

ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DE LA ALTA CUENCA DEL RÍO ROBLE CORDILLERA PATAGONICA -- PROVINCIA DE SANTA CRUZ

MARIA B. AGUIRRE URRETA*
VICTOR A. RAMOS**

RESUMEN

El análisis de la secuencia cretácica de la alta cuenca del río Roble y la colección sistemática de su fauna, permitió reinterpretar su desarrollo. La asignación de supuestas formas cenomanianas a *Cryptocrioceras irigoyeni* (Leanza), nuevo género de la familia Ancyloceratidae, junto con la abundante fauna asociada, permiten datar la regresión del mar en esa área como barremiana. De este perfil proceden restos de pterosaurios, los más australes conocidos hasta el momento y varios ejemplares de crustáceos decápodos.

Los resultados obtenidos permiten realizar la reconstrucción paleogeográfica de la cuenca Austral en el sector comprendido entre los lagos Posadas y San Martín durante el Cretácico inferior e integrarla con la evolución cretácica de la Cordillera Patagónica, entre los 43° y 49° de latitud sur.

ABSTRACT

The analysis of the Cretaceous sequence outcropping in the Río Roble area and the faunal systematic collection allow the reinterpretation of its development. The assignment of supposed cenomanian forms to *Cryptocrioceras irigoyeni* (Leanza), a new genus of the family Ancyloceratidae, together with an abundant associated fauna, permitted to date the marine regression as barremian in this area. In this section was also found pterosauria remains, the most austral forms known up to now, and several specimens of crustacean decapods.

The obtained results permitted the paleogeographic reconstruction during Early Cretaceous times of the Austral Basin in the sector comprised between Posadas and San Martín lakes, and to integrate it with the general evolution of the Cretaceous of the Patagonian Cordillera between 43 and 49° S latitude.

INTRODUCCION

Recientes trabajos han postulado que la regresión marina en la cuenca Austral, en el sector norte de los Andes Patagónicos Australes, se habría completado ya en el Cretácico inferior. Sin embargo, la existencia de fau-

* CONICET y Universidad de Buenos Aires.

** Servicio Geológico Nacional.

nas cenomanianas en la cuenca del río Roble, planteaba una incongruencia con respecto a la cronología de esta regresión. La presencia de esta fauna, ante la falta de una posición bioestratigráfica precisa, podría ser interpretada como que los estratos portadores pertenecían a un mismo ciclo de sedimentación que perduró hasta el Cenomaniano o, que con posterioridad a la regresión del Cretácico inferior, una nueva ingresión de carácter más efímero los habría depositado. Así, el objetivo del presente trabajo fue, sobre la base de la recolección sistemática de la fauna, en forma conjunta con un detallado levantamiento de la secuencia sedimentaria, poder dilucidar la correcta ubicación bioestratigráfica de los fósiles, para permitir su integración al modelo regional de evolución de la cuenca Austral.

Los estudios paleontológicos estuvieron a cargo de uno de los autores (M.B.A.U.), mientras que el trabajo de campo y el posterior análisis de la información fueron realizados en forma conjunta. El Servicio Geológico Nacional brindó los medios materiales para las campañas realizadas entre 1977 y 1980.

Los autores desean expresar su agradecimiento a los licenciados Graciela Marín y Miguel Palma por su colaboración en las tareas de campaña; a los doctores Regina L. de Caminos y Mario Hünicken por haberles cedido en préstamo los holotipos depositados en el Servicio Geológico Nacional y en la Universidad de Córdoba, respectivamente. Al doctor José Bonaparte, quien determinó los vertebrados fósiles, al doctor Alberto Riccardi por sus interesantes sugerencias sobre la fauna y a los doctores Héctor Leanza y Gualter Chebli por la lectura crítica del manuscrito, se les hace extensivo nuestro agradecimiento. El señor Leonardo Killian obtuvo la mayor parte de las fotografías con su habitual maestría.

Ubicación del área

La región del río Roble se halla ubicada en el sector norte de la Cordillera Patagónica de la provincia de Santa Cruz, aproximadamente a los 48° de latitud sur y 72° de longitud oeste, quedando comprendida entre los lagos Belgrano y San Martín.

El río Roble, después de su nacimiento en el lago Burmeister, recibe por su margen sur al chorrillo Rivera. Este es mencionado en diversos trabajos como "río Robles". Las localidades fosilíferas se hallan ubicadas en ambos márgenes del mencionado chorrillo, entre 900 y 1500 metros al sudoeste del casco de la estancia Río Roble, también conocida como estancia Rivera (véase figura 3).

Antecedentes

Si bien esta localidad era conocida por sus buenas exposiciones desde hace varios años, corresponde a Leanza (1970), dar a conocer una fauna colectada por M. Yrigoyen y S. Hogg, durante los trabajos de prospección petrolera de la comarca. El estudio de la fauna permitió asignarle una edad

cenomaniana; estas conclusiones son integradas posteriormente en su síntesis de los Andes Patagónicos Australes (Leanza, 1972).

En su análisis de la Cordillera Patagónica Austral, Riccardi y Rolleri (1980) también asignan la fauna del río Roble al Cenomaniano — Turoniano inferior?

Sin embargo, a unos 50 kilómetros al sur, en la localidad de Tucutucu, Blasco et al. (1980) han documentado el retiro de la ingresión marina en el Barremiano superior — Aptiano inferior. Al norte de esa localidad, en la región del lago y río Belgrano, la regresión se había completado en el Barremiano superior (Ramos, 1979). Si se acepta un retiro paulatino del mar del norte hacia el sur, como lo han postulado diversos autores para la cuenca Austral o Magallánica (Cecioni y Charrier, 1974; Charrier y Covacevich, 1978; Riccardi y Rolleri, 1980), se destaca la aparente incongruencia con una postulada edad cenomaniana para la fauna del río Roble.

EL CRETACICO DE LA CUENCA DEL RIO ROBLE

El perfil del chorrillo Rivera

En aparente concordancia, sobre tobas dacíticas correspondientes al Complejo El Quemado, de edad jurásica media a superior, se deposita la secuencia sedimentaria cretácica. Si bien hay una continuidad de afloramientos todo a lo largo del chorrillo Rivera, agua arriba de la estancia Río Roble, las mejores exposiciones se hallan en las nacientes del mismo. En este sector se levantó el perfil de la figura 1 que se ilustra a continuación.

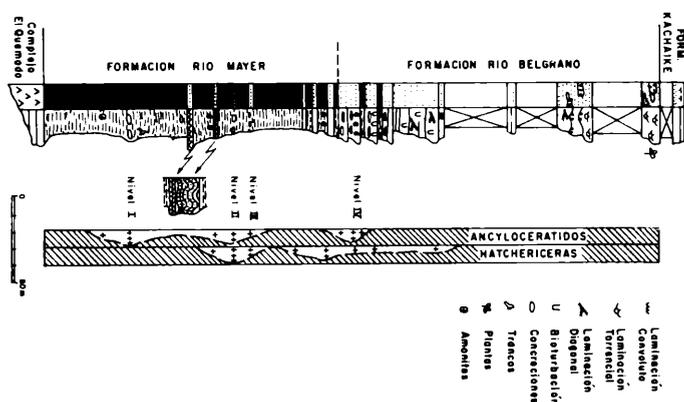


Fig. 1: Perfil de la secuencia cretácica en el chorrillo Rivera y sus niveles fosilíferos.

La secuencia se inicia con lutitas negras correspondientes a la Formación Río Mayer. Sus niveles basales están pobremente expuestos y se interponen con areniscas verdes en delgados bancos de pocos centímetros de espesor. Las lutitas negras son fósiles y finamente laminadas, presentando un incipiente clivaje de fractura. A unos 50 metros de la base se observa el primer nivel de concreciones calcáreas elipsoidales, algunas con desarrollo de septarias que alcanzan, ocasionalmente, hasta un metro de diámetro. Estas concreciones contienen en su núcleo abundantes fósiles, parcialmente recristalizados y mal conservados. Hacia arriba siguen predominando las lutitas negras en las que se interponen pequeños bancos de caliza, de 5 a 7 cm de espesor, con típica estructura de cono-en-cono y restos de pelecípodos. A unos 85 metros de la base se halla un banco de areniscas gris verdosa, de 50 cm de espesor. Este presenta una conspicua textura granodecreciente y un contacto neto en la base; su mitad inferior está compuesta por areniscas gruesas a medianas de laminación paralela. La mitad superior presenta laminación convoluta y pasa transicionalmente a fangolitas negras. Lateralmente se puede seguir este banco a lo largo de varios centenares de metros. Nuevamente interpuesto entre lutitas negras, a 100 metros de la base se desarrolla otro banco similar de sólo 15 cm de espesor. Por debajo de este banco es frecuente la presencia de amonites no incluidos en concreciones. Hacia arriba se intercalan dos bancos con concreciones calcáreas, aglutinadas en una matriz arenosa de color gris verdoso, con abundantes restos de amonites. En la sección superior las lutitas negras se interdigitan con areniscas limosas verdes, que presentan concreciones arenosas fosilíferas. Las lutitas pasan transicionalmente a las areniscas verdes de la Formación Río Belgrano. La Formación Río Mayer alcanza, en este perfil, 175 m de espesor.

El contacto es transicional con la unidad infrayacente. La base de la Formación Río Belgrano se ha fijado en un banco de unos tres metros de potencia de arenisca fina de color verde y laminación paralela. Sus niveles basales están caracterizados por areniscas verdes de grano mediano a fino, en bancos gruesos de 80 a 100 cm de espesor, de laminación paralela, en los que se reconocen varios pulsos granocrecientes. Estos culminan con pelitas verdes a castañas por alteración. Las areniscas presentan concreciones elipsoidales, epidiagenéticas, que conservan la textura primaria de la roca y se destacan por su color rojizo, dado por una mayor concentración de óxido de hierro. En esta parte de la sección son frecuentes los amonites bien conservados en las concreciones arenosas. Hacia arriba se observan areniscas verdes, lajas de grano mediano a grueso, en bancos de 30 a 50 cm de espesor, con conspicua laminación diagonal de bajo ángulo y numerosos rastros de vermes cilíndricos y sinuosos, de 4 a 5 mm de diámetro. En el techo de estas areniscas se halla el último nivel de amonites, con ejemplares de hasta 70 cm de diámetro. Por encima, la sección está parcialmente cubierta, rematando con bancos de areniscas grises y castaño rojizas, de grano mediano a grueso, en las que son frecuentes las estructuras de corte y relleno, con el desarrollo de lentes sabulíticos a conglomerádicos finos, de laminación grosera a irregular. El techo de la unidad está dado por areniscas castaño rojizas de grano grueso, con laminación torrencial, intercaladas con lentes psefíticos y abundantes restos de troncos

silicificados. El espesor total en este perfil para la Formación Río Belgrano es de 170 metros. En aparente concordancia se apoyan tobas blanquecinas y areniscas amarillentas correspondientes a la Formación Kachaike.

La secuencia estratigráfica descrita permite reconstruir una sucesión de diferentes ambientes de sedimentación. En su base, la Formación Río Mayer, caracterizaría un ambiente letal de baja energía, en un sector de la plataforma alejado de la acción litoral, como se deduce de su contenido paleontológico y peculiaridades litológicas (Aguirre Urreta y Ramos, 1980). Este ambiente de baja energía es sólo interrumpido por pequeños flujos turbidíticos, representados por los bancos de arenisca con laminación convoluta. Hacia el techo, la Formación Río Mayer denota una mayor energía que atestigua el inicio de la regresión marina, como se deduce de las secuencias granocrecientes de las psamitas. La Formación Río Belgrano representaría un ambiente vital de energía moderada, que grada paulatinamente de un ambiente litoral en la base, caracterizado por una secuencia de areniscas y pelitas verdes con laminación paralela y notable bioturbación, a un ambiente de playa con conspicua laminación entrecruzada de bajo ángulo. La información disponible no fue suficiente para descartar la probable presencia de un delta del tipo destructivo, dada la intensa acción marina litoral. Hacia el techo, la secuencia se continentaliza con el desarrollo de típicos depósitos de un ambiente fluvial, con laminación entrecruzada del tipo torrencial, que se continúa en la Formación Kachaike. Esta presenta los primeros niveles piroclásticos de la secuencia cretácica.

a) *Contenido fosilífero.*

Los niveles basales de la Formación Río Mayer han resultado estériles. El único fósil asignable a esta parte de la sección podría ser un ejemplar de *Favrella americana* (Favre) hallado en el lecho del chorrillo, que por similitud con lo observado en niveles equivalentes del río Belgrano podrían corresponder a la base de esta unidad (Ramos, 1979).

El primer nivel fosilífero con megafauna *in situ* está representado por ancylocerátidos de gran tamaño en mal estado de conservación. Por debajo de este nivel se ha encontrado un resto de *Crioceratites* (*Emericiceras*) *sp.* por encima de estos niveles proceden las muestras en las que Malumíán (1980) ha reconocido la siguiente microfauna:

Epistomina caracolla (Roemer)

Lenticulina nodosa (Reuss)

Planularia crepidularis Roemer

Planuria ex gr. P. madagascariensis Espitalie y Segal

Sarassenaria tsaramandroensis Espitalie y Segal

Esta microfauna es correlacionable con la descrita para Madagascar y Africa del Sur y correspondería al piso *pratiano* propuesto por Natland et al., 1974.

