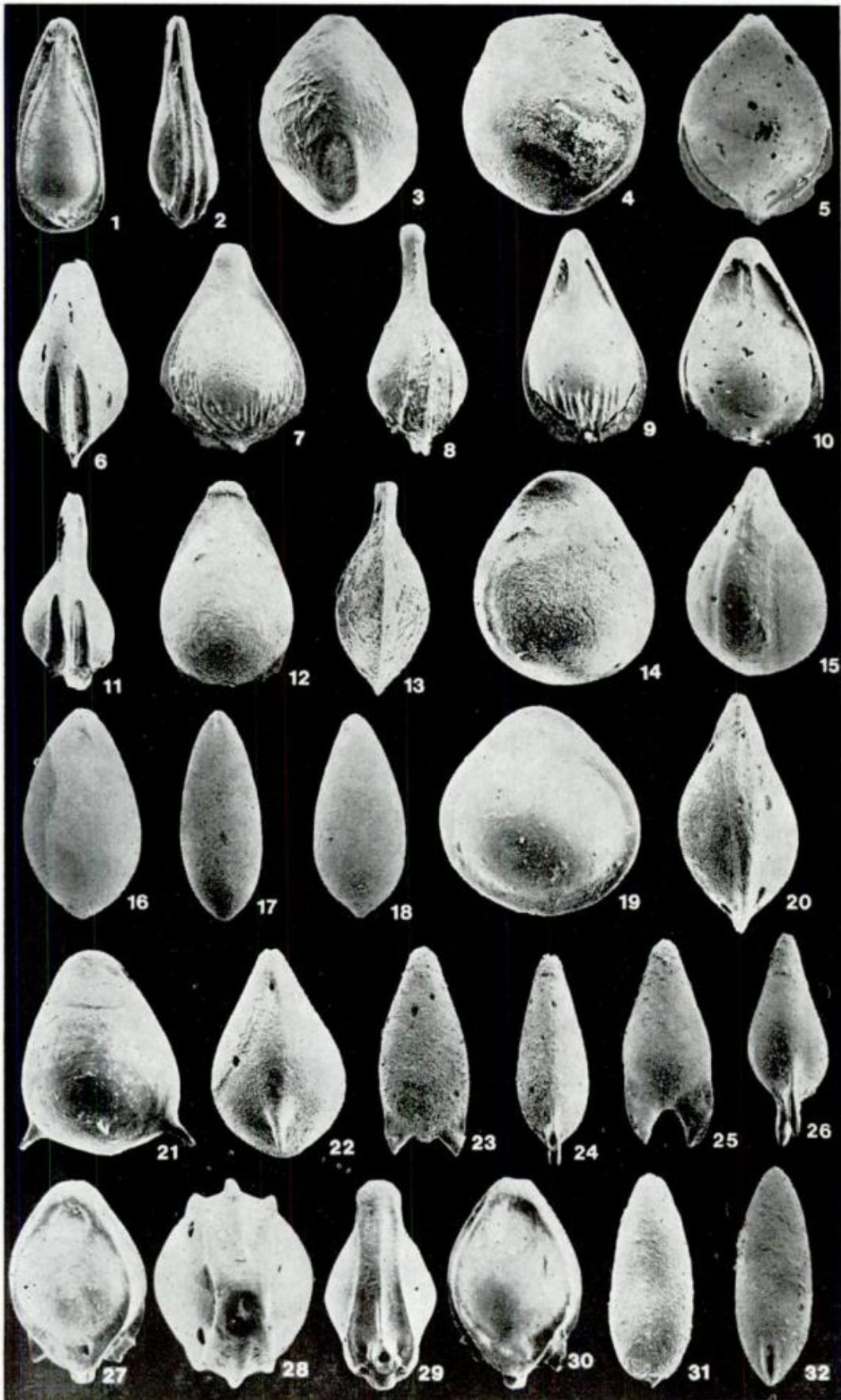
ESTEBAN BOLTOVSKOY  
GRACIELA GIUSSANI de KAHN

Museo Argentino de  
Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" y  
CONICET.  
Angel Gallardo 470  
Buenos Aires.

## LAMINAS

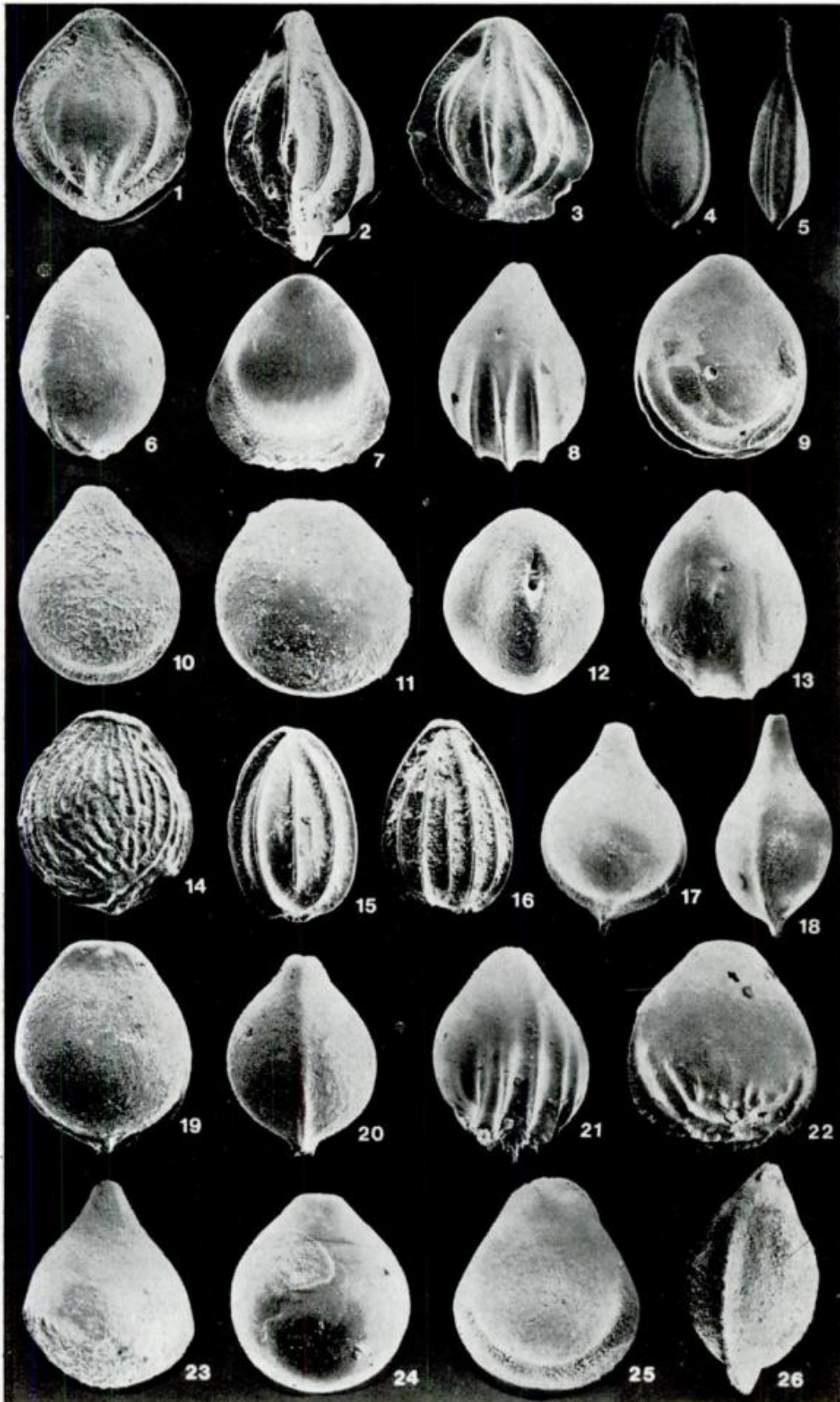
## LAMINA I

1. *Fissurina alato-marginata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
2. *Fissurina alato-marginata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
3. *Fissurina alveata*; Cabo Frio; Rec.; x 120.
4. *Fissurina alveata*; Cabo Frio; Rec.; x 160.
5. *Fissurina alveolata alveolata*; sitio 357; Pleist.; x 60.
6. *Fissurina alveolata alveolata*; sitio 357; Pleist.; x 60.
7. *Fissurina alveolata semisculpta*; sitio 357; Plio. sup.; x 130
8. *Fissurina alveolata semisculpta*; sitio 357; Mio. med.; x 140.
9. *Fissurina alveolata semisculpta*; Atlant. SO; Plio.; x 60.
10. *Fissurina alveolata semisculpta*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
11. *Fissurina alveolata semisculpta*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
12. *Fissurina ampullacea*; sitio 173; Pleist.; x150.
13. *Fissurina ampullacea*; sitio 369; Mio. inf.; x 160.
14. *Fissurina annectens annectens*; sitio 329; Plio. inf.; x 160.
15. *Fissurina annectens annectens*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
16. *Fissurina* cf. *F. apiculata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
17. *Fissurina* cf. *F. apiculata*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
18. *Fissurina* cf. *F. apiculata*; sitio 357; Mio. inf.; x 130.
19. *Fissurina annectens variocarinata*; sitio 357; Pleist.; x 150.
20. *Fissurina annectens variocarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
21. *Fissurina annectens pseudostaphyllearia*; sitio 357; Pleist.; x 200.
22. *Fissurina annectens pseudostaphyllearia*; sitio 329; Plio. inf.; x 200
23. *Fissurina auriculata auriculata*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
24. *Fissurina auriculata auriculata*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
25. *Fissurina auriculata auriculata*; sitio 357; Olig. inf.; x 130.
26. *Fissurina auriculata auriculata*; sitio 357; Mio. inf.; x 110.
27. *Fissurina auriculata bituba*; sitio 357; Plio. sup.; x 120.
28. *Fissurina auriculata bituba*; sitio 357; Plio. sup.; x 150.
29. *Fissurina auriculata bituba*; sitio 357; Plio. sup.; x 120.
30. *Fissurina auriculata bituba*; sitio 357; Plio. sup.; x 120.
31. *Fissurina auriculata linearituba*; sitio 357; Mio. med.; x 80.
32. *Fissurina auriculata linearituba*; sitio 357; Mio. inf.; x 100.



## L A M I N A I I

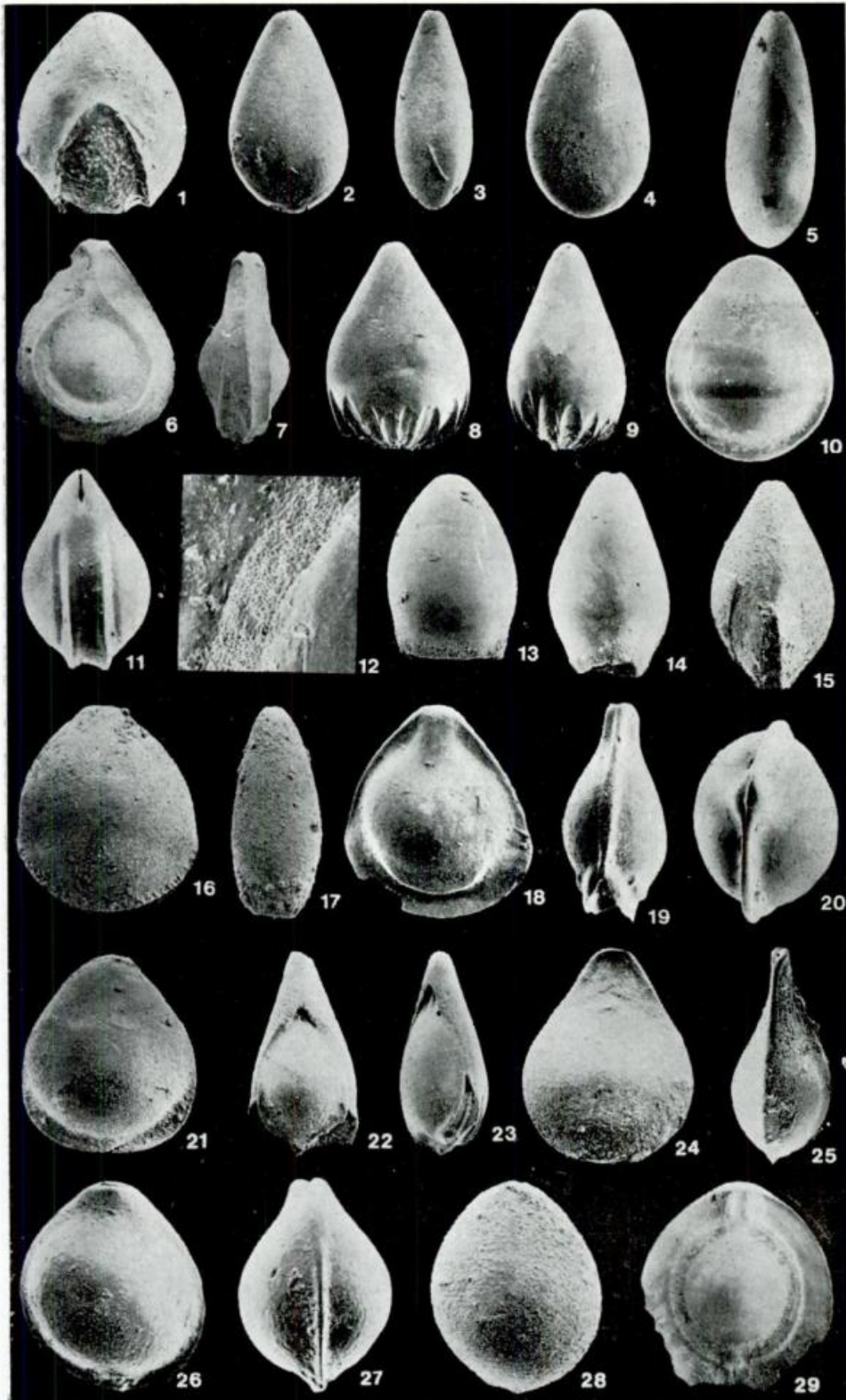
1. *Fissurina auriculata costata*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
2. *Fissurina auriculata costata*; sitio 357; Pleist.; x 150.
3. *Fissurina auriculata costata*; sitio 357; Plio. sup.; x 130.
4. *Fissurina bicarinata* (f. spinifera); sitio 329; Plio. inf.; x 130.
5. *Fissurina bicarinata* (f. spinifera); sitio 329; Plio. inf.; x 140.
6. *Fissurina auriculata subcarinata*; sitio 357; Pleist.; x 140.
7. *Fissurina auriculata subcarinata*; Atlant. SO; Rec.; x 70.
8. *Fissurina bisulcata*; sitio 357; Pleist.; x 80.
9. *Fissurina bisulcata*; sitio 357; Pleist.; x 80.
10. *Fissurina carinata*; sitio 360; Mio. sup.; x 150.
11. *Fissurina circularis*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
12. *Fissurina circularis*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
13. *Fissurina circularis*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
14. *Fissurina clathrata* (f. irregularis); Islas Atlánt. S; Pleist.; x 160.
15. *Fissurina costifera*; sitio 360; Mio. sup.; x 150.
16. *Fissurina costifera*; sitio 360; Mio. sup.; x 160.
17. *Fissurina crebra*; sitio 357; Pleist. x 80.
18. *Fissurina crebra*; sitio 357; Pleist.; x 80.
19. *Fissurina crebra*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
20. *Fissurina crebra*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
21. *Fissurina crenulata multispinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
22. *Fissurina crenulata multispinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
23. *Fissurina crenulata crenulata*; sitio 360; Olig. inf.; x 100.
24. *Fissurina crucifera*; Cabo Frio; Rec.; x 80.
25. *Fissurina cushmani*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
26. *Fissurina cushmani*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.



