

85  
PEDRO N. STIPANICIC

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1965

05.65.18

**EL JURASICO EN VEGA DE LA VERANADA (NEUQUEN),  
EL OXFORDENSE Y EL DIASTROFISMO DIVESIANO  
(AGASSIZ-YAILA) EN ARGENTINA**

De la « Revista de la Asociación Geologica Argentina », Tomo XX, Nº 4

BUENOS AIRES  
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »  
684, CALLE PERÚ, 684

1966

PEDRO N. STIPANICIC

---

**EL JURASICO EN VEGA DE LA VERANADA (NEUQUEN),  
EL OXFORDENSE Y EL DIASTROFISMO DIVESIANO  
(AGASSIZ-YAILA) EN ARGENTINA**

---

De la « Revista de la Asociación Geológica Argentina », Tomo XX, Nº 4

---



BUENOS AIRES  
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »  
684, CALLE PERÚ, 684

---

1966

# EL JURASICO EN VEGA DE LA VERANADA (NEUQUEN), EL OXFORDENSE Y EL DIASTROFISMO DIVESIANO (AGASSIZ-YAILA) EN ARGENTINA

POR PEDRO N. STIPANICIC

## SUMARIO

I. Se estudia la geología de los alrededores de Vega de la Veranada (Neuquén), zona en la que afloran terrenos de las formaciones Lotena [Batonense (?) y Calovense], La Manga (Argovense), Auquilco (Rauracense-Secuanense), Tordillo (Kimeridgense superior), del ciclo Andico (Portlandense-Cretácico) y otras formaciones cuaternarias, destacándose:

- 1º La presencia del Calovense medio (zona de *anceps*), con *Reineckeia*, *Kellawaysites*, etc.
- 2º La presencia de la base del Calovense superior (subzona de *fraasi*), con *Reineckeia* y *Sublunuloceras*.
- 3º La presencia del Argovense (zona del *plicatilis-transversarium*), con fauna de *Euaspidoceras*, *E. (Clambites)*, *Peltoceras*, *P. (Peltomorphites)*, *Perisphinctes*, *P. (Prosphinctes)*, *P. (Kranaosphinctes)*, *Lorioloceras*, *Mayaites*, etc.
- 4º La existencia de un hiato bioestratigráfico entre las formaciones Lotena y La Manga, que comprende las zonas del *athleta* (menos su parte baja, de *fraasi*), *lamberti*, *mariae* y *cordatum*, esta última en forma total o parcial.
- 5º Que el diastrofismo que causó tal discordancia es de edad divesiana, aproximadamente.
- 6º Que hay evidencias de una continuidad litológica entre las formaciones La Manga y Auquilco.

II. Se analizan los efectos de los movimientos divesianos en otros puntos de la cubierta jurásica, brindándose varios perfiles.

- 1º EN SIERRA DE REYES, MENDOZA (Aguada de Campos, Cañada Honda y Quebrada de la Buitrera), la formación La Manga (argoviana), con fauna de *Perisphinctes*, *Euaspidoceras*, *Peltoceras*, *Mayaites*, *Goliathiceras*, etc., se apoya sobre un banco con *Reineckeia*, de la zona de *anceps*.  
El hiato bioestratigráfico abarca, como mínimo, las zonas del *athleta*, *lamberti*, *mariae* y parte o toda la del *cordatum*.
- 2º EN EL CODO DEL RÍO GRANDE (Barda Blanca, Poti Malal) la entidad antes citada (oxfordiana), con *Perisphinctes* sp. (s. str.), yace en discordancia angular sobre términos bajos del Bayocense.  
Falta el Bayocense superior, todo el Batonense, Calovense y verosimilmente parte del Oxfordiano inferior.
- 3º EN LA CORDILLERA DEL SUR MENDOCINO (río del Cobre, Santa Elena, Vergara y Villagra), la formación La Manga, portadora de una fauna con *Perisphinctes*, *Euaspidoceras*, *Peltoceras* y *Quenstedtoceras* (?), que comprende al Argovense, con mucha posibilidad a la zona del *cordatum* y en algunos casos tal vez también a la del *mariae* (parcialmente), se apoya sobre el Caloviano inferior, con fauna de *Macrocephalites*, *Kamptcephalites* y *Eurycephalites*.  
Faltan los sedimentos de las zonas del *anceps*, *athleta*, *lamberti* y parte de la del *mariae*.
- 4º EN LA ZONA DEL RÍO ATUEL (arroyos Blanco, de la Manga, de los Tábanos, etc.) la formación La Manga, con *Perisphinctes (Arisphinctes)*, *P. (Kranaosphinctes)*, *Euaspidoceras (Neaspidoceras)*, *Peltoceras (Peltoceratoides)*, etc., de edad esencialmente argoviana, yace sobre el Calovense medio, con fauna de *Reineckeia*.

El hiato abarca las zonas del *athleta*, *lamberti* y *mariae*.

- 5° En otras zonas de la cuenca hay registros menos seguros, pero que de cualquier manera sugieren la existencia de un hiato bioestratigráfico entre el Calovense y el Oxfordense.
- a) EN LA SIERRA DE LA VACA MUERTA (NEUQUÉN), la formación La Manga, esencialmente oxfordense, se coloca sobre sedimentos que a lo sumo podrían pertenecer al Caloviano medio, es decir que en líneas generales falta el Caloviano superior y parte del Oxfordiano inferior.
  - b) EN EL SUBSUELO NEUQUINO, la formación Barda Negra (“Estratos marinos subyacentes” de YPF), esencialmente oxfordiana, yace en discordancia sobre la “formación Petrolífera”, equivalente a la formación Lotena, caloviana. Pueden faltar el Caloviano superior y parte del Oxfordiano inferior.
  - c) EN CHACAY-MLEHUÉ, RAHUE CÓ Y LOS MENUÇOS (NEUQUÉN), en el ambiente más profundo de la cuenca, el registro más alto del Calovense corresponde a la zona de *anceps* o, a lo sumo, a la base de la del *athleta* (con *Hecticoceras*, *Sigaloceras*, *Xenocephalites*). De este nivel, hasta aquellos documentados como secuanianos (zona de *planula-platynota*) sólo median de 10 a 15 metros de sedimentos en Chacay-Mlehué y menos de 20 en Los Menuços. Es difícil admitir que en dicho espesor estén representadas por entero las zonas del *athleta*, *lamberti*, *mariae*, *cordatum*, *plicatilis* y *bimammatum*, teniendo en cuenta que sólo la zona del *macrocephalus* comprende 300 metros de sedimentos en dichas localidades y que la del *plicatilis* presenta buen desarrollo en ambientes similares (arroyos de La Manga y Blanco, Santa Elena, etc.). Debe sospecharse, por ende, la existencia de un hiato, no delimitado con exactitud, pero que en base a la distribución geográfica y zonal de los efectos de igual intensidad de los movimientos, puede comprender al Divesense, parcial o totalmente.
  - d) EN CERRO PUCHENQUE (MENDOZA), el Oxfordiano yace sobre el Caloviano inferior, con *Macrocephalites*; faltan el Caloviano medio y superior y tal vez el Oxfordense inferior.
  - e) EN CARACOLES, en el norte de Chile, la formación La Manga, también en esencia argoviana, con fauna de la zona del *plicatilis*, se apoya en el Calovense medio, con *Reineckeia*. El hiato comprende las zonas del *athleta*, *lamberti* y *mariae*.

III. De dicho análisis se desprende que los movimientos divesianos se hicieron sentir en forma marcada en el ámbito de las provincias de Neuquén y Mendoza, generalmente con carácter epirogénico, es decir con neto dominio de la componente vertical, produciendo la ausencia de varios pisos, pero dejando a los depósitos calovianos infrastantes y a los oxfordianos suprastantes en concordancia estructural. En cambio, en la zona del codo del río Grande, en Barda Blanca, los mismos muestran un suave matiz orogénico, con intervención de una componente horizontal, compresiva, la que junto con la vertical, muy fuerte, dio lugar a una discordancia angular entre el Bayocense y el Oxfordense, haciendo faltar una buena sección de la secuencia jurásica.