El segundo nivel fosilífero (véase figura 1), está representado por abundantes *Hatchericeras*, en los que predomina *H. patagonense* Stanton. Están asociados a ancylocerátidos de gran tamaño similares a los del nivel I. El tercer nivel fosilífero está compuesto por *Hatchericeras patagonense* Stanton, *H. semilaeve* Leanza y ancylocerátidos similares a los anteriores. En estos niveles se han hallado vértebras sueltas de ictiosaurios. Hacia el techo de la Formación Río Mayer se encuentran restos aislados de *Hatchericeras* sp. Agua abajo del perfil, en el chorrillo Rivera, se han hallado un ejemplar completo y otros restos de *Palaeastacus terraereginae* (Etheridge), crustáceos decápodos descritos por Aguirre Urreta y Ramos (1980).

En la sección inferior de la Formación Río Belgrano, se ubica el cuarto nivel fosilífero compuesto por abundantes formas de *Hatchericeras patagonense* Stan. asociadas a *Criptocrioceras yrigoyeni* (Leanza). En este nivel se han hallado nuevamente crustáceos decápodos similares a los anteriores, en buen estado de conservación.

Agua abajo de la localidad del perfil, proceden de un nivel similar, restos de vertebrados fósiles. Estos corresponden a dos piezas incompletas de huesos del antebrazo de pterosaurios de distinto tamaño (Bonaparte, 1980). Uno de ellos es una ulna izquierda con el extremo distal incompleto. Su cara medial está bien preservada mientras que la externa está afectada por meteorización que deja ver los tejidos óseos del interior de la diáfisis. La otra pieza presenta ambos extremos muy incompletos al punto que su identificación es dudosa, pudiendo ser una ulna (lo que parece más probable) o un radio. Esta pieza pertenece a un ejemplar de mayor tamaño que el anterior. Por el largo de estas piezas se infiere una envergadura de 2,50 a 3,00 metros para estos pterosaurios (Bonaparte, 1980). (Véase figura 2.)

Si bien es difícil llegar a determinaciones satisfactorias con estas dos piezas incompletas de pterosaurios, Bonaparte (op. cit.) realiza las siguientes consideraciones:

a) Su morfología no corresponde a la de los pterosaurios de aguas continentales del Cretácico inferior hallados en la cuenca de San Luis (*Pterodaustro guiñazui*) lo cual sugiere que se trata de una familia diferente a la de esa especie (Pterodaustriidae).

b) Tanto por sus proporciones como por la edad de los restos, ambos aspectos no definitorios, sugieren su pertenencia a la familia Ornithocheiridae, de gran distribución en el Cretácico inferior del Hemisferio norte (China, Inglaterra, Alemania y América del Norte), como así en India y eventualmente en el noreste de Brasil.

c) Del noreste de Brasil proceden restos aislados de un pterosaurio: *Arapidactylus dehmi* Wellnhofer (1977), de familia indeterminada, eventualmente Ornithocheiridae, hallado en la Formación Santana (Aptiano). Se trata de una especie de apreciable tamaño, 5 m de envergadura y habitat costero.

d) La especie indeterminada de la Formación Río Belgrano, de habitat marino costero tendría menor envergadura (2,50 a 3,00 m). Su edad barremiana y su manifiesta tendencia al gigantismo, especialmente si se la compara con las especies jurásicas, sugiere que podría estar vinculada y ser ancestral a la especie aptiana del Brasil.

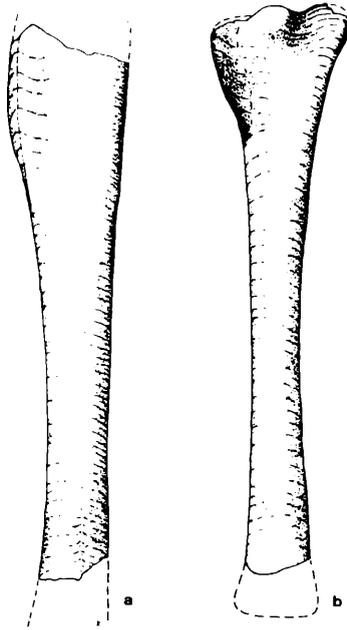


Fig. 2. Restos de pterosaurios Ornithocheiridae? de la Formación Río Belgrano. a) Pieza indeterminada, ulna?; b) vista medial de la ulna izquierda, región proximal hacia arriba. x 0,5. Corresponden a dos individuos de distinta talla. (Según Bonaparte, 1980).

e) Estos restos corresponden al registro más austral de pterosaurios conocidos hasta el presente. En términos de paleolatitud, la zona del chorrillo Rivera estaría aproximadamente en los 51° de latitud, unos 10° más de latitud que la paleodistribución conocida de los pterosaurios jurásicos y cretácicos (Wellnhofer, 1977), ya sea para valores al norte o al sur del Paleoecuador.

Hacia el techo la Formación Río Belgrano presenta frecuentes restos de plantas. Pocos metros al norte del perfil se ha hallado, en un nivel equivalente, una flora fósil compuesta por *Ptilophyllum* aff. *P. acutifolium* Morris, *Nilssonia* y restos de coníferas (Baldoni y Ramos, 1980). Esta sección superior en el tramo inferior del chorrillo Rivera, presenta abundantes troncos silicificados de unos 40 a 50 cm de diámetro y varios metros de longitud.

b) Edad.

La microfauna hallada en los niveles basales de la Formación Río Mayer permite datar el inicio de la transgresión en este sector de la cuenca en el Valanginiano-Hauteriviano de acuerdo con Malumián (1980). A este nivel correspondería la fauna de *Favrella americana* (Favre), la que de

acuerdo con Riccardi (1970 y 1976), por su asociación con *Protacoceras patagoniensis* (Favre) en la zona del Río Belgrano, se ubicaría en el Hauteriviano.

Los niveles I a III con ancylocerátidos, debido a su asociación con fauna de *Hatchericeras*, se asignan al Barremiano. Esta asignación está basada en la posición infrayacente de la fauna de *Hatchericeras* con respecto a *Sanmartinoceras patagonicum*, Bonarelli y *Colchidites* aff. *C. colchicus* Djanelidzé (Blasco et al., 1980). Esto está también corroborado por la posición suprayacente en el río Belgrano, del *Sanmartinoceras patagonicum* Bon. colectado por S. Hogg (determinado por Leanza, 1970), con respecto a *Hatchericeras patagonense* Stan. y a los ancylocerátidos de gran tamaño.

La base de la Formación Río Belgrano, en la cual se halla el nivel IV con *Cryptocrioceras yrigoyeni* (Leanza) por su asociación con *Hatchericeras patagonense* Stan. y su posición por encima de los niveles I y III, es restringida al Barremiano superior. El límite superior está basado nuevamente en la posición infrayacente de los *Hatchericeras* con respecto a la asociación *Colchidites-Sanmartinoceras*.

La presencia de una tafoflora con ausencia de dicotiledóneas en el techo de la Formación Río Belgrano, permitiría corroborar una edad no más joven que aptiana para esta unidad (Baldoni y Ramos, 1980).

LOS DEPOSITOS CRETACICOS ENTRE LOS LAGOS POSADAS Y SAN MARTIN

Para comprender la evolución de la cuenca en este sector de los Andes Patagónicos Australes es necesario describir una serie de secciones que ilustren los diferentes ambientes de sedimentación y sus cambios laterales, tanto en sentido norte-sur, como oeste-este (véase figura 3).

a) *La sección del lago Salitroso*

Este lago se halla ubicado a unos 10 km al este del lago Posadas. A diferencia de este último bien expuestos en su margen oriental los depósitos marinos del Cretácico inferior. Si bien el primer reconocimiento de estos terrenos en estas latitudes se debe a Hatcher (1900 y 1901), corresponde a Riggi (1957) el levantamiento geológico de la región.

En el extremo noreste del lago Salitroso se encuentra la base de la secuencia cretácica apoyada, en aparente concordancia, sobre las tobas ácidas del Complejo El Quemado, de edad jurásica media a superior, como se ilustra en la figura 3.

Los niveles basales están compuestos por areniscas castaño amarillentas, de grano grueso y clastos angulosos de cuarzo, que denotan una buena selección mineralógica pero una pobre selección textural. Constituyen secuencias granodecrecientes, que hacia arriba pasan transicionalmente a fangolitas verdes, castañas por alteración, con una potencia de varios metros de espesor. En las fangolitas de estos niveles basales se hallan trigonias de gran tamaño, asignadas a *Steinmannella* (*Steinmannella*) her-

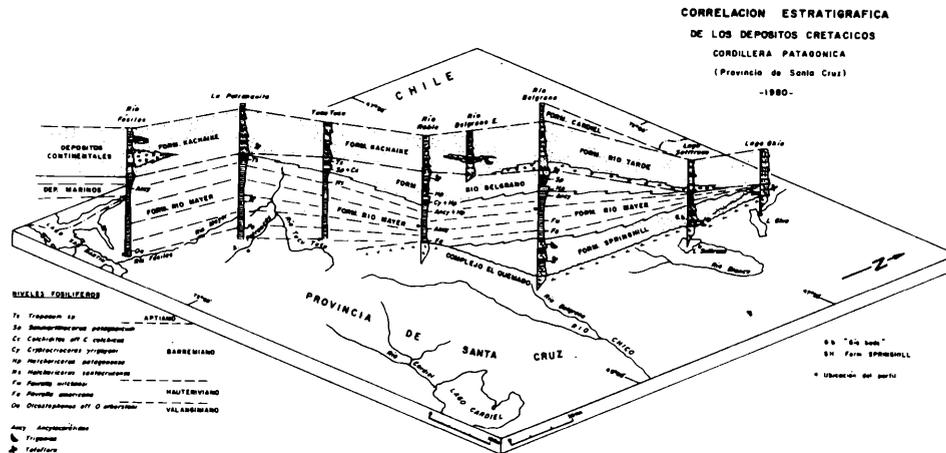


Fig. 3: Perfiles litológicos con la ubicación de los niveles fosilíferos descritos en el texto y su correlación estratigráfica.

zogi (Hausmann), sueltas y en abundancia, aunque deformadas y parcialmente disueltas. Hacia arriba se reconocen varios pulsos similares de sedimentación que gradan de areniscas gruesas a fangolitas.

La sección media está compuesta por areniscas ocráceas a gris verdosas, cuarzosas, con laminación diagonal conspicua. En éstas se observan niveles sabulíticos y plegamientos sinsedimentarios producidos por deslizamientos subácueos (*slump folds*). Las pelitas verdes presentan un aspecto masivo (al no estar finamente laminadas) y un predominio de la fracción limosa. Hacia la parte superior de la secuencia marina, donde ésta se halla parcialmente cubierta, se han observado grandes bloques de calizas lumachélicas castaño rojizas, con abundantes ostreídos, cuya posición estratigráfica precisa es incierta. La sección culmina con las areniscas conglomerádicas y tobáceas de la Formación Río Tarde, que alcanza su típico desarrollo más al sur (Ramos, 1979).

La sección descrita con un espesor estimado de 150 metros, correspondería a los "Gío beds" de Hatcher (1900) y representaría una facies nerítica más proximal que la Formación Río Mayer. Presenta características transicionales a la Formación Springhill. Esta aflora poco más al norte en la desembocadura del río Correntoso en el lago Ghío donde fuera descrita por Reverberi (1956), infrayaciendo a estratos continentales chubutenses, aquí considerados como pertenecientes a la Formación Río Tarde.

En el lago Salitroso no están desarrolladas las lutitas negras finamente laminadas características de la Formación Río Mayer. Estas pelitas a estas latitudes, se encuentran más hacia el oeste, donde fueran observadas por Feruglio (1931 y 1949), en el tramo inferior del río Oro, en la margen sur del lago Pueyrredón. En ambas márgenes del río Jeinemeni, al pie occidental de la Meseta Buenos Aires, Haller y Lapido (1980) también mencionan asomos de la Formación Río Mayer, aunque esta sección presenta hacia el techo areniscas gruesas cuarzosas similares a las del lago Salitroso, que no son comunes en los desarrollos típicos de la Formación Río Mayer.

El contenido fosilífero de los "Gío beds" en el lago Salitroso se reduce a *Steinmannella (Steinmannella) herzogi* y a fragmentos de *Hatcherice-ras sp.*

Se interpreta esa sección como perteneciente a unas facies proximal muy cercana a la línea de costa, con litofacies características de ambientes de playa y canales de marea (Klein, 1977). Más hacia el norte, como lo destacaran Groeber (1959:37) y Borrello (1957), la secuencia neocomiana se continentaliza.

b) La sección del río Belgrano

En el tramo inferior de este río, antes de su desembocadura en la llanura adyacente al lago Belgrano, afloran depósitos descubiertos por Hauthal en 1902 y descriptos años más tarde (Hauthal, 1903 y Wilckens, 1905). El perfil clásico de esta localidad fue estudiado por Piatnitzky (1938), Borrello (1943 y 1957), etc. Este último autor acepta la discordancia angular postulada por Hauthal, entre los depósitos marinos y conti-

mentales cretácicos, la que es interpretada por Ramos (1979) como de origen tectónico producida por bajocorrimientos.

