

PALEONTOLOGIA Y EDAD DE LA FORMACION SPRINGHILL

A.C. Riccardi

Department of Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada

RESUMEN

Se determina la presencia de *Jabronella* aff. *michaelis* (Uhlig), *Neocosmoceras* sp. y *Delphinella* sp., asociadas con diferentes especies de bivalvos y belemnites, en el techo de la Formación Springhill en la región ubicada al este del lago San Martín, Santa Cruz, Argentina. Los fósiles corresponden al Berriasiano. Tal edad es compatible con la información conocida de otros sectores de la Cuenca Austral o Magallánica, donde la mayor parte de los macrofósiles citados pertenecen al lapso Tithoniano-Berriasiano. Estas evidencias sin embargo no parecen poder conciliarse con la presencia en la misma entidad de foraminíferos oxfordianos-kimmeridgianos y del género *Favrella* R. Douvillé. El análisis de la información existente permite concluir: 1) que la existencia de este último género en la Formación Springhill no ha sido debidamente documentada y, en consecuencia, es dudosa; 2) que la explicación que trata de dar cuenta de las discrepancias en las edades determinadas con macro y microfósiles en el sector austral de la cuenca, recurriendo a una probable variación espacial de la edad de la Formación Springhill, no se encuentra suficientemente substanciada por el conocimiento que se tiene de la procedencia geográfica y estratigráfica de los fósiles involucrados.

ABSTRACT

PALEONTOLOGY AND AGE OF THE SPRINGHILL FORMATION. A fossil assemblage from the upper part of the Springhill Formation at San Martin lake, Santa Cruz, Argentina, includes the Ammonitina *Jabronella* aff. *michaelis* (Uhlig), *Neocosmoceras* sp. and *Delphinella* sp., together with diverse bivalves and belemnitids. The ammonites indicate Berriasian agreeing with reports from other localities of the Magallanes Basin, where most megafossils of the Springhill are Tithonian-Berriasian. But this seems to conflict with reports of Hauterivian-Barremian *Favrella* R. Douvillé and Oxfordian-Kimmeridgian foraminifera. However, the presence of *Favrella* and the supposed diachronism of the Springhill put forward to explain this disagreement are poorly documented.

INTRODUCCION

En la Cuenca Austral o Magallánica, estratigráficamente por encima de las rocas volcánicas y piroclásticas del Complejo El Quemado (Feruglio, 1938; cf. Riccardi, 1971, p. 265), y por debajo de una potente serie de pelitas cretácicas que han sido diferentemente divididas y denominadas, existe una entidad litoestratigráfica, compuesta mayormente por areniscas, que en la actualidad recibe la denominación de Formación o Grupo Springhill.

Las propiedades de estas rocas son sumamente uniformes en los diferentes sectores de la cuenca (cf. Alvarez, 1920; Bonarelli y Nágera, 1921, p. 16; Thomas, 1949, p. 1583; Cecioni, 1955a, p. 247-8; 1959, p. 424; Yrigoyen, 1962, p. 35; Lombard, 1966, p. 29,31; Riggi, 1969, p. 512-3,515; Riccardi, 1968, 1971, p. 268-70; Malumián et al., 1971, p. 191; Flores et al. 1973, p. 414-5). Se trata en general de psammitas duras de grano grueso a fino, gris claras a castaño-amarillentas por alteración, con estratificación normal y entrecruzada. En la parte inferior, continental, contienen restos vegetales e intercalaciones de pelitas oscuras y en algunos casos presentan restos de carbón y nódulos de calcopirita, mientras que hacia arriba pasan a calizas con invertebrados marinos. Composicionalmente las psammitas están integradas por un 65-95% de cuarzo detrítico, cuya angulosidad - variable - parece disminuir hacia los niveles más modernos. Excepcionalmente hay feldespatos, y accesoriamente magnetita limonita, zircón y micas. La matriz está constituida por caolinita.

Entre las características más destacables se hallan la madurez composicional y la inmadurez textural. Los diferentes autores coinciden en atribuir al Complejo El Quemado el material originario de estas rocas. Su deposición se habría producido sobre un relieve irregular en un ambiente costanero protegido, poco profundo, con escaso transporte, en un clima cálido y húmedo.

Pese a que la denominación Formación Springhill fue aplicada por primera vez (Thomas, 1949) para el subsuelo de Tierra del Fuego, el carácter de unidad estratigráfica independiente de estas areniscas ya había sido reconocido previamente (Halle, 1913) en la región del lago San Martín, Santa Cruz.

Esta entidad fue elevada a la categoría de Grupo por Cecioni (1955a), quien la dividió en una parte inferior continental, i.e. Formación Manantiales, y una superior marina, i.e. Formación Sombrero. El mismo autor (1955a, p. 251; 1955b, p. 358; 1959, p. 423) propuso la denominación Formación Sutherland. Además se han utilizado otros nombres, i.e. Grupo o Complejo Arenoso Basal (cf. Criado Roque et al. 1959; Yrigoyen, 1962; Lombard, 1966; Russo y Flores, 1972, p. 709; Flores et al. 1973, p. 414) y Areniscas Calcáreas del Chorrillo Bellota y Erezcano (Cortés, cf. Cecioni y Charrier, 1974, p. 13), y recientemente Natland et al. (1974, p. 13,46) han introducido el Piso Rinconiano, el cual también incluiría estas areniscas.

La Formación Springhill se halla representada al parecer desde la isla de los Estados (cf. Flores et al. 1973, p. 414) y (?) Seno Almirantazgo (Natland et al. 1974, fig. 24) al sur; hasta (?) por lo menos la región de los lagos Fontana y La Plata ("Capas del Arroyo Blanco" Quartino, 1952) al norte. En su mayor parte es una unidad de subsuperficie, y los afloramientos conocidos están restringidos al borde sur y occidental de la cuenca. No obstante su amplia distribución areal tanto su espesor como su continuidad lateral son sumamente irregulares - en muchas localidades se halla parcial o totalmente ausente - debido a que la deposición de los sedimentos que le dieron lugar estuvo restringida mayormente a las depresiones existentes en el relieve irregular del Complejo El Quemado (Cecioni, 1955a, p. 247; Criado Roque et al. 1959, p. 834; Harrington, 1965, p. 1867; González et al. 1965, p. 8,11; Lombard, 1966, p. 32; Riggi, 1969, p. 515; Russo y Flores, 1972, p. 710; Cecioni y Charrier, 1974, p. 14-15; Olea, 1975, p. 87,102-109). Su espesor usual es de 30-40 m y el máximo es de 130-150 m (cf. Criado Roque et al. 1959; Yrigoyen, 1962, p. 35; González et al. 1965, p. 4; Flores et al. 1973, p. 414).