### LAMINA III

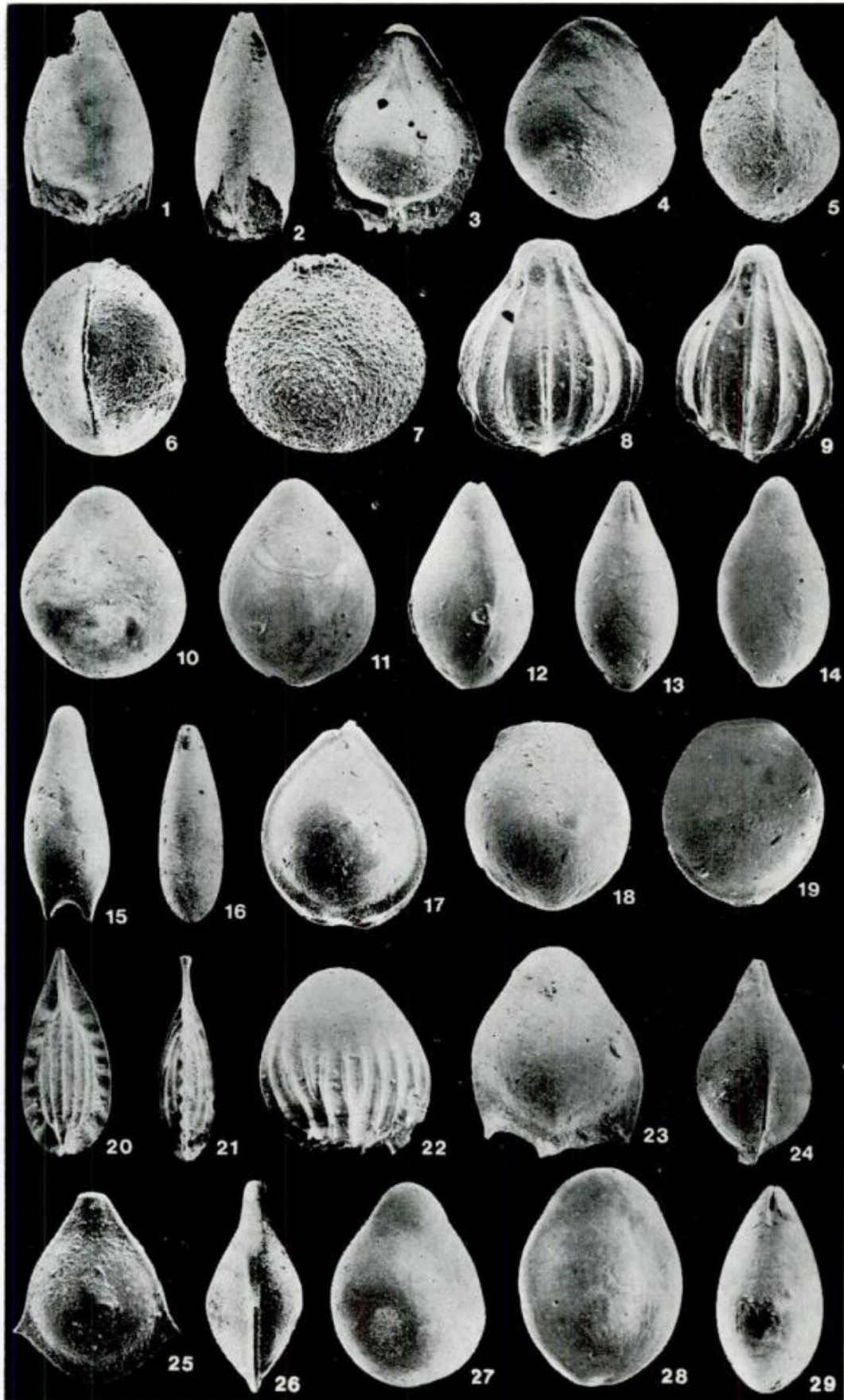
1. *Fissurina danica*; sitio 173; Pleist.; x 130.
2. *Fissurina diaphana*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
3. *Fissurina diaphana*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
4. *Fissurina dilineoperforata* (f. piriformis); sitio 329; Plio. inf.; x 110.
5. *Fissurina dilineoperforata* (f. piriformis); sitio 329; Plio. inf.; x 120.
6. *Fissurina elliptica*; sitio 357; Pleist.; x 80.
7. *Fissurina elliptica*; sitio 357; Pleist.; x 60.
8. *Fissurina exsculpta*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
9. *Fissurina exsculpta*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
10. *Fissurina fasciata*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
11. *Fissurina fasciata*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
12. *Fissurina fasciata*; (detalle de la pared); sitio 329; Plio. inf.; x 700.
13. *Fissurina fimbriata* (f. typica); sitio 357; Mio. med.; x 60.
14. *Fissurina fimbriata* (f. typica); sitio 357; Mio. sup.; x 60.
15. *Fissurina fimbriata* (f. occlusa); sitio 357; Mio. med.; x 80.
16. *Fissurina fimbriata* (f. occlusa); sitio 357; Mio. med.; x 80.
17. *Fissurina fimbriata* (f. occlusa); sitio 357; Mio. inf.; x 150.
18. *Fissurina fissicarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 110.
19. *Fissurina fissicarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
20. *Fissurina fissicarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
21. *Fissurina fissa*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
22. *Fissurina flintiana*; sitio 357; Plio. inf.; x 120.
23. *Fissurina flintiana*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
24. *Fissurina furcilligera* (f. typica); Islas Atlánt. S; Pleist.; x 160.
25. *Fissurina furcilligera* (f. typica); Islas Atlánt. S; Pleist.; x 150.
26. *Fissurina furcilligera* (f. circumcinta); Islas Atlánt. S; Pleist.; x 160.
27. *Fissurina furcilligera* (f. circumcinta); Islas Atlánt. S; Pleist.; x 150.
28. *Fissurina furcilligera* (f. simplex); Gil 1; Olig.; x 230.
29. *Fissurina formosa*; sitio 369; Mio. med.; x 25.





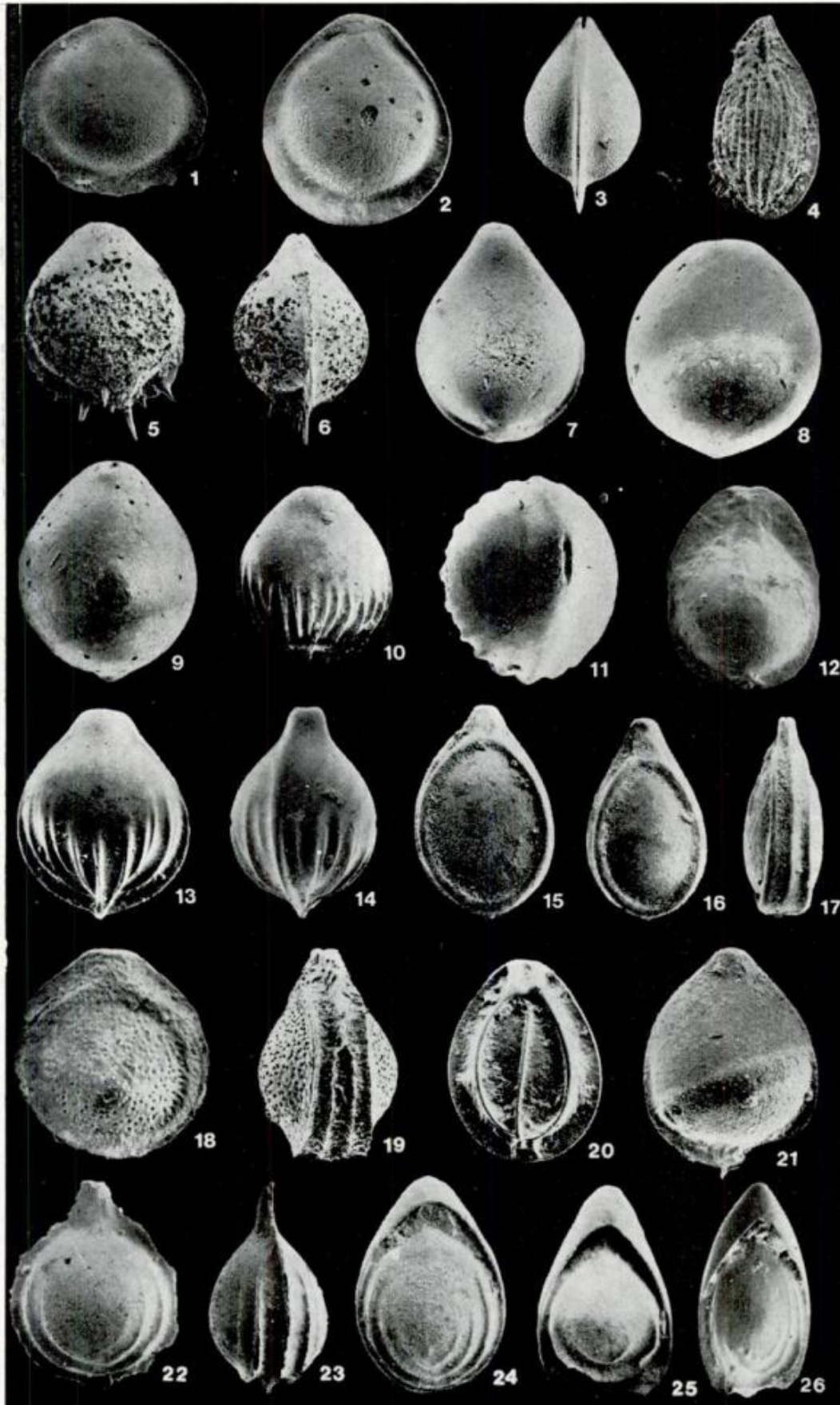
#### L A M I N A I V

1. *Fissurina gaussi*; sitio 360; Mio. sup.; x 100.
2. *Fissurina gaussi*; sitio 360; Mio. sup.; x 120.
3. *Fissurina granifera trimarginata*; Cabo Frio; Rec.; x 100.
4. *Fissurina globosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
5. *Fissurina globosa*; Gil 1, Olig. sup.; x 120.
6. *Fissurina globosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
7. *Fissurina inmoderata?*; sitio 357; Mio. inf.; x 160.
8. *Fissurina gratiosa*; sitio 357; Plio. sup.; x 150.
9. *Fissurina gratiosa*; sitio 357; Pleist.; x 160.
10. *Fissurina laevigata* (f. *typica*); sitio 329; Plio. inf.; x 110.
11. *Fissurina laevigata* (f. *typica*); sitio 357; Pleist.; x 80.
12. *Fissurina laevigata* (f. *typica*); sitio 357; Pleist.; x 80.
13. *Fissurina laevigata* (f. *labiata*); sitio 329; Plio. inf.; x 120.
14. *Fissurina laevigata* (f. *labiata*); sitio 329; Plio. inf.; x 120.
15. *Fissurina laevigata* (f. *labiata*); sitio 369; Mio. med.; x 150.
16. *Fissurina laevigata* (f. *labiata*); sitio 329; Plio. inf.; x 150.
17. *Fissurina lagenoides duplicata*; sitio 369; Mio. med.; x 150.
18. *Fissurina latistoma*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
19. *Fissurina latistoma*; Atlant. SO; Rec.; x 70.
20. *Fissurina lagenoides tenuistriata*; sitio 360; Plio. inf.; x 110.
21. *Fissurina lagenoides tenuistriata*; sitio 360; Plio. inf.; x 80.
22. *Fissurina laureata*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
23. *Fissurina longpointensis*; sitio 360; Mio. sup. x 130.
24. *Fissurina longpointensis*; sitio 360; Mio. sup.; x 140.
25. *Fissurina* cf. *F. longpointensis*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
26. *Fissurina* cf. *F. longpointensis*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
27. *Fissurina lucida*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
28. *Fissurina lucida*; Atlant. SO; Rec.; x 60.
29. *Fissurina lucida*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.



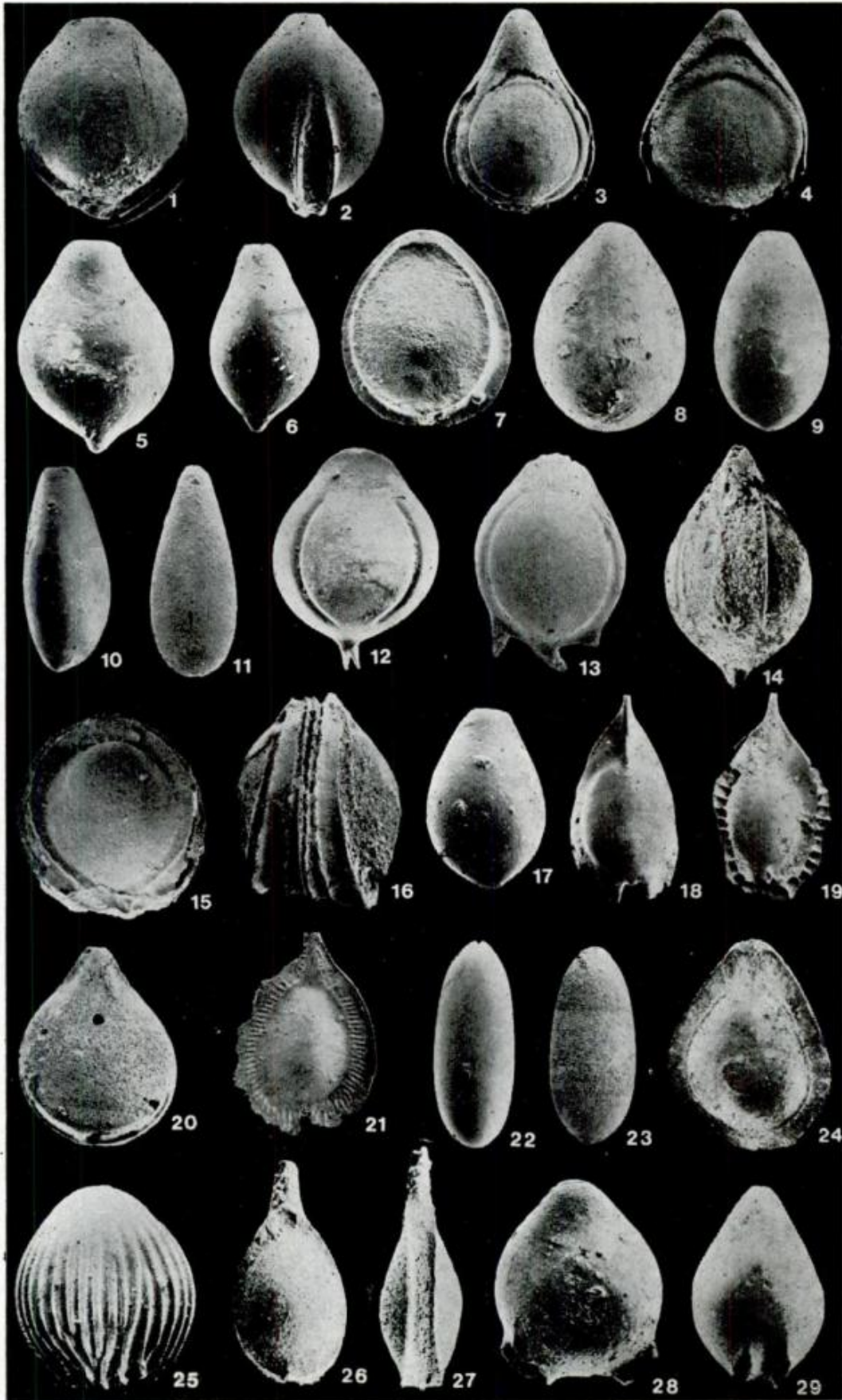
## LAMINA V

1. *Fissurina marginata marginata*; sitio 357; Pleist.; x 110.
2. *Fissurina marginata marginata*; sitio 357; Plio. inf.; x 150
3. *Fissurina marginata marginata*; sitio 357; Pleist.; x 120.
4. *Fissurina marginata striolata*; sitio 360; Mio. sup.; x 150.
5. *Fissurina mennellae*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
6. *Fissurina mennellae*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
7. *Fissurina modesta*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
8. *Fissurina* cf. *F. modesta*; sitio 329; Plio. inf.; x 110.
9. *Fissurina* cf. *F. modesta*; sitio 329; Plio. inf.; x 140.
10. *Fissurina multicosatulata*; sitio 329; Plio. inf.; x70.
11. *Fissurina multicosatulata*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
12. *Fissurina neglecta*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
13. *Fissurina obscurocostata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
14. *Fissurina obscurocostata*; sitio 329; Plio. inf. x 130.
15. *Fissurina orbignyana orbignyana*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
16. *Fissurina orbignyana orbignyana*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
17. *Fissurina orbignyana orbignyana*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
18. *Fissurina orbignyana bifida*; sitio 369; Plio. inf.; x 100.
19. *Fissurina orbignyana bifida*; sitio 369; Plio. inf.; x 100.
20. *Fissurina orbignyana unicosata*; Islas Atlant. S; Pleist.; x 160.
21. *Fissurina ovata*; sitio 360; Plio. inf.; x 150.
22. *Fissurina orbignyana semiconcentrica*; sitio 357; Pleist.; x 100.
23. *Fissurina orbignyana semiconcentrica*; sitio 357; Pleist.; x 100.
24. *Fissurina palliolata*; Atlant. SO; Plio.; x 100.
25. *Fissurina palliolata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
26. *Fissurina palliolata*; Atlant. SO; Rec.; x 70.