La secuencia se caracteriza por una sección basal arenosa de grano grueso, cuarzosa y de matriz caolinítica, característica de la Formación Springhill. Esta pasa transicionalmente a las lutitas negras de la Formación Río Mayer, la que a su vez grada hacia arriba a las areniscas verdes de la Formación Río Belgrano. Estas areniscas interpuestas con pelitas verdes, presentan una granometría creciente que culmina con depósitos netamente continentales (Ramos, 1979). Hacia arriba se apoyan en concordancia areniscas rojas y conglomerados finos de la sección inferior de la Formación Río Tarde. Esta sección inferior, que alcanza su mejor desarrollo en el cañón del río Tarde, donde fuera descripta por Hatcher (1900) y Feruglio (1949) es netamente continental y característica de un ambiente fluvial. Recién en la mitad superior de esta unidad afloran los primeros niveles de tobas blanquecino verdosas y areniscas rosadas, que corresponden a los primeros niveles piroclásticos detectados en la latitud del río Belgrano. A la Formación Río Tarde se la ha podido constatar desde el pie occidental de la Meseta Buenos Aires, por toda la margen sur del lago Pueyrredón, hasta la latitud del lago Belgrano. En su totalidad está compuesta por sedimentitas continentales, depositadas en su mitad inferior en un ambiente fluvial de alta energía que pasa transicionalmente hacia arriba a un ambiente de planicies aluviales de energía menor. En ciertos sectores del miembro superior de la Formación Río Tarde se han hallado tobas incipientemente pisolíticas, que indicarían un ambiente de sedimentación subáqueo, posiblemente lagunar.

Esa unidad grada hacia arriba a fangolitas rojas y piroclastitas características de la Formación Cardiel. Si bien se reconoció esta unidad hacia el norte, hasta las nacientes del río Tarde, con pocos metros de espesor, hacia el sur presenta mejor desarrollo, alcanzando en su área tipo un espesor de hasta 300 m (Russo et al., 1980).

Los niveles fosilíferos reconocidos para la sección del río Belgrano se ilustran en la figura 3, donde no se han podido constatar horizontes marinos más jóvenes que el de *Sanmartinoceras patagonicum*, hallado por S. Hogg en la Formación Río Belgrano. Así, en esta sección, los depósitos marinos representarían una edad valanginiana-hauteriviana (barremiana?) para la Formación Río Mayer y una edad barremiana (aptiana inferior?) para la Formación Río Belgrano. Los depósitos continentales, por su pasaje transicional con la sección marina se asignan al Aptiano-Albiano (Cenomaniano inferior?). Esto es sólo parcialmente corroborado por el inicio de la actividad piroclástica en la mitad superior de la Formación Río Tarde. El vulcanismo del Cretácico inferior se habría iniciado en el Aptiano en estas latitudes (Charrier et al., 1978 y Ramos, 1978).

c) Las secciones del río Roble - Tucú Tucú

En este sector la información disponible es escasa. Además del perfil previamente descripto del chorrillo Rivera, se conoce la sección estudiada por Blasco et al. (1980) en la Loma Pelada (*Bald Mountain* de Hatcher, 1901:139).

En líneas generales se puede afirmar que el desarrollo de las lutitas negras es más potente hacia el sur, en detrimento de las areniscas verdes de la Formación Río Belgrano. Así, mientras que en el río Roble esta unidad tiene 170 m de potencia, en la latitud de Tucu-Tucu solo presenta 40-50 metros (Blasco et al., 1980), desapareciendo un poco al sur de La Potranquita, localidad ubicada al este de la estancia La Florida y al sur de Tucu Tucu.

La secuencia continental que marca la regresión del mar en estas latitudes está representada por la Formación Kachaike, cuyo perfil tipo al este de Bahía de La Lancha fuera descripto por Riccardi (1971). Esta está compuesta por areniscas gruesas y finas, de colores blanquecinos, amarillentos por alteración, interpuestas con abundantes rocas piroclásticas, laminación paralela delgada a gruesa, frecuentes restos de troncos silicificados y vestigios de plantas parcialmente carbonizados. Una característica constante de esta unidad es la presencia en su tercio inferior de un horizonte con sedimentitas marinas. En su localidad tipo Riccardi (1971: 283) cita la presencia de *Pterotrigonia feruglioi* (Piat.) y *Megatrigonia aff. M. conocardiiiformis* Krauss. Más al norte, en el arroyo Bajo Comisión, afluente oriental del río Fósiles, ha podido nuevamente ser localizado este horizonte, el que se ha seguido hasta la margen sur del río Belgrano. Allí, entre las morenas terminales del lago Belgrano, a unos dos km al este de la estancia homónima, se ha localizado por encima de unas tobas pisolíticas a moteadas, un banco calcáreo de pocos centímetros de potencia con *piotrigonia heterosculpta* (Stan.) intercalado en el tercio inferior de la Formación Kachaike (Ramos, 1979). Esta unidad engranaría lateralmente con la Formación Río Tarde, de la que se diferencia por su variada litología, en parte dada por sus efímeras intercalaciones marinas y la ausencia de psamitas y conglomerados rojizos que caracterizan la mitad inferior de la Formación Río Tarde.

La Formación Kachaike pasa transicionalmente hacia arriba a las fangolitas rojizas y piroclastitas de la Formación Cardiel.

Con excepción de las trigonias mencionadas no se han encontrado otros fósiles en esta unidad. Su contenido microflorístico (Pothé de Baldi en Volkheimer, 1968), así como su abundante flora (Halle, 1913 y Baldoni y Ramos, 1980), permiten inferir una edad aptiana, por lo menos, para los niveles inferiores de la Formación Kachaike.

d) *Las secciones de las cuencas de los ríos Mayer y Fósiles*

Las secuencias de lutitas negras aflorantes en las márgenes del río Mayer fueron descriptas por Hatcher (1897), quien estableció allí la localidad tipo de sus "Mayer River beds". En el sector sur, éstas fueron estudiadas por Hauthal entre 1901 y 1902, pero quien primero recorrió ambos sectores fue Halle (1913). Este autor correlacionó correctamente los "Mayer River beds" con su unidad "5", hoy conocidos como Formación Río Mayer, correlación posteriormente corroborada por diversos autores (Frenguelli, 1935; Feruglio, 1949 y Riccardi, 1971).

Una de las secciones mejor expuestas de la Formación Río Mayer en este sector de la cuenca, es la del cerro Bartolo. Esta se halla entre los ríos Capón y Mayer, distante pocos kilómetros de la localidad tipo. Aun-

que no se observa la base de esta unidad, hay expuestos unos 250 metros de lutitas negras finamente laminadas, en las que se interponen varios niveles de concreciones calcáreas. Es interesante destacar que en estas latitudes los niveles fosilíferos se hallan restringidos a las secciones basales y cuspidales de la Formación Río Mayer, a pesar de que se localizan concreciones calcáreas a lo largo de todo su desarrollo vertical. Esto es explicado por el carácter transgresivo de la mitad inferior, con típicas secuencias granodecrecientes, que presentan en su base abundante bioturbación y niveles con concreciones fosilíferas. A medida que la cuenca se profundiza, en el ambiente letal de baja energía y moderadamente reductor (Aguirre Urreta y Ramos, 1980 y Riccardi y Roller, 1980), se torna mayor el desequilibrio producido por la descomposición de la materia orgánica de los amonites y ante la falta de aporte detrítico para una rápida sepultación, el proceso de descomposición se completa, no quedando sino vestigios del fósil en la concreción. Este proceso ha sido ampliamente demostrado en otras regiones en facies de lutitas distales con abundantes concreciones calcáreas (Weeks, 1953). Con el inicio de la regresión y el aumento del aporte detrítico, las concreciones vuelven a preservar su contenido fosilífero debido al rápido sepultamiento en un ambiente de mayor energía relativa, en condiciones no tan reductoras y más cercanas a la costa.

Es por ello que en las secciones basales se preservan concreciones con *Favrella americana* (Favre) en el río Carbón y en niveles equivalentes del cerro Los Cornillos, *Olcostephanus aff. O. atherstoni* (Sharpe), asociado a *Belemnopsis patagoniensis* (Favre) y a phyllocerátidos. Los niveles superiores vuelven a contener ancylocerátidos de gran tamaño pero, con formas diferentes a las de los niveles del chorrillo Rivera y el río Belgrano.

Sobre la base de su contenido fosilífero se asigna a la Formación Río Mayer en este sector de la cuenca una edad comprendida entre el Valanginiense y el Barremiano superior-Aptiano inferior. Esto es parcialmente corroborado por la presencia de niveles piroclásticos en las lutitas negras del techo de la Formación Río Mayer en el zanjón de la Rubia, ubicado sobre la margen oriental del río Mayer, a unos cinco kilómetros de su unión con el río Carbón.

Tanto en el cerro Bartolo como en los afloramientos de la Sierra Lobuna se ha detectado la presencia de la Formación Kachaike, constituida por areniscas amarillentas y niveles piroclásticos que, en este sector de la cuenca, presenta numerosas lentes conglomerádicas. Si se comparan en la misma latitud los afloramientos de la Formación Kachaike, se nota una disminución de la participación psefítica hacia el este, lo que muestra la dirección de aporte local del sistema fluvial que la originó. Hacia el sur la variación transversal de la Formación Kachaike se hace más conspicua. En el arroyo Pichón Grande, en su desembocadura en el río Fósiles, las lentes conglomerádicas de la Formación Kachaike alcanzan hasta 18 metros de potencia. En esa misma latitud hacia el este, en las nacientes del arroyo Bajo Comisión, la Formación Kachaike, en sus casi 500 metros de espesor no presenta niveles conglomerádicos. Es de destacar que en esta localidad Halle (1913) ya había constatado la mayor potencia de su sección "6" (con relación a los escasos 170 m que registra en el cerro de La Meseta), potencia que fuera aceptada con reservas por Feruglio (1938: 301) y Riccardi (1971:282).

Ante la falta de fósiles con valor cronoestratigráfico en la Formación Kachaíke, su edad es establecida tentativamente sobre la base de la abundante flora y microflora que contiene, la que en el sector que se analiza no sería más joven que aptiana. Es por ello que hasta su sección media se asigna una edad aptiana, pudiendo ser albiana en sus términos cuspidales.

La dirección de aporte para la Formación Kachaíke, en sentido diferente a las de las formaciones previas, permite inferir la existencia de los primeros relieves positivos hacia el oeste de la cuenca. Si se tiene en cuenta que durante la depositación de la Formación Río Mayer, las facies más profundas se encontraban hacia el oeste, aún en pleno sector cordillerano, el cambio de polaridad de las facies indicaría un primer pulso de alzamiento de la Cordillera Patagónica en estas latitudes durante el Aptiano. Este se correspondería con los movimientos patagonícos iniciales postulados en otros sectores de la cuenca (Ramos, 1976; Pesce, 1978 y Riccardi y Rolleri, 1980).

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Clase Cephalopoda Leach, 1817

Orden Ammonoidea Zittel, 1884

Suborden Ancyloceratina Wiedmann, 1966

Superfamilia Ancylocerataceae Meek, 1876

Familia Ancyloceratidae Meek, 1876

Subfamilia Crioceratitinae Wright, 1925

Cryptocrioceras Aguirre Urreta, n. gen.

Etimología: del griego *Kryptós*, oculto

Especie tipo: *Mantelliceras yrigoyeni* Leanza, 1970:249, fig. XLIII 1 y 2, fig. XLIII, 1, por monotipo.

Localidad tipo: Chorrillo Rivera ("Río Robles"), provincia de Santa Cruz, Argentina.

Diagnosis:

De tamaño mediano, el enroscamiento es evolutivo, con una zona de impresión dorsal. La sección de la vuelta pasa de subtrapezoidal a subcuadrada. La ornamentación de las vueltas internas consiste de costillas gruesas trituberculadas y finas intercaladas. Ambos tipos recorren el flanco en toda su superficie; En las vueltas externas todas las costillas se hacen similares, presentando suaves "bullae". La línea de sutura presenta sillitas bifidas y lóbulos trifidos, asimétricos, siendo el lóbulo lateral el más profundo y desarrollado.

Discusión:

El único ejemplar que se asigna aquí a la especie tipo, por presentar las características representativas del género, había sido asignado previamente al género *Mantelliceras* por Leanza (1970). Este autor consideró correc-

tamente que esta especie era muy semejante morfológicamente a *Acanthoceras hoggi*, especie también incluida en este nuevo género y que será discutida más adelante. Sin embargo, sobre la base de aparentes diferencias en la línea lobal, especialmente la presencia en *Mantelliceras yrigoyeni* de un lóbulo lateral trifido y la ausencia de una pequeña silla que divide simétricamente al lóbulo lateral en su base: este último carácter considerado típico de *Acanthoceras hoggi* por Leanza (1970:247), llevaron a este autor a separar al ejemplar patagónico como una nueva especie del género *Mantelliceras*.