Pese a que en Última Esperanza la Formación Springhill probablemente se apoya en discordancia sobre rocas premesozoicas (cf. Natland et al. 1974, p. 13), comúnmente lo hace sobre el Complejo El Quemado. Esta última relación estratigráfica ha sido diversamente interpretada. Generalmente se ha señalado, entre ambas entidades, la existencia de un hiato, discordancia o pseudoconcordancia o discordancia erosiva (Halle, 1913; Bonarelli y Nágera, 1921; Thomas, 1949; Criado Roque et al. 1959; Yrigoyen, 1962; Leanza, 1968, p. 171; 1972, p. 692; Flores et al. 1973, p. 416), aunque también se han mencionado pasajes graduales (Cecioni, in Hoffstetter et al. 1957, p. 340; Katz, 1963, p. 507).

En lago San Martín (cf. Riccardi, 1971) la única evidencia en favor de un hiato o pseudoconcordancia es el cambio litológico neto entre las rocas del Complejo El Quemado y las de la Formación Springhill, aunque tanto allí como probablemente en otras áreas su existencia e importancia dependería fundamentalmente de las edades que se asignen a ambas unidades. Dada la edad jurásica superior (cretácica inferior) usualmente aceptada para el Complejo El Quemado (cf. Feruglio, 1949; Katz, 1963; Leanza, 1968) una posible edad aptiana (Leanza, 1963, 1968; Leanza y Leanza, 1973) para la Formación Springhill indicaría la presencia de un hiato relativamente importante. Sin embargo, como se verá más adelante, los macrofósiles hallados hasta la fecha en esta última entidad documentan una edad equiparable a aquella determinada por Feruglio (1936-37, 1944, 1949; ver también Leanza 1968) en lago Argentino, para las pelitas que se intercalan parcialmente en el techo del Complejo El Quemado.

Esto apoyaría la existencia de pasajes graduales y permitiría inferir que los hiatos y discordancias erosivas existentes son de carácter localizado y representan, como máximo, lapsos similares a los de cualquiera de los pisos del Jurásico superior - Cretácico inferior (c. 5-6 m.a.) - siempre que se asuma que las variaciones regionales en

la finalización del vulcanismo y sedimentación que dieron lugar a las rocas del complejo El Quemado no excedieron de un lapso semejante.

El contacto entre la Formación Springhill y las pelitas supra-yacentes parece ser concordante (cf. Russo y Flores, 1972, p. 712) y, para lago San Martín, diferentes autores consideraron que aquélla corresponde al inicio de la transgresión marina que dió lugar a la Formación Río Mayer (cf. Bonarelli y Nágera, 1921; Feruglio, 1938, 1949). Tal relación de concordancia ha sido aceptada independientemente de la edad asignada a la Formación Springhill (cf. Leanza, 1968, p. 172; 1972, p. 692).

PALEONTOLOGIA Y EDAD

Evidencias

1) Lago San Martín.-

En el área al este de la Bahía de la Lancha, en la región del lago San Martín, la parte superior de la Formación Springhill fue referida por Bonarelli y Nágera (1921, p. 16-17) al "Jurásico más superior, pasando al Berriasiano" dada la presencia de *Belemnopsis patagoniensis* (Favre).

Es probable que de los mismos niveles provengan en parte los fósiles, i.e. "varias especies de *Belemnopsis*... (y) moldes ... de los géneros *Berriasella*, *Neocomites*, etc., y además *Inoceramus* aff. *concentricus* Park., *Gryphaea* aff. *corbiensis* Moore, *Tubulostium discoideum* Stol.," mencionados por Frenguelli (1935, p. 72-73) en la parte basal de la Formación Río Mayer, y atribuidos por él al Tithoniano.

A tal sector de la secuencia corresponden ciertamente los fósiles, i.e. *Cucullaea* sp., *Eriphyla* sp., pequeños *Pecten* y *Belemnopsis patagoniensis* que Feruglio (1938, p. 297-8) ubicara en el límite Tithoniano-Cretácico inferior.

En la misma región y niveles el autor (Riccardi, 1968; 1971, p. 270) reconoció una fauna de invertebrados fósiles cuya lista ha sido parcialmente modificada merced a nuevos hallazgos y estudios. La fauna en cuestión, cuyas descripciones e ilustraciones serán publicadas próximamente, incluye: *Megacucullaea* cf. *kraussi* (Tate), *Inoceramus* aff. *anomiaeformis* Fer., I. sp. I y II, *Oxytoma* (O.) sp., O. (?*Hypoxytoma*) nov. sp., *Entolium* (E) cf. *argentinus* (Stanton), *Chlamys* (*Aequipecten*) *octoplicoides* (Hertlein), *Aetostreon* sp., *Lucina antarctandica* Leanza, L. cf. *neuquensis* Haupt, *Lucina* sp., ?*Eriphyla* sp., *Protocardia* (*Tendagurium*) nov. sp., *Jabronella* aff. *michaelis* (Uhlig), *Necosmoceras* sp., *Delphine-lla* sp., *Belemnopsis patagoniensis* (Favre), *Belemnopsis* sp., *Hibolithes* sp.

Los géneros de las amonitas identificadas permiten concluir que los niveles superiores de la Formación Springhill en esta región corresponden al Berriasiano.

Una comparación entre las listas de fósiles citadas más arriba, así como con las que se mencionarán más adelante, demuestra una evidente similitud composicional. Pese a las aparentes diferencias existentes los fósiles han sido identificados con géneros y especies muy próximos entre sí, de manera tal que es lícito suponer que muchas de las discrepancias podrían haberse originado en parte en la preservación generalmente deficiente que exhiben los organismos hallados en esta formación.