## LAMINA VI

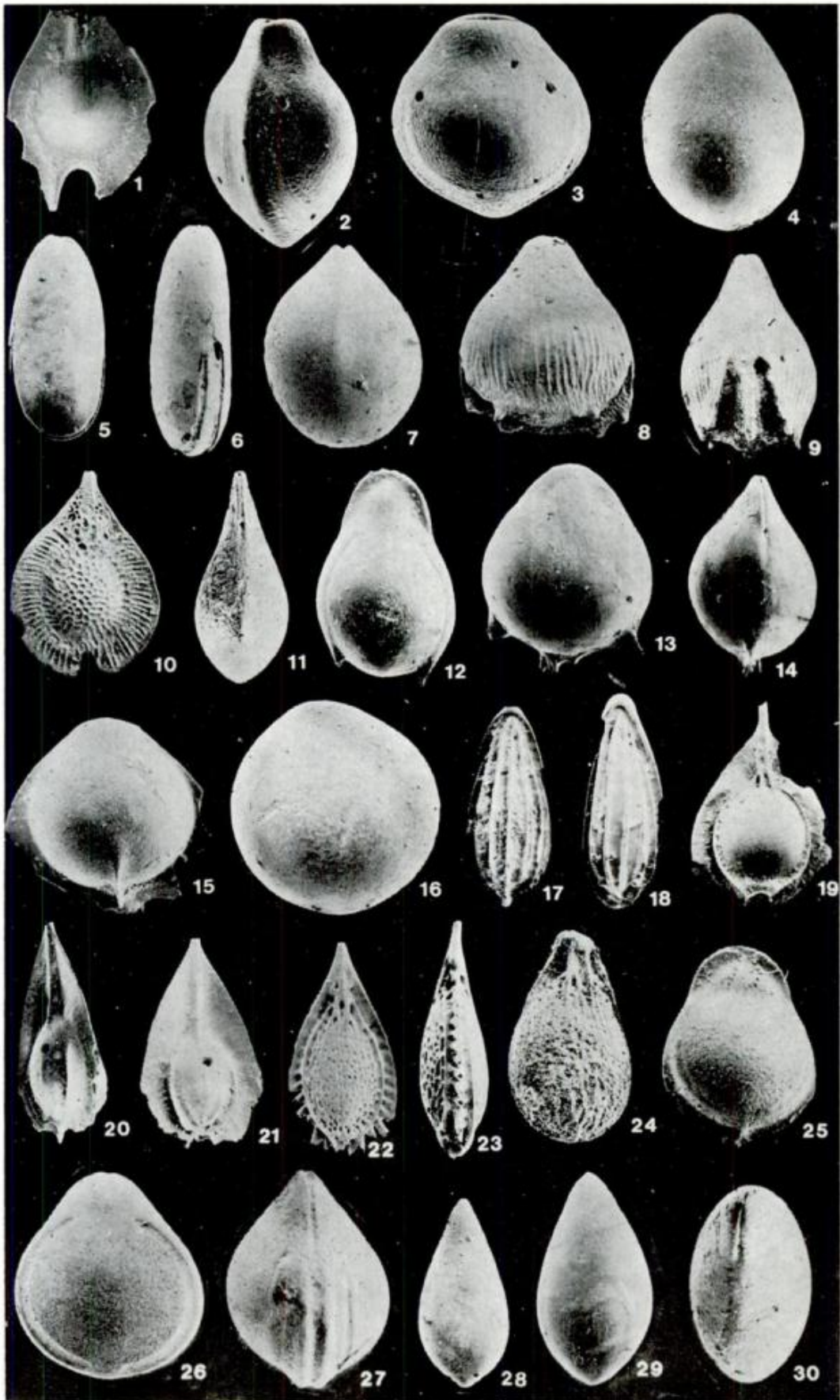
1. *Fissurina partimbicincta*; sitio 357; Olig. inf.; x 130.
2. *Fissurina partimbicincta*; sitio 357; Olig. inf.; x 130.
3. *Fissurina pileata*; sitio 329; Plio. inf.; x 40.
4. *Fissurina pileata*; sitio 357; Mio. sup.; x 70.
5. *Fissurina piriformis*; sitio 173; Plio. inf.; x 150.
6. *Fissurina piriformis*; sitio 173; Plio. inf.; x 150.
7. *Fissurina pseudorbignyana*; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
8. *Fissurina pseudoglobosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
9. *Fissurina pseudoglobosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
10. *Fissurina pseudoglobosa*; sitio 369; Mio. sup.; x 160.
11. *Fissurina pseudoglobosa*; sitio 357; Plio. inf.; x 100.
12. *Fissurina quadricostulata*; sitio 357; Mio. inf.; x 100.
13. *Fissurina quadricostulata*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
14. *Fissurina quadricostulata*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
15. *Fissurina quinqueanulata*; sitio 357; Mio. inf.; x 100.
16. *Fissurina quinqueanulata*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
17. *Fissurina* cf. *F. sacculus*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
18. *Fissurina radiata arcuata*; Cabo Frio; Rec.; x 70.
19. *Fissurina radiata arcuata*; Cabo Frio; Rec.; x 70.
20. *Fissurina recertens*; sitio 357; Plio. sup.; x 100.
21. *Fissurina radiata radiata*; sitio 357; Olig. sup.; x 50.
22. *Fissurina robusta*; sitio 369; Plio. inf.; x 100.
23. *Fissurina robusta*; sitio 360; Mio. sup.; x 100.
24. *Fissurina* cf. *F. schwageriana*; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
25. *Fissurina sculpturata*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
26. *Fissurina seguenziana*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
27. *Fissurina seguenziana*; sitio 357; Mio. inf.; x 160.
28. *Fissurina separans*; sitio 357; Plio. inf.; x 150.
29. *Fissurina separans*; sitio 357; Pleist.; x 110.



LAMINA VII

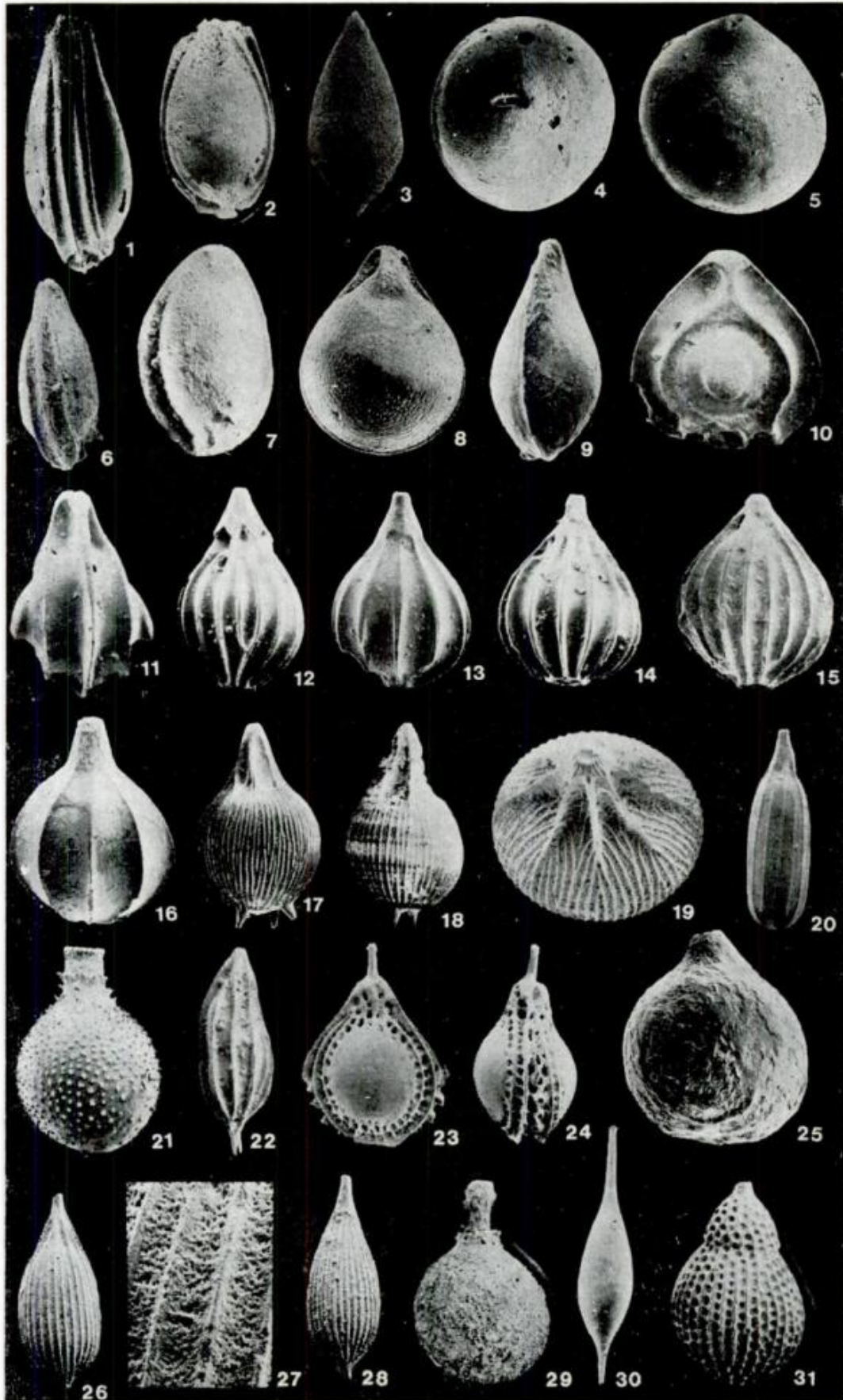
1. *Fissurina seminiformis*; Atlant. SO; Rec.; x 30.
2. *Fissurina sidebottomi*; Islas Atlant. S; Rec.; x 120.
3. *Fissurina sidebottomi*; Islas Atlant. S.; Rec.; x 120.
4. *Fissurina simp.ex*; sitio 360; Plio. inf.; x 160.
5. *Fissurina solenandri*; sitio 369; Plio. inf.; x 60.
6. *Fissurina solenandri*; sitio 369; Plio. inf.; x 70.
7. *Fissurina solida*; sitio 357; Plio. inf.; x 100.
8. *Fissurina spinotaminata*; sitio 357; Mio. sup.; x 40.
9. *Fissurina spinolaminata*; sitio 357; Mio. sup.; x 40.
10. *Fissurina squamoso-alata*; sitio 357; Mio. med.; x 30.
11. *Fissurina spinulata*; sitio 329; Plio. inf.; x 160.
12. *Fissurina spinulata*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
13. *Fissurina staphyllearia staphyllearia*; sitio 357; M.o. inf.; x 80.
14. *Fissurina staphyllearia staphyllearia*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
15. *Fissurina staphyllearia quadricarinata*; sitio 357; Pleist.; x 150.
16. *Fissurina stewartii*; sitio 357; Plest.; x 160.
17. *Fissurina striatopunctata inaequalis*; sitio 173; Plio. inf.; x 80.
18. *Fissurina striatopunctata inaequalis*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
19. *Fissurina subformosa*; sitio 360; Plio. inf.; x 70.
20. *Fissurina striatula*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
21. *Fissurina striatula*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
22. *Fissurina subformosa almendra*; sitio 357; Mio. sup.; x 80.
23. *Fissurina subformosa almendra*; sitio 357; Mio. sup.; x 100.
24. *Fissurina subtilis*; Cabo Frio; Rec.; x 160.
25. *Fissurina tenuissima*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
26. *Fissurina subrevertens*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
27. *Fissurina subrevertens*; Atlant. SO; Plio.; x 80.
28. *Fissurina toddae* (f. typica); sitio 329; Plio. inf.; x 80.
29. *Fissurina toddae* (f. virgulata); sitio 329; Plio. inf.; x 110.
30. *Fissurina toddae* (f. virgulata); sitio 329; Plio. inf.; x 160.