Dentro de *Mantelliceras* se distinguen actualmente dos grupos principales (Thomel, 1972:11):

— El grupo de los *Mantelliceras* “comprimidos” caracterizado por presentar: sección de la vuelta más alta que ancha, ombligo mediano a ancho, alternancia de costillas principales e intercaladas, pudiendo variar el número de estas últimas de 4 a 5 en el núcleo, ausencia de tubérculos laterales.

— El grupo de los *Mantelliceras* “inflados” caracterizado por: sección de la vuelta tan alta como ancha, pudiendo comprimirse a lo largo del desarrollo, ombligo mediano a reducido, costulación menos densa que en el grupo anterior, donde la costulación predomina sobre la tuberculación.

Los ejemplares patagónicos podrían compararse morfológicamente con el grupo de los *Mantelliceras* “comprimidos”, de los que se diferencian por presentar enroscamiento evolutivo, ombligo ancho, costillas gruesas trituberculadas y finas intercaladas que, excepcionalmente, llegan a un número de tres en los primeros estadios del desarrollo.

De acuerdo al agrupamiento propuesto por Thomel (op. cit.) dentro del grupo de los *Mantelliceras* “comprimidos” estaría comprendido *Mantelliceras japonicum* Matsumoto y con el cual Leanza (op. cit.) compara a *M. yrigoyeni*. Sin embargo, la ornamentación de *M. japonicum* se caracteriza por presentar costillas largas (que cruzan todo el flanco), tuberculadas y costillas cortas intercaladas (que nacen en el flanco) y están libres de los tubérculos umbilicales. Además, por lo menos en el fragmacono las costillas tuberculadas presentan cuatro hileras de tubérculos: dos umbilicales y dos ventrolaterales. También existen diferencias en cuanto a la línea global; en *M. japonicum* ésta se caracteriza por presentar dos sillitas laterales bifidas, anchas, algo masivas y lóbulos angostos menos profundos y con menor número de incisiones que las sillitas (Matsumoto et al., 1969).

Dentro de *Cryptocrioceras n. gen.* se incluye también a *Acanthoceras hoggi* Leanza (1970). Este autor consideró que el único ejemplar asignado a esta especie presentaba un decidido porte acanthocerátido, donde la costulación predomina sobre la tuberculación. Así, Leanza (1970:247) compara el ejemplar patagónico con una serie de acanthocerátidos, principalmente sobre la base de la presencia de una pequeña silla que divide simétricamente al lóbulo lateral. Este carácter, conjuntamente con la ausencia de tubérculos sifonales impares —característica presente en algunos acanthocerátidos— lleva a Leanza (op. cit.) a crear una nueva especie del género *Acanthoceras*.

Debe señalarse, además, que este autor ya había notado que las características de ornamentación y línea lobal del ejemplar patagónico, no concordaban con las características presentes en las especies más típicas de los géneros *Acanthoceras*, *Mantelliceras*, *Utaturiceras* y *Sumitomoceras* (Leanza, 1970:247).

Así, *Acanthoceras* se caracteriza por presentar sección de la vuelta subcuadrada, cuatro hileras de tubérculos en el fragmacono, de ubicación umbilical, ventrolateral inferior, superior y sifonal. En el estado adulto los dos tubérculos ventrolaterales pueden fusionarse para producir un gran cuerno, mientras que los sifonales desaparecen, dejando un vientre ancho y plano (Wright, 1957 y Thomel, 1972).

Utaturiceras presenta enroscamiento más o menos involuto, costillas intercaladas o que se ramifican a partir de tubérculos umbilicales, que pueden ser fuertes, espinosos o "bullate". En las vueltas internas es común la presencia de tubérculos ventrolaterales superiores pares, de forma clavada y sifonales impares de forma redondeada, que pueden desaparecer en las vueltas externas (Wright, 1956).

Sumitomoceras es ligeramente involuto, con ombligo bastante ancho y sección más o menos comprimida. Presenta costillas de distinto largo, algunas de las cuales están intercaladas y otras se ramifican a partir de tubérculos umbilicales. En los estadios juveniles, se ubican en las costillas largas tubérculos umbilicales, ventrolaterales inferiores y superiores y a veces pequeños tubérculos sifonales. A medida que aumenta el diámetro, los tubérculos ventrolaterales se debilitan y desaparecen. En la línea de sutura, similar a la de *Acanthoceras*, la silla ubicada entre el lóbulo externo y el lateral es bífida, cuadrada y de lados paralelos; el lóbulo lateral es bastante profundo, angosto y asimétricamente bífido en la base (Matsumoto et al., op. cit.).

Así, comparando las características de *Cryptocrioceras*, expuestas en la diagnosis genérica, con las descriptas para diversos géneros pertenecientes a la familia Acanthoceratidae, se puede concluir que *Cryptocrioceras* no pertenece a esta familia, ya sea por sus características morfológicas, como por las de la línea lobal.

El estudio detallado de la línea lobal de *Acanthoceras hoggi* y *Mantelliceras yrigoyeni*, conjuntamente con la de otros ejemplares colectados por los autores, ha permitido constatar la ausencia de esa pequeña silla que dividía simétricamente al lóbulo lateral de *Acanthoceras hoggi* y que la previa mención de ésta posiblemente se deba a un error de observación. Por otra parte, las líneas lobales del conjunto de los ejemplares estudiados, muestran pequeñas variaciones ontogenéticas, pero presentan a lo largo de todo su desarrollo un plan fundamental común, característico de la línea lobal de los ancylocerátidos, que, como se ha indicado oportunamente, presenta sillars bífidas y lóbulos trífidos, profundos y asimétricos (véase Láms. I a III).

Tanto las características morfológicas como las de la línea lobal permiten ubicar taxonómicamente a *Cryptocrioceras* dentro de la Familia Ancyloceratidae, Subfamilia Crioceratitinae. Dentro de esta subfamilia los géneros con características más afines serían *Crioceratites Leveillé* y *Paracrioceras* Spath.

De acuerdo con Thomel (1964:8), dentro del género *Crioceratites* pueden distinguirse dos subgéneros: *Crioceratites (Crioceratites)* y *Crioceratites (Emericiceras)*, con afinidades muy estrechas, pero cuyas características, tomadas en conjunto permiten distinguirlos fácilmente.

Crioceratites (Crioceratites) se caracteriza por tener un crecimiento generalmente muy lento, desenroscamiento regular y débil, sección muy comprimida, flancos planos, región dorsal netamente deprimida y costulación más o menos fina que predomina siempre sobre la tuberculación.

Crioceratites (Emericiceras) evidencia una tendencia al gigantismo, la espira es abierta, la sección redondeada, las costillas principales trituberculadas están separadas por costillas secundarias que pueden llegar a faltar y la región dorsal es convexa en lugar de ser deprimida como es en *C. (Crioceratites)*.

El grado de enroscamiento de *Cryptocrioceras* se asemeja al de *C. (Crioceratites)*, pero se diferencia netamente de éste en la sección de la vuelta y en las características de la ornamentación.

C. (Emericiceras) presenta a lo largo de todo su desarrollo ornamentación similar a la de los estadios juveniles de *Cryptocrioceras*, pero el enroscamiento evolutivo con espira abierta, el dorso convexo y el tamaño lo separan de *Cryptocrioceras*.

Las especies más características de *Paracrioceras* presentan costillas finas, lisas y rectas en los primeros estadios de su desarrollo. En las vueltas externas presentan costillas gruesas con grandes espinas, intercaladas o no con costillas lisas. Algunas especies presentan enroscamiento más cerrado y ornamentación reducida desde estadios tempranos (Wright, 1957:208). *Cryptocrioceras* presenta afinidades con algunas especies del segundo tipo, como se discutirá posteriormente, al analizar las características específicas de *Cryptocrioceras yrigoyeni*.

Ubicación estratigráfica y edad

Sección inferior de la Formación Río Belgrano, Barremiano.

Cryptocrioceras yrigoyeni (Leanza, 1970)

Láms. I a IV

1970 *Acanthoceras hoggi* Leanza. *Amonites nuevos* . . . , p. 244, fig. XL 1-3; fig. XLI, 1.

1970 *Mantelliceras irigoyeni* Leanza. *Ibid.*, p. 249, fig. XLII, 1-2; fig., XLIII, 1.

Holotipo: *Mantelliceras yrigoyeni* Leanza, 1970, DNGM No. 12483.*

Paratipos: CPBA No. 10985 (donación Y.P.F.); CPBA No. 10895; CPUNC No. 4338.

Material: Además del holotipo y paratipos, CPBA No. 10832, 10899 y 10902.

Localidad tipo: La misma que el género.

* Los repositorios corresponden a: DNGM: Servicio Geológico Nacional; CPUNC: colección paleontológica Universidad Nacional de Córdoba y CPBA: colección paleontológica Universidad de Buenos Aires.

Descripción

De tamaño mediano, el enroscamiento es evolutivo, con las vueltas en contacto, presentando una zona de impresión dorsal.

La sección de la vuelta del fragmacono entre los 50 y 90 mm de diámetro es subtrapezoidal, comprimida (H/W:1,32-1,37), con el dorso ancho y levemente cóncavo, la pendiente umbilical abrupta, el borde umbilical redondeado. Los flancos casi planos que pasan a un vientre angosto y plano. A medida que el diámetro aumenta (D:90-120 mm), la sección se hace subrectangular, menos comprimida (H/W:1,11), la pendiente umbilical más suave y el vientre más ancho.

La sección de la vuelta de la cámara habitación preservada (D:120-195 mm) es subcuadrada, levemente comprimida (H/W:1,03-1,18), con el dorso cóncavo, los flancos levemente curvados y el vientre ancho y plano.

La ornamentación del fragmacono desde la primera vuelta preservada hasta un diámetro de 45 a 50 mm consiste de costillas trituberculadas e intermedias lisas. Las primeras que cruzan el flanco en forma recta y se interrumpen en el vientre, son gruesas y portan tres hileras de tubérculos. La primera de ellas se ubica en el borde umbilical; los tubérculos son redondeados y elevados, en algunos casos apenas alargados en el sentido de la costulación. La segunda hilera se ubica en el borde ventral del flanco; aquí los tubérculos son agudos y espiniformes (esto puede observarse en ejemplares que conservan la conchilla). La tercera hilera de tubérculos se ubica en el borde de la línea sifonal; su posición coincide con la interrupción de la costulación y normalmente no se observan pues están cubiertos por la vuelta siguiente. Estas costillas gruesas (6-7 por media vuelta) están separadas entre sí por costillas lisas y finas que cruzan todo el flanco y se intercalan en número de tres a uno, disminuyendo su número a medida que aumenta el diámetro.

A partir de un diámetro de 50 mm y hasta el final del fragmacono todas las costillas son similares, redondeadas, poco elevadas, separadas entre sí por un espacio similar a su ancho, densas (19-22 por media vuelta), presentan leves engrosamientos en el sentido de la costulación o "bullae", en el borde periumbilical, en el ventrolateral y en el área perisifonal. Estas costillas nacen en el borde umbilical, levemente inclinadas aboralmente, cruzan el flanco en forma levemente sinuosa y se debilitan en la zona ventral.

Entre el final del fragmacono y el inicio de la cámara habitación (115-120 mm de diámetro), las costillas conservan su forma sinuosa, pero se hacen más elevadas, menos densas, los "bullae" son más acentuados y están separadas entre sí por un espacio algo mayor que su ancho.

En la cámara habitación la ornamentación consiste en costillas gruesas, elevadas (12 por media vuelta), que cruzan el flanco en forma recta o levemente sinuosa y con suaves "bullae"; ya no se interrumpen en el vientre, cruzándolo en forma levemente curva hacia la abertura.

La línea de sutura presenta sillas bífidas y lóbulos trifidos asimétricos; el lóbulo lateral es el mejor desarrollado y ocupa casi toda la superficie del flanco.

Dimensiones (en milímetros)

Ejemplar No.	D	H	W	H/W	O
CPBA 10832	115	48 (41,73)	—	—	40 (34,78)
CPBA 10902	140	—	—	—	48 (34,28)
CPUNC 4338	145'	44 (30,34)	37 (25,27)	1,18	50 (34,48)
CPBA 10895	155	54 (34,83)	47 (30,32)	1,15	55 (35,48)
DNGM 12483	170	57 (33,52)	50 (29,41)	1,14	66 (38,82)
CPBA 10899	195	60 (30,76)	58 (29,74)	1,03	85 (43,58)

' medida aproximada.

D: diámetro de la conchilla; H: alto de la última vuelta; W: ancho de la última vuelta y O: ombligo.

Los números entre paréntesis indican la proporción de las distintas medidas con respecto al diámetro total de la conchilla.