2) Otros sectores de la cuenca.-

De la zona de los lagos Fontana y La Plata, Quartino (1952, p. 37) ha descrito conglomerados calcáreos y carbonosos gruesos y finos, con "*Gryphaea* sp. nov., *Cucullaea* (*Megacucullaea*) cf. *kraussi* Tate, *Pecten* (*Camptonectes*) *pueyrriodonensis* Stanton, *P. octoplicatus* Stanton, *P. argentinus* Stanton, Ammonites indeterminables, *Colummastrea antiqua* Gerth, *Cidaris* sp., *Rhynchonella* sp., *Gervillella anceps* (Deshayes)", estratigráficamente por debajo de lutitas con *Favrella americana* (Favre), (i.e. "Capas del Cerro Katerfeld"). La presencia de esta última especie ha sido corroborada por el autor en la sección del cerro Katerfeld (cf. Feruglio, 1949, p. 188).

Siguiendo el criterio mencionado más arriba al comparar las listas de los fósiles identificados por diferentes autores en la región aledaña al lago San Martín, y tomando también en consideración su posición estratigráfica, el autor cree probable que esta fauna, y los niveles que la contienen, en los lagos Fontana y La Plata, sea equivalente a aquella que más al sur caracteriza a la Formación Springhill. Nuevos estudios de mayor detalle son sin embargo necesarios en el oeste de la provincia de Chubut, incluyendo el sector de Omkel (cf. Ugarte, 1956; Cecioni y Charrier, 1974, p. 10), para poder confirmar, o no, esta hipótesis.

En Tierra del Fuego, Thomas (1949, p. 1558) interpretó que la edad de la Formación Springhill estaría limitada por la de la Serie Tobífera (Jurásico superior) y el Turoniano, mientras que Feruglio (1950, III.p. 254) la incluyó en la "base de la serie marina supracretácea".

Posteriormente, en cerro Sombrero y en Chillán y Avelina, Cecioni (1955a, p. 245, 247-8) halló en la Formación Sombrero: *Neithea* (*Vola*) sp., *Belemnopsis patagoniensis*, *Ostrea*, *Spirorbis*, *Cardium*, *Pecten*, *Camptonectes* y ?*Cyprina*, y en Cullén *Favrella steirnmanni* (p. 246). Al mismo tiempo (op. cit., p. 252) reconoció *Belemnopsis patagoniensis* y raras *Favrella* en la Formación Sutherland en el Seno Ultima Esperanza y Seno Silva Palma. Para la misma entidad también identificó: *Punctatychus*, *Aulacosphinctes*, *Hibolithes* e *Inoceramus* (Cecioni, 1959, p. 424, 427, 429), y *Favrella* y *Berriasella* (in Hoffstetter et al. 1957, p. 342).

Cecioni (1955a, p. 246) ubicó la Formación Sombrero en el área homónima en el "Titonico superior-Valanginiano (preferencia para

el Berriasiano)" debido al hallazgo de *B. patagoniensis* y a la existencia de amonitas, por él consideradas probablemente hauterivianas, en las lutitas suprayacentes, i.e. *Favrella steinmanni*, *F. americana*, *Crioceras* sp., *Streblites* aff. *patagoniensis*. Para la Formación Sutherland concluyó una edad tithoniana media-superior (1959, p. 429) o neocomiana (in Hoffstetter et al. 1957, p. 342).

De manera similar González et al. (1965, p.4) citaron para la "Arenisca Springhill" en la Cuenca de Magallanes "*Berriasella*, *Favrella*, *Belemmopsis*, *Neithea*, *Camptonectes*, *Cyprina*, *Spirorbis*, *Cardium*, *Pecten*, etc." y postularon una edad tithoniana superior-valanginiana.

Tal era la edad aceptada para esta unidad (cf. Katz, 1963) cuando Leanza (1963) refirió la Formación Sutherland al Aptiano al asumir igual edad para el género *Favrella*. Sus argumentos que han sido extensamente discutidos (Riccardi, 1970; Riccardi et al. 1971; Martínez y Ernst, 1965, p. 10; Cecioni, 1970, p. 53) incluso lo llevaron a sostener que la fauna tithoniana-berriasiana de lago Argentino había sido mal interpretada por Feruglio (1936-37). Aunque posteriormente (1968) rectificó esta última opinión, siguió manteniendo la existencia de *Favrella* en la "Formación Manantiales" (sic) de Tierra del Fuego (p. 171) y su edad aptiana (ver también 1972, p. 692).

Collignon (1967) por su parte ha estudiado restos de amonitas provenientes de los siguientes testigos de perforaciones: "Vinia.I. 95.", "Vinia.T.93.", "Vania I00 (o 93?)", "Puente Delgado - I. 2292 m", "Vania.I00." (aparentemente varias de estas denominaciones son incorrectas y es probable que las muestras correspondan a las perforaciones *Vania I* y *Punta Delgada I*). Pese al deficiente estado de preservación las afinidades del material de todas las muestras, salvo la última que contiene un fragmento de ?*Favrella* (o ?*Substeueroceras*), se hallarían con especies pertenecientes a los géneros *Blanfordiceras*, *Berriasella*, *Aulacosphinctes*, *Substeueroceras* o *Argentiniceras* y ?*Spiticeras*. Con excepción de la posible *Favrella* todo el conjunto indica una edad tithoniana-berriasiana, lo cual sería compatible con conclusiones previas de Fuenzalida (1964, p. 12-13) para toda la cuenca.

Natland et al. (1974, p. 46) en cambio, coincidiendo más estrechamente con Cecioni (1955a, 1959) y González et al. (1965) registraron como característicos del Piso Rinconiano a "*Favrella americana* (Favre), *F. steinmanni* (Favre), *Belemmopsis patagoniensis* (Favre), *Lucina* cf. *neuquensis* Haupt., *Aptychus* sp., *Camptonectes* sp., *Aulacosphinctes* sp., *Trigonia* sp., *Gryphaea* sp.". La edad aceptada, i.e. Oxfordiano-Kimmeridgiano, se basaría en las microfaunas (ver más abajo).

Pese a que en un principio el estudio de los foraminíferos llevó a Martínez y Ernst (1965) a concluir que el Grupo Springhill sería bayociano-bathoniano, estudios posteriores de Sigal et al. (1970) y Cañon y Ernst (in Natland et al. 1974) coincidieron en una edad oxfordiana (superior) - kimmeridgiana.