Como la zona en que estos movimientos actuaron con mayor intensidad en la Argentina es la recién citada, se postula para los mismos el nombre de “fase río Grande”, la que debió producirse en tiempos equivalentes a los de la parte superior de la zona del *athleta* y los de la del *lamberti*, es decir durante el Divesiano. La “fase río Grande” resulta, por ende, por entero equivalente a la orogenia Agassiz, de Alaska-Canadá, a la de Yaila, en Crimea y a la del centro-oriente de México (“Tenango”).

IV. Se analiza la extensión y facies de las formaciones oxfordianas argentinas, distinguiéndose en tal sentido:

1. *Rauraciano* (incluyendo la base del Secuaniano)

con facies: a) “*Auquilco*”  
b) “*Chacay Mlehué*” } formación Auquilco

2. *Argoviano* (incluyendo Oxfordiano inferior, parcialmente).

con facies: a) “*Vaca Muerta*”  
b) “*La Manga*”  
c) “*Barda Negra*”  
d) “*Chacay Mlehué*” } formación La Manga

## RESUMÉ

I. On étudie la géologie des environs de Vega de la Veranada (Neuquén), région où affleurent de terrains des formations Lotena (Bathonien ? et Callovien), La Manga (Argovien), Auquilco (Rauracien-Séquanien), Tordillo (Kimeridgien supérieur), les terrains du cycle Andico (Portlandien-Crétacé) et d'autres formations quaternaires. On peut signaler:

1. La présence du Callovien moyen (zone à *anceps*), avec *Reineckeia*, *Kellawaysites*, etc.
2. La présence de la base du Callovien supérieur (sub zone à *fraasi*), avec *Reineckeia* et *Sublunuloceras*.
3. La présence de l'Argovien (zone à *placatilis-transversarium*) avec une faune de *Euspidoceras*, *E. (Clambites)*, *Peltoceras*, *P. (Peltomorphites)*, *Perisphinctes*, *P. (Prososphinctes)*, *P. (Kraaosphinctes)*, *Lorioloceras*, *Mayaites*, etc.
4. L'existence d'un hiatus biostratigraphique entre les formations Lotena et La Manga, qui comprend les zones à *athleta* (avec exclusion de sa partie inférieure, à *fraasi*), *lamberti*, *mariae* et *cordatum*, cette dernière en forme totale ou partielle.
5. Que le diastrophisme qui a provoqué cette discordance est à peu près d'âge divésien.
6. Qu'il existe des évidences d'une continuité lithologique entre les formations La Manga et Auquilco.

II. On analyse les effets des mouvements divésiens dans d'autres points du bassin jurassique, avec la présentation de plusieurs profiles.

1. Dans la SIERRA DE REYES, MENDOZA (Aguada de Campos, Cañada Honda y Quebrada de la Buitrera), la formation La Manga (argovienne), avec une faune de *Perisphinctes*, *Euspidoceras*, *Peltoceras*, *Mayaites*, *Goliathiceras*, etc., se trouve sur une couche avec *Reineckeia*, de la zone à *anceps*.

L'hiatus biostratigraphique comprend, au minimum, les zones à *athleta*, *lamberti*, *mariae*, et une partie ou la totalité de la zone du *cordatum*.

2. Dans LE COUDE DU RÍO GRANDE (Barda Blanca, Poti Malal), la formation La Manga (oxfordienne), avec *Perisphinctes* sp. (s. str.), reste en discordance angulaire sur les niveaux bas du Bajocien.

Ici manquent le Bajocien supérieur, tout le Bathonien, le Callovien et vraisemblablement une partie de l'Oxfordien inférieur.

3. Dans la CORDILLÈRE DU SUD DE MENDOZA (río del Cobre, Santa Elena, Vergara et Villagra), la formation La Manga, avec une faune de *Perisphinctes*, *Euspidoceras*, *Peltoceras* et *Quenstedtoceras*?, qui comprend l'Argovien, avec beaucoup de probabilité la zone à *cordatum* et en certains cas peut être aussi la zone à *mariae* (partiellement) reste placée sur le Callovien inférieur, avec une faune de *Macrocephalites*, *Kamptcephalites* et *Eurycephalites*.

Ici manquent les sédiments des zones à *anceps*, *athleta*, *lamberti* et une partie de la zone à *mariae*.

4. Dans la RÉGION DU RÍO ATUEL (arroyos Blanco, de la Manga, de los Tábanos, etc.), la formation La Manga, avec *Perisphinctes (Arisphinctes)*, *P. Kraaosphinctes*, *Euspidoceras (Neuspidoceras)*, *Peltoceras (Peltoceratoides)*, etc., d'un âge essentiellement argovien se trouve sur le Callovien moyen, avec une faune de *Reineckeia*. L'hiatus comprend les zones à *athleta*, *lamberti* et *mariae*.
5. Dans d'autres régions du bassin, il y a des indications moins précises, mais que de toute manière, suggèrent l'existence d'un hiatus biostratigraphique entre le Callovien et l'Oxfordien.

- a) Dans la SIERRA DE LA VACA MUERTA (Neuquén), la formation La Manga, essentiellement oxfordienne, se place sur des sédiments qui au maximum, pourraient appartenir au Callovien moyen, c'est-à-dire que, au point de vue général, manque le Callovien supérieur et une partie de l'Oxfordien inférieur.

- b) Dans le SOUS-SOL NEUQUENIEN, la formation Barda Negra ("Estratos marinos subyacentes" de YPF), essentiellement oxfordienne, se place en discordance sur la "formación Petrolífera", équivalente à la "formación Lotena", callovienne. Ici manquent, peut être, le Callovien supérieur et une partie de l'Oxfordien inférieur.

- c) A CHACAY MLEHUÉ, RAHUE CÓ ET LOS MENCUCOS (Neuquén), dans le milieu le plus profond du bassin, le registre plus haut du Callovien appartient à la zone à *anceps*, et au maximum à la base de celle de l'*athleta* (avec *Hecticoceras*, *Sigaloceras*, *Xenoccephalites*, etc.).

A partir de ce niveau, jusqu'à ceux qui ont été indiqués comme sécuaniens (zone à *planula-platynota*), existent seulement 10 à 15 mètres de sédiments à Chacay Mlehué et moins de 20 mètres à Los Menucos.

Il est difficile d'admettre que dans cette épaisseur soit représentée la totalité des zones à *athleta*, *lamberti*, *marinae*, *cordatum*, *plicatilis* et *bimammatum*, compte tenue que seulement la zone à *macrocephalus* comprend 300 mètres de sédiments dans ces régions et que celle du *plicatilis* présente un très bon développement en milieux similaires (arroyos de La Manga, Blanco, Santa Elena, etc.). Pourtant, on doit supposer l'existence d'un hiatus non délimité avec exactitude, mais que sur la base de la distribution géographique et "zonal" des effets de la même intensité des mouvements, on peut inférer qu'il doit comprendre le Divesien, en partie ou bien complètement.

d) Dans le CERRO PUCHENQUE (MENDOZA), l'Oxfordien se trouve sur le Callovien inférieur avec *Macrocephalites*, où manquent le Callovien moyen et supérieur et peut être l'Oxfordien inférieur.

e) Dans CARACOLES, au nord du Chili, la formation La Manga, aussi essentiellement argovienne, avec une faune de la zone à *plicatilis*, reste sur le Callovien moyen, avec *Reineckeia*. L'hiatus comprend les zones du *athleta*, *lamberti* et *mariae*.

III. De cette analyse, on peut déduire que les mouvements divesiens se sont manifestés d'une manière remarquable dans les régions des provinces de Neuquén et Mendoza, en général avec un caractère epirogénique, c'est —à— dire avec prédominance de la composante verticale, en donnant l'absence de plusieurs étages, mais laissant les dépôts calloviens en bas et les oxfordiens au dessus avec concordance structurelle.