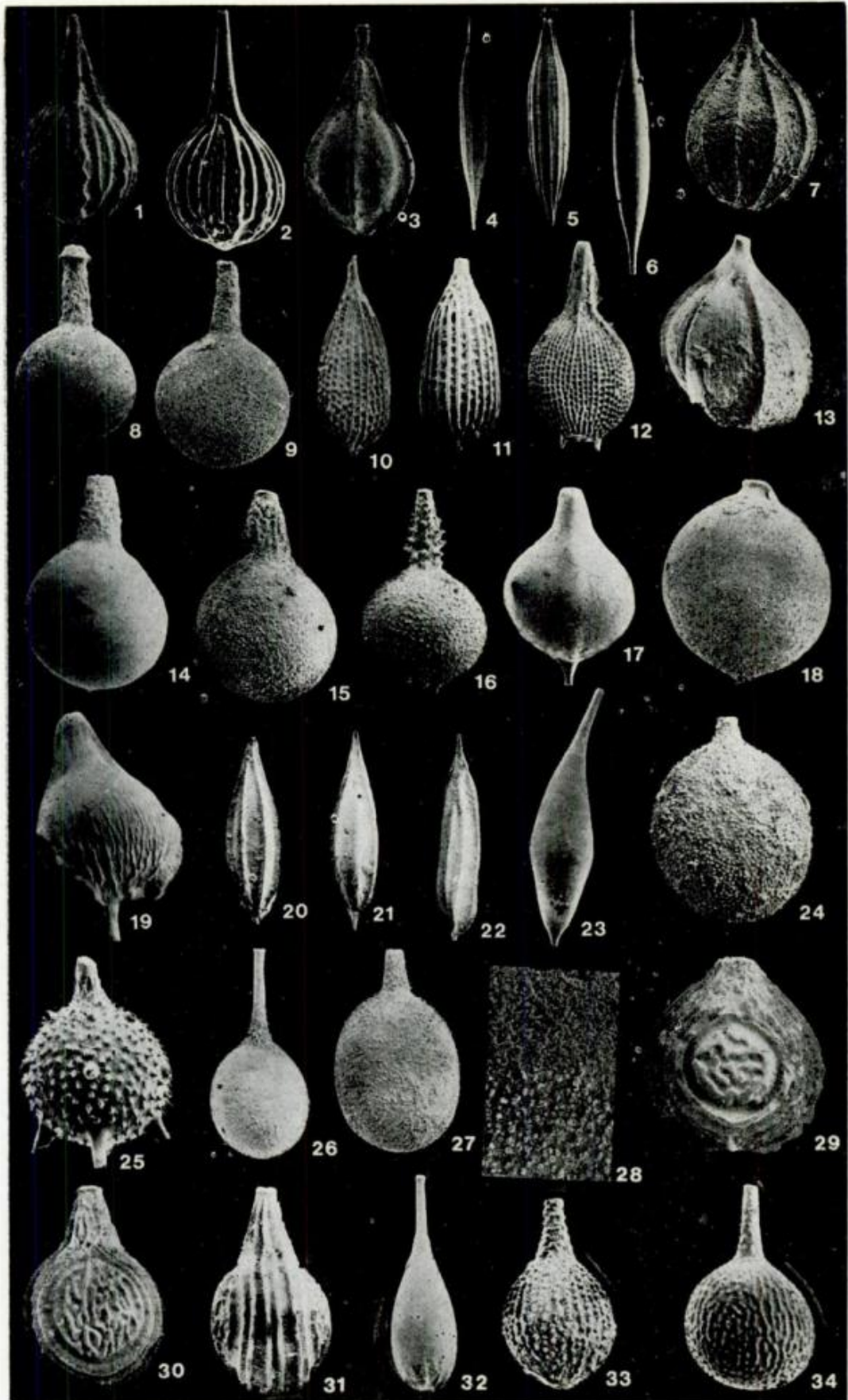
## LAMINA VIII

1. *Fissurina tricarinata*; sitio 360; Mio. med.; x 150.
2. *Fissurina tricarinata*; sitio 360; Mio. med.; x 130.
3. *Fissurina unguiculata*; sitio 357; Mio.sup.; x 60.
4. *Fissurina turbiniformis*; sitio 357; Mio. inf.; x 160.
5. *Fissurina turbiniformis*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
6. *Fissurina tricineta*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
7. *Fissurina tricineta*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
8. *Fissurina varioperforata* (f. *angusta*); Cabo Frio; Rec.; x 120.
9. *Fissurina varioperforata* (f. *angusta*); sitio 329; Plio. inf.; x 150.
10. *Fissurina walleriana*; sitio 357; Plio. sup.; x 130.
11. *Fissurina walleriana*; sitio 357; Pleist.; x 60.
12. *Lagena acuticosta* (f. *typica*); sitio 329; Plio. inf.; x 80.
13. *Lagena acuticosta* (f. *typica*); sitio 357; Pleist.; x 120.
14. *Lagena acuticosta* (f. *typica*); sitio 329; Plio. inf.; x 130.
15. *Lagena acuticosta* (f. *typica*); sitio 357; Pleist.; x 150.
16. *Lagena acuticosta* (f. *brevipostica*); sitio 357; Plio. sup.; x 150.
17. *Lagena advena*; Atlant. SO; Rec.; x 50.
18. *Lagena advena*; sitio 357; Mio. med.; x 60.
19. *Lagena advena*; sitio 360; Plio. sup.; x 100.
20. *Lagena ampulla*; sitio 360; Mio. sup.; x 130.
21. *Lagena asperoides*; sitio 30; Mio. med.; x 70.
22. *Lagena axiformis*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
23. *Lagena bombilla*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
24. *Lagena bombilla*; sitio 357; Plio. sup.; x 70.
25. *Lagena bountocapitata*; sitio 329; Plio. inf.; x 230.
26. *Lagena caudata*; sitio 367; Pleist.; x 120.
27. *Lagena caudata* (detalle de pared); sitio 357; Pleist.; x 800.
28. *Lagena caudata*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
29. *Lagena chasteri*; sitio 357; Plio. sup.; x 100.
30. *Lagena clavata*; Atlant. SO; Rec.; x 40.
31. *Lagena digitale*; sitio 357; Plio. Sup.; x 130.



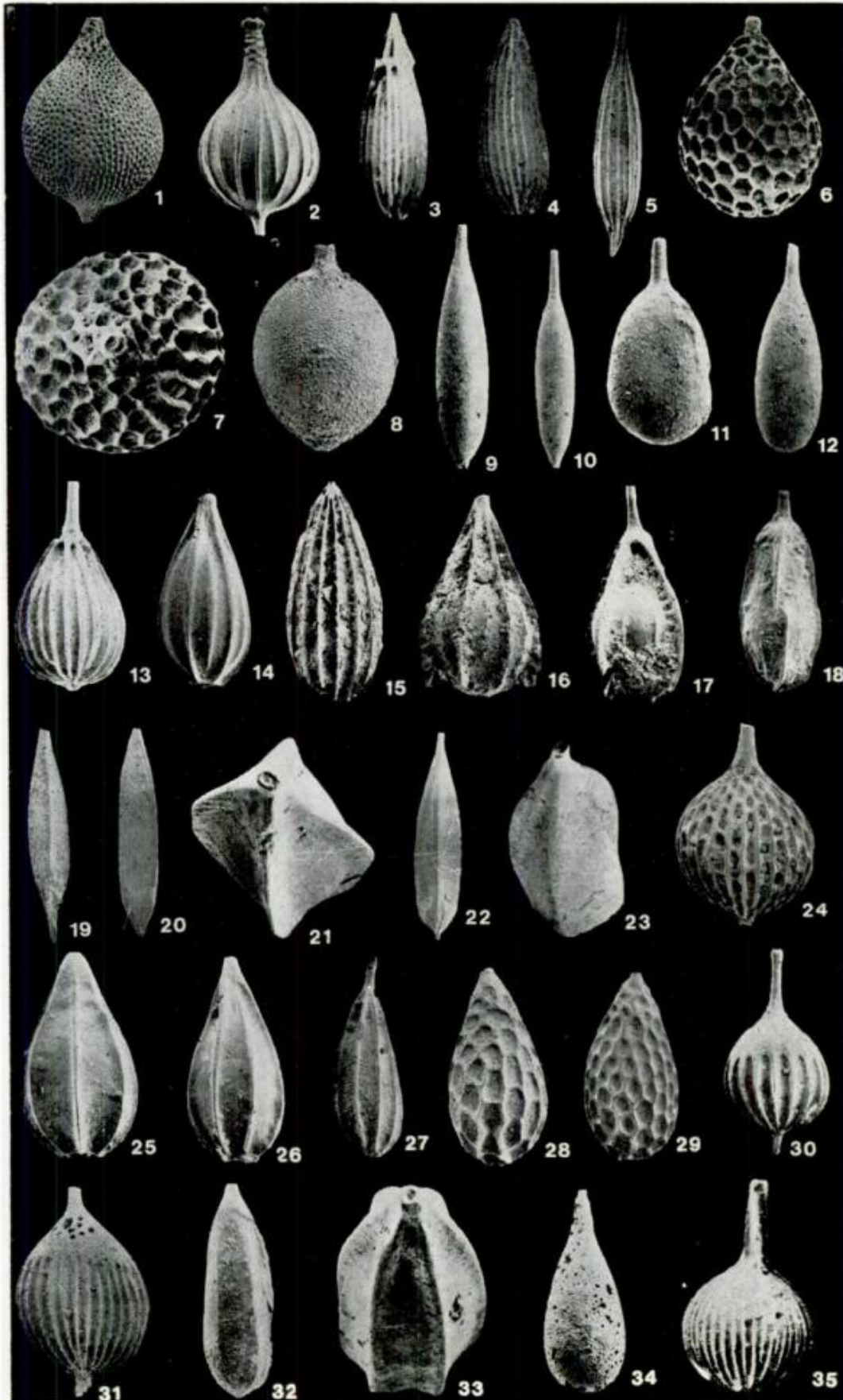
LAMINA IX

1. *Lagena desmophora*; Atlant. SO; Plio.; x 60.
2. *Lagena desmophora*; Atlant. SO; Rec.; x 50.
3. *Lagena desmophora*; Islas Atlant. S; Plio.; x 100.
4. *Lagena distoma*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
5. *Lagena distoma*; Islas Atlant. S; Rec.; x 80.
6. *Lagena elongata*; sitio 173; Plio. sup.; x 50.
7. *Lagena* cf. *L. filicosta*; sitio 357; Plio. sup.; x 150.
8. *Lagena* cf. *L. flatulenta*; sitio 357; Mio. sup.; x 70.
9. *Lagena* cf. *L. flatulenta*; sitio 357; Mio. sup.; x 110.
10. *Lagena foveolata foveolata*; sitio 357; Plio. inf.; x 120.
11. *Lagena* cf. *L. foveolata foveolata*; sitio 357; Plio. inf.; x 120.
12. *Lagena foveolata spinipes*; sitio 357; Plio. sup.; x 70.
13. *Lagena geometrica*; sitio 360; Olig. medio; x 60.
14. *Lagena gibbera*; Islas Atlant. S; Pleist.; x 80.
15. *Lagena gibbera*; sitio 357; Plio. inf.; x 120.
16. *Lagena gibbera*; sitio 357; Pleist.; x 120.
17. *Lagena* cf. *globosa globosa*; sitio 357; Mio. med.; x 110.
18. *Lagena globosa demissa*; sitio 357; Plio. sup.; x 130.
19. *Lagena glomari*; sitio 357; Mio. inf.; x 70.
20. *Lagena gracilis*; sitio 357; Mio. med.; x 70.
21. *Lagena gracilis*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
22. *Lagena gracilis*; sitio 357; Mio. sup.; x 60.
23. *Lagena gracillima*; Atlant. SO; Rec.; x 60.
24. *Lagena hispida hispida*; sitio 357; Mio. sup.; x 120.
25. *Lagena hispida tubulata*; sitio 357; Mio. sup.; x 150.
26. *Lagena hispidula*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
27. *Lagena hispidula*; sitio 357; Plio. inf.; x 80.
28. *Lagena hispidula* (detalle de pared); Atlant. SO; Rec.; x 2000.
29. *Lagena horquetensis*; sitio 357; Plio. inf. x 60.
30. *Lagena horquetensis*; sitio 357; Mio. med.; x 60.
31. *Lagena horquetensis*; sitio 357; Mio. med.; x 60.
32. *Lagena laevis* (f. tenuis); sitio 329; Plio. inf.; x 50.
33. *Lagena hystrix hystrix*; Cabo Frío; Rec.; x 120.
34. *Lagena hystrix longicolla*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.



L A M I N A X

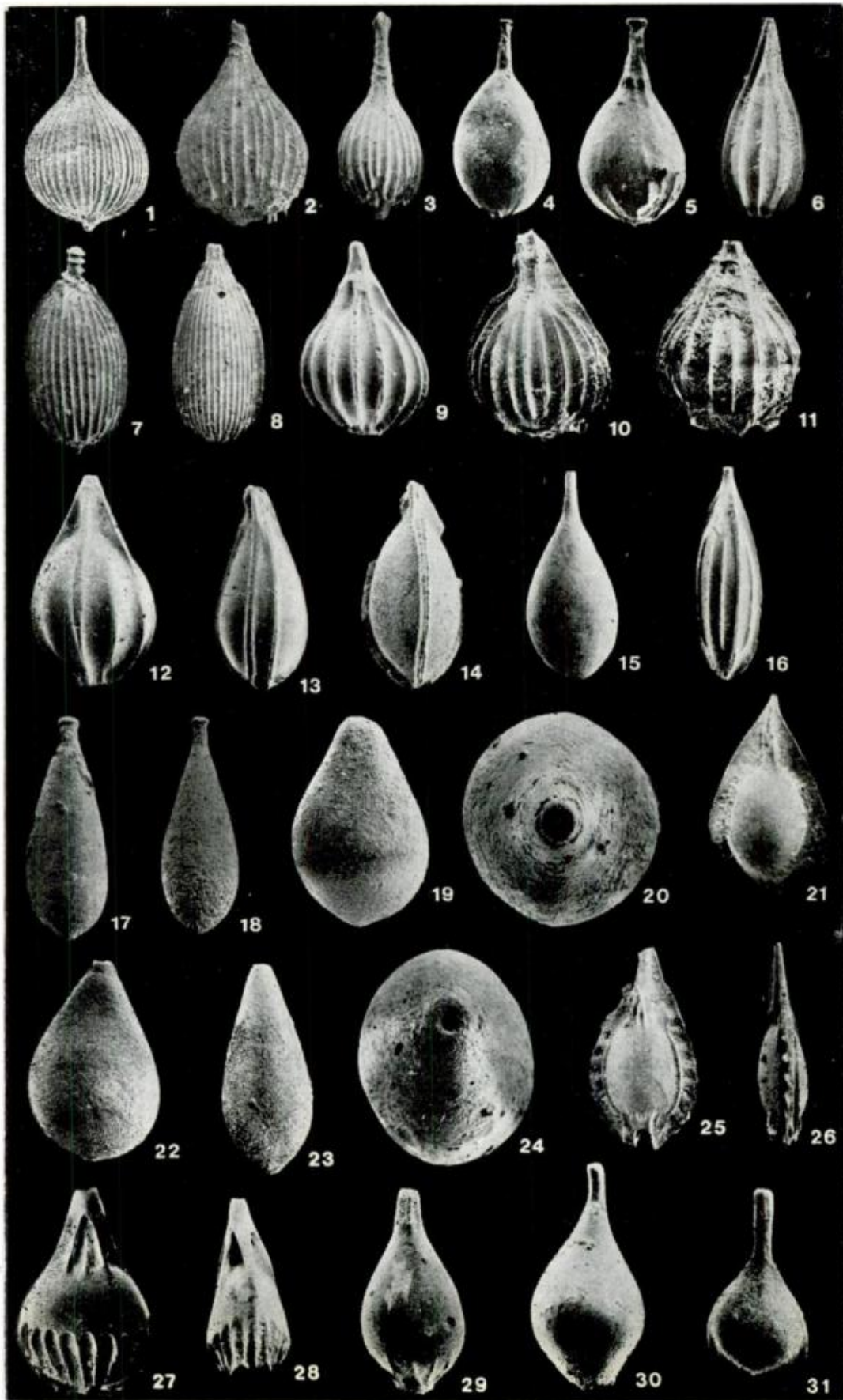
1. *Lagena lineato-punctata*; sitio 357; Pleist.; x 120.
2. *Lagena lyellii*; Cabo Frío; Rec.; x 80.
3. *Lagena meridionalis*; sitio 357; Mio. sup.; x 100.
4. *Lagena meridionalis*; sitio 357; Mio. sup.; x 100.
5. *Lagena mollis*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
6. *Lagena montagui*; sitio 357; Pleist.; x 120.
7. *Lagena montagui*; sitio 357; Pleist.; x 60.
8. *Lagena mucronata*; sitio 357; Mio inf.; x 120.
9. *Lagena napolitana*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
10. *Lagena napolitana*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
11. *Lagena nebulosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
12. *Lagena nebulosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
13. *Lagena* cf. *L. ornata*; sitio 357; Plio. sup.; x 130.
14. *Lagena ouachitaensis*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
15. *Lagena paradoxiformis*; sitio 369; Plio. sup.; x 60.
16. *Lagena plumigera*; sitio 357; Mio. inf.; x 120.
17. *Lagena quadralata*; sitio 360; Olig. med.; x 60.
18. *Lagena quadrangularis*; sitio 357; Mio inf.; x 130.
19. *Lagena quadrilatera quadrilatera*; sitio 360; Olig. med.; x 120.
20. *Lagena quadrilatera striatula*; sitio 357; Mio. sup.; x 100.
21. *Lagena quadrilatera striatula*; sitio 360; Mio. sup.; x 160.
22. *Lagena quinquelatera*; sitio 357; Mio. inf.; x 60.
23. *Lagena quinquelatera*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
24. *Lagena reticulata*, s. l.; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
25. *Lagena raricosta*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
26. *Lagena raricosta*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
27. *Lagena raricosta*; sitio 357; Mio. inf.; x 140.
28. *Lagena semicellulosa*; sitio 357; Plio. sup.; x 150.
29. *Lagena semicellulosa*; sitio 357; Plio. inf.; x 150.
30. *Lagena semilineata spinifera*; sitio 357; Mio. med.; x 60.
31. *Lagena semistriata*, vars.; sitio 357; Mio. med.; x 90.
32. *Lagena sesquistriata*; sitio 357; Mio. med.; x 150.
33. *Lagena sesquistriata*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
34. *Lagena spumosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
35. *Lagena striata* (f. *typica*); Cabo Frío; Rec.; x 100.