Resta mencionar que la presencia de vegetales fósiles en la Formación Springhill fue reconocida por Cecioni (1955a, p. 245,249) quien citó "*Otozamites sanctae-crucis* y *O.s. var. longepinnata*" en las formaciones Sombrero y Manantiales de Tierra del Fuego. Una abundante flora de *Otozamites* en la parte inferior de la "Arenisca Springhill" en la Cuenca de Magallanes también fue indicada por González et al. (1965). Mientras que según Natland et al. (1974) el Piso Rinconiano contiene "*Otozamites sanctae-crucis* Feruglio, *Sphenopteris patagonica* Halle, and *Gleichenites cf. san martini* Halle".

Los vegetales de esta entidad fueron considerados similares a los de Baqueró por Archangelsky (cf. Ugarte, 1966, p. 62), aunque posteriormente (cf. Hernández y Azcárate, 1971, p. 33) habría opinado que la edad sería tithoniana "en sentido amplio" al identificar "*Ticoa* sp., *Otozamites sanctae-crucis* Feruglio, *Zamites* aff. *gigas* (Lindl. et Hutton) Morris, *Ptilophyllum* cf. *longipinatum* Menendez, *P.* cf. *antarcticum* (Halle) Seward, *P.* cf. *hislopi* (Oldh.) Seward, *Brachyphyllum feistmanteli* (Halle) Sahni, *Araucarites* cf. *cutchensis* Fst., *Elatocladus* sp., *Cycadolepsis* sp. *Cladophlebis* sp., *Williamsonia* sp."

Discusión

De lo expuesto es evidente que las diferencias de opinión con respecto a la edad de la Formación Springhill residen fundamentalmente, en lo que a los macrofósiles respecta, en la supuesta presencia del género *Favrella* y en la edad que se atribuya al mismo.

Este último aspecto ya ha sido analizado extensamente (Riccardi, 1970; Riccardi et al. 1971; Cecioni, 1970, p.53), habiéndose demostrado la falta de evidencias para postular la edad aptiana de la Formación Springhill y la ausencia en la Cuenca Magallánica de sedimentos correspondientes a la casi totalidad del intervalo Berriasiano-Barremiano (Leanza, 1963). Estas conclusiones no quedan invalidadas aún de ser correcta la reubicación genérica, efectuada por Leanza y Leanza (1973), de algunas especies previamente atribuidas al género *Favrella* Douv. En este sentido merece destacarse que, contrariamente a lo manifestado por Leanza (in Leanza y Leanza, 1973, p. 143), los estudios micropaleontológicos realizados hasta la fecha corroboran que hay niveles del Cretácico inferior más antiguos que el Aptiano (cf. Sigal et al. 1970; Malumián y Masiuk, 1973; Flores et al. 1973; Natland et al. 1974). Cabe agregar aquí que el autor ha constatado que *Favrella wilckensi* (Favre) se halla, en la localidad tipo de lago Belgrano, asociada en un mismo nivel con *Protaconeceras patagoniensis* (Favre). De manera tal que, de ser correctas las relaciones y edad de esta última especie tal como han sido establecidas por Casey (1954), el género *Favrella* sería, por lo menos en parte, hauteriviano.

La existencia del mismo en niveles pelíticos, inmediatamente por encima de la Formación Springhill, ha sido comprobada en la región del lago San Martín (Leanza, 1963; Riccardi, 1970) y menciones similares en Tierra del Fuego (cf. Yrigoyen, 1962, p. 35) se hallan indudable-

mente documentadas por Cecioni (1955a, lám. I, fig. 1). Pero nunca han sido debidamente demostradas en la Formación Springhill. Ello es particularmente destacable dado que: 1) las amonitas estudiadas por el autor en la parte norte de la cuenca, i.e. lago San Martín, no incluyen *Favrella* y son de edad berriasiana; 2) la fauna de amonitas identificada por Collignon (1967), así como la mencionada por otros autores, en Tierra del Fuego sería, con la sólo probable excepción de *Favrella*, tithoniana-berriasiana; 3) la flora proveniente de testigos correspondientes a la Formación Springhill corresponde al Tithoniano.

Así la presencia del género *Favrella* en esta formación se explicaría si 1) su extensión temporal fuese mayor de lo que las evidencias existentes hacen suponer; 2) la edad de la Formación Springhill variase según su posición dentro de la cuenca. La primera posibilidad parece poco probable dado que no es común que un género de Ammonitina se halle presente a través de varios pisos estratigráficos. En cuanto a la segunda, ha sido postulada por Cecioni y Charrier (1974, ver también Cecioni, 1955a, p. 247; 1959, p. 430). En su interpretación la transgresión que produjo la deposición de la Formación Springhill habría comenzado en el Oxfordiano-Kimmeridgiano, aunque la edad de los primeros depósitos variaría en la medida que el mar avanzó sobre las áreas emergidas, de manera tal que serían más jóvenes "hacia el Este en la parte norte y hacia el noreste en la parte austral de la cuenca (Tierra del Fuego)". Esto sería corroborado, según dichos autores, por el hallazgo del género *Favrella* en niveles de la Formación Sombrero en perforaciones efectuadas en la región oriental de la cuenca (ver también Russo y Flores 1972, p. 710; y Flores et al. 1973, p. 416). De ser esto cierto la edad de la Formación o Grupo Springhill variaría, a través de la cuenca, entre el Oxfordiano y el (?) Hauteriviano-Barremiano. Por supuesto esta explicación implicaría que en todos los casos en los cuales *Favrella* ha sido mencionada en asociación con amonitas tithonianas-berriasianas, ello se debería a que parte de la fauna ha sido erróneamente identificada.

Aunque esta última suposición es probablemente correcta (cf. Cecioni, 1970, p. 54, nota al pie), una variación espacial de la edad de la Formación Springhill tal como la propuesta - o aún menor - carece, como se verá, de fundamentación adecuada.