Par contre, dans la région du coude du río Grande, à Barda Blanca, les mêmes montrent un léger aspect orogénique, avec l'intervention d'une composante horizontale compressive, laquelle, avec la verticale, très forte, a donné une discordance angulaire entre le Bajocien et l'Oxfordien, et en faisant manquer une bonne partie de la séquence jurassique.

Etant donné que la région où ces mouvements se sont manifestés avec l'intensité plus grande dans l'Argentine est celle dont on vient de parler, on postule pour les mêmes le nom de "fase du río Grande", qui a dû être produite dans les temps équivalents à ceux de la partie supérieure de la zone à *athleta*, et à ceux de la zone à *lamberti*, c'est-à-dire pendant le Divesien.

La "fase du río Grande" est pourtant, du tout équivalente à l'orogénie d'Agassiz, de Alaska-Canada; de Yaïla, en Crimée et à celle centre-orientale du Mexique ("Tenango").

IV. On analyse l'extension et les facies des formations oxfordiennes argentines, entre lesquelles on reconnaît:

1. Rauracien (avec inclusion de la base du Sécuaniens)

avec facies: a) "*Auquilco*"  
b) "*Chacay Mlehué*" } formation Auquilco

2. Argovien (avec inclusion de l'Oxfordien inférieur, en partie).

avec facies: a) "*Vaca Muerta*"  
b) "*La Manga*"  
c) "*Barda Negra*"  
d) "*Chacay Mlehué*" } formation La Manga

## I. INTRODUCCION

A partir de 1949, la Gerencia de Exploración de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) encargó al autor <sup>1</sup>, junto con el Dr. Alberto Mingramm, un estudio sobre la estratigrafía, cronología y distribución facial de los sedimen-

tos jurásicos y cretácicos de la cuenca mezoica argentino-chilena.

En el transcurso de los trabajos de campo, que comprendieron el reconocimiento de varias zonas y el levantamiento de numerosos perfiles, cumplidos en las temporadas estivales desde 1950 hasta 1953, se tuvo la oportunidad de obtener una serie de datos nuevos sobre el Sistema Jurásico en la Argentina.

<sup>1</sup> En esa fecha pertenecía a la institución citada.

Un informe general de los resultados obtenidos se dio a conocer en 1952 (62), a la vez que en el siguiente, un resumen de los principales datos estratigráficos, junto con los perfiles más representativos, se incluyeron en la síntesis que sobre el Jurásico publicaron Groeber, Stipanovic y Mingramm (27).

Se estima que las novedades de mayor interés en tales aportaciones, respecto a los conceptos prevalentes en el ambiente geológico argentino hasta 1950, serían:

1º La distinta interpretación sobre el carácter y edad de la secuencia bayociana en el borde sur (neuquino) de la cubeta mesozoica, entre Cerro Lotena y Picún Leufú.

2º La distinción de dos formaciones yesíferas jurásicas independientes entre sí, en varias localidades de Neuquén y Mendoza; una de ellas referible posiblemente al Batoniano y otra al Rauraciano-Secuaniano.

3º Los nuevos datos sobre varios perfiles jurásicos de la alta Cordillera de Mendoza y San Juan y la diferente interpretación de algunos de ellos respecto a las brindadas por otros autores.

4º El descubrimiento de varias faunas argovianas, a veces muy ricas, las que hasta la fecha prácticamente eran desconocidas en la Argentina, ya que sólo se contaba con referencias aisladas respecto a posibles elementos de tal edad o vecinas.

5º El cambio de datación de las denominadas "calizas azules con *Gryphaea*" en Neuquén y Mendoza, tenidas por calovianas y que pasaron a ser oxfordianas e integrantes de la formación La Manga.

6º El hallazgo de una discordancia de edad divesiana en Neuquén.

7º La interpretación sobre la génesis de la formación Auquilco (=Yeso Principal) y su edad en diversos puntos de la cubeta sedimentaria (Neuquén, Mendoza, San Juan).

8º La relación de continuidad litológica entre las formaciones La Manga y Auquilco en Neuquén y Mendoza.

9º La interpretación sobre el comportamiento general de la cuenca durante la sedimentación jurásica y las basculaciones y oscilaciones sufridas por la misma, con los consiguientes efectos transgresivos y regresivos.

10º El carácter y extensión de los movimientos málmicos, referidos al ciclo subnevádico.

Como se indicó, una parte de dicha información se hizo conocer en forma sucinta en el trabajo de Groeber, Stipanovic y Mingramm (27), lo mismo que las interpretaciones preliminares sobre varios problemas.

A la fecha, y en poder de datos adicionales recogidos por el autor en distintas oportunidades, junto con un análisis crítico de varios perfiles y de su contenido paleontológico, como asimismo la disponibilidad de una bibliografía mundial más reciente sobre los temas en cuestión, se estima conveniente volver sobre algunos tópicos antes citados, con mayor detalle, presentando en varios casos un nuevo enfoque sobre distintos problemas.

Por dicho motivo y en forma progresiva, el autor y el doctor Mingramm, sea individualmente, en conjunto o con la colaboración de otros colegas, darán a luz contribuciones *ad hoc*.

En el presente artículo se tratará con carácter preferencial los puntos antes indicados como 4º, 5º y 6º, además de resumirse la composición del Dogger-Malm en Vega de la Veranada (Neuquén).

El levantamiento geológico de esta localidad se efectuó con el doctor Mingramm, lo mismo que el de la mayoría de los perfiles citados en el texto. En aquellos que se sitúan en la provincia de Mendoza, participaron también en los trabajos de campo los doctores Marcelo R. Yrigoyen y Héctor Martínez Cal.

Las actuales reinterpretaciones estratigráficas y cronológicas de varias secciones, las faciales para algunas formaciones oxfordianas y las opiniones que se vierten sobre los efectos y el carácter de los movimientos diastróficos divesianos, caen bajo la responsabilidad del autor.

## II. ANTECEDENTES

Hasta 1946, no se conocía ninguna cita sobre la existencia de afloramientos del Dogger en Vega de la Veranada ni en sus cercanías, a la vez que la presencia concreta del Oxfordense en la Argentina y en especial de sus términos superiores, documentada por fósiles, era un tanto dudosa, ya que sólo tenía como base ciertas referencias a elementos faunísticos aislados y clasificados muchas veces con reservas.

En dicho año, Groeber [(23) pág. 206] indicó por primera vez el afloramiento de “un poco de Calovense” en la culminación del braquianticlinal de Auquileo, punto que corresponde al conocido como Vega de la Veranada o Vega de la Totora.

Poco después, Yrigoyen [(68) págs. 14-17] concretó y detalló una sucesión pre-auquileoense en dicha localidad, reconociendo, desde abajo hacia arriba, a un grupo inferior de arcillas pardo negruzcas, las que eran seguidas por 30 m de areniscas, con intercalaciones margosas y calcáreas. La sección psamítica remataría con un conglomerado, al que sucedería un calcáreo oolítico, el que en el ambiente geológico argentino era conocido como “calizas azules con *Gryphaea*”.

Entre éstas y la formación Auquileo, Yrigoyen citó la presencia de un complejo arenoso, con trozos de calizas oolíticas en su techo.

La sección media del perfil (arenosa), le brindó una discreta colección de fósiles, los que de acuerdo con una clasificación previa, le permitieron re-

conocer la presencia del Calovense, con *Reineckeia* y *Macrocephalites* y la del Bayocense, con “*Sphaeroceras*”.

Como luego se verá, esta última determinación debe revisarse, pues tal elemento es en realidad un “*Macrocephalites*” del género *Kheraicerias*, muy afín al *Kheraicerias cosmopolita* (Par. et Bon.), especie que se relaciona con los *Macrocephalites* calovenses y no con los “*bullati*” del Batonense.

Por otra parte, Yrigoyen señaló una discordancia entre las calizas azules con “*Gryphaea*” y la formación Auquileo, basándose en que si bien a veces dichas entidades se muestran en contacto normal, en otras se interpone entre ambas el complejo arenoso a que antes se hizo referencia.