Discusión

Cryptocrioceras yrigoyeni se asemeja a *Crioceratites (Emericiceras) ho-heneggeri* (Uhlig), Thomel (1964:33), en la ornamentación del fragmacono. La especie patagónica se diferencia de ésta por presentar el enroscamiento más involuto, la sección de la vuelta en el fragmacono subtrapezoidal, mayor número de costillas finas intercaladas en los estadios juveniles y conservar tres hileras de "bullae" en la cámara habitación.

Crioceratites (Emericiceras) collignoni Thomel presenta similares características con respecto a la ornamentación de la cámara habitación. Se diferencia, sin embargo, por presentar espira más abierta, ornamentación del fragmacono con costillas simples, fuertes y trituberculadas, pero sin costillas finas intercaladas (Thomel, 1964:33).

Crioceratites diamantense (Gerth) se caracteriza por su enroscamiento evolutivo con una zona de impresión dorsal; este carácter lo asemeja a *C. irigoyeni*, pero se diferencian porque el primero presenta ornamentación de costillas gruesas e intercaladas, ninguna de las cuales porta espinas o tubérculos, a lo largo de todo el desarrollo (Weaver, 1931:462).

C. yrigoyeni y *Paracrioceras andinum* (Gerth) presentan similar enroscamiento y sección de vuelta. La presencia de costillas finas intercaladas en número de dos a seis en las vueltas externas de *P. andinum*, así como la ausencia de tubérculos en las costillas gruesas de las primeras vueltas, diferencian ambas especies (Weaver, 1931).

Ubicación estratigráfica y edad

La misma que para el género.

Suborden Ammonitina Zittel, 1889
 Superfamilia Perisphinctaceae Steinmann, 1890
 Familia Berriasellidae Spath, 1922
 Subfamilia Neocomitinae Spath, 1924
 Género *Hatchericeras* Stanton, 1901
Hatchericeras patagonense Stanton, 1901
 Lám. V, figs. a, b y c.

1901 *Hatchericeras patagonense* Stanton, *Cretaceous invertebrates*, 38, Lám. VIII, figs. 1 y 2; Lám. IX, fig. 1.

1963 *Hatchericeras patagonense* Stanton, *Leanza*, *Patagoniceras gen. nov.* pág. 222.

1970 *Hatchericeras patagonense* Stanton, *Leanza*, *Amonites nuevos. . .*, pág. 234, fig. XXX, 1-4; fig. XXXI a, 1 y 3; fig. XXXI b, 2.

Material: Numerosos ejemplares del chorrillo Rivera, río Belgrano y río Tarde, provincia de Santa Cruz.

Descripción:

De gran tamaño, la conchilla es platicónica, involuta, con ombligo pequeño y muy profundo.

La ornamentación varía a lo largo de todo el desarrollo ontogenético. En el estado adulto, la sección de la vuelta es netamente comprimida (H/W: 1,80-1,90), semielíptica, con la pendiente umbilical redondeada, los flancos suavemente curvados que pasan a un vientre angosto y curvo.

La ornamentación en el estado adulto es sumamente suave, con líneas de crecimiento radiales, finas y leves constricciones, separadas entre sí por interespacios de dimensiones variables.

Ubicación estratigráfica y edad: De la sección superior de la Formación Río Belgrano, Barremiano.

Hatchericeras semilaeve Leanza, 1970

Lám. V, figs. d y e.

1970 *Hatchericeras semilaeve* Leanza, *Amonites nuevos. . .*, p. 237, fig. XXXIII, 1-4; figs. XXXIV, 1 y 2; fig. XXXV, 1-3; fig. XXXVI, 1; XXXVII, 1 y 2.

Material: Diversos ejemplares del chorrillo Rivera y río Belgrano, provincia de Santa Cruz.

Descripción

Enroscamiento semiinvoluto; cada vuelta recubre la anterior en un 45-50%. A un diámetro de 30 mm, la sección de la vuelta es oval, comprimida (H/W:1,45), con la pendiente umbilical abrupta, el borde umbilical redondeado, los flancos planos que pasan a un vientre angosto y suavemente curvado. A medida que el diámetro aumenta (D:50 mm) y hasta el final de la cámara habitación preservada, sin que se noten cambios en el inicio de ésta; la sección de la vuelta es subtrapezoidal, comprimida (H/W: 1,40-1,45), la pendiente umbilical es más suave, los flancos levemente redondeados pasan a un vientre ancho y plano.

La ornamentación del fragmacono consiste de costillas redondeadas, elevadas, densas (16 a 18 por media vuelta). Estas son de dos tipos: principales e intercaladas. Las principales presentan un leve engrosamiento en el borde umbilical, similar a un pequeño tubérculo, de allí recorren el flanco en forma sigmoidea y cruzan el vientre en forma algo más aplanada, pero sin interrumpirse. Las intercaladas nacen en el tercio dorsal del flanco y generalmente se ubican en número de uno entre las principales.

A veces la ornamentación es más irregular por bifurcación de las costillas principales.

A medida que aumenta el diámetro, en el fragmacono y cámara habitación, las costillas se hacen paulatinamente más gruesas, menos elevadas, observándose la misma distribución que en los estadios juveniles.

Ubicación estratigráfica y edad

Sección superior de la Formación Río Mayer, Barremiano.

Clase Bivalvia

Subclase Paleoheterodonta

Orden Trigonioida Dall, 1889

Familia Trigoniidae Lamarck, 1819

Subfamilia Quadratotrigoniinae Saveliev, 1958

Género *Steinmannella* Crickmay, 1930

Steinmannella (Steinmannella) herzogii (Hausmann), 1937.

Lám. V, fig. f.

1862 *Lyrodon herzogii* Hausmann, Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, p. 193, lám. CXXXVII, fig. 5.

1882 *Trigonia herzogii* Hausmann, Steinmann, *Die gruppe der Trigoniae...* p:219-227, lám. VII-IX.

1908 *Trigonia herzogii* (Goldfuss), Kitchin, *The invertebrate fauna...*, p: 101-103, lám. V. fig. 1.

1970 *Steinmannella (Steinmannella) herzogii* (Hausmann), Reyes, *La fauna de Trigonias de Aisen*, p:15-17, lám. 3, fig. 2; lám. 4 figs. 1-3.

Material: CPBA No. 10981, 10982, 10983 y 10984, del lago Salitroso, provincia de Santa Cruz.

Descripción

Conchilla grande, alargada, semielíptica, inequilateral, con umbones de posición anterior.

En su parte superior el borde anterior es casi recto y se curva suavemente hacia su confluencia con el margen ventral; éste es convexo anteriormente, tornándose recto hacia la parte posterior. El borde dorsal es recto.

La ornamentación del flanco consiste de costillas fuertes, tuberculadas, separadas entre sí por un interespacio mayor que su ancho. En ejemplares adultos se contaron 12 a 14 costillas. Las tres o cuatro primeras, cerca de los umbones, se disponen apretadamente en forma levemente convexa hacia atrás, luego las costillas son rectas, con tubérculos grandes. A medida que se acercan a la región posterior se dirigen oblicuamente hacia atrás.

El flanco está separado del área por una serie de tubérculos, que se ubican oblicuamente desde la región umbonal hasta el borde posterior. Estos tubérculos son más notables cerca del umbón.

El área está surcada por una carena casi paralela al margen dorsal. Esta parece portar tubérculos pequeños. Debido al estado de conservación de la conchilla es difícil observar la ornamentación del área y escudete.

En los ejemplares de mayor tamaño se observa una interrupción de la ornamentación en el margen ventral. Esto ha sido interpretado como un rasgo senil por Reyes (1970).

Dimensiones (en milímetros)

Ejemplar CPBA No.	10981	10982	10983	10984
Alto	125	110	108	65
Largo	190	185	165	115

Ubicación estratigráfica y edad: "Gío Beds" del lago Salitroso, Hauteriviano — Barremiano.

EVOLUCION PALEOGEOGRAFICA

Sobre la base de los perfiles descriptos y la información disponible, se han reconstruido cuatro estadios que marcan la ingresión y regresión del mar durante el Cretácico inferior en este sector de la cuenca Austral.

a) *Inicio de la ingresión*

La Formación Springhill marca la habilitación de la cuenca en este sector; tiene amplia distribución entre el lago Belgrano y el río Oro, con facies continentales que gradan a depósitos marinos de playa y hasta supraneríticos. Estas facies engranarían hacia el norte con las areniscas cuarzosas continentales del río Correntoso, descriptas por Reverberi (1956), que se homologan a esta unidad. Esto permite ubicar una línea de costa de rumbo nor-noroeste durante el Berriasiano - Valanginiano, controlada por las estribaciones noroccidentales del Macizo del Deseado (véase figura 4 a).

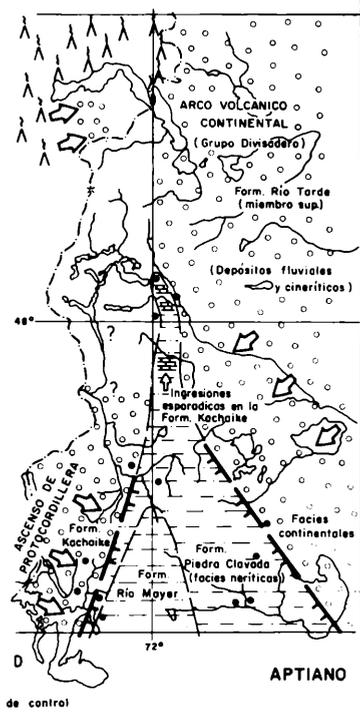
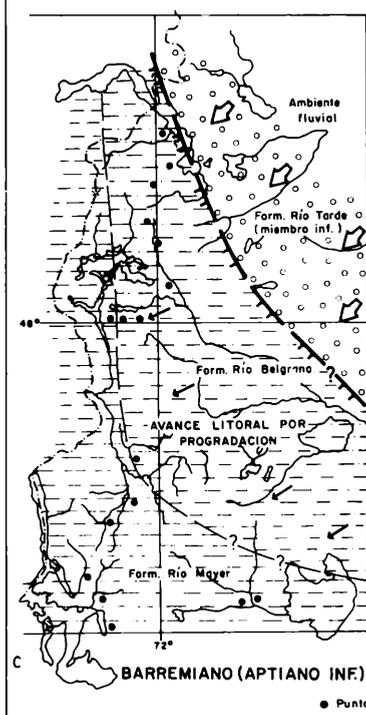
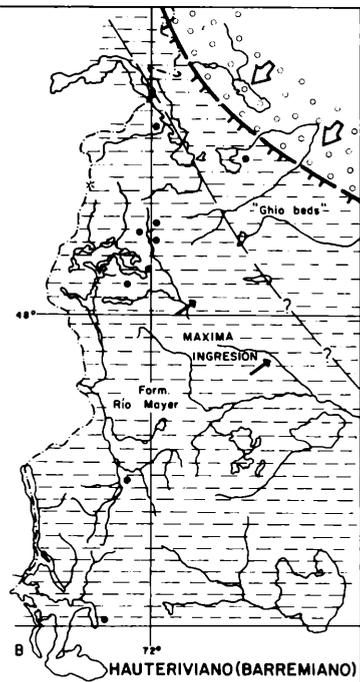
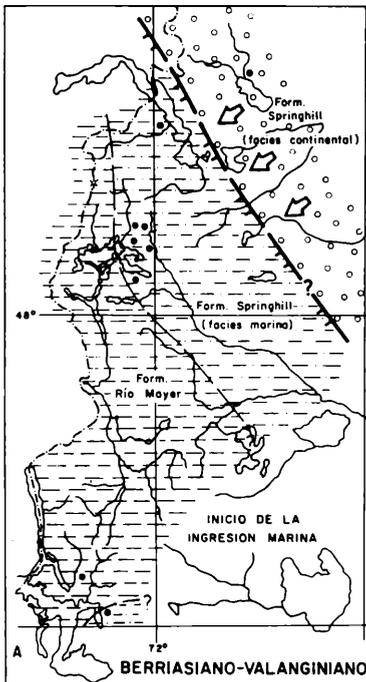
En este sector, los estratos basales del Cretácico marino son más jóvenes que en las regiones más septentrionales o australes de la cuenca, donde se registran depósitos tithonianos (Lago Fontana, Ramos y Blasco de Nullo, 1978; Lago Argentino, Feruglio, 1949; Leanza, 1968; Blasco et al., 1979).

La Formación Springhill engrana lateralmente hacia el sudoeste con la sección basal de la Formación Río Mayer, cuyos niveles más antiguos han sido localizados en las adyacencias del cerro Los Cornillos. La presencia de la Formación Springhill al oriente de Bahía La Lancha, podría estar controlada por un mayor aporte detrítico desde el este, debido a irregularidades del relieve (Russo y Flores, 1972). El aporte sería desde el Macizo del Deseado hacia el sudoeste, dado que el Océano Pacífico en estas latitudes tenía una circulación abierta con este ambiente de plataforma.

b) *Máxima ingresión*

El continuo ascenso eustático del mar durante este estadio, coincidente con el producido a nivel global (Vail et al., 1977 b), combinado con una subsidencia de la cuenca y un bajo aporte terrígeno, produjo una conspicua ingresión marina (véase figura 4 b).