En los trabajos de Martínez y Ernst (1965), Sigal et al. (1970) y Cañon y Ernst (in Natland et al. 1974) se han dado a conocer un total de 29 especies de foraminíferos discriminadas en 16 géneros (31 y 18 respectivamente si se incluyen *Gyroidina infraosa* Finlay y *Globigerina cretacea* d'Orb. registradas en la Tabla 5, pero no mencionadas dentro del Piso Rinconiano en ninguna otra parte del último trabajo citado). Los totales indicados no responden probablemente a la realidad debido a que estas publicaciones contienen respectivamente 7, 14 y 12 especies y 6, 9 y 8 géneros y a que las dos últimas incluyen casi seguramente modificaciones de identificaciones anteriores pues los estudios tienen alcance regional y los autores son, en parte, los mismos.

Es notorio en este caso la rectificación de las edades, de Bayociano-Bathoniano en la primera a Oxfordiano-Kimmeridgiano en las dos posteriores. Especialmente si se considera que, pese a la diferencia en las edades propuestas, existen más especies en común entre las listas de Martínez y Ernst (1965) y Cañon y Ernst (in Natland et al. 1974), que entre la de estos últimos y la de Sigal et al. (1970). En las dos citadas en primer término sobre un total respectivamente de 7 y 12 especies sólo hay 4 en común: *Astocolus filosa* (Terquem), *A. tricarinellus* (Reuss), *Epistomina porcellanea* (Terquem) y *Marginulopsis lituoides* (Borneman). En cambio de las 14 enumeradas por Sigal et al. (1970) ninguna se halla presente entre las que mencionan Martínez y Ernst (1965) y sólo una *Reinholdella quadrilocula* (Subbotina y Datta) se encuentra entre las 12 reconocidas por Cañon y Ernst (in Natland et al. 1974).

Las discrepancias composicionales puestas de manifiesto son particularmente destacables si se toma en cuenta que - dada la longevidad de los géneros involucrados - las edades deben ser basadas en identificaciones específicas, y que los resultados de los tres trabajos tendrían de acuerdo con sus presentaciones, validez regional.

En este sentido sería de importancia conocer con exactitud la procedencia geográfica y estratigráfica de las diferentes especies para poder determinar hasta qué punto existen incompatibilidades con las identificaciones de la macrofauna, o para corroborar una posible variación espacial de la Formación Springhill tal como ha sido propuesta por Cecioni y Charrier (1974).

Lamentablemente en las dos primeras publicaciones no se detalla el número y origen de las muestras estudiadas. En cuanto a la última sólo se indica que se han examinado más de 42.000 muestras procedentes de diversos afloramientos y 60 "key wells" de la Cuenca de Magallanes, pero pese a ello la procedencia exacta de las especies identificadas es incluida en pocos casos. Así si se excluyen de este análisis las especies endémicas, las identificaciones dudosas, y las especies que también se hallan representadas en pisos más modernos, sólo se conocería la de *Astocolus stillus* (Terquem) y *Hoeglundina porcellanea* (Brückman), las que han sido citadas respectivamente en las perforaciones Cerro Sombrero 1 y Ciaike 1 (Cañon y Ernst, in Natland et al. 1974, p. 73,89, aunque ésto no es exactamente coincidente con el registro de la Tabla 5 del mismo trabajo).

Esto y el hecho de que las amonitas identificadas por Collignon (1967) y (?) las *Favrella* mencionadas por Cecioni y Charrier (1974) también provendrían de estas perforaciones, o de otras ubicadas en el mismo sector de la cuenca, hace dudar en una supuesta variación espacial de la edad de la Formación Springhill tal como la propuesta por Cecioni y Charrier (op.cit.). Aquí es de notar además que una de las secciones tipo del Piso Rinconiano (Oxfordiano-Kimmeridgiano) en superficie, se halla en el arroyo Bellota, al norte del seno Ultima Esperanza y sobre el borde occidental de la cuenca, en una zona donde también, según Cecioni (1955a, p. 251-2), la "Formación Sutherland"

contiene el género *Favrella* (? y/o *Aulacosphinctes* y *Berriasella*, cf. Cecioni, 1959, p. 421,424,427,429, y in Hoffstetter et al. 1957, p. 342). Este último también fue citado por Leanza (1968, p. 171) en la "Formación Manantiales" en el sector occidental de la cuenca.

Naturalmente no se puede descartar la posibilidad de que las muestras provengan de diferentes niveles estratigráficos. Pero en este caso igualmente quedaría invalidada una edad exclusivamente oxfordiana-kimmeridgiana y/o una variación espacial, de las características expuestas más arriba, de la Formación Springhill. Ello no implica negar totalmente esta última pues es muy probable que, dada la extensión areal de la Formación Springhill y las características de la cuenca, tal variación exista (cf. Russo y Flores, 1972, p. 714, fig. 4), aunque es improbable que ella abarque cinco pisos estratigráficos. Aquí es de destacar que la existencia de sedimentos marinos kimmeridgianos en la Cuenca Magallánica está apoyada por alguna de las reinterpretaciones efectuadas por Leanza (1968) de los fósiles de lago Argentino coleccionados por Feruglio (1936-37, 1944). Aunque la presencia de géneros que hasta la fecha han sido considerados estrictamente boreales (cf. Leanza, 1963, p. 220; Martínez y Ernst, 1965, p. 10; Cecioni y Charrier, 1974, p. 10,15-16) debe ser documentada de manera apropiada.

CONCLUSIONES

Los invertebrados fósiles presentes en la parte superior de la Formación Springhill en la región de la Bahía de la Lancha, lago San Martín, indican para la misma una edad berriasiana. Este resultado es compatible con la mayor parte de las evidencias existentes para la misma entidad en el resto de la cuenca, donde la macrofauna y la flora citadas permiten concluir en principio una edad tithoniana-berriasiana.

Estas conclusiones no parecen poder conciliarse, de acuerdo con los elementos de juicio existentes, con la presencia en la misma entidad del género *Favrella* y de foraminíferos del Oxfordiano-Kimmeridgiano.

En consecuencia (ver también Cecioni, 1970 p.58, nota al pie): 1) o el género *Favrella* tiene una extensión temporal mayor de aquella que se ha supuesto hasta la fecha o su mención en la Formación Springhill se debe a errores de identificación; 2) o la edad asignada a los foraminíferos no es correcta, o no lo es la de la flora y las amonitas han sido mal identificadas; 3) o la microfauna proviene de diferentes localidades y/o niveles estratigráficos.