El autor por su parte, junto con Mingramm, levantó un plano topográfico geológico en escala 1:10.000 en Vega de la Veranada, como así también varios perfiles de la sucesión doggeriana-málmica.

Una síntesis sobre los resultados alcanzados se expusieron en la Reunión de Comunicaciones del 4 de julio de 1950 en la Asociación Geológica Argentina (59), a la vez que en mayo de 1951 se presentó un informe sobre el tema en YPF (61).

Con respecto al otro enfoque del presente trabajo, es decir a la posible existencia de niveles oxfordianos en la Argentina, de acuerdo con los datos consignados en la literatura geológica, ya en 1951 se brindó una síntesis *ad hoc* [(60) pags. 222-224].

Ampliando la misma, debe recordarse que aquellos opélidos encontrados por Keidel en Chacay-Mlehué (Neuquén), en calizas suprayacentes a niveles que se sincronizan con la formación Auquileo [(19) págs. 28 y 29] y que fueron referidos al Oxfordiano, resultaron ser *Streblites (Pseudoppelia) oxynotus* Leanza y asignados por el autor que las determinó al Kimeridgense basal (39).

Para la región del valle de Santa Elena-Laguna del Hierro (Mendoza), Bur-

ckhardt había citado en 1900 [(8) págs. 30-40, 59, 60, 66, 79, 92, 96, Lám. XXX, perfil 5] la presencia de *Peltoceras athleta* (Phillips), *Sphaeroceras* aff. *brongniarti* (Sow.) y *Cardioceras* aff. *lamberti* (Sow.), elementos éstos que refirió al Calovense superior (zona del *P. athleta* s. l., incluyendo la de *R. anceps*).

Poco después, al ocuparse del mismo problema [(70) págs. 35, 91, 105, 106, lám. III figs. 11-19], rectificó algunas de sus determinaciones anteriores y consideró que su primitivo *Peltoceras athleta* (Phillips) correspondía a una nueva especie, *Aspidoceras sanctae-helenae* Burck., a la vez que reconoció también a *Peltoceras torosum* (Oppel) y *Quenstedtoceras* (?) sp., concluyendo por referir a los sedimentos que llevan esta fauna al límite Calovense-Oxfordense (pág. 106, Cuadro) y dejó de citar al *Cardioceras* aff. *lamberti* (Sow.).

Resulta un tanto extraña esta opinión de Burckhardt, ya que como se señalara en 1951 [(60) pág. 223], de estar presente, el *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.) certifica la zona homónima del Divesense; *Peltoceras torosum* (Oppel) es conocido en las del *lamberti* y del *cordatum*, a la vez que *Euaspidoceras sanctae-helenae* (Burck.) posee una línea lobal muy semejante a la del *Euaspidoceras perarmatum* (Sow.), de la parte alta de la del *cordatum*, siendo su especie más próxima el *Euaspidoceras (Clambites) clambus* (Oppel), cuyo yacimiento está en la del *bimammatum* [(10) pg. 36, (47) pág. 641].

Es evidente que esta asociación faunística es más joven que las que se encuentran en el límite Calovense-Oxfordense y así, Spath, si bien con reservas, admitió que la misma debe ser ubicada en su Divesiano superior, en niveles que equivalen a la zona del *mariae* [(56) págs. 872-873. Correlation Table II].

También para la región del valle su-

perior de Santa Elena, Jaworski [(34) pg. 279] y Gerth [(17) pg. 138] citaron años después la presencia de *Ochetoceras* sp. y *Peltoceras* sp., en calizas y margas oscuras, a las que suceden hacia arriba calizas grises, con *Peltoceras* sp. o *Perisphinctes* sp. Jaworski comparó el *Ochetoceras* con *O. haugi* (Popov.), pero también reconoció que muestra relaciones con los *canaliculati*, que justamente abundan en el Argoviano y caracterizan localmente en algunos puntos de Europa a la zona del *transversarium* [(3) pg. 266]. Su *Peltoceras* sp., por otra parte, es semejante a los que yacen en la zona del *cordatum*.

En el perfil del río del Cobre (Mendoza), Gerth [(16) págs. 31-32, fig. 11, perfil XIV, Lám VII] señaló por debajo de la formación Auquilco impresiones de ammonitas referibles a *Peltoceras* o *Perisphinctes*. Bajo tal determinación, poco puede decirse respecto a su edad, a pesar que Jaworski [(34) pg. 298] los refirió al Calovense u Oxfordense.

Al oeste de la sierra de la Vaca Muerta (Neuquén), en el arroyo Leucullín, Burckhardt [(9) pg. 29] encontró *Perisphinctes* cfr. *rota* (Waag.), especie que tiene su yacimiento en el Dhosaoolithe de la India y en el cerro Volcán de México, en niveles del Oxfordiano superior.

En la región del arroyo Blanco, afluente del río Atuel (Mendoza), un paquete de calizas grises y de esquistos margosos, sobre los que se apoya la formación Auquilco, brindaron a Gerth [(16) pg. 31, fig. 2, perfil VI] algunos ejemplares de *Perisphinctes* sp. o *Peltoceras* sp., los que estudiados por Jaworski resultaron ser *Perisphinctes* sp. ex grupo *plicatilis* d'Orb. [(34) pgs. 262, 265, 266, perfil VI] y fueron ubicados por éste en el Calovense superior u Oxfordense inferior, inclinándose hacia esta última edad (pg. 306, cuadro estratigráfico). Debe recordarse que Gerth puso el límite Calovense-Oxfordense entre las zonas del *athleta* y *lamberti*, como

era común entre los autores alemanes.

Aquí también llama la atención las conclusiones de Jaworski, por cuanto los *Perisphinctes* del grupo *plicatilis* (subgénero *Arisphinctes*) abundan y son típicos de la zona del *plicatilis-antededens-martelli-transversarium*, que caracterizan a todo el Argovense, es decir al Oxfordiano superior [(2) pg. 61].

Para los mismos estratos, Groeber [22) pg. 88] citó a *Quenstedtoceras*.

En concreto, puede decirse que en la literatura geológica y paleontológica sobre la Argentina, existían bastantes elementos de juicio como para certificar, o por lo menos hacer sospechar, la presencia de niveles neoxfordianos, correspondientes a la zona del *plicatilis* y con mucha posibilidad, también a la del *cordatum* y aún a la del *mariae*.

Los hallazgos de Stipanovic, Saccone, Criado y Stingl en el arroyo de La Manga, muy cercano al arroyo Blanco, dados a conocer por el primero de ellos, sirvieron para concretar en forma definitiva la presencia del Argovense en Mendoza, con *Peltoceras* (*Peltoceratoides*) cfr. *constantii* (d'Orb.), *Euspidoceras* (*Neuspidoceras* ?) sp., *Perisphinctes* sp. I y *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) sp. II, es decir una típica asociación faunística de la zona del *plicatilis-transversarium*.

Ya en poder de tal elemento de juicio y de las características y posición estratigráfica de estos sedimentos oxfordianos, el autor, junto con Mingramm, prestó preferente atención a aquellos terrenos que podrían correlacionarse con los del arroyo de la Manga y así pudo, sin muchas dificultades, encontrar nuevas faunas argovianas, muy ricas en individuos y en especies, en Vega de la Veranada (Neuquén), Aguada de Campos, Cañada Honda y Quebrada de la Buitrera (Mendoza), a la vez que asociaciones similares, pero menos abundantes, aparecieron en otros puntos.

### III. PATRON BIOESTRATIGRAFICO

En el presente trabajo deberán hacerse frecuentes referencias a los distintos pisos, subpisos, zonas y subzonas reconocidos para las series del Jurásico medio y superior.

Como las columnas patrones o "standard" varían considerablemente no sólo en cuanto se refiere al número o denominaciones de las divisiones de las distintas series, sino también en los límites y correlación de las mismas, se remite al lector al artículo de Muller (46), donde en la tabla II se consignan las equivalencias de las columnas "tipo" de los principales autores que se ocuparon del tema.