Se reconocen tres facies diferentes: una continental en el sector noeste, una costera intermedia y una netamente marina hacia el sudoeste. La facies costera está caracterizada por los "Gío beds" del lago Salitroso, co-



● Puntos de control

respondientes a depósitos de playa oscilante bajo la influencia de las mareas. La alternancia de depósitos arenosos granodecrecientes que culminan con fangolitas, permiten interpretarlos como correspondientes a planicies intertidales a supratidales de baja energía (Klein, 1977; Matthews, 1974), condicionadas por el rápido ascenso del nivel del mar.

Las pelitas negras de la Formación Río Mayer muestran un paulatino incremento de la profundidad hacia el oeste y representarían un ambiente de plataforma distal. Su registro fosilífero permite asignar este estadio al Hauteriviano (Barremiano).

c) *Acreción lateral*

El ascenso del mar registrado hasta el Aptiano inferior produce una intensa progradación lateral (Vail et al., 1977 b). Las facies costeras representadas por la Formación Río Belgrano, con típicas secuencias granocrecientes producen el avance litoral en desmedro de las facies de mar abierto. La acreción lateral es del orden de los cincuenta kilómetros en el lapso Barremiano - Aptiano inferior (véase figura 4 c).

Hacia el noreste, por encima de la línea de costa, predomina un ambiente fluvial representado por el miembro inferior de la Formación Río Tarde. En éste se observa una disminución de la energía hacia el sur, que indicaría la presencia de un relieve positivo hacia el noreste, como se deduce del aumento de participación psefítica y el predominio de un aumento fluvial de tipo anastomosado con frecuentes estructuras de corte y relleno en ese sector. El aporte de estos ríos producía una acreción deltaica en el litoral y, ocasionalmente, flujos turbidíticos al pie del talud, en el ambiente de plataforma de menor energía (Aguirre Urreta y Ramos, 1980). Si bien el aporte terrígeno procede del noreste, la presencia de una importante acción marina litoral, contribuye a la selección del material arenoso y a la destrucción parcial de los depósitos deltaicos. Alejado de esta acción litoral, en un ambiente de menor energía, continúa hacia el sur la depositación de la Formación Río Mayer.

d) *Retiro del mar*

El descenso del nivel del mar a escala global, postulado por Vail et al., (1977 a) produce en el Aptiano un rápido retiro del mar en la región. Simultáneamente se nota un cambio en la polaridad de la sedimentación y, por primera vez en este sector de la cuenca, se constatan importantes aportes conglomerádicos procedentes desde el oeste. Estos se relacionan con el primer pulso de ascenso de un área protocordillerana, condicionado por la brusca aceleración de la velocidad de convergencia, entre las placas de Nazca y Sudamericana a los 115 m.a. (Larson y Pitman, 1972).

Las facies marinas de pelitas negras quedan restringidas al sector sur (véase figura 4 d). Estas gradan rápidamente hacia el oeste a facies continentales representadas por la Formación Kachaike. Hacia el este, en un ambiente litoral más estable, engranan lateralmente con la Formación Piedra Clavada, aflorante en la zona del lago Cardiel. En esta área se reconoce un ambiente litoral con la presencia de barras costeras y ambientes lagunares restringidos. Hacia el norte toda la región se continentaliza paulatinamente con la depositación combinada de sedimentos fluviales e importan-

tes mantos piroclásticos; éstos disminuyen del norte hacia el sur, en forma congruente con la existencia de un importante vulcanismo calcoalcalino del Grupo Divisadero (Ramos, 1977; Charrier et al., 1978; Haller y Lapido, 1980).

El aporte de conglomerados desde el sector occidental ya fue destacado por Niemeyer (1975) en las nacientes del arroyo Rivera, al sur del lago General Carrera. Estos niveles psefíticos se apoyan sobre areniscas verdes, intensamente bioturbadas, homologables a la Formación Río Belgrano, que contienen en su base niveles de *Tropaeum spp.* y *Sanmartinoceras patagonicum*, de edad aptiana inferior. La distribución de estas facies, restringida al sector occidental, permitió postular a Niemeyer (op. cit.) un primer pulso positivo en esa área, que se correlaciona con las evidencias encontradas al oeste del río Fósiles.

Oscilaciones esporádicas del nivel del mar durante el Aptiano superior, producen las ingresiones efímeras, preservadas en la Formación Kachaike, que llegan hasta la latitud de las morenas terminales del lago Belgrano.

INTEGRACION PALEOGEOGRAFICA

Cuando se integra la evolución paleogeográfica de este sector de la cuenca Austral en el marco geotectónico de la cuenca marina del Cretácico inferior, desde la latitud de Futaleufú hasta el lago San Martín, se pueden apreciar importantes diferencias en sus historias geológicas. Estas están directamente relacionadas con la actividad magmática generada por un arco volcánico calcoalcalino desarrollado al norte de los 47° de latitud (Skarmeta, 1976; Ramos, 1978). Su evolución permite reconocer dos etapas diferentes en la cuenca, una en el Neocomiano y otra en el Aptiano.

a) Neocomiano

Durante este intervalo se puede reconocer una subcuenca desarrollada al norte del Macizo del Deseado, cuya evolución es diferente a la del sector al sur del mismo. Ambas áreas están interconectadas, aunque la existencia de un arco de islas volcánico, elaborado sobre corteza siálica, producía una restricción importante a la circulación marina del "engolfamiento de Río Mayo" (véase figura 5 a). En esta parte de la cuenca se pueden distinguir los siguientes elementos:

— Cuenca de antearco: está representada por los escasos remanentes de Cretácico marino de la isla Traiguén (Skarmeta, 1976), cuyas facies aparecen intercaladas con rocas piroclásticas procedentes del arco.

— Arco de islas interno: es un arco volcánico ensiálico que a partir del Jurásico superior y hasta el Neocomiano permanece activo en forma intermitente (Skarmeta y Charrier, 1976; Haller y Lapido, 1980). En su borde oriental se observa el engranaje con las facies occidentales de la Formación Katterfeld (Ramos, 1977; Charrier y Covacevich, 1978). Su composición predominantemente andesítica está relacionada a subducción de litósfera oceánica por la placa Sudamericana.

— Cuenca de interarco: entre Futaleufú y lago Fontana se desarrolla esta cuenca, cuyos registros fosilíferos más antiguos son tithonianos (Fuenzalida, 1968; Ramos y Blasco de Nullo, 1978 y Charrier y Covacevich, 1978). Sus depósitos se acuñan hacia el norte, donde sus afloramientos más sen-

tentrionales están en el área de Futaleufú - Palena (Thiele et al., 1978). Están compuestos por pelitas negras que, hacia arriba y lateralmente, gradan a areniscas y rocas piroclásticas.

— Arco volcánico externo: desde la sierra de Payaniyeu y quizás más al sur, hasta converger hacia el norte en la latitud de Palena con el arco de islas volcánico interno, se desarrolla un extenso vulcanismo de naturaleza predominantemente continental, y preservado actualmente en el sector extrandino. Este arco ya era activo en el Jurásico superior (Franchi y Page, 1980), aunque alcanza su máximo desarrollo al final del Barremiano (115 m.a., Ramos, 1978). Al norte del valle de Apeleg sus registros iniciales son marinos, dado que se encuentran interdigitadas vulcanitas y sedimentitas marinas con amonites berriasianos (Ugarte, 1956; Ploszkiewicz 1978).

Su composición es netamente bimodal, alternando pulsos andesíticos con términos más ácidos, desde dacitas a riolitas. (Ploszkiewicz y Ramos, 1978).

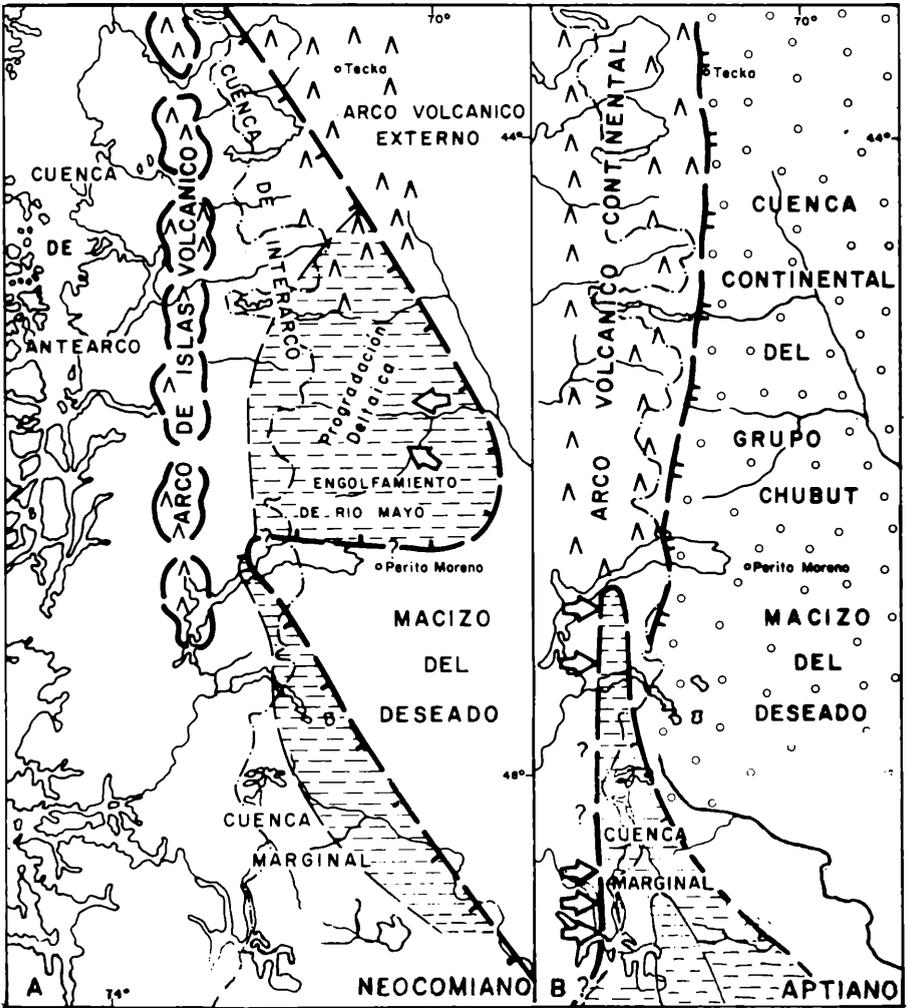
— Engolfamiento de Río Mayo: desde la latitud de Lago Fontana, hasta el límite noroeste del Macizo del Deseado, se desarrolla un engolfamiento del mar durante el Neocomiano; los registros micropaleontológicos (Masiuk y Nakayama, 1978) en la región del Katterfeld, así como los escasos datos microflorísticos del subsuelo de Río Mayo (Archangelsky y Seiler, 1978), permiten su correlación estratigráfica. El carácter más conspicuo de esta área es su intensa progradación deltaica, reconocida en el sector chileno adyacente al lago General Carrera (Niemeyer, 1975) y representada por las diferentes facies de la Formación Apeleg (Ramos, 1977).

Al sur del Macizo del Deseado, la cuenca Austral se desarrolla con escasa participación volcánica, limitada a su sector más septentrional. La polaridad de sus facies indica la existencia de un mar abierto hacia el oeste, con una intensa acción costera que produce una acreción lateral registrada en la Formación Río Belgrano.

b) *Aptiano*

Este intervalo o piso se inicia con una brusca aceleración de la velocidad de convergencia (115 m.a., Larson y Pitman, 1972) que produce cambios drásticos en la distribución paleogeográfica del área. En forma similar a la que se produce en el sector chileno más septentrional (Aubouin et al., 1973), las cuencas marinas marginales ubicadas al naciente del arco volcánico, se continentalizan por la acción combinada de un primer ascenso cordillerano, la producción de un importante relieve volcánico y el rápido cambio eustático negativo del mar. Este movimiento positivo relacionado a la fase diastrófica patagonídica inicial (Ramos, 1976) cambia la polaridad de la zona de aporte, observándose por primera vez facies pefíticas en el sector occidental desde la latitud del lago General Carrera (Niemeyer, 1975), hasta el río Fósiles, sobre la margen oriental de la sierra de Sangra.

El mar se había retirado del engolfamiento de Río Mayo a fines del Neocomiano; permanece hasta el Aptiano inferior en el sector al sur del Macizo del Deseado. A partir de este momento se inicia el paulatino retiro del mar hacia el sur que continúa hasta el Cenozoico (Cobbold y Charrier, 1974; Riccardi y Roller, 1980) (véase figura 5 b).