La solución se halla en dar a conocer los fósiles que se citan y su procedencia geográfica y estratigráfica exacta. Así será posible que otros especialistas puedan juzgar la validez de las identificaciones taxonómicas y de las conclusiones cronológicas.

AGRADECIMIENTOS

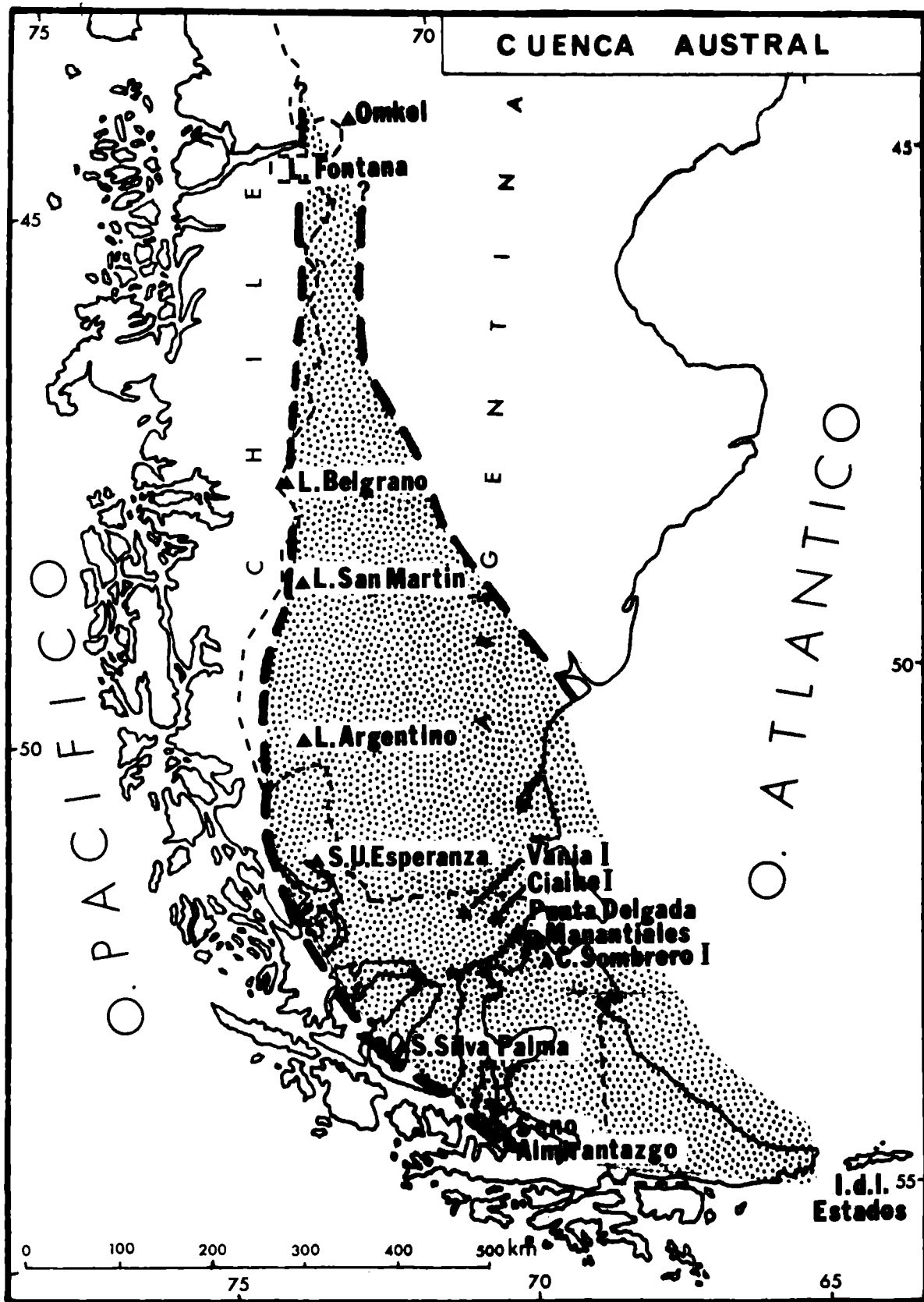
Se agradece al General M. Collignon, Francia, por haber facilitado información inédita, y al Doctor R. Charrier, Universidad de Chile, por proveer publicaciones relativas al tema. El presente trabajo se ha llevado a cabo merced a una beca de la Fundación Guggenheim y a las facilidades otorgadas por el Doctor G.E.G. Westermann y el Departamento de Geología de la Universidad de McMaster, Canadá. El Autor es miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