Debe destacarse que en la mayoría de la literatura geológica argentina las citas a pisos, subpisos y zonas se hicieron siguiendo el cuadro de Haug (28), el que repitió en sus ediciones de 1910 y 1927.

Así, en relación con los temas que se tratarán en el presente trabajo, puede decirse que el Calovense fue considerado como comprendiendo sólo a las zonas del *Macrocephalites macrocephalus* ("Calovense inferior") y a la de *Reineckeia anceps* ("Calovense superior"), haciéndose entrar las del *Peltoceras athleta*, *Quenstedtoceras lamberti*, *Quenstedtoceras mariae* y *Cardioceras cordatum* en el Oxfordense, a la vez que para el Lusitaniano se reconocían los tres subpisos clásicos: Argoviano, Rauraciano y Secuaniano, equivalentes a las zonas del *transversarium*, *bimammatum* y *achilles*, respectivamente. Burekardt y Gerth, en cambio, trazaban el límite superior del Calovense en el techo de la zona de *athleta-ornatum*, es decir, entre las del *athleta* y *lamberti*.

Otras tendencias han hecho variar tales conceptos, extendiendo el Calovense hasta comprender las del *athleta* y *lamberti*, opinión que ahora prevalece [(1), (5), (6)].

A los efectos de evitar confusiones o

HAUG (1927)		SPATH (1928 - 1933)			ARKELL (1956)	
PISOS	ZONAS	PISOS	ZONAS	SUBZONAS	PISOS	ZONAS
KIMERIDGENSE	<i>etc., etc</i>	KIMERIDGENSE	<i>etc., etc</i>	<i>etc., etc</i> <i>platynota</i> <i>planula</i>	KIMERIDGENSE	<i>Rasenia mutabilis</i> <i>Rasenia cymadoce</i> <i>Pictonia baylei</i> <i>Ringsteadia pseudocordata</i>
	<i>tenuilobatus</i>		<i>tenuilobatus</i>			
	<i>achilles</i>		<i>allensis</i>			
RAURACENSE	<i>bicristatum</i> = <i>bimammatum</i>	RAURACENSE	<i>bimammatus</i>	<i>bimammatus</i>	OXFORDENSE	<i>Decipia decipiens</i> <i>Perisphinctes caustingrae</i>
	ARGOVENSE		<i>transversarium</i>	<i>warlae</i> <i>promiscuus</i> <i>martelli</i>		<i>Perisphinctes plicatilis</i>
LUSITANENSE	<i>transversarium</i>	NEOXFORDENSE = ARGOVENSE s. str.	<i>perarmatus</i>	<i>excavatus</i> <i>vertebrale</i>	OXFORDENSE	<i>Cardioceras cordatum</i>
	<i>cordatum</i>		<i>cordatus</i>			<i>Quenstedtoceras mariae</i>
	<i>mariae</i>		<i>cordatus</i>			<i>Quenstedtoceras lambergii</i>
OXFORDENSE	<i>lambergii</i> y <i>athleta</i>	MESOXFORDENSE = DIVESENSE	<i>lambergii</i>	<i>renggeni</i> <i>lambergii</i>	CALOVENSE	<i>Peltoceras athleta</i>
	<i>athleta</i>		<i>athleta</i>	<i>bicosata</i> <i>athleta</i> <i>fraasi</i> (= <i>castor-pollux</i> )		<i>Peltoceras athleta</i>
CALOVENSE	<i>anceps</i>	EOXFORDENSE = CALOVENSE	<i>anceps</i>	<i>anceps</i> <i>rehmanni</i>	CALOVENSE	<i>Erymocerases coronatum</i> <i>Kosmocerases jason</i> <i>Sigaloceras callowiense</i> <i>Propanulites koenigi</i> <i>Macrocephalites macrocephalus</i>
	<i>macrocephalus</i>		<i>macrocephalus</i>	<i>macrocephalus</i>		<i>diadematus</i> <i>dimerus</i> <i>trigonalis</i>

Fig. 1. — Cuadro comparativo de las escalas bioestratigráficas de Haug, Spath y Arkell

malas interpretaciones, se agrega un cuadro comparativo con las escalas patrones de Haug (28), Spath y Arkell (fig. 1).

La correspondiente al segundo de ellos consiste en una síntesis de lo expuesto por este autor en varias opor-

la parte basal de la misma al Batonense, hecho fuertemente criticado por Arkell [(6) pág. 399]. La escala de este último es la que brindó en 1956 [(6) págs. 10 y 11], la que resulta coincidente con sus anteriores [(1) etc.]. Para el territorio argentino, y tenien-

KIMERIDGENSE	SECUANENSE		<i>Streblites tenuilobatus</i>	
			<i>Sutneria platynota</i>	
OXFORDENSE	RAURACENSE		<i>Idoceras planula</i>	
			<i>Epipeltoceras bimammatum</i>	
	ARGOVENSE		<i>Perisphinctes plicatilis</i>	
	INFERIOR	DIVESENSE		<i>Cardioceras cordatum</i>
				<i>Quenstedtoceras mariae</i>
				<i>Quenstedtoceras lamberti</i>
CALOVENSE	SUPERIOR		<i>Peltoceras athleta</i>	
	MEDIO		<i>Reineckeia anceps</i>	
	INFERIOR		<i>Macrocephalites macrocephalus</i>	
BATONENSE			<i>Oppelia aspidoides</i>	
			<i>Oppelia fusca</i>	

Fig. 2. — Escala bioestratigráfica para el Dogger-Malm en Argentina

tunidades, debiéndose señalar que sus distintos cuadros no siempre fueron concordantes. En tal sentido, y reiterando la opinión sustentada en 1951 [(61) pág. 5], se le incluye la zona del *macrocephalus* en la base del Calovense, como lo hizo Spath en 1928 [(54) pág. 81], a pesar que en una de sus últimas "columnas tipo" [(58) págs. 872-873, Correlation Table II], asignó

do en cuenta el carácter y composición de sus faunas, se sugiere la aplicación de la escala que se indica en la figura n° 2 para los términos doggerianos y málmicos que interesan al presente artículo. La zona (o subzona) de *Idoceras planula* se coloca en el Rauraciano (zona del *Epipeltoceras bimammatum* s. l.), como lo hace Arkell [(2) pág. 62] en su cuadro de correlación de zo-

nas y subzonas para Europa continental, separándola de la de *Sutneria platynota*, que marca la base del Secuaniano, es decir, del Kimeridgiano <sup>1</sup>.

El esquema de terrenos y formaciones argentinas involucradas y a las que se hace referencia en el texto, se indica en la fig. 3.

problema, dada su relativa importancia concreta, se estima que de acuerdo con las normas de nomenclatura estratigráfica, si bien no mundial pero sí más corrientemente aceptadas [(33), (51)], cuadraría la adaptación pertinente a las mismas, procediéndose ahora en tal sentido.

<b>SISTEMA ÁNDICO</b> (Groeb.)	<b>GRUPO MENDOCIANO</b> (Groeb)	<b>ALBENSE</b> <b>PORTLANDENSE</b>
	<b>FORMACIÓN TORDILLO</b> (Groeb.) (= PREÁNDICO, Stip. et Ming.)	<b>KIMERIDGENSE</b>
<b>GRUPO CHACAYANO</b> (Groeb., emmend Stip. et Ming.)	<b>FORMACIÓN AUQUILCO</b> (Weav.) (= YESO PRINCIPAL, Schil.)	<b>SECUANENSE ?</b>
		<b>RAURACENSE</b>
	<b>FORMACIÓN LA MANGA</b> (Stip. et Ming.) (= "CALIZAS AZULES CON <u>GRYPHAEA</u> ")	<b>ARGOVENSE</b>
		zona del " <i>cordatum</i> "
	<b>FORMACIÓN LOTENA</b> (Weav.)	<b>CALOVENSE</b> sub zona " <i>fraasi</i> " MEDIO INFERIOR
	<b>FORMACIÓN TÁBANOS</b> (Stip.)	<b>BATONENSE</b>
	<b>GRUPO CUYANO</b> (Groeb.)	<b>BAYOCENSE</b>
		<b>LIÁSICO</b>

Fig. 3. — Cuadro estratigráfico del Jurásico en Neuquén, Mendoza y San Juan

Debe aclararse que algunas de las entidades consideradas o bien grupos de ellas, se designaron en principio — siguiendo a Groeber —, con denominaciones que corresponden a unidades cronológicas o temporales, a pesar de que en muchos casos se trata de unidades litológicas o témporo-estratigráficas (tiempo-roca). Sin insistir en el

<sup>1</sup> En el presente trabajo, como en otros del autor, se ubica al Caloviano en el Dogger (Jurásico medio), como lo hace Arkell [(6) págs. 7 y 10].