## L A M I N A X I

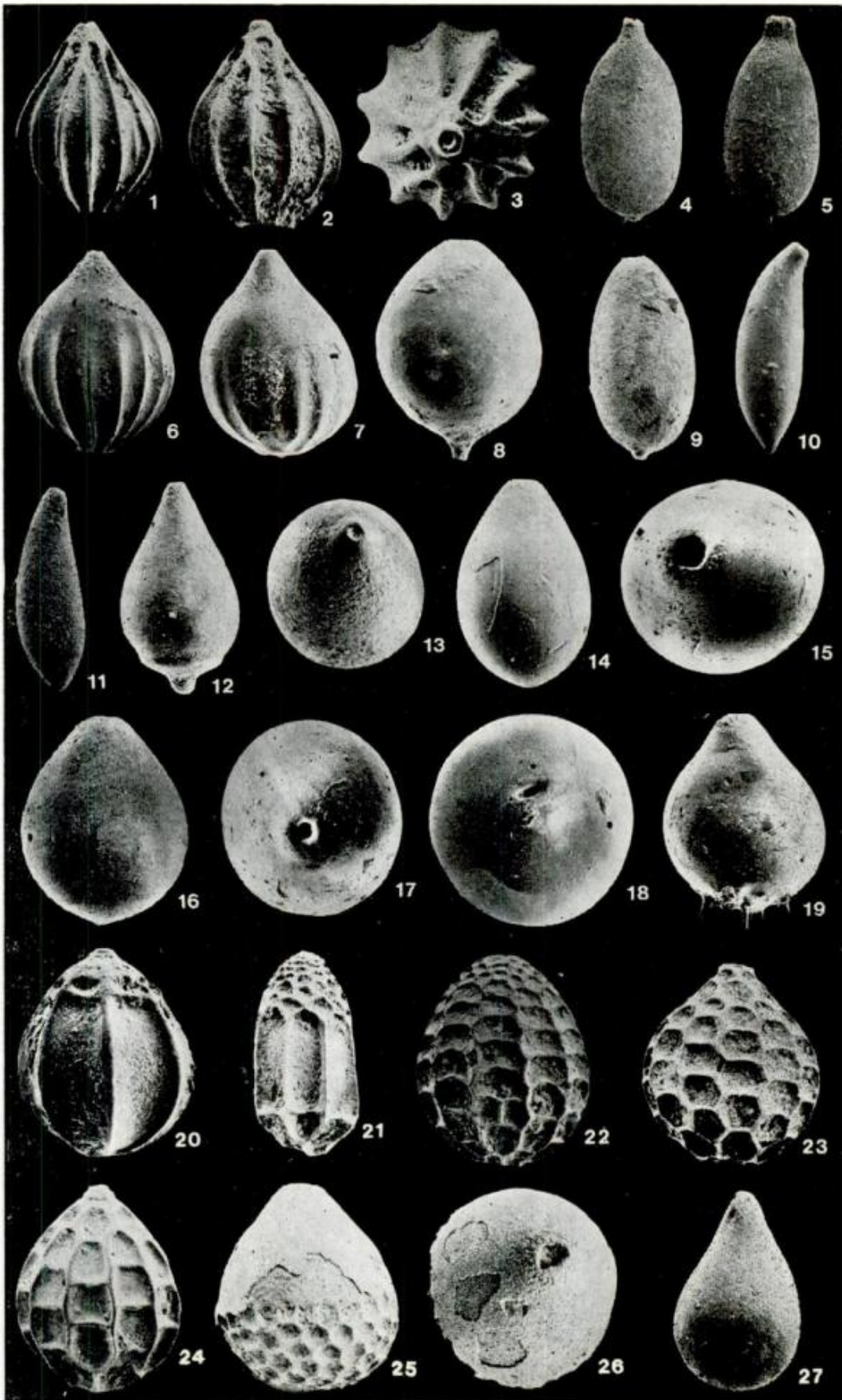
1. *Lagena striata* (f. *typica*); sitio 357; Mio. sup.; x 120.
2. *Lagena striata* (f. *basisenta*); sitio 357; Mio. inf.; x70.
3. *Lagena striata* (f. *basisenta*); sitio 357; Mio. med.; x 60.
4. *Lagena striaticollis*; Cabo Frío; Rec.; x 60.
5. *Lagena striaticollis*; Islas Atlant. S.; Rec.; x 110.
6. *Lagena striatopunctata*; Atlant. SO; Rec.; x 70.
7. *Lagena substriata*; sitio 357; Plio. sup.; x 100.
8. *Lagena substriata*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
9. *Lagena sulcata sulcata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
10. *Lagena sulcata alticostata*; sitio 357; Pleist.; x 120.
11. *Lagena sulcata alticostata*; sitio 357; Mio. inf.; x 70.
12. *Lagena sulcata laevicostata*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
13. *Lagena trigono-bicarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
14. *Lagena trigono-elliptica*; sitio 357; Plio. inf.; x 150.
15. *Lagena vulgaris vulgaris*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
16. *Lagena wiesneri*; sitio 329; Plio. inf.; x 110.
17. *Lagenosolenia amphora*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
18. *Lagenosolenia amphora*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
19. *Lagenosolenia crassicollata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
20. *Lagenosolenia crassicollata* (detalle de abertura); sitio 329; Plio. inf.; x 200.
21. *Lagenosolenia exquisita*; sitio 360; Plio. inf.; x 80.
22. *Lagenosolenia dubiosa*; sitio 357; Plio. sup.; x 80.
23. *Lagenosolenia dubiosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
24. *Lagenosolenia dubiosa* (detalle de abertura); sitio 329; Plio. inf.; x 160.
25. *Lagenosolenia favosiformis proba*; sitio 357; Plio. inf.; x 60.
26. *Lagenosolenia favosiformis proba*; sitio 357; Plio. inf.; x 60.
27. *Lagenosolenia sidebottomi?* (f. *atlantica*); Atlant. SO; Rec.; x 60.
28. *Lagenosolenia sidebottomi?* (f. *atlantica*); sitio 327; Plio. inf.; x 80.
29. *Lagenosolenia stelligera*; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
30. *Lagenosolenia stelligera*; sitio 360; Plio. inf.; x 150.
31. *Lagenosolenia streceyi*; sitio 360; Mio. inf.; x 130.





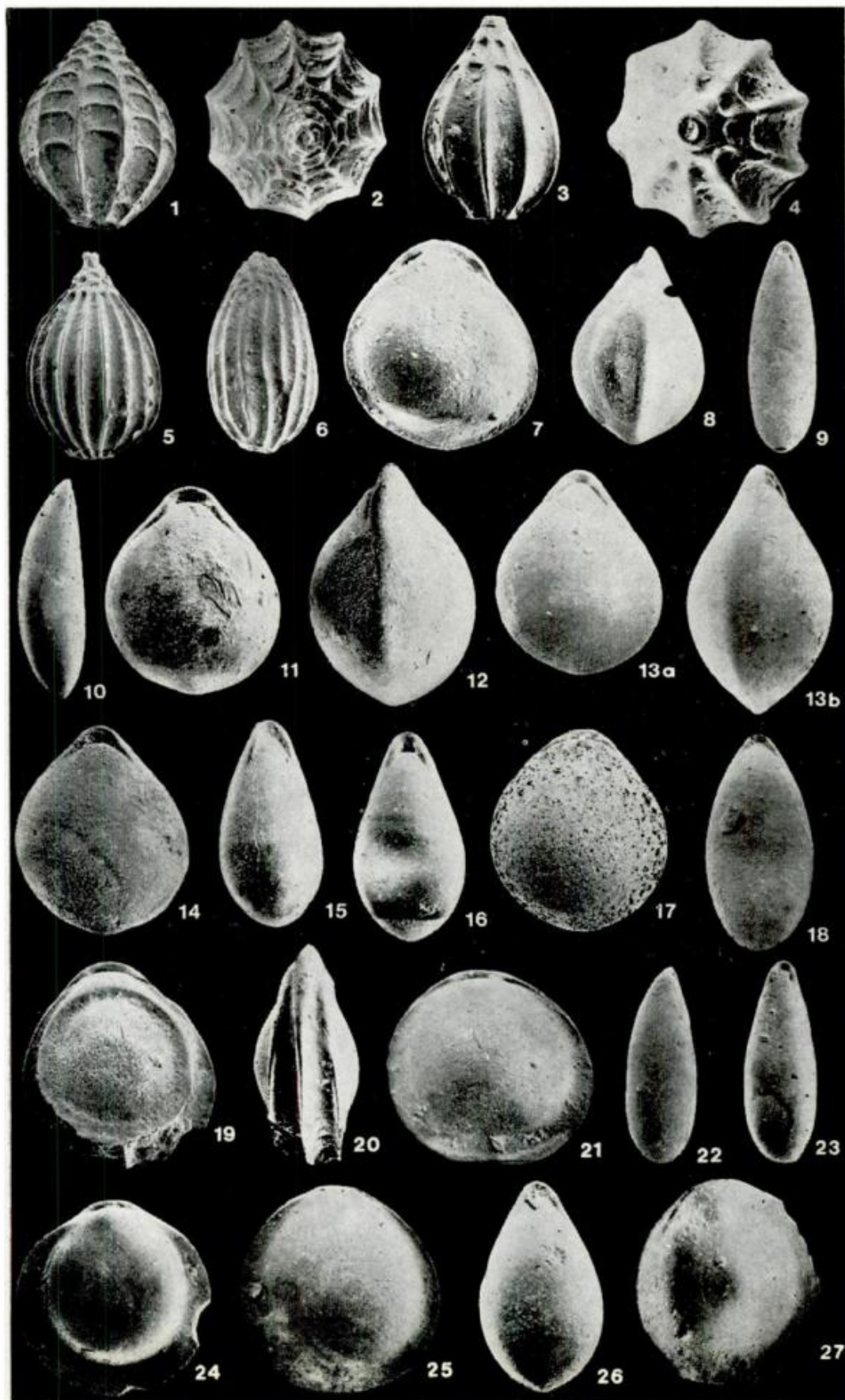
## LAMINA XII

1. *Oolina apiopleura*; sitio 360; Mio. sup.; x 140.
2. *Oolina apiopleura*; sitio 360; Mio. sup.; x 160.
3. *Oolina apiopleura* (detalle de abertura); sitio 360; Mio. sup.; x 200.
4. *Oolina apiculata phialiformis*; sitio 357; Mio. med.; x 100.
5. *Oolina apiculata phialiformis*; sitio 357; Mio. sup.; x 110.
6. *Oolina borealis*; sitio 357; Mio. sup.; x 150.
7. *Oolina borealis*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
8. *Oolina caudigera*; Islas Atlant. S.; Rec.; x 150.
9. *Oolina caudigera*; sitio 173; Plio. inf. x 120.
10. *Oolina felsinea*; sitio 357; Olig. sup.; x 130.
11. *Oolina felsinea*; sitio 357; Olig. sup.; x 100.
12. *Oolina glans*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
13. *Oolina glans* (detalle de abertura); sitio 329; Plio. inf.; x 160.
14. *Oolina globosa* (f. ovalis); sitio 329; Plio. inf.; x 130.
15. *Oolina globosa* (f. ovalis) (detalle de abertura); sitio 329; Plio. Inf.; x 180.
16. *Oolina globosa* (f. typica); sitio 329; Plio. inf.; x 160.
17. *Oolina globosa* (f. typica) (detalle de abertura); sitio 329; Plio. inf.; x 120.
18. *Oolina globosa* (f. typica) (detalle de abertura); sitio 357; Pleist.; x 150.
19. *Oolina globosa* (f. setosa); sitio 329; Plio. inf.; x 130.
20. *Oolina guntheri*; sitio 357; Pleist.; x 200.
21. *Oolina inferocostata*; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
22. *Oolina melo*; Islas Atlant. S.; Pleist.; x 150.
23. *Oolina melo*; sitio 360; Plio. inf.; x 150.
24. *Oolina melo*; sitio 357; Pleist.; x 160.
25. *Oolina seminuda*; sitio 357; Mio. inf.; x 70.
26. *Oolina seminuda* (detalle de abertura); sitio 357; Mio. inf.; x 80.
27. *Oolina simplex lacrima*; sitio 357; Plio. sup.; x 150.



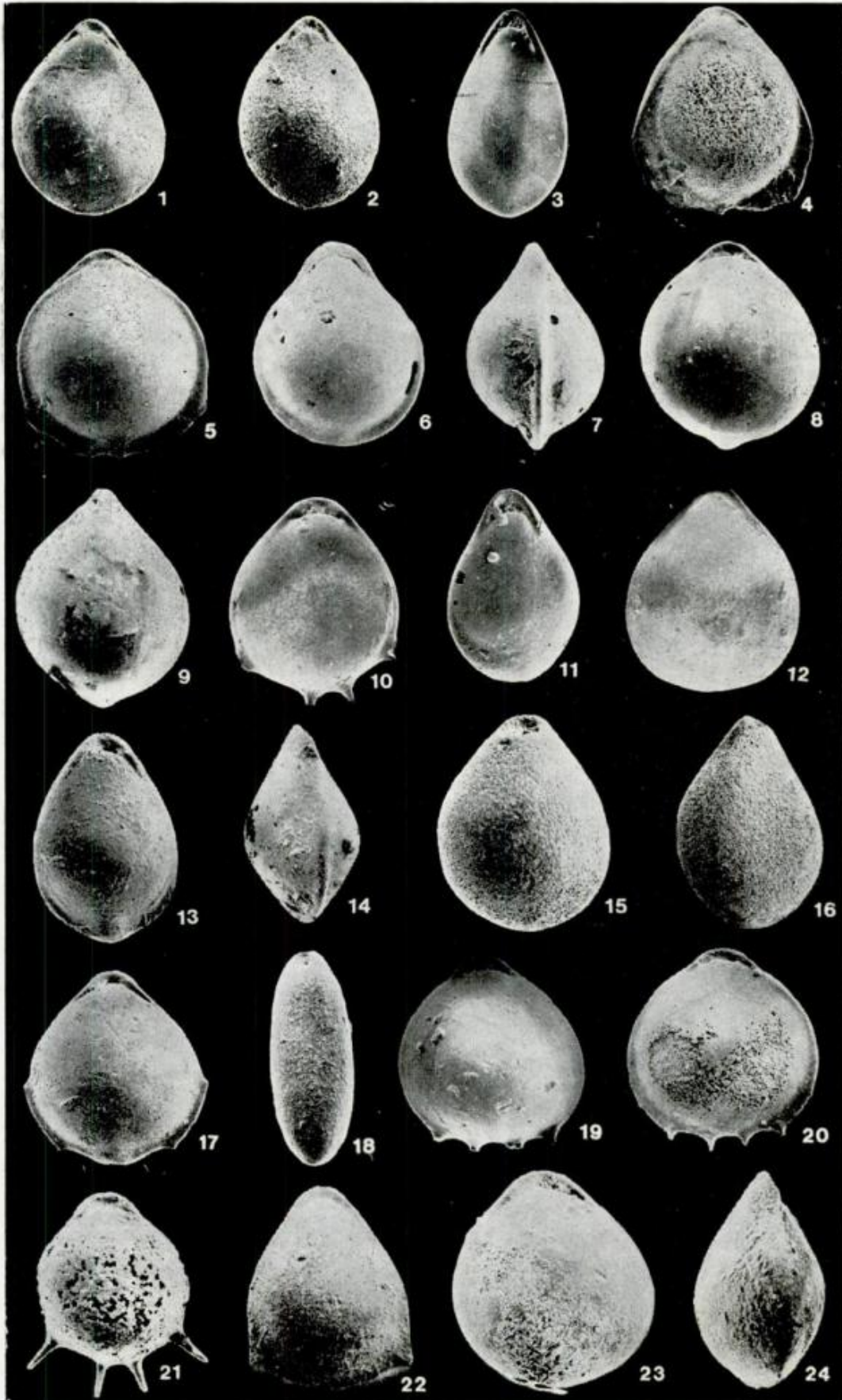
### L A M I N A X I I I

1. *Oolina squamosa*; Islas Atlant. S; Pleist.; x 100.
2. *Oolina squamosa* (detalle de abertura); Islas Atlant. S; Pleist.; x 110.
3. *Oolina tasmanica*; Islas Atlant. S.; Pleist.; x 160.
4. *Oolina tasmanica* (detalle de abertura); Islas Atlant. S; Plio.; x 230.
5. *Oolina vilardeboana*; Islas Atlant. S; Pleist.; x 120.
6. *Oolina williamsoni*; sitio 357; Plio. sup.; x 160.
7. *Parafissurina admiralis*; Gil 1; Olig. sup.; x 160.
8. *Parafissurina admiralis*; sitio 329; Plio. inf.; x 140.
9. *Parafissurina aperta*; sitio 329; Plio. inf.; x 100.
10. *Parafissurina aperta*; sitio 329; Plio. inf.; x 60.
11. *Parafissurina aventricosa*; sitio 329; Plio. inf.; x 160.
12. *Parafissurina aventricosa*; sitio 369; Mio. med.; x 200.
- 13a. *Parafissurina bandita* n. sp. holotipo, vista abertural; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
- 13b. *Parafissurina bandita* n. sp., holotipo, vista lateral; sitio 329; x Plio. inf.; x 100.
14. *Parafissurina bandita* n. sp., paratipo, vista abertural; sitio 329; Plio. inf.; x 110.
15. *Parafissurina clavigera*; sitio 369; Plio. inf.; x 160.
16. *Parafissurina clavigera*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
17. *Parafissurina curta*; sitio 357; Mio. sup.; x 160.
18. *Parafissurina decipiens*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
19. *Parafissurina dorbigyana*; Islas Atlant. S; Pleist.; x 150.
20. *Parafissurina dorbigyana*; sitio 329; Plio. inf.; x 110.
21. *Parafissurina explicata*; sitio 360; Mio. inf.; x 80.
22. *Parafissurina fusuliformis*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
23. *Parafissurina fusuliformis*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
24. *Parafissurina lata*; Atlant. SO; Rec.; x 70.
25. *Parafissurina lata*; sitio 357; Mio. sup.; x 100.
26. *Parafissurina fusiformis*; sitio 369; Mio. med.; x 80.
27. *Parafissurina kallima*; sitio 369; Mio. inf.; x 130.