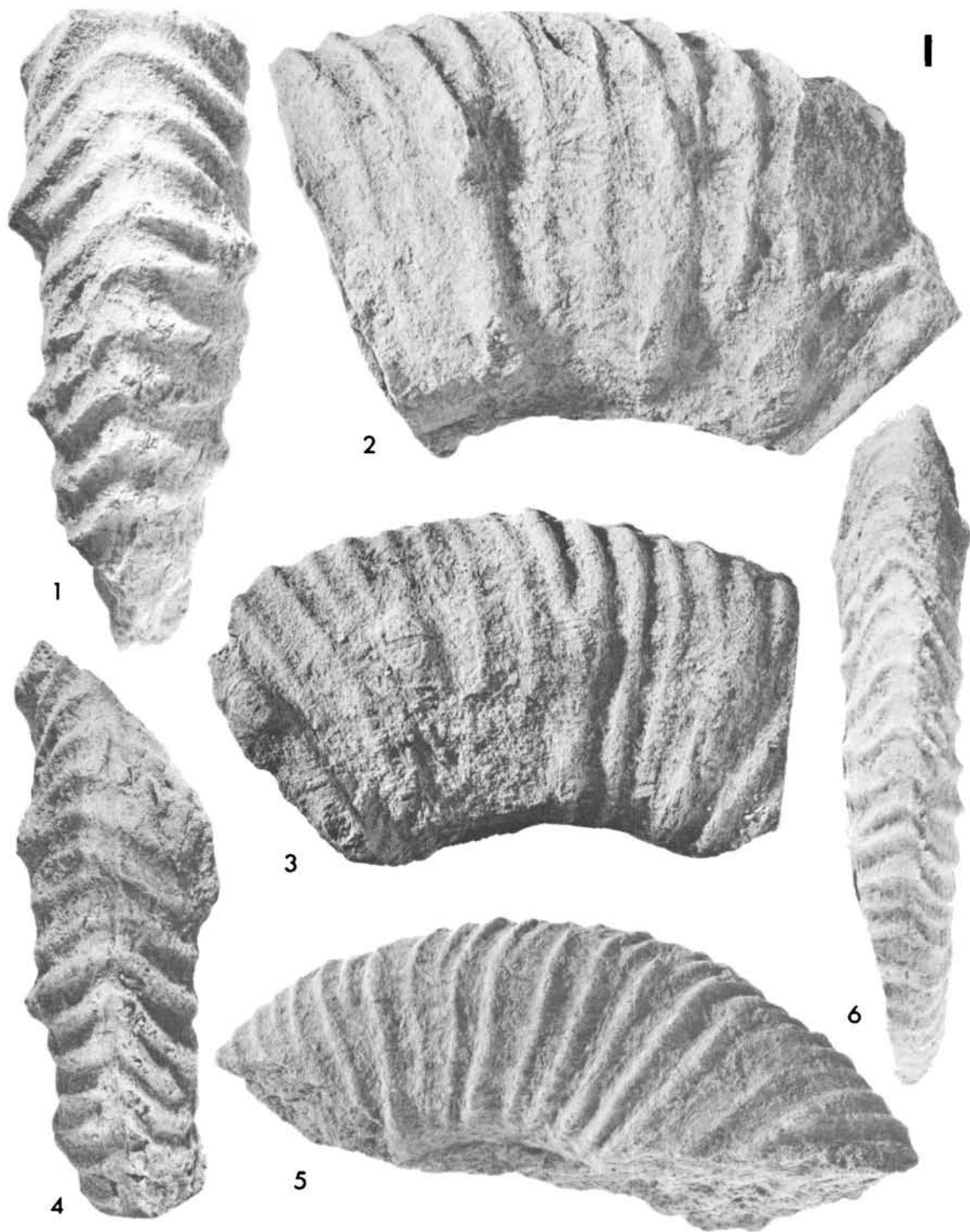
BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, H.H., 1920. Combustibles sólidos de la República Argentina. Dir. Nac. Minas Bol. 12. Buenos Aires.
- BONARELLI, G. y NAGERA, J.J. 1921. Observaciones Geológicas en las inmediaciones del lago San Martín. Dir. Nac. Minas Bol. B27:1-39, pl. I-V.
- CASEY, R. 1954. *Falciferella*, a new genus of Gault Ammonites, with a review of the family Aconeceratidae in the British Cretaceous. Geol. Assoc. London Proc. 65:262-277, 3 figs., pl. 7.
- CECIONI, G. 1955a. Edad y Facies del Grupo Springhill en Tierra del Fuego. Inst. Geol. Univ. Chile Publ. 6:243-255, lám. I-II.
- _____ 1955b. Un Problème Stratigraphique de la Patagonie: La Série Porphyrique. Soc. Géol. France Bull. (6)5:355-360.
- _____ 1959. Preuves en faveur d'une glaciation Néo-Jurassique en Patagonie. Soc. Géol. Fr. Bull. (6)VIII:413-436.
- _____ 1970. Esquema de Paleogeografía chilena. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.
- CECIONI, G. y CHARRIER, R. 1974. Relaciones entre la Cuenca Patagónica, la Cuenca Andina y el Canal de Mozambique. *Ameghiniana* XI(1): 31-38.
- COLLIGNON, M. 1967. Ammonites du Chili (Magellanie-Terre de Feu) Communiqués par J. Sigal: Inst. Français Petrole. (inédito).
- CRiado ROQUE, P., DE FERRARIIS, C., MINGRAMM, A., ROLLERI, E., SIMONATO, I.B. y SUERO, T. 1959. Cuencas Sedimentarias de la Argentina. Bol. Inf. Petr. 320:816-834. Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. 1936-37. Palaeontographia Patagonica. Mem. Inst. Geol. Padova XI-XII:1-384, 26 láms.
- _____ 1938. El Cretáceo superior del Lago San Martín (Patagonia) y de las regiones adyacentes. *Physis* XII:293-342, lám. I-IV. Buenos Aires.
- _____ 1944. Estudios geológicos y glaciológicos en la región del lago Argentino (Patagonia). Bol. Acad. Nac. Cs. Cba. XXXVII, 1:3-255. Córdoba.
- _____ 1949-50. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo I-III Yac. Petr. Fisc. Buenos Aires.
- FLORES, M.A., MALUMIAN, N., MASIUK, V., y RIGGI, J.C. 1973. Estratigrafía cretácica del subsuelo de Tierra del Fuego. Rev. Asoc. Geol. Arg. 28(4):407-437.