#### IV. EL DOGGER-MALM DE VEGA DE LA VERANADA

##### IV.1. UBICACIÓN DE LA ZONA

Según Stipanovic y Mingramm (61), la Vega de la Veranada (que figura como Vega de la Totora en la hoja Buta Ranquil de la Dirección de Minas y Geología), corresponde al ensanchamiento de un valle que nace en el faldeo oriental del cerro Pum-Mahuida (Tromen) y que se dirige hacia el este, donde pasa a integrar el sistema im-



# GEOLOGÍA DE VEGA DE LA VERANADA

(NEUQUÉN)

Por P. Stipanovic y A. Mingramm

## REFERENCIAS


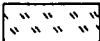
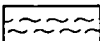
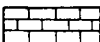
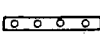
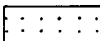
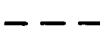

-  RELLENO RECIENTE
-  TRAVERTINO SUBRECIENTE
-  FORMACIÓN PUENTE ( $\beta 5$ )  
(Cuaternario postglacial)
-  FORMACIÓN AUQUILCO (Rauracense-Secuanense)
-  FORMACIÓN LA MANGA (Argovense y zona "*cordatum*"?)
-  Sub zona de "*fraasi*"  
(base Calovense superior)
-  FORMACIÓN LOTENA (S) Zona de "*anceps*"  
(Calovense medio)
-  FORMACIÓN LOTENA (I) Zona del "*macrocephalus*"  
(Calovense inferior)
-  Banco Lci - 3 (arcosa entrecruzada)
-  BATONENSE (?)
-  FALLA
-  FÓSILES DEL ARGOVENSE
-  . 1070 Cota sobre nivel del mar

Fig. 4. — Geología de Vega de la Veranada (Neuquén).

brífero del arroyo Pequenco, afluente del río Colorado.

La entrada de la vega, por su parte más baja, tiene por coordenadas 69° 53' y 37° 13' S y se hace por una angostura producida por los afloramientos de rocas compactas del Argovense. La misma dista 800 m de las ex instalaciones de mina Tungar, de pirobitumen asfáltico, abandonada hace años, a las que se llega por una senda, actualmente casi intransitable, de 8 km de recorrido, que arranca de la Ruta Nacional 40. Este empalme, a su vez, está a 20 km del punto conocido como "Puertas de Curaco", por donde pasa una de las variantes del citado camino, que lleva a la localidad de Chos Malal.

#### IV.2. GEOLOGÍA DE LOS ALREDEDORES

La composición geológica de la zona y de las áreas circundantes ya fue tratada por Groeber (23) e Yrigoyen (68). En base a los datos de estos autores y a los propios, la misma puede resumirse como sigue a continuación.

El gran braquianticlinal de Auquilco, que presenta dos ejes positivos, paralelos, de rumbo casi meridional, separados por una leve depresión estructural, permite el afloramiento de los terrenos doggerianos y calovianos en Vega de la Veranada, a la sazón los más viejos dentro de una extensa área, ya que los sedimentos coetáneos más cercanos sólo asoman en Sierra de Reyes (Mendoza).

A éstos suceden las denominadas "calizas azules con *Gryphaea*", tenidas por calovianas, pero luego individualizadas con el nombre de Manguense y referidas al Argoviano [(27), (61)], las que a su vez se asientan sobre conglomerados calovianos, mediando entre ambos grupos un hiato bioestratigráfico que abarca, en líneas generales, todo el Divesense.

El Yeso Principal (formación Auquilco), de gran desarrollo en la zona y ampliamente expuesto en el centro

del braquianticlinal, sería de edad rauraciana-secuaniana para el área en cuestión, según Stipanovic y Mingramm [(61) págs. 35 y sigs.; (62) págs. 99, 105 y sigs.; (27) págs. 289 y sigs.].

A *posteriori* hacen sentir su influencia los movimientos málmicos (subnevádicos), los que restringieron sensiblemente el área de sedimentación dentro de la cubeta mesozoica, haciendo que los depósitos subsiguientes, que corresponden a la Formación Tordillo (Kimeridgense superior en la zona), tengan un desarrollo muy reducido respecto a otras zonas de la cuenca. Así, para esta entidad se registran espesores de 22 y 145 m en Vega de la Escalona y Laguna de Auquilco, respectivamente, es decir, en los extremos oriental y occidental de sus afloramientos en la estructura, a la vez que en los pozos NPT 1 y NPT 2 de YPF, perforados pocos kilómetros hacia el este, esta formación está ausente, a pesar que la de Auquilco se presenta con todo su desarrollo normal.

Al primer grupo de la transgresión ándica, suprajurásica-cretácica, es decir, a la formación Tordillo (=Preándico), suceden normalmente los sedimentos marinos portlandenses, titonenses, berriasenses, etc., los que se extienden hasta la formación Huitrín (Aptense), unidad que ya señala una etapa de transición hacia regímenes de sedimentación en ambientes no marinos (formación Diamante), durante tiempos pertenecientes a la cuenca mesozoica, con dependencia pacífica.

El diastrofismo intersenoniano elevó el área occidental de este sector patagónico, cambió la pendiente de deposición y así, los terrenos que siguen (Grupo Neuqueniano), de edad senoniana, que se apoyan en discordancia angular sobre los de la F. Diamante, ya pertenecen a un ambiente sedimentario con inclinación atlántica.

El cuadro geológico de la zona se completa con afloramientos de las for-

maciones Malalhue (Danense) y con otras terciarias y cuartarias, tanto clásicas como ígneas (Tristeza, Palauco, Tilhué, Chapual, Puente, etc.) \*.

El área ha sufrido los efectos de las diversas fases del diastrofismo andino.

En la figura n° 4 se reproduce el levantamiento geológico realizado en Vega de la Veranada por el autor y Minngramm. Debe destacarse que la falla marcada en el extremo este del plano es la que produjo algunos disturbios

\* En la terminología de Groeber las entidades citadas figuran como: Tordillense, Huitriniense, Diamantiano, Neuqueniano, Malalhueyano, Tristecense, Palaucolitense, Tilhuelitense, Chapualitense y Puentelitense.

tectónicos, los que llevaron a Yrigoyen a admitir la presencia de un conjunto arenoso entre los sedimentos calovenes y las "calizas azules con *Gryphaea*" (formación la Manga), argovianas.

#### IV.3. LA SUCESIÓN JURÁSICA

##### A. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL [Láms. I; II fig. 2; III fig. 2]

El mismo fue dado a conocer en 1952 y 1953 [(62) págs. 49 y sig.; (27) págs. 195-201]. Datos adicionales, recogidos *a posteriori* y la nueva interpretación del mismo señalan la conveniencia de reiterarlo, adecuando ciertos detalles (fig. n° 5).