L A M I N A X I V

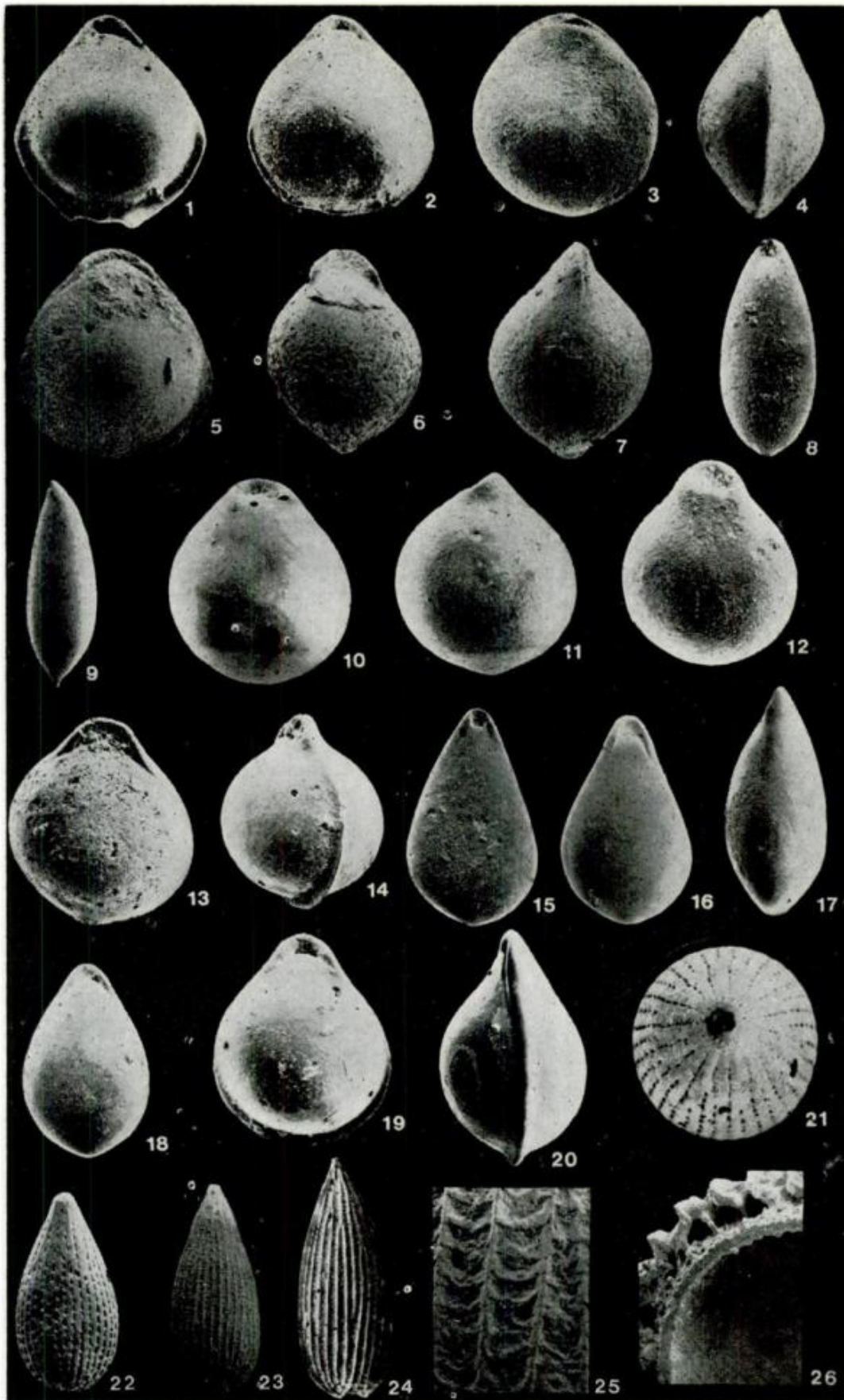
1. *Parafissurina lateralis lateralis*; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
2. *Parafissurina lateralis lateralis*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
3. *Parafissurina lateralis lateralis*; Atlant. SO; Rec.; x 60.
4. *Parafissurina lateralis alata*; sitio 357; Mio. sup.; x 160.
5. *Parafissurina lateralis alata*; sitio 357; Pleist.; x 130.
6. *Parafissurina lateralis carinata*; sitio 357; Pleist.; x 110.
7. *Parafissurina lateralis carinata*; sitio 357; Pleist.; x 150.
8. *Parafissurina lateralis* (f. *crassa*); sitio 357; Pleist.; x 70.
9. *Parafissurina lateralis* (f. *crassa*); sitio 357; Pleist.; x 70.
10. *Parafissurina lateralis* (f. *longispina*); Atlant. SO; Rec.; x 80.
11. *Parafissurina lateralis* (f. *pyriformis*); Atlant. SO; Rec.; x 150.
12. *Parafissurina lateralis* (f. *pyriformis*); Atlant. SO; Rec.; x 80.
13. *Parafissurina lateralis* (f. *semicarinata*); sitio 357; Olig. inf.; x 150.
14. *Parafissurina lateralis* (f. *semicarinata*); sitio 357; Olig. inf.; x 150.
15. *Parafissurina neocircularis*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
16. *Parafissurina neocircularis*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
17. *Parafissurina* cf. *P. panniculata*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
18. *Parafissurina* cf. *P. quadrata*; sitio 357; Mio. med.; x 120.
19. *Parafissurina reducta* (f. *typica*); sitio 357; Mio. inf.; x 100.
20. *Parafissurina reducta* (f. *typica*); sitio 357; Mio. inf.; x 80.
21. *Parafissurina reducta* (f. *largospina*); sitio 360; Mio. med.; x 160.
22. *Parafissurina spinosa*; sitio 357; Mio. inf.; x 180.
23. *Parafissurina subcarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.
24. *Parafissurina subcarinata*; sitio 329; Plio. inf.; x 200.



L A M I N A X V

1. *Parafissurina schlichti*; sitio 329; Plio. inf.; x 120.
2. *Parafissurina schlichti*; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
3. *Parafissurina subcircularis*; sitio 357; Mio. sup.; x 150.
4. *Parafissurina subcircularis*; sitio 357; Mio. med.; x 150.
5. *Parafissurina sublata*; Gil I; Olig. sup.; x 120.
6. *Parafissurina subventricosa*; sitio 357; Mio. med.; x 130.
7. *Parafissurina subventricosa*; sitio 357; Mio. med.; x 150.
8. *Parafissurina tectulostoma*; sitio 357; Mio. sup.; x 130.
9. *Parafissurina tectulostoma*; sitio 357; Mio. med.; x 60.
10. *Parafissurina uncifera*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
11. *Parafissurina uncifera*; sitio 357; Mio. inf.; x 130.
12. *Parafissurina* cf. *P. uncifera*; sitio 357; Mio. inf.; x 200.
13. *Parafissurina ventricosa*; sitio 357; Mio. inf.; x 150.
14. *Parafissurina ventricosa*; sitio 369; Mio. med.; x 120.
15. *Parafissurina vidriosa* n. sp., holotipo; vista abertural; sitio 329; Plio. inf.; x 150.
16. *Parafissurina vidriosa* n. sp., paratipo, vista abertural; sitio 329; Plio. inf.; x 80.
17. *Parafissurina vidriosa* n. sp., paratipo, vista lateral; sitio 329; Plio. inf.; x 90.
18. *Parafissurina vidriosa* n. sp., paratipo, vista abertural; sitio 329; Plio. inf.; x 70.
19. *Parafissurina wiesneri*; sitio 329; Plio. inf.; x 130.
20. *Parafissurina wiesneri*; sitio 327; Pleist.; x 150.
21. *Sipholagena pacifica* (detalle de abertura); sitio 369; Plio. inf.; x 150.
22. *Sipholagena pacifica*; sitio 369; Plio. inf.; x 70.
23. *Sipholagena paradoxa*; sitio 357; Mio. inf.; x 80.
24. *Sipholagena paradoxa*; Atlant. SO; Rec.; x 80.
25. *Sipholagena paradoxa* (detalle de pared); sitio 357; Mio. inf.; x 140.
26. *Sipholagena paradoxa* (detalle de pared); Atlant. SO; Rec.; x 150.





## NOTAS BREVES

## ALGUNAS LOCALIDADES FOSILIFERAS DEL GRUPO SALTA EN LA SIERRA DE SANTA BARBARA, PROVINCIA DE JUJUY

ALFONSO GIUDICI y JOAQUIN OLIVER GASCON

La primera Mesa Redonda sobre el Grupo Salta fue organizada por el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta en diciembre de 1972.

En 1973 los autores, en ese entonces en la Comisión Geológica N° 6 de YPF, cumplieron una de las recomendaciones surgidas de dicho encuentro y que consistía en ajustar la ubicación estratigráfica de la "Sunchal Formation" (Cockerell, 1927). Si bien se la localizaba en el Subgrupo Santa Bárbara surgieron dudas a cual de dos de sus entidades correspondería: Formación Maíz Gordo, Margas Verdes como afirmaba el investigador, o Formación Lumbrera en lo que a la Faja Verde respecta.

Entre los años 1925 y 1936 Cockerell estudió restos fósiles provenientes de pelitas verdosas, compuestos básicamente por élitros, partes abdominales y extremidades de insectos y escamas de peces, asignándolos al Terciario. La comprobación de las distintas localidades fosilíferas citadas en una recopilación de sus trabajos anteriores (1936) permitió ubicarlas dentro de las unidades precisadas de acuerdo al siguiente ordenamiento:

**a) Paraje Sunchal**

Cockerell coleccionó los fósiles en el arroyo Abra del Trigo, en la Formación Maíz Gordo (ubicación 1) y Faja Verde de la Formación Lumbrera (ubicación 2). La asignación de la totalidad de los mismos a las Margas Verdes (Maíz Gordo) se debió a la escasez de afloramientos. De acuerdo a la descripción del lugar (1927) y examen del mismo puede afirmarse que el pez *Corydoras revelatus* Cock (Cockerell, 1925), procede de esta última entidad.

Para la verificación del sector se contó con el apoyo de un levantamiento regular (Cellini, 1971).

**b) Arroyo Santa Rita superior o Duraznal**

(Ubicación 3). Los restos se encuentran en la Formación Maíz Gordo, no aflorando Lumbrera.

**c) Arroyo El Gritón**

(Ubicación 4). Valen los conceptos precedentes.

**d) Camino entre Santa Clara y Abra de los Morteros**

(Ubicación 5). Actualmente es parte de la ruta provincial N° 6. Para el élitro colectado en aquella oportunidad caben dos alternativas.

Por lo expuesto anteriormente queda dilucidado que la fauna estudiada por Cockerell de su "Suchal Formation" no procede de una única unidad litoestratigráfica, Margas Verdes o Formación Maíz Gordo, sino también de la Faja Verde de la Formación Lumbrera.

La revisión de otras exposiciones permitió además a los autores el hallazgo de élitros de coleópteros en la parte media a inferior de la Formación Olmedo (ubicación 6). La nueva localidad se encuentra en las cercanías del Abra de los Morteros, en un corte sobre la ruta provincial N° 6 y se individualiza fácilmente pues en ella existe una pequeña cantera. El material se presenta en menor cantidad y menos preservado que en las otras entidades y es *prima facie* similar al descrito por Cockerell.

Este contenido paleontológico confirma de alguna manera la reintegración de Olmedo al Subgrupo Santa Bárbara (De Spirito, 1979; Bianucci, *et al.*, 1981), tal cual estaba implícito originalmente en el concepto de la "primer cinta negra" (Hagerman, 1933).

Schlagintweit (1936) puntualizó la presencia de insectos fósiles como característica del Subgrupo (Margas Multicolores). Su

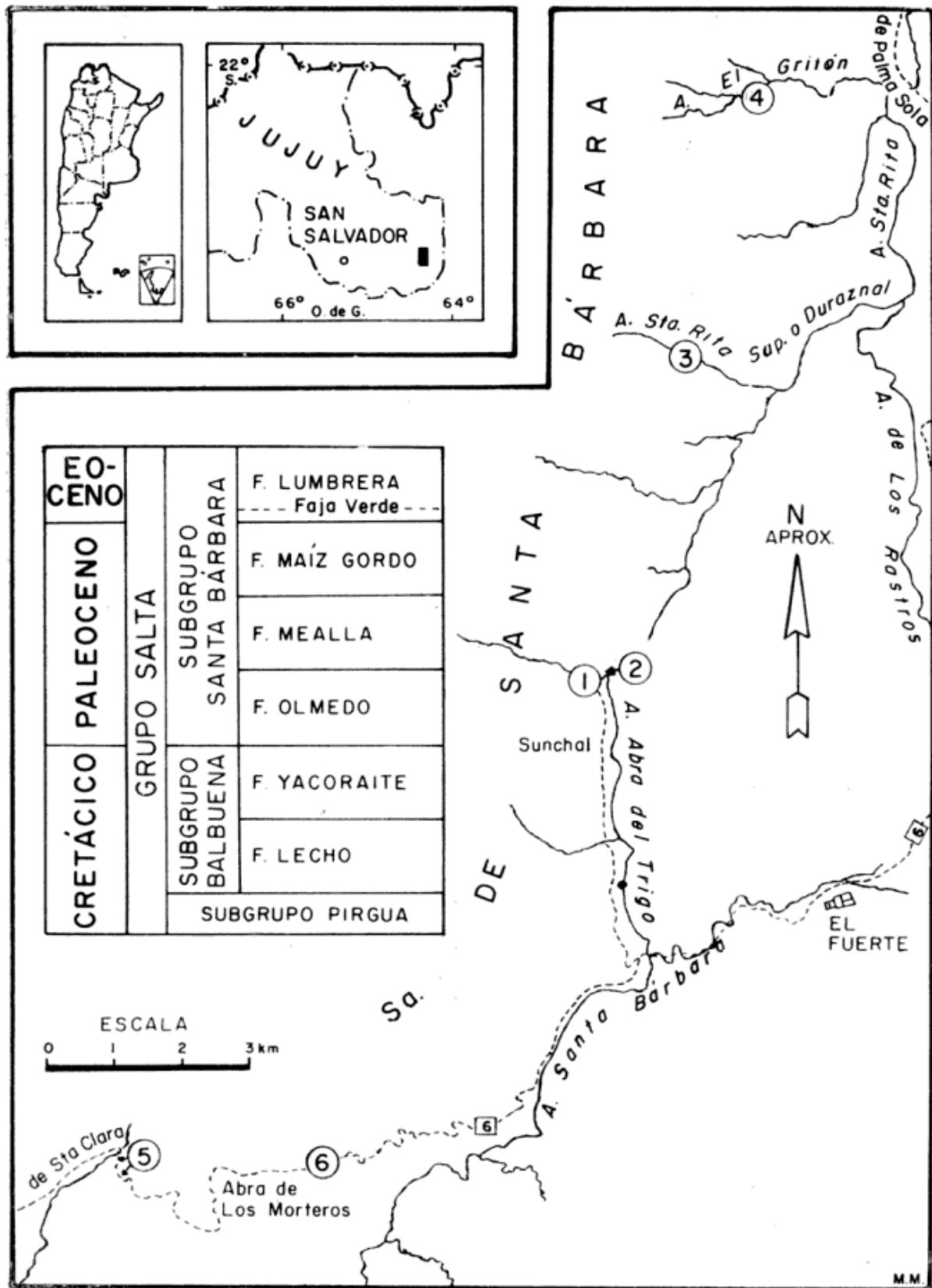


Figura 1

edad terciaria es hoy aceptada principalmente en base a vertebrados, cuyas primeras determinaciones se concretaron en 1973 y continúan a la fecha con amplia cobertura estratigráfica (Pascual *et al.*, 1981).