- FRENGUELLI, J. 1935. "Ptillophyllum hislopi" (Oldham) en los "Mayer River beds" del lago San Martín. Notas Museo La Plata I, Paleont. 3:71-83.
- FUENZALIDA, H. 1964. El Geosinclinal Andino y el Geosinclinal de Magallanes. Comunic. Esc. Geol. 5:1-27, fotos 1-6, 1 mapa. Santiago de Chile.
- GONZALEZ, E. et al. 1965. La Cuenca Petrolífera de Magallanes. Rev. Minerale 91:1-20, 8 figs. Santiago de Chile.
- GROSSLING, B. 1953. Geología de Petróleo de la formación Springhill en el Distrito Springhill, Magallanes. Anales Inst. Ing. Chile 66 (7-8):184-197; (9-10):225-242. Santiago de Chile
- HALLE, T.G. 1913. Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. Kungl. Svens. Vet. Akad. Handl. LI, 3:1-58.
- HARRINGTON, H.J. 1965. Structural Framework of the Magellan Province. Jour. Geophys. Res. 70(8):1865-68.
- HERNANDEZ, P.J. y AZCARATE, V. 1971. Estudio paleobotánico preliminar sobre restos de una tafoflora de la Península Byers (Cerro Negro), Isla Livingston; Islas Shetland del Sur, Antártica. Inst. Nac. Antarct. Chile II(1):15-50, lám. I-VIII. Santiago de Chile.
- HOFFSTETTER, R., FUENZALIDA, H. y CECIONI, G. 1957. Chile-Chili. In Lexique Stratigraphique International 5(7):1-444, 1 mapa. Paris.
- KATZ, H.R. 1963. Revision of Cretaceous Stratigraphy in Patagonian Cordillera of Última Esperanza, Magallanes Province, Chile. Am. Ass. Petr. Geol. 47(3):506-524, 9 figs.
- LEANZA, A.F. 1963. Patagoniceras gen. nov. (Binneyitidae) y otros Ammonites del Cretácico superior de Chile meridional, con notas acerca de su posición estratigráfica. Acad. Nac. Cs. Cba. Bol. XLIII:203-225, láms. I-IV. Córdoba.
- _____ 1968. Anotaciones sobre los fósiles Jurásico-Cretácicos de Patagonia Austral (Colección Feruglio) conservados en la Universidad de Bologna. Acta Geol. Lilloana IX:121-187, láms. I-III.
- _____ 1972. Andes Patagónicos Australes. In Geología Regional Argentina, 689-706. Acad. Nac. Cs. Cba. Córdoba.
- LEANZA, A.F. y LEANZA, H.A. 1973. Pseudofavrella gen. nov. (Ammonitina) del Hauteriviano de Neuquén, sus diferencias con Favrella R. Douvillé, 1909, del Aptiano de Patagonia austral y una comparación entre el Geosinclinal Andino y el Geosinclinal Magallánico. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba. 50:127-145. Córdoba.
- LOMBARD, E.M. 1966. Yacimientos de Hidrocarburos en la Patagonia. An. Univ. Patag. S. Juan Bosco I(1):9-36.
- MALUMIAN, N. y MASIUK, V. 1973. Asociaciones Foraminiferológicas fósiles de la República Argentina. Actas Quinto Congreso Geológico Argentino 3:433-453. Buenos Aires.
- MALUMIAN, N., MASIUK, V. y RIGGI, J.C. 1971. Micropaleontología y sedimentología de la perforación SC-1, Provincia de Santa Cruz, República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. 26(2):175-208.
- MARTINEZ, R. y ERNST, M. 1965. Presencia de Foraminíferos Jurásicos en los Estratos con "Favrella" y en el Grupo Springhill. Soc. Geol.

- Chile 11:8-13.
- NATLAND, M.L., GONZALEZ, E., CAÑON, A. y ERNST, M. 1974. A system of Stages for Correlation of Magallanes Basin Sediments. Geol. Soc. Am. Mem. 139:1-126, pls. 1-6, 27 text-figs.
- OLEA, R.A. 1975. Optimum Mapping Techniques using Regionalized Variable Theory. Kansas Geol. Surv. Ser. Spatial Analysis 2:1-137.
- QUARTINO, B.J. 1952. Rasgos Geológicos y Litológicos de la Cuenca de los lagos Fontana y La Plata. Fac. Cs. Exactas Fís. y Nat. Univ. Nac. Bs. As. Tesis 717 (inédito).
- RICCARDI, A.C. 1968. Estratigrafía de la Region Oriental de la Bahía de la Lancha, Lago San Martín, Santa Cruz. Tesis Fac. Cs. Naturales y Museo Univ. Nac. La Plata 274:1-347, láms. I-XXXI, 1 mapa. Inédito.
-
1970. "Favrella" R. Douvillé, 1909 (Ammonitina, Cretácico inferior): Edad y Distribución. Ameghiniana VII(2): 119-138.
-
1971. Estratigrafía en el Oriente de la Bahía de la Lancha, lago San Martín, Santa Cruz, Argentina. Rev. Mus. La Plata VII, Geología 61:245-318, lám. I-V.
- RICCARDI, A.C., WESTERMANN, G.E.G. y LEVY, R. 1971. The Lower Cretaceous Ammonitina *Olcostephanus*, *Leopoldia* and *Favrella* from West-Central Argentina. Palaeontographica 136A:83-121, pls. 11-14.
- RIGGI, J.C. 1969. Rasgos sedimentológicos, paleogeográficos y paleoclimáticos de la sección inferior de la Cuenca Austral, en la zona comprendida entre los Pozos SC.1-SC.EM.1-SC.CB.1 (Santa Cruz). Actas Cuartas Jornadas Geológicas Argentinas 1:509-517.
- RUSSO, A. y FLORES, M.A. 1972. Patagonia Austral Extra Andina. In Geología Regional Argentina, 707-725. Acad. Nac. Cs. Cba. Córdoba.
- SIGAL, J., GREKOFF, N., SINGH, N.P., CAÑON, A. y ERNST, M. 1970. Sur l'âge et les affinités "gondwaniennes" de Microfaunes (Foraminifères et Ostracodes) malgaches, indiennes et chiliennes au sommet du Jurassique et à la base du Crétacé. C.R. Acad. Sc. Paris 271:24-27.
- THOMAS, C.R. 1949. Manantiales Field, Magallanes Province, Chile. Bull. Am. Assoc. Petr. Geol., 33, 9:1579-1589, 11 figs.
- UGARTE, F.R. 1956. Geología de la Zona de Omkel. Rev. Asoc. Geol. Arg. XI(1):5-22.
-
1966. La Cuenca Compuesta Carbonífero-Jurásica de la Patagonia Meridon al. An. Univ. Patag. S. Juan Bosco 2, Cs. Geol. I, 1:37-68, láms. 1-5.
- YRIGOYEN, M.R. 1962. Evolución de la Exploración Petrolera en Tierra del Fuego. Petrotecnia XII(4):28-38. Buenos Aires.





Figs. 1-6, *Jabronella* aff. *michaelis* (Uhlig), Formación Springhill, Lago San Martín, Santa Cruz, Argentina, todas las vistas X 1.
1-2, vistas ventral y lateral (MLP 12311); 3-4, vistas lateral y ventral (MLP 12312); 5-6, vistas lateral y ventral (MLP 12313).



Figs. 1-3, *Jabronella* aff. *michuelis* (Uhlig); 1, vista lateral (MLP 12314); 2-3, vistas lateral y ventral (MLP 12315). Figs. 4-5, *Neocosmoceras* sp., vistas lateral y ventral (MLP 12316). Fig. 6, *Delphinella* sp., vista lateral (MLP 12317). Formación Springhill, lago San Martín, Santa Cruz, Argentina. Todas las vistas X 1.