Tr	2	0	Areniscas pardo rojizas en la base y verdoso amarillentas en el techo, que se apoyan hacia el NE y N sobre la formación Auquilco, según niveles cada vez más jóvenes de la formación Tordillo.
	1	145 m	
Discordancia			
Aq	2	300	Anhidrita blanca, alterada superficialmente en yeso gris lechoso. Hay varios niveles de calcáreos fétidos blanco-grisáceos, algunos de ellos con <i>Modiola (Septiola)</i> sp.
	1	más m	
Ms	3	3 m	Calcarenitas en bancos de 0,30 a 0,40 m de espesor, constituidas por trozos redondeados y esféricos de caliza fragmentosa, valvas de pelecípodos, conchillas de gastrópodos, escasos foraminíferos y por oolitas, estando el conjunto cementado por una masa microcristalina de calcita con porfiroblastos de dolomita. Total ausencia de material clástico terrígeno. Intercalaciones de niveles de yeso, que se hacen más abundantes hacia arriba. Ejemplares regularmente numerosos de <i>Gryphaea</i> cfr. <i>calceola</i> y más raros de <i>Perisphinctes (Kraenosphinctes)</i> sp. y <i>Perisphinctes (Arisphinctes)</i> sp., en todo el espesor.
	2		
	1		
Mi	2	4 m	Calcilitas, con niveles fosfáticos portadores de abundantes oolitas concéntricas de colofán; delgados niveles de yeso de 1 cm de espesor y dos bancos calcáreos coquinoideos compuestos por gran cantidad de valvas de <i>Gryphaea</i> cfr. <i>calceola</i> . Material clástico terrígeno muy escaso. Además de <i>Gryphaea</i> , se encuentra una abundante fauna de ammonitas; <i>Euaspidoceras chilense</i> , <i>Euaspidoceras akantheen</i> , <i>Euaspidoceras</i> aff. <i>loricatum</i> , <i>Euaspidoceras (Clambites)</i> sp., <i>Euaspidoceras</i> sp. I, <i>Euaspidoceras</i> sp. II, <i>Peltoceras (Peltomorphites) hoplophorus</i> , <i>Perisphinctes (Prosoosphinctes)</i> sp. I y sp. II, <i>Perisphinctes (Kraenosphinctes)</i> sp., <i>Mayaites</i> sp.
	1		
Pseudoconcordancia			
	3		Banco de 0,30 m de espesor, conglomerádico, calcáreo, con rodados del tamaño de guijarros, bolos de arcilla y "clay galls", con una abundante fauna de individuos grandes de <i>Reineckeia (R. groeberi)</i> , etc), algunos <i>Perisphinctes</i> s. l. y escasos opélidos; <i>Sublunuloceras</i> aff. o igual a <i>S. discoides</i> [Lám. III, fig. 2]. Arcosas, limolitas y bancos lenticulares de conglomerados polimixtos, con algunos niveles calcáreos. Estratificación

Lcs	2	30 m	predominantemente entrecruzada-laminar en las limolitas, variando el grado de selección entre bueno y normal (escala de Trask). Los rodados de los conglomerados son de cuarzo, porfiritas y pizarras nodulosas, estando asentados en una matriz plagioclásica y todo el conjunto fuertemente cementado por calcita y a veces por dolomita. En el espesor de la sección hay ejemplares de <i>Reineckeia</i> de discreto tamaño ( <i>R. leufluensis</i> , <i>R. groeberi</i> , <i>Kellawaysites patagoniensis</i> , etc.). En la base, banco arcóscico conglomerádico, coralígeno, con abundantes ejemplares de <i>Convexastraea</i> sp.
	1		
Lci	6	27 m	Margas y calizas, a veces biostromales, compuestas por una gran cantidad de valvas de <i>Gryphaea</i> de reducido tamaño, especialmente en un banco situado en la mitad de la sección. Del tercio superior de la misma procede una fauna integrada por <i>Macrocephalites steinmanni</i> , <i>Macrocephalites formosus</i> , <i>Indocephalites chrysoolithicus</i> , <i>Xenocephalites herrero-duclouxi</i> , <i>Ochetoceras (Trimarginites ?)</i> , sp., <i>Pholadomia</i> sp., <i>Terebratula</i> sp., <i>Trigonia</i> sp., etc. En el tercio inferior se encuentran <i>Kheraicerias</i> aff. <i>cosmopolita</i> e <i>Indocephalites</i> sp. (grupo <i>chrysoolithicus-kheraensis</i> ), <i>Terebratula</i> sp., <i>Trigonia</i> sp.
	5		
	4		
	3	40 m	En el techo, banco de arcosa muy entrecruzada, de 2 m de espesor, con partículas angulares y subangulares de plagioclasas, cuarzo, cuarcita, porfirita y pizarra nodulosa. Limolitas micáceas y arcosas medianas y gruesas, cementadas por calcita, con estratificación frecuentemente entrecruzada en los niveles más altos; grado de selección de bueno a normal. En la base, arcosa de 3 m de espesor, con cemento calcáreo y gran cantidad de valvas dolomitizadas de pelecípodos, que hacia arriba forman una verdadera caliza biostromal.
	2		
	1		
Lb		20 m (exp.)	Lutitas grises, poco calcáreas, que alternan con escasas limolitas arcóscicas, integradas por partículas angulares y subangulares de cuarzo y plagioclasas, estas últimas excediendo en proporción el 25 % del total de la roca. Con frecuencia, las limolitas son abundantemente muscovíticas y carbonosas, en especial en el techo de la sección. Estratificación paralela. Base no aflorante.

En el perfil descripto se distinguen dos ciclos principales desde el punto de vista sedimentológico, a estar con Stipanovic y Mingramm [(61) págs. 11 y sigs.]. El inferior, con neto predominio de la sedimentación clástica-terrágena sobre la organogénica, comprende los sectores *Lb*, *Lci* y *Lcs*. En el superior hay neta preponderancia de la deposición organogénica y calciclástica en su parte baja (*Mi-Ms*) y de la química de la alta (*Aq*), estando en ambos casos prácticamente ausentes los materiales terrígenos.

El sector *Lb* comprende depósitos de ambientes neríticos sedimentados en condiciones tranquilas. Hacia arriba en la columna se pasa ya a zonas menos

profundas, epineríticas, a veces con aguas muy agitadas por corrientes y oleaje (*Lci-Lcs*). Los cambios de profundidad se deben en muchos casos a la variación de la relación aporte/hundimiento, terminando el ciclo, de carácter netamente regresivo, con el banco *Lcs* 3, arenoso-conglomerádico, portador de la fauna con *Reineckeia* y *Sublunuloceras*.

Por arriba del mismo se registra un brusco cambio litológico, pues prácticamente están ausentes los elementos terrígenos, lo que indica que la zona de aporte y la de recepción alcanzaron el perfil de equilibrio, mostrando ambas condiciones de estabilidad.



Estos hechos ya harían vislumbrar la posibilidad de la existencia de relaciones estratigráficas anormales entre los sedimentos de los dos ciclos señalados, lo que luego se certifica plenamente desde el punto de vista paleontológico, pues el banco *Lcs 3* lleva una fauna de la base del Caloviano superior (subzona de *fraasi*), mientras que las ammonitas de *Mi* y *Ms* corresponden a una asociación típica del Argoviano. Faltan, por ende, los depósitos de casi todo el Calovense superior (zonas del *athleta* y *lamberti*) y los del Oxfordiano inferior (zonas del *mariae* y *cordatum*).

La litología y las faunas de *Mi-Ms* indican aguas poco profundas. La presencia de yeso en estos sedimentos, tanto en delgados bancos individuales en *Ms* como en forma de porfiroblastos dentro de la masa de *Mi*, señalan la asociación de estas rocas en un mismo ciclo con aquellas de la formación Auquilco. Debe descartarse la posibilidad que este yeso, presente en *Mi* y *Ms*, sea epigenético y debido a la infiltración desde arriba hacia abajo, causada por aguas cargadas con sulfato de calcio, pues en los sectores calovianos, por debajo del banco *Lcs 3*, a pesar que los sedimentos presentan condiciones de porosidad y permeabilidad mucho más favorables para la infiltración, el yeso es muchísimo más escaso que en los niveles argovianos, donde inclusive forma capas definidas.

Es decir, que en Vega de la Veranada se comprueba, aun en forma atenuada, que la sedimentación del yeso de la formación Auquilco se inició, conjunta o penecontemporáneamente con las calcarenitas y calcilititas del Argoviano.