En cuanto a la Formación Olmedo, Pöthe (En Gebhard, 1970) la involucra al Terciario por análisis palinológicos en perfiles de

superficie ubicados al SW de la localidad de Metán. Información de subsuelo es coincidente en ese aspecto (Bianucci *et al.*, 1981).

Los autores agradecen al Geólogo Hugo Bianucci sus valiosas sugerencias y a las autoridades de Yacimientos Petrolíferos Fiscales el haberles autorizado la presente comunicación.

### Lista de trabajos citados en el texto

- Bianucci, H. A., O. M. Acevedo y J. J. Cerdán, 1981. *Evolución tectosedimentaria del Grupo Salta en la Subcuenca Lomas de Olmedo (provincias de Salta y Formosa)*. VIII Cong. Geol. Arg., Actas III: 159-172, Buenos Aires.
- Cellini, N., 1971. *Informe mensual junio*. Comisión Geológica N° 3 Y.P.F., informe inédito, Buenos Aires.
- Cockerell, T. D. A., 1925. *A fossil fish of the family Callichthyidae*. Science, LXII: 317-322.
- 1927. *A journey in South America*. Nat. Hist. XXVII: 80-84.
- 1936. *The fauna of the Sunchal (or Margas Verdes) Formation Northern Argentina*. Am. Mus. Nov., 886: 1-9.
- De Spirito, R., 1979. *Estudio de detalle y análisis de cuenca de los subgrupos Balbuena y Santa Bárbara, en el sector centro oriental de la Subcuenca Lomas de Olmedo y Umbral de Cachi-punco*. Y.P.F., informe inédito, Buenos Aires.
- Gebhard, J. A., 1970. *Estudios realizados en un sector de la cuenca del Neocretácico, en especial del Subgrupo Balbuena, provincias de Salta y Jujuy*. Y.P.F., informe inédito, Buenos Aires.
- Hagerman, T., 1933. *Informe preliminar sobre el levantamiento geológico del Departamento Santa Bárbara en la provincia de Jujuy*. Bol. Inf. Petrol. (107), Buenos Aires.
- Pascual, R., M. Bond y M. G. Vucetich, 1981. *El Subgrupo Santa Bárbara (Grupo Salta) y sus vertebrados. Cronología, paleoambientes y paleobiogeografía*. VIII Cong. Geol. Arg., Actas III: 743-758.
- Schlagintweit, O., 1936. *Los insectos fósiles del Norte Argentino y la edad del Horizonte Calcáreo Dolomítico*. Bol. Inf. Petrol. XIII (145): 61-69, Buenos Aires.

Recibido: 3 de mayo, 1982.

Aceptado: 5 de octubre, 1982.

ALFONSO R. GIUDICI

Yacimientos Petrolíferos Fiscales  
Gerencia General de Exploración  
Av. Roque Sáenz Peña 777 - 10º  
1364 Buenos Aires.

JOAQUÍN OLIVER GASCON

BRIDAS SAPIC  
Dirección de Exploración  
Avda. Leandro N. Alem 1180 - 4º  
1001 Buenos Aires.

### FE DE ERRATA

En el N° 3, pág. 368, del presente tomo, al pie de la nota necrológica dedicada al DR. FÉLIX RAÚL ENRIQUE UGARTE, *donde dice: DR. FÉLIX RODRIGO debe decir DR. OSVALDO TEALDI*, autor de la misma.

La Dirección de esta Revista lamenta el error cometido y solicita las disculpas del DR. TEALDI.

## EDADES RADIMÉTRICAS DE PIROCLASTITAS Y VULCANITAS DEL GRUPO BAHIA LAURA, GRAN BAJO DE SAN JULIAN, SANTA CRUZ

LUIS A. SPALLETI, ADRIAN M. IÑIGUEZ RODRIGUEZ y MARIO M. MAZZONI

Esta comunicación tiene por finalidad dar a conocer los resultados de dataciones radimétricas efectuadas con el método de K-Ar en vulcanitas y piroclastitas del Grupo Bahía Laura, que afloran en la región del Gran Bajo de San Julián, Provincia de Santa Cruz (fig. 1). Los análisis se realizaron en los laboratorios del Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS).

Los ejemplares litológicos fueron muestreados en oportunidad de un trabajo realizado para la Gerencia de Minería y Explotación de YPF, cuyos resultados principales han sido publicados por Mazzoni *et al.* (1981) y Teruggi *et al.* (1981). Las dataciones se realizaron sobre cuatro muestras de tobas soldadas y dos de riolitas. Las tobas soldadas corresponden a la porción cuspidal de la secuencia piroclástica de la Laguna del Carbón (LC5, LC6) y a secciones aflorantes al noreste de la Laguna Guadalosa y al este de la Estancia El Mineral (LG19, D6) (fig. 1). Las rocas riolíticas se extrajeron de la región del Cerro Pórfido (CPC4) y de las proximidades (al norte) de la Laguna Guadalosa (LG15).

Los caracteres generales de los especímenes datados se han dado a conocer en el apéndice de la contribución de Mazzoni *et al.* (1981), aunque cabe consignar aquí que el

modo de yacencia de los cuerpos es variable. Algunos se presentan como capas o coladas concordantes con la secuencia sedimentaria (LC6, LG19, D6) mientras que otros lo hacen discordantemente como grandes cuerpos (LC5, CPC4) o diques definidos (LG15). Los principales rasgos texturales y composicionales de las muestras datadas se resumen en el cuadro I.

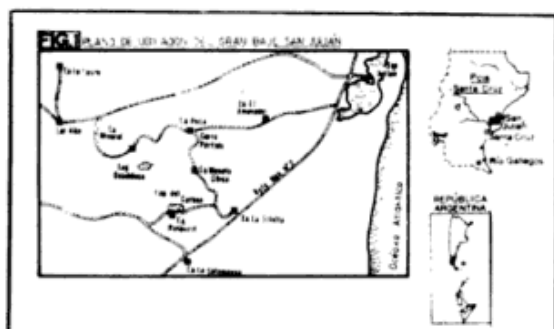
En el cuadro II se presentan los resultados del análisis radimétrico.

### Discusión

El Grupo Bahía Laura, constituido por las Formaciones La Matilde y Chon Aike, ha sido considerado por De Giusto *et al.* (1980) como postaleniano, o sea post-Dogger inferior. Según Stipanovic y Bonetti (1970) que han estudiado la flora fósil de la Formación La Matilde, que comprende a la secuencia tufolítica-piroclástica, la edad es calloviana (Dogger superior).

Las escasas dataciones radimétricas de las que tenemos información y que han sido efectuadas con el método de K-Ar, han dado resultados ampliamente concordantes. Una toba soldada de la región de Estancia Roca Blanca (asignable a la Formación Los Pirineos de Pezzi, 1970) tiene una antigüedad de 160,7 m.a. (Cazeneuve, 1965), es decir —según escala de Odin y Kennedy (1982)— Bathoniano; entre tanto, Creer *et al.* (1972) consideran que riolitas, traquitas y andesitas asignables a la Formación Chon Aike, que aparecen en la Bahía de Camarones, corresponden también al Bathoniano (promedio  $165 \pm$ , en base a "porfiritas feldespáticas", *sic*).

En términos generales, los resultados aquí obtenidos son coincidentes con los arriba consignados, aunque creemos que proveen una



CUADRO 1. — Principales caracteres de las piroclastitas y vulcanitas analizadas.

Muestra n°	Litología	Fenoides %	Tamaño máximo fenoides (a)	Tamaño medio fenoides (b)	Tamaño de la base (c)	Textura de la base	Tamaño base (c)	Mineralogía	Estructuras
LC5	Toba soldada	15	5000	600	Eutaxítica	Eutaxítica	150	Cuarzo, feldespatos potásicos trizas vítreas desvitrificadas (más flamas y pseudotrizas)	Cuerpo discordante. Fluidal, drusas, venas síliceas
LC6	Toba soldada	14	2800	900	Eutaxítica	Eutaxítica	150	Cuarzo, feldespatos potásicos, vidrio (desvitrificación) trizas pumíticas	Cuerpo concordante (colada). Esferulitas y venas síliceas
CPC4	Riolita	25	4200	750	Felsítica a microgranuda	Felsítica a microgranuda	200	Cuarzo, feldespatos (sanidina), biotita	Forma parte del cuerpo efusivo del cerro Pórdido. Esferulitas en la pasta
LG15	Riolita	32	3100	1000	Microfelsítica	Microfelsítica	30	Cuarzo, feldespatos (sanidina), muy escasa plagioclasa	Cuerpo discordante (dique en tobas soldadas)
LG19	Toba soldada	7	2100	800	Eutaxítica	Eutaxítica	10	Cuarzo, sanidina, trizas vítreas desvitrificadas	Cuerpo concordante (colada). Fluidal; esferulitas calcedónicas
D6	Toba soldada	15	2800	800	Eutaxítica recristalizada	Eutaxítica recristalizada		Cuarzo, anortoclasa, litoclastos volcánicos, flamas, trizas vítreas desvitrificadas	Cuerpo concordante (colada), escasamente Fluidal.

CUADRO 2. — Datos analíticos. K-Ar y edad de las piroclastitas y vulcanitas.

Muestra n°	Localidad	Litología	K %	K <sup>40</sup> x 10 <sup>5</sup> mol/g	Ar <sup>40</sup> x 10 <sup>-10</sup> mol/g	Ar <sup>40</sup> Ar <sup>39</sup> / Ar <sup>39</sup> Ar <sup>40</sup>	Edad en millones de años	(*)
LC5	Laguna del Carbón	Toba soldada	4,45	13,277	12,975	9,5	160 ± 10	Bathoniano
LC6	Laguna del Carbón	Toba soldada	4,67	13,934	13,305	13,9	157 ± 10	Calloviano
CPC4	Cerro Pórdido	Riolita	4,46	13,313	11,124	18,5	138 ± 10	Kimmeridgiano
LG15	Norte Laguna Guadalosa	Riolita	2,52	7,518	6,805	29,1	149 ± 10	Oxfordiano
LG19	Norte Laguna Guadalosa	Toba soldada	5,73	17,101	16,733	9,7	161 ± 10	Bathoniano
D6	NE Laguna Guadalosa	Toba soldada	5,62	16,768	12,367	24,2	123 ± 10	Valanginiano

(\*) Según escala de Odin y Kennedy (1982).

serie de informaciones, que se detallan a continuación:

1. Los valores medios de las dataciones permiten deducir que el lapso de formación de las piroclastitas y vulcanitas estudiadas —de acuerdo a la escala de Odin y Kennedy (1982)— habría comprendido desde el Bathoniano (Dogger superior) hasta el Kimmeridgiano (Jurásico superior). Cabe agregar que una de nuestras dataciones ha proporcionado una edad Valanginiana (Cretácico Neocomiano) que permitiría extender el vulcanismo del Grupo Bahía Laura hasta esos tiempos. No obstante, dicha posibilidad debería investigarse más intensamente, en especial teniendo en cuenta las vinculaciones estructurales entre el Grupo Bahía Laura y la Formación Bajo Grande, y confirmar la edad de esta última, dado que hasta el momento se carece de su ubicación cronológica precisa (Cf. De Giusto *et al.*, 1980).
2. Si bien se menciona una relación de interdigitación entre las rocas piroclásticas normales y las tobas soldadas del Grupo Bahía Laura (Cf. Mazzoni *et al.*, 1981), el hecho que en la región estudiada las variedades ignimbríticas

—datadas radimétricamente se dispongan por encima o intruyan a los términos sedimentarios— tobáceos de la Formación La Matilde, sugieren que el lapso que demandara la depositación de todo el conjunto pueda haber sido algo mayor al que indican nuestras dataciones radimétricas.

3. Por lo general, y en base a los datos disponibles, se confirma la idea expresada por Mazzoni *et al.*, (1981) señalando que las piroclastitas (tobas soldadas) que se disponen sobre las sedimentitas y tobas de la Formación La Matilde son —en el área de estudio— más antiguas que las vulcanitas. Al respecto, se observa que —con una sola excepción— las piroclastitas soldadas se concentran al intervalo Bathoniano-Caloviano (Dogger superior), mientras que las riolitas (Formación Chon Aike) pertenecen al Oxfordiano y Kimmeridgiano (Malm).

#### Agradecimientos

Los autores quieren dejar expresa constancia de su reconocimiento al Dr. E. Linares y colaboradores del INGEIS por haber provisto los datos radimétricos.

#### Lista de trabajos citados en el texto

- Cazeneuve, H., 1965. *Datación de una toba de la Formación Chon Aike (Jurásico de Santa Cruz, Patagonia) por el método K-Ar*. Ameghiniana 4-5: 156-158.
- Creer, K., J. Mitchell y J. Abou Deed, 1972. *Paleomagnetism and radiometric age of the Jurassic Chon Aike Formation from Santa Cruz Province, Argentina*. Earth Planet. Sci. Letters 14, 1: 131-138.
- De Giusto, J., C. A. Di Persia y E. Pezzi, 1980. *Nesocratón del Deseado*. Geol. Reg. Arg., II: 1389-1430, Acad. Nac. Cienc. Córdoba.
- Mazzoni, M., L. Spalletti, A. M. Iñiguez Rodríguez y M. Teruggi, 1981. *El Grupo Bahía Laura en el Gran Bajo de San Julián. Provincia de Santa Cruz*. Actas VIII Congr. Geol. Arg. III: 485-507.
- Odin, G. S. y W. J. Kennedy, 1982. *Mise a jour de l'échelle des temps mesozoïques*. C. R. Acad. Sci. Paris 294, II: 383-386.
- Pezzi, E., 1970. *Geología del área Ea. Los Pirineos-Cañadón Largo*. Inf. inédita, YPF, Ger Explor., Buenos Aires.
- Stipanovic, P. y M. Bonetti, 1970. *Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I. Floras liásicas*. Ameghiniana 7, 1: 55-78.
- Teruggi, M., A. M. Iñiguez Rodríguez, L. Spalletti y M. Mazzoni, 1981. *Tipos de rocas vulcano-piroclásticas del Grupo Bahía Laura en el Gran Bajo de San Julián (Provincia de Santa Cruz)*. Actas VIII Congr. Geol. Arg., III: 509-531.

Recibido: 1 de julio, 1982.

Aceptado: 4 de diciembre, 1982.

LUIS A. SPALLETTI  
ADRIAN M. IÑIGUEZ RODRIGUEZ  
MARIO M. MAZZONI  
Centro de Investigaciones Geológicas,  
Fac. Cienc. Nat. La Plata  
C.I.C. Buenos Aires  
CONICET.

# ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Maipú 645 - Piso 1º - 1006 Buenos Aires - Argentina

## COMISION DIRECTIVA

(1981 - 1983)

<i>Presidente</i> .....	DR. GUALTER A. CHEBLI
<i>Vicepresidente</i> ....	DR. CARLOS A. CINGOLANI
<i>Secretario</i> .....	LIC. MIGUEL J. HALLER
<i>Tesorero</i> .....	LIC. GUILLERMO TURAZZINI
<i>Vocales</i> .....	LIC. J. V. PLOZKIEWICZ
	LIC. EDUARDO ESPISUA
	DR. JORGE GANGINI
<i>Vocales suplentes</i> .	DRA. M. K. DE BRODTKORB
	DR. LUIS SPALLETTI
	LIC. EDUARDO OLIVERO

## REVISTA Y PUBLICACIONES

*Director:* DR. FRANCISCO NULLO

*Coordinadores:* LIC. JUAN V. PLOZKIEWICZ  
LIC. GRACIELA MARIN

## COMITE EDITORIAL

ING. VICTORIO ANGELELLI	DR. ENRIQUE LINARES
DR. HORACIO CAMACHO	DR. NORBERTO MALUMLÁN
DR. ROBERTO CAMINOS	DR. VÍCTOR A. RAMOS
DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO	DR. MARIO TERUGGI
DR. EMILIO GONZÁLEZ DÍAZ	DR. MARCELO YRIGOYEN
DR. CARLOS GORDILLO	DR. GUALTER A. CHEBLI

### *Miembros Honorarios*

DR. PABLO GROEBER †	DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO
DR. JUAN KEIDEL †	ING. VICTORIO ANGELELLI
DR. JOAQUÍN FRENGUELLI †	DR. HORACIO CAMACHO
DR. FRANCO PASTORE †	DRA. PIERINA PASOTTI
DR. ANGEL V. BORRELLO †	DR. EMILIANO APARICIO
DRA. EDELMIRA MÓRTOLA †	DR. ENRIQUE DE ALBA
DR. ARMANDO F. LEANZA †	DR. RAÚL N. DESSANTI
DR. HORACIO J. HARRINGTON †	DR. CARLOS GORDILLO
DR. JORGE POLANSKI †	DR. ALBERTO MINGRAMM
DR. CARLOS STORNI †	DR. BERNABÉ J. QUARTINO
DR. RICHARD FOSTER FLINT †	DR. EDGARDO ROLLERI
DR. OSVALDO BRACACCINI †	DR. PEDRO STIPANICIC
DR. PERCY QUENSEL †	DR. MARCELO YRIGOYEN
DR. JUAN C. M. TURNER †	

### *Miembros Correspondientes*

DR. ARNOLDO HEIM †	ING. HÉCTOR FLORES WILLIAMS
DR. LUCIANO JACQUES DE MORAES †	ING. CARLOS RUIZ FULLER
DR. ABEL HERRERO DUCLOUX †	DR. RODOLFO MÉNDEZ ALZOLA
ING. JORGE MUÑOZ CRISTI †	DR. UMBERTO CORDANI
DR. ENRIQUE GERTH †	DR. JAN CLAUDE VICENTE
DR. GUILLERMO ZULOAGA	DR. IAN DALZIEL

### *Miembros Benefactores*

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS  
COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
SUBSECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA  
YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES  
QUITRAL-Co S.A.I.C.  
Cía. TOTAL AUSTRAL  
SHELL HYDROCARBONS S. V.

### *Miembros Protectores*

ARGENTINA CITIES SERVICE EXPLORATION, INC.	DIRECCIÓN GENERAL DE FABRICACIONES MILITARES
BOROQUÍMICA S.A.M.I.C.A.F.	ESSO S. A. PETROLERA ARGENTINA
BRIDAS S.A.P.I.C.	HIERRO PATAGÓNICO DE SIERRA GRANDE S. A. MIN.
COMPAÑÍA DE INVESTIGACIONES GEOFÍSICAS	OCCIDENTAL DE ARGENTINA, INC.
(PROC. SCHLUMBERGER) S. A.	PLUSPETROL S. A.
COMPAÑÍA NAVIERA PÉREZ COMPANC S.A.C.F.I.	SOC. MINERA PIQUITAS PICCETTI & Cía. S. A.
MINERA FORESTAL AGROPECUARIA	TECHINT S.A.C.I.
DRESSER ATLAS ARGENTINA S.A.M.P.I.C.	TIPSA TÉCNICA IND. Y COM. PETROLERA S.C.A.



## INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXXVII

BAYARSKY, ADELMA Y JORGE O. CODIGNOTO. <i>Plioceno Holoceno marino en Puerto Lobos, Chubut</i> .....	91
BERGMAN, FEDERICO A. <i>La transformación geológica de carbones y turbas en vinculación con la aptitud de briqueteo</i> .....	246
BOLTOVSKOY, ESTEBAN Y GRACIELA G. DE KAHN. <i>Foraminíferos bentónicos calcáreos uniloculares del Cenozoico Superior del Atlántico Sur</i> .....	406
CORTE, ARTURO E. <i>Geomorfología criogénica de la isla Seymour (Base Vicecomodoro Marambio), Antártida Argentina</i> .....	331
CORTIÑAS, JORGE Y HUGO A. ARBE. <i>Facies y paleoambientes sedimentarios del Grupo Río Genoa, Pérmico inferior de la región de Nueva Lubecka, provincia del Chubut</i> .....	300
DE BARRIO, RAÚL; OSCAR G. ARRONDO, ANALÍA E. ARTABE Y BRUNO PETRIELLA. <i>Estudio geológico y paleontológico de los alrededores de la estancia Bajo Pellegrini, provincia de Santa Cruz</i> .....	285
GARCÍA, HÉCTOR A. Y EDUARDO ROSELLO. <i>Control litológico estructural de las vetas de baritina del Distrito Minero Alumbrillo, departamento Tumbaya, provincia de Jujuy</i> .....	174
GELOS, E. M. Y J. SPAGNUOLO. <i>Estudio composicional de los sedimentos de fondo de la ría de Bahía Blanca entre Puerto Cuatrerros y Puerto Ingeniero White</i> ...	3
GONZÁLEZ D'ÁZ, EMILIO F. <i>Sedimentitas del Triásico superior continental en el valle del río Collón Curá, entre los arroyos Quemquemtreu y Calefú, provincia del Neuquén</i> .....	214
LEVERATO, MIGUEL A. Y LIDIA MALVICINI. <i>Geología, mineralogía y génesis del yacimiento de wolframio "El Duraznito", San Luis</i> .....	369
LINARES, E., H. O. PANARELLO, S. A. VALENCIO Y C. M. GARCÍA. <i>Isótopos del Carbono y Oxígeno y el origen de las calizas de las sierras Chica de Zonda y Pié de Palo, provincia de San Juan</i> .....	80
MASSABLE, ARMANDO C. <i>Geología de los alrededores de Capilla del Monte y San Marcos, provincia de Córdoba</i> .....	153
MAZZONI, MARIO M. Y ANA M. SINIATO. <i>Estudio paleomagnético y sedimentológico de ambientes lacustres Parte II - Lago Moreno</i> .....	348
MELENDI, DANIEL L. Y WOLFGAN VOLKHEIMER. <i>Datos palinológicos del límite Ordovícico-Silúrico de Talacasto, provincia de San Juan. Parte I: Base del Silúrico</i> .....	221
MÉNDEZ, VICENTE. <i>Geología y manifestaciones minerales de la península de Tabarín (sector Antártico Argentino)</i> .....	66
MONALDI, CÉSAR R. <i>Reasignación genérica de Calymenella? zaplensis, Harrington y Leanza, 1957 (Trilobita)</i> .....	261
LLAMBIAS, EDUARDO Y L. MALVICINI. <i>Geología y génesis de los yacimientos de tungsteno de las Sierras del Morro, Los Morrillos y Yulto, provincia de San Luis</i> ....	100
RABASSA, JORGE. <i>Variación Regional y significado geomorfológico de la densidad de drenaje de la cuenca del río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires</i> .....	268
RAMOS, VÍCTOR A. <i>Geología de la región del lago Cardiel, provincia de Santa Cruz</i> .....	23
RAPELA, CARLOS W. <i>Aspectos geoquímicos y petrológicos del batolito de Achala, provincia de Córdoba</i> .....	313
RAVAZZOLI, IVÁN, JUAN C. RIGGI, REGINA LEVY Y ELSA R. DE GARCÍA. <i>Litología y paleontología de la Formación Arroyo Verde en las inmediaciones del Dique Florentino Ameghino, provincia de Chubut</i> .....	396
SPALLETTI, L., J. MERODIO Y V. G. DE POSADAS. <i>Caracteres petrográficos y geoquímicos de las piroclastitas de la Formación Nirehuau</i> .....	50
TOSELLI, ALEJANDRO. <i>Criterios de definición del metamorfismo de muy bajo grado. Con especial énfasis en el perfil de Falda Ciénaga, Puna de Catamarca</i> .....	205
VALENCIO, D. A., K. M. CREER, A. M. SINIATO, J. F. A. VILAS, M. M. MAZZONI, L. A. SPALLETTI, E. J. ROMERO Y C. A. FERNÁNDEZ. <i>Estudio paleomagnético, sedimentológico y palinológico de ambientes lacustres. Parte I. Lago El Trébol</i> .....	183

VARELA, RICARDO, A. CUERDA Y O. C. SCHAUER. <i>Graptolitos Ordovícicos en la Formación Cabeceras (vertiente occidental de la Precordillera de San Juan)</i> .....	382
VILLAR LUISA. <i>Geología de dos sectores de la Faja ultrabásica de la Sierra de Fiambalá (Filo del Medio y Agua de los Piques), provincia de Catamarca</i> .....	237
ZARDINI, RAÚL A. Y ALBERTO BALMACEDA. <i>Geología Regional y depósitos minerales de la provincia de San Juan. Parte II. Precordillera y Cordillera</i> .....	388

#### NOTAS BREVES

BROTKORB, M. K. DE Y ALEJO BRODKORB. <i>Datos isotópicos de plomo de la mineralización de la mina La Helvecia, provincia de La Rioja</i> .....	358
CORTÉS, JOSÉ M. <i>Intrusivo granítico en vulcanitas jurásicas del Chubut central</i> .....	252
CUCCHI, R. J. Y T. ASKENASY. <i>Discontinuidad metamórfica entre las Formaciones Esquel y Valle Chico: Análisis de la cristalinidad de la illita</i> .....	362
GIUDICI, ALFONSO Y OLIVER GASCÓN. <i>Algunas localidades fosilíferas del Grupo Salta en la Sierra de Santa Bárbara, provincia de Jujuy</i> .....	477
SPALLETTI, LUIS, ADRIÁN IÑIGUEZ RODRÍGUEZ Y MARIO MAZZONI. <i>Edades radiométricas de piroclastitas y vulcanitas del Grupo Bahía Laura, Gran Bajo de San Julián, Santa Cruz</i> .....	480

#### HOMENAJES

DR. ANSELMO WINHAUSEN .....	257
-----------------------------	-----

#### NECROLÓGICAS

DR. HÉCTOR ACHEN .....	144
DR. CARLOS DI PÉRSIA .....	146
DR. FÉLIX RAÚL ENRIQUE UGARTE .....	367
FE DE ERRATAS .....	256-482
COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS .....	366

**EL NUMERO 4 DE ESTE TOMO  
 SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 15 DE  
 MARZO DE 1983 EN LOS TALLERES  
 GRAFICOS ZLOTOPIORO S.A.C.I.F.,  
 SARMIENTO 3149, BUENOS AIRES,  
 REPUBLICA ARGENTINA**

---

**El presente número ha sido financiado en parte con un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, que no se hace responsable del contenido del mismo.**

---

# FERNANDO GARCIA CAMBEIRO

Distribuidor Exclusivo de la  
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Cochabamba 244 - Tel. 361-0473 - 1150 Buenos Aires, República Argentina

## PUBLICACIONES DE LA ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

### Serie A

#### Monografía N° 1

ESTUDIO Y EXPLORACION GEOLOGICA DE LA REGION BARREAL-CALINGASTA  
Provincia de San Juan, República Argentina. B. J. Quartino, R. A. Zardini y A. J. Amos (agotado).

### Serie B (Didáctica y Complementaria)

- N° 1 DICCIONARIO GEOLOGICO INGLES-ESPAÑOL, ESPAÑOL-INGLES, J. C. M. Turner (agotado).
- N° 2 CODIGO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRAFICA DEL COMITE ARGENTINO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRAFICA (agotado).
- N° 3 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. I. Años 1960-1974. P. N. Stipanovic y E. Linares.
- N° 4 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. II. Años 1974-1976 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS SIN PUBLICAR. E. Linares.
- N° 5 ROCAS PIROCLASTICAS, INTERPRETACION Y SISTEMATICA, M. Teruggi, M. M. Mazzoni, L. A. Spalletti y R. R. Andreis (agotado).
- N° 6 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. III. Años 1977-1978 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS Y SIN PUBLICAR. II. Años 1975-1976. E. Linares.
- N° 7 ORDOVICICO ARGENTINO. Guillermo Furque y Alfredo J. Cuerda.
- N° 8 PALEOAMBIENTES SEDIMENTARIOS EN SECUENCIAS SILICOCLASTICAS, Luis A. Spalletti.
- N° 9 CATALOGOS DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS. I Revista (1946-1978). II Congresos Geológicos Argentinos (1960-1978).
- N° 10 CATALOGOS DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. IV. Años 1979-1980 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS Y SIN PUBLICAR. III. Años 1977-1978. E. Linares.

### Serie C - Reimpresiones

- N° 1 OBSERVACIONES GEOLOGICAS A LO LARGO DEL MERIDIANO 70. P. Groeber.

### Revistas

Toda correspondencia para la Asociación Geológica Argentina, deberá ser dirigida a:

**MAIPU 645, piso 1º, 1006 Buenos Aires, República Argentina**

# FERNANDO GARCIA CAMBEIRO

Distribuidor Exclusivo de la  
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Cochabamba 244 - Tel. 361-0473 - 1150 Buenos Aires, República Argentina

## PUBLICACIONES DE LA ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

### Serie A

#### Monografía N° 1

ESTUDIO Y EXPLORACION GEOLOGICA DE LA REGION BARREAL-CALINGASTA  
Provincia de San Juan, República Argentina. B. J. Quartino, R. A. Zardini y A. J. Amos (agotado).

### Serie B (Didáctica y Complementaria)

- N° 1 DICCIONARIO GEOLOGICO INGLES-ESPAÑOL, ESPAÑOL-INGLES, J. C. M. Turner (agotado).
- N° 2 CODIGO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRAFICA DEL COMITE ARGENTINO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRAFICA (agotado).
- N° 3 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. I. Años 1960-1974. P. N. Stipanovic y E. Linares.
- N° 4 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. II. Años 1974-1976 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS SIN PUBLICAR. E. Linares.
- N° 5 ROCAS PIROCLASTICAS, INTERPRETACION Y SISTEMATICA, M. Teruggi, M. M. Mazzoni, L. A. Spalletti y R. R. Andreis (agotado).
- N° 6 CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. III. Años 1977-1978 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS Y SIN PUBLICAR. II. Años 1975-1976. E. Linares.
- N° 7 ORDOVICICO ARGENTINO. Guillermo Furque y Alfredo J. Cuerda.
- N° 8 PALEOAMBIENTES SEDIMENTARIOS EN SECUENCIAS SILICOCLASTICAS, Luis A. Spalletti.
- N° 9 CATALOGOS DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS. I Revista (1946-1978). II Congresos Geológicos Argentinos (1960-1978).
- N° 10 CATALOGOS DE EDADES RADIMETRICAS DETERMINADAS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. IV. Años 1979-1980 y CATALOGO DE EDADES RADIMETRICAS REALIZADAS POR INGEIS Y SIN PUBLICAR. III. Años 1977-1978. E. Linares.

### Serie C - Reimpresiones

- N° 1 OBSERVACIONES GEOLOGICAS A LO LARGO DEL MERIDIANO 70. P. Groeber.

### Revistas

Toda correspondencia para la Asociación Geológica Argentina, deberá ser dirigida a:  
**MAIPU 645, piso 1º, 1006 Buenos Aires, República Argentina**