CONCLUSIONES

Del análisis efectuado surgen las siguientes conclusiones:

- La asignación de *Cryptocrioceras yrigoyeni* (Leanza) a la familia Ancyloceratidae permite descartar la existencia de amonites cenomanianos en la comarca.
- La precisa ubicación estratigráfica de este género y su fauna asociada en el chorrillo Rivera, permitió constatar la regresión marina para este perfil en el Barremiano.
- El repetido hallazgo de huesos de pterosaurios, los más australes conocidos para el Cretácico, convierte a la región de los ríos Belgrano y Roble en un área potencial para la colección sistemática de estos reptiles.
- La evolución paleogeográfica del sector comprendido entre los lagos Posadas y San Martín puede ser explicada por un continuo ascenso del nivel del mar hasta el Aptiano temprano. Este ascenso permitió la acreción lateral de la Formación Río Belgrano y la concomitante progradación lateral.
- Pulsos positivos a partir del Aptiano inferior se registran en el sector occidental y marcan el inicio del ascenso cordillerano.
- La integración al resto de la cuenca septentrional permite puntualizar las marcadas diferencias de evolución en el Cretácico al norte y sur de los 47° de latitud. El sector norte dominado por un arco magmático, asociado hacia el sur con el engolfamiento de Río Mayo, presenta una circulación restringida que favorece una extensa progradación deltaica desde el este.
- La fase patagónica inicial, asociada a un brusco cambio de la velocidad de convergencia acaecido a los 115 m.a., aproximadamente, produce una modificación paleogeográfica fundamental al norte del Macizo del Deseado.
- El levantamiento sistemático de la abundante fauna de este sector de la Cordillera Patagónica pone de relieve la necesaria interrelación entre los estudios paleontológicos y geológicos para lograr un marco coherente de evolución, tanto de la cuenca como de su contenido biológico.

Buenos Aires, 31 de octubre de 1980.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Aguirre Urreta, M.B. y V.A. Ramos, 1980. *Crustáceos Decápodos del Cretácico inferior de la Cuenca Austral, provincia de Santa Cruz, Argentina*. En W. Volkheimer (Ed.), *Cuencas Sedimentarias jurásico-cretácicas de Sudamérica*. (en prensa), Buenos Aires.
- Archangelsky, S. y J. Seiler, 1978. *Algunos resultados palinológicos de la perforación Un-Oil OS 1, SO de la provincia de Chubut, República Argentina*. Segundo Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat. y Primer Congr. Latinoamer. Paleont., Resúmenes: 3, Buenos Aires.

- Auboin, J., A. V. Borello, G. Cecioni, R. Charrier, P. Chotin, J. Frutos, R. Thiele y J.C. Vicente, 1973. *Esquisse Paléogéographique et Structurale des Andes Méridionales*. Rev. Geogr. Phys. Geol. Dynam., 15(1-2):11-72, París.
- Baldoni, A. y V.A. Ramos, 1980. *Nuevas localidades con plantas fósiles cretácicas en la Cordillera Patagónica*. Octavo Congr. Geol. Arg., Actas (en prensa), Buenos Aires.
- Blasco, G., F.E. Nullo y C.A. Proserpio, 1979. *Aspidoceras en Cuenca Austral, Lago Argentino, provincia de Santa Cruz*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXIV(4):282-293.
- Blasco, G., F.E. Nullo y J.V. Ploszkiewicz, 1980. *El género Colchidites Djánelidzé, 1926 y la posición estratigráfica del género Hatchericeras Stanton, 1901 en la estancia Tucú-Tucú, provincia de Santa Cruz*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV(1):41-58.
- Bonaparte, J., 1980. *Comentario sobre los restos de Pterosauria hallados en la Formación Río Belgrano, oeste de la provincia de Santa Cruz*. (Informe inédito), Museo Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.
- Borrello, A. V., 1943. *Datos sobre la geología regional del área comprendida entre los lagos Pueyrredón y San Martín*. C.S.M. Informe 115 (inédito), Buenos Aires.
1957. *Der Tektonische Ban der Ostflanke der Patagonischen Kordillere Südlich 46o. S. Breite*. Geol. Rundschau, 45:858-877, Stuttgart.
- Cecioni, G. y R. Charrier, 1974. *Relaciones entre la Cuenca Patagónica, la Cuenca Andina y el Canal de Mozambique*. Ameghiniana, 11(1):1-38.
- Charrier, R. y V. Covacevich, 1978. *Paleogeografía y bioestratigrafía del Jurásico superior y Neocomiano en el sector austral de los Andes Meridionales Chilenos (42°-56° Latitud Sur)*. Segundo Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat. y Primer Congr. Latinoamer. Paleont. (Preprint).
- Charrier, R., E. Linares, H. Niemeyer y J. Skarmeta, 1978. *Edades K-Ar de volcanitas mesozoicas y cenozoicas de la región de Ausén y su significado estratigráfico*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas, II:23-41.
- Feruglio, E., 1931. *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia central*. Contrib. Primera Reun. Nac. Geogr. IV:3-24, Buenos Aires.
1938. *El Cretácico superior del lago San Martín y de las regiones adyacentes*. Physis, 12:293-342, Buenos Aires.
1949. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Y.P.F., I, Buenos Aires.
- Franchi, M. y R.N. Page, 1980. *Los Basaltos cretácicos y la evolución magmática del Chubut occidental*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV(2):208-229.
- Flores, M.A., N. Malumián, V. Masiuk y J.C. Riggi, 1973. *Estratigrafía cretácica del subsuelo de Tierra del Fuego*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXVIII (4):407-437.
- Frenguelli, J., 1935. *Ptilophyllum hislopi (Oldham) en los "Mayer River Beds" del lago San Martín*. Notas Mus. La Plata, Paleont., I(3):71-83.
- Fuenzalida, R., 1968. *Reconocimiento geológico de Alto Palena (Chiloe Continental)*. Univ. Chile, Fac. Cienc. Fis. Nat., An. 22-23:91-158, Santiago.
- Groeber, P., 1959. *Supracretácico*. En *Geografía de la República Argentina*. Soc. Arg. Est. Geogr., GAEA 2(2):1-165.

- Halle, T.G., 1913. *Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras*. Kungl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. 51(3):3-58, Stockholm.
- Haller, M. y O. Lapido, 1980. *El mesozoico de la Cordillera Patagónica Central*. *Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV(2):230-247*.
- Hatcher, J.B., 1897. *On the Geology of Southern Patagonia*. *Am. Jour. Sci. Ser. 4(23):327-354*, New Haven.
1900. *Sedimentary rocks of Southern Patagonia*. *Am. Jour. Sci., Ser 9 (50):85-108*, New Haven.
1090. *Reports of the Princeton Expeditions to Patagonia. 1896-1899. I. Narrative of the expedition, Geography of Southern Patagonia*. Princeton.
- Hauthal, 1903. *Mitteilungen über den heutigen Stand der geologischen Erforschung Argentiniens*. *Comptes-Rendus, IX Congres. Geol. Int. de Vienne:649-656 (1904)*, Wien.
- Klein, G. de V., 1977. *Clastic Tidal Facies*. CEPCO: Continuing Education Publication Company, 149pp., Illinois.
- Larson, R.L. y W.C. Pitman III, 1972. *World-wide correlation of Mesozoic magnetic anomalies, and its implications*. *Geol. Soc. Am., Bull. 83: 3645-3661*, Boulder.
- Leanza, A.F., 1968. *Anotaciones sobre los fósiles jurásico-cretácicos de Patagonia Austral (Colección Feruglio) conservados en la Universidad de Bologna*. *Acta Geol. Lilloana, 9:121-186*.
1970. *Ammonites nuevos o poco conocidos del Aptiano, Albiano y Cenomaniano de los Andes Australes, con notas acerca de su posición estratigráfica*. *Asoc. Geol. Arg., Rev. XXV(2):197-261*.
1972. *Andes Patagónicos Australes*. En A.F. Leanza (Ed.), *Geología Regional Argentina*. *Acad. Nac. Cienc.:689-706*, Córdoba.
- Malumián, N., 1980. *Informe de la microfauna del perfil del chorrillo Rivera, Hoja 53a-b, provincia de Santa Cruz*. *Serv. Geol. Nac., Inéd., Buenos Aires*.
- Malumián, N. y V. Masiuk, 1975. *Foraminíferos de la Formación Pampa Rincón (Cretácico inferior), Tierra del Fuego*. *Rev. Españ. Micropaleont., 7(3):579-600*, Madrid.
- Masiuk, V. y C. Nakayama, 1978. *Sedimentitas marinas mesozoicas del lago Fontana, provincia del Chubut, Su importancia*. Séptimo Congr. Geol. Arg., *Actas II:361-378*.
- Matsumoto, T., T. Muramoto y T. Takahashi, 1969. *Selected Acanthoce- ratids from Hokkaido*. *Fac. Sci. Kyushu Univ., Mem., D, Geol. XIX(2) 251-296*, Japan.
- Matthews, R.K., 1974. *Dynamic Stratigraphy, an introduction to sedimentation and stratigraphy*. Prentice-Hall, 370pp., Englewood Cliffs.
- Niemeyer, H., 1975. *Geología de la región comprendida entre el lago General Carrera y el río Chacabuco, provincia de Aysén, Chile*. *Mem. Título, Depto. Geol., Univ. Chile Inéd.:1-335*, Santiago.
- Pesce, A., 1978. *Estratigrafía de la Cordillera Patagónica entre los paralelos 43° 30' y 44° de latitud sur y sus áreas mineralizadas, provincia del Chubut*. Séptimo Congr. Geol. Arg., *Actas I:257-272*.
- Piatnitzky, A., 1938. *Observaciones Geológicas en el oeste de Santa Cruz*.

- (Patagonia). Bol. Inf. Petrol., 165:45-85., Buenos Aires.
- Ploszkiewicz, J.V., 1978. *Descripción Geológica de la Hoja 47c. Aldea Apeleg, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., Inéd. Buenos Aires.
- Ploszkiewicz, J.V. y V.A. Ramos, 1978. *Estratigrafía y tectónica de la Sierra de Payaniyeu*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXII(3):209-226.
- Ramos, V.A., 1976. *Estratigrafía de los lagos La Plata y Fontana, provincia del Chubut, República Argentina*. Primer Congr. Geol. Chil., Actas I:A43-A64, Santiago.
1977. *Descripción Geológica de la Hoja 47a-b, Lago Fontana, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac. (en prensa), Buenos Aires.
1978. *El vulcanismo del Cretácico inferior de la Cordillera Patagónica de Argentina y Chile*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I: 423-436.
1979. *Tectónica de la región del río y lago Belgrano, Cordillera Patagónica, Argentina*. Segundo Congr. Geol. Chil., Actas I: B1-B32, Santiago.
- Ramos, V. A. y G. Blasco de Nullo, 1978. *El Tithoniano del arroyo Pedregoso, lago Fontana, provincia del Chubut*. Segundo Congr. Arg. Pal. Bioestr. y Primer Congr. Latinoamer. Paleont., Resúmenes: 32.
- Reverberi, O., 1956. *Descripción Geológica de la Hoja 52a, Paso Roballos, provincia de Santa Cruz*. Serv. Geol. Nac., Inéd., Buenos Aires.
- Reyes, R., 1970. *La fauna de Trigonias de Aisén*. Inst. Inv. Geol. Chile, Bol. 26:5-31, Santiago.
- Riccardi, A. C., 1970. *Favrella, R. Douvillé, 1909 (Ammonitina, Cretácico inferior): Edad y Distribución*. Ameghiniana, 7(2): 119-138.
1971. *Estratigrafía en el oriente de la Bahía de La Lancha, lago San Martín, Santa Cruz, Argentina*. Rev. Mus. La Plata, Geol. 7(61): 245-318.
1976. *Paleontología y edad de la Formación Springhill*. Primer Congr. Geol. Chil., Actas I: C41-C56, Santiago.
- Riccardi, A. C. y E. O. Rolleri, 1980. *Cordillera Patagónica Austral*. En J. C. M. Turner (coord.), *Geología Regional Argentina*, Acad. Nac. Cien. II:1173-1306, Córdoba.
- Riggi, J. C., 1957. *Resumen geológico de la zona de los lagos Pueyrredón y Posadas, provincia de Santa Cruz*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XII (2): 65-97.
- Russo, A. y M. A. Flores, 1972. *Patagonia Austral extra-andina*. En A. F. Leanza (Ed.), *Geología Regional Argentina*. Acad. Nac. Cien. II: 707-725, Córdoba.
- Russo, A., M. A. Flores y A. Di Benedetto, 1980. *Patagonia Austral extra-andina*. En J. C. M. Turner (coord.), *Geología Regional Argentina*, Acad. Nac. Cienc. II: 1431-1462, Córdoba.
- Skarmeta, J., 1976. *Evolución tectónica y paleogeográfica de los Andes Patagónicos de Aisén (Chile) durante el Neocomiano*. Primer Congr. Geol. Chil., Actas I: B1-B15, Santiago.
- Skarmeta, J. y R. Charrier, 1976. *Geología del sector fronterizo de Aysén, entre los 45° y 46° de latitud sur*. Chile. Sexto Congr. Geol. Arg., Actas I: 267-286.
- Thiele, R., J.C. Castillo, R. Hein, G. Romero y M. Ulloa, 1978. *Geología del sector fronterizo de Chiloe Continental entre los 43° 00'—43° 45'*

- latitud sur, Chile (Comunas de Futaleufú y Palena). Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I:577-592.*
- Thomel, G., 1964. *Contribution a la connaissance des Cephalopodes Crétacés du Sud-Est de la France- Note sur les Ammonites Déroulés du Crétacé Inférieur Vocotien.* Soc. Géol. France, Mem. N.S.101:5-78, París.
1972. *Les Acanthoceratidae Cénomaniens des Chaines Subalpines Méridionales.* Soc. Geol. France, Mem. N.S. 116:5-204, París.
- Ugarte, F.R.E., 1956. *Geología de la zona de Omkel (Provincia de Chubut).* Asoc. Geol. Arg., Rev. XI(1):5-22.
- Vail, P.R., R.M. Mitchum Jr. y S. Thompson III, 1977 a, *Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 4: Global cycles of relative changes of sea level.* p:83-97. En *Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration.* (Ed. Ch. E. Payton) Amer. Assoc. Petrol. Geol., Mem. 26, Tulsa.
- 1977 b. *Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 3: Relative changes of sea level from coastal onlap,* p:53-62. En *Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration.* (Ed. Ch. E. Payton) Amer. Assoc. Petrol. Geol., Mem. 26, Tulsa.
- Volkheimer, W., 1968. *Versión completa del relato sobre problemas del Chubutiano.* Asoc. Paleont. Arg., Reunión de comunicaciones (18 de julio 1968):1-28.
- Weaver, Ch. E., 1931. *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina.* Univ. Washington, Mem. 1:1-469, Seattle.
- Wellnhofer, P., 1977. *Araripedactylus dehmi n. gen., nov. sp., ein neuer Flugsaurier aus der Unterkreide von Brasilien,* Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., 17:157-167, München.
- Weeks, L.G., 1953. *Environment and mode of origin and facies relationships of carbonate concretions in shales.* Journ. Sed. Petrol., 23(3): 162-173, Wisconsin.
- Wilckens, O., 1905. *Die Meeresablagerungen der Kreide und Tertiär-Formation in Patagonien.* Neues Jahrb. Miner. Geol. Paläont., 21:98-195, Stuttgart.
- Wright, C.W., 1956. *Notes on Cretaceous Ammonites - III Utaturiceras gen nov. and the Metoicoceratinae.* Ann. Mag. Nat. Hist., I:391-393, London.
1957. In W.J. Arkell, B. Kummel y C.W. Wright: *Mesozoic Ammonoidea* En *Treatise on Invertebrate Paleontology. L. Mollusca. 4, Cephalopoda, Ammonoidea.* (Ed. R.C. Moore). L80-L490, Univ. Kansas Press, Lawrence.

TEXTO DE LAS LAMINAS

LAMINA I

Cryptocrioceras yrigoyeni (Leanza)

- a) Vista ventral del ejemplar DNGM No. 12483 (x0,7)
- b) Vista lateral del mismo ejemplar (x0,7)
- c) Línea lobal del mismo ejemplar, a un diámetro de 110 mm. (X 2)
- d) Detalle de las vueltas internas, ejemplar CPBA No. 10985 (x1,25)

LAMINA II

Cryptocrioceras yrigoyeni (Leanza)

- a) Vista lateral del ejemplar CPBA No. 10895 (x0,75)
- b) Vista apertural del mismo ejemplar (x0,75)
- c) Secciones del fragmacono y cámara habitación (x0,75)
- d) Líneas lobales del mismo ejemplar, a distintos diámetros, D:60 y D:80 mm (x 3)

LAMINA III

Cryptocrioceras yrigoyeni (Leanza)

- a) Vista apertural del ejemplar CPUNC No. 4338 (x0,6)
- b) Vista ventral del mismo ejemplar (x0,6)
- c) Vista lateral del mismo ejemplar (x0,8)
- d) Línea lobal del mismo ejemplar, a un diámetro de 80 mm. (x 0,8)

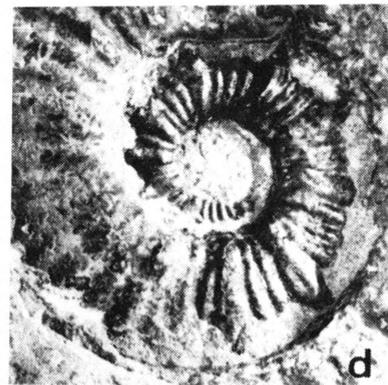
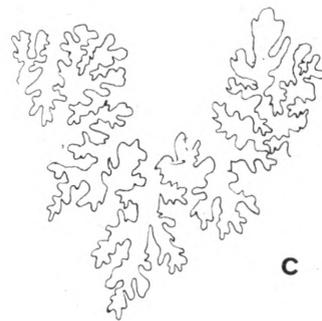
LAMINA IV

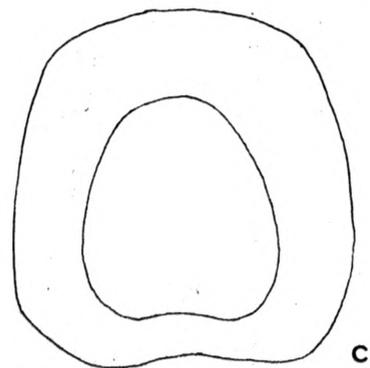
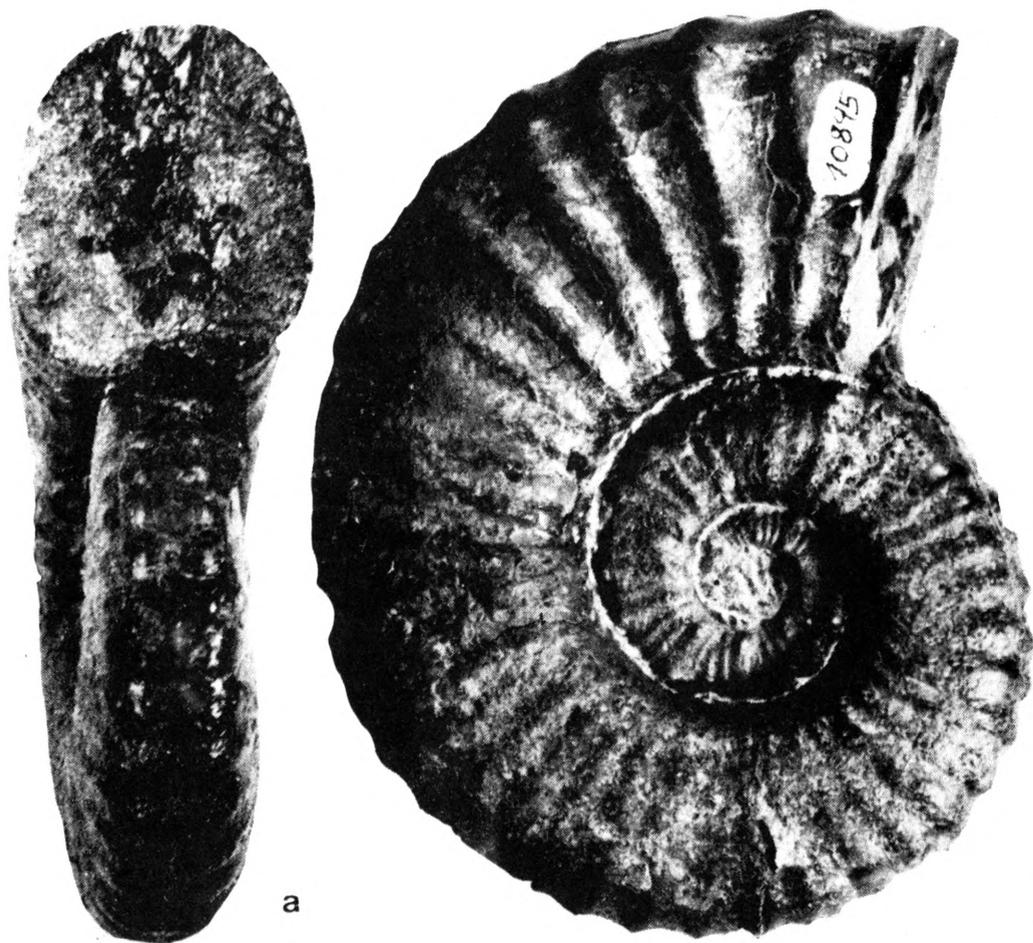
Cryptocrioceras yrigoyeni (Leanza)

- a) Secciones de vuelta, a distintos diámetros (x0,7)
- b) Vista lateral del ejemplar CPBA No. 10899 (x0,7)
- c) Vista ventral del mismo ejemplar (x0,7)

LAMINA V

- a) *Hatchericeras patagonense* Stan., esquema mostrando una vista apertural (x0,6)
- b) Vista lateral del mismo ejemplar (x0,6)
- c) Esquema parcial de la línea lobal de esta especie (x 5)
- d) *Hatchericeras semilaeve* Leanza, esquema mostrando las secciones de la vuelta (x0,9)
- e) Vista lateral del mismo ejemplar (x0,9)
- f) *Steinmannella (Steinmannella) herzogi* (Hausmann), vista lateral del ejemplar CPBA No. 10982 (x0,5)





a

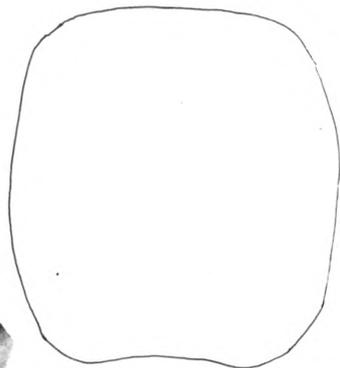
b

c

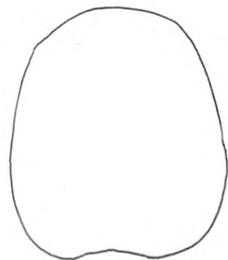
d



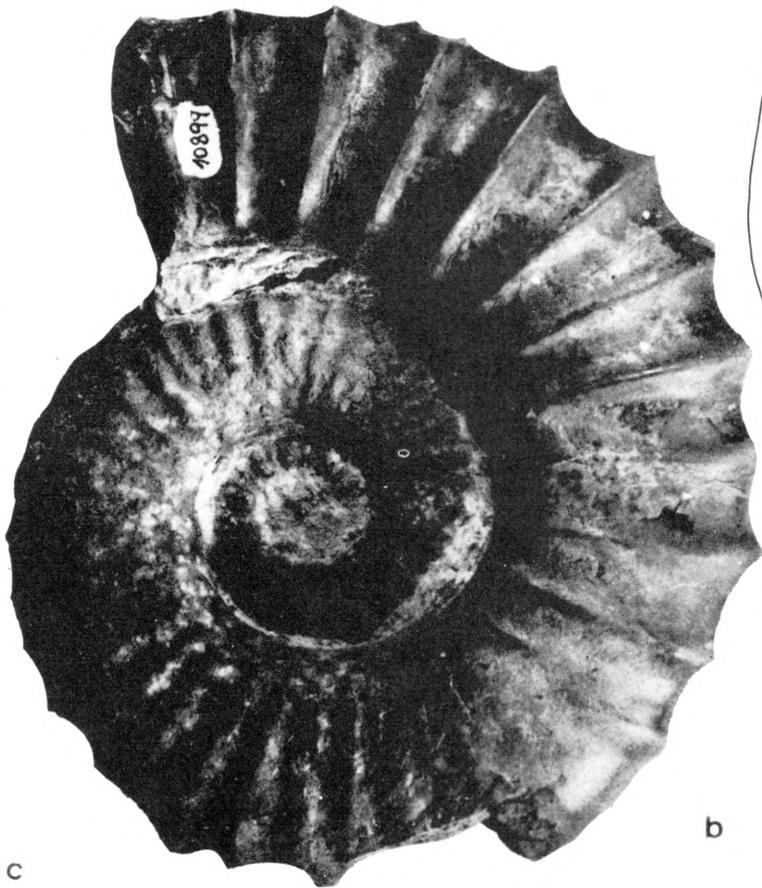
Lámina IV



a



b



c



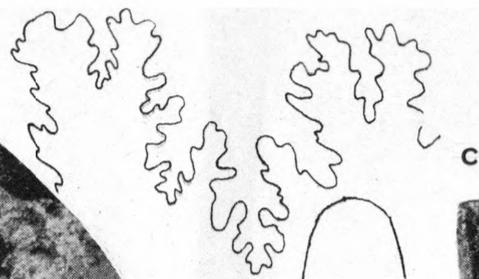
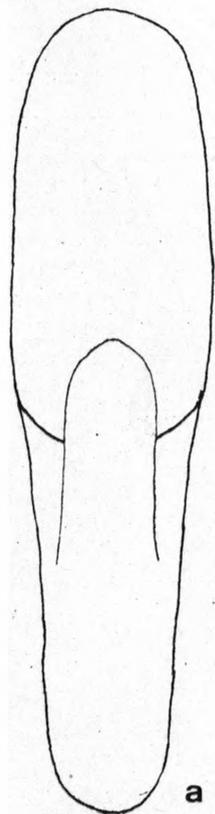


Lámina V