Este hecho importante quedó luego perfecta e incuestionablemente evidenciado en la zona del río Blanco, afluente del Atuel (Mendoza), donde se encuentra una sucesión alternante, por decenas de metros de espesor, de típicos calcáreos de la formación La Man-

ga, con bancos bien definidos de yeso, los que predominan hacia arriba en la sección, hasta pasar a la conspicua formación Auquilco en forma paulatina y transicional. Estos datos e interpretaciones respectivas ya fueron expuestos por Stipanovic y Mingramm en 1953 [(27) págs. 215-223, 284, 289-300].

#### B. CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS DE LOS ELEMENTOS FAUNÍSTICOS.

Los principales fósiles reconocidos en Vega de la Veranada son:

- Ms*: *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu.  
*Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) sp.  
*Perisphinctes* (*Arisphinctes*) sp.
- Mi*: *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu.  
*Euspidoceras chilense* (Leanza).  
*Euspidoceras akantheen* (Buck.).  
*Euspidoceras* aff. *loricatum* (Bean MS, Spath).  
*Euspidoceras* (*Clambites*) sp.  
*Euspidoceras* sp. I  
*Euspidoceras* sp. II  
*Peltoceras* (*Peltomorphites*) *hophophorus* (Buck.).  
*Perisphinctes* (*Prososphinctes*) sp. I.  
*Perisphinctes* (*Prososphinctes*) sp. II.  
*Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) sp., grupo *cymatophorus-promiscuus-gyrus*.  
*Lorioloceras* sp.  
*Mayaites* sp.
- Lcs 3*: *Reineckeia groeberi* Leanza.  
*Reineckeia leufuensis* (Weaver)  
*Perisphinctes* sp. (s. l.).  
*Sublunuloceras* sp., aff. o idéntico a *S. discoides* Spath.
- Lcs 2*: *Reineckeia groeberi* Leanza.  
*Reineckeia leufuensis* (Weaver)  
*Kellawaysites patagoniensis* (Weaver)
- Lcs 1*: *Convexastra* sp.  
*Lci 5*: *Pholadomia* sp.  
*Gryphaea* sp.  
*Terebratula* sp.

*Macrocephalites steinmanni*  
Spath

*Macrocephalites formosus*  
(Sow.)

*Indocephalites chrysoolithicus*  
(Waag.)

*Xenocephalites neuquensis*  
(Stehn)

*Xenocephalites herrero-duclouxi*  
Stip.

*Lci 4: Indocephalites* sp. grupo *chrysoolithicus-kheraensis*

*Kheraiceras* aff. *cosmopolita*  
(Par. et Bon.)

El *Indocephalites* del nivel *Lci-4* pertenece al grupo del *chrysoolithicus-kheraensis*, formas que tienen su yacimiento en la zona del *macrocephalus* de la India, es decir, la más baja del Calovense [(55) págs. 184, 187].

Otro "*Macrocephalites*" del mismo nivel debe ser referido al género *Kheraiceras* y es muy afín al *Kheraiceras cosmopolita* (P. & B.), especie que según Spath [(53) pág. 7] debe ser relacionada con los *Macrocephalites* calovenses y no con los "*bullati*" del Batoniano, encontrándose en la zona del *macrocephalus* [(55) pág. 203]. Justamente esta forma, al ser ubicada por Yrigoyen entre los "*Sphaeroceras*", le hizo pensar en la presencia del Bayocense en inmediato contacto con el Calovense.

En la sección *Lci-5* están presentes, entre otros, el *Macrocephalites steinmanni* Spath, que puede ser considerado como el equivalente andino del *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.) [(55) págs. 169-170], especie que da el nombre a la zona homónima del Calovense inferior; *Macrocephalites formosus* (Sow.) e *Indocephalites chrysoolithicus* (Waag.), también son de la misma zona [(55) págs. 177, 186]. Además del *Xenocephalites neuquensis* (Stehn) hay otra especie referible al género de Spath, que es nueva para la ciencia y que aún no fue descripta ni ilustrada: *Xenocephalites herrero-du-*

*clouxi* Stip. Como referencia, se ilustran dos ejemplares de la misma (Jám. XIV), la que será descripta próximamente.

A partir del banco con *Convexastraeta* sp., comienzan a hacerse comunes los individuos pertenecientes a varias especies de *Reineckeia* s.l., entre las que se cuentan *Reineckeia groeberi* Leanza, *Reineckeia leufuensis* (Weav.), *Kellawaysites patagoniensis* (Weav.), etc., las que llegan a formar un nivel casi exclusivo en el banco conglomerádico *Lcs-3* (techo del complejo psamítico - psefítico inferior), donde son acompañadas por uno que otro *Perisphinctes* s.l. y escasos especímenes de *Sublunuloceras* sp.

El género *Reineckeia*, muy polimorfo, dio lugar a la creación de varios géneros y subgéneros satélites, más o menos independientes entre sí y muchas veces cuestionados, los que se basaron en la evolución de su estado coronatiforme.

En general, se acepta la sucesión temporo-espacial de los grupos *rehmanni-anceps-fraasi* [(57) pág. 697], registrándose el primer ejemplar de *Reineckeia* [*R. carinata* (Qu.)] en el Batoniano (zona de *Zigzagiceras zigzag*) [(55) pág. 252; (49), págs. 232, 234], pero la familia en pleno presenta su acmé en la de *anceps*, es decir, en el Calovense medio de Arkell [(49) pág. 234].

Hacia arriba, sus representantes se extienden hasta la parte baja de la zona del *Peltoceras athleta* (subzona del *fraasi* = *castor* y *pollux*, especialmente por medio del género bituberculado *Collotia*, que a veces aparece con grandes individuos [(47) pág. 640; (55) pág. 275; (57) pág. 679].

Además, en varias localidades se han encontrado *Reineckeia* en asociación con *Peltoceras* sp. El último género, con su especie *P. athleta* (Phillips) da el nombre a la zona homónima, la más baja del Divesense.

Justamente en el perfil del Paso del Espinacito (San Juan) se tuvo ocasión de descubrir, en un nivel arenoso, semejante en posición estratigráfica al banco *Lcs-3* de Vega de la Veranada, una abundante fauna de *Reineckeia*, junto con *Peltoceras* sp. (lám. III fig. 1); repitiéndose así la asociación faunística que aparece en el Jura, Cutch (India) y Oaxana, México [(6) págs. 98, 390 y 564].

Por otro lado, en el mismo banco *Lcs-3* de Vega de la Veranada se encontró un *Sublunuloceras* muy afín al *S. discoides* Spath o al *S. nodosulcatus* (Lahusen), por no decir igual a la primera especie citada. Ambas formas tienen su yacimiento en la subzona más baja del *P. athleta*, es decir, en la de *Kosmoceras castor* y *K. pollux* del Divisano más bajo [(57), págs. 124-126].

Hacia arriba del punto *Les-3* y en correspondencia con el brusco cambio litológico antes señalado, hace su aparición una fauna por entero desvinculada de las anteriores y que señala, sin duda alguna, la presencia de un salto o hiato en la sucesión bioestratigráfica (lám. II fig. 2).

En el delgado espesor que va desde el punto *Mi-1* al *Mi-2*, y que sólo abarca 4 m tiene su yacimiento una rica fauna, tanto en individuos como en especies, de *Aspidoceratoidae*, *Perisphinctidae* (s. str.) y de "*Macrocephalitiidae* tardíos" (*Mayaitidae*), existiendo además dos delgados niveles con extraordinaria cantidad de *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu.

Entre los *Aspidoceratidae* se encuentran *Euspidoceras chilense* (Leanza), especie conocida en el Argovense de Caracoles, Chile (40); *Euspidoceras akantheen* (Buck.), común en la zona del *plicatilis* inglés; *Euspidoceras* sp., muy afín al *E. lorricatum* (Bean MS, Spath), al que Arkell da su yacimiento en la zona del *cordatum* [(4) págs. 283-286].

Otro *Euspidoceras*, prácticamente

liso, debe ser ubicado en *Clambites*, subgénero que muestra sus representantes distribuidos en el Oxfordense s.str. más alto y en el Rauracense [(47) pág. 641]. Hay, además, por lo menos dos especies adicionales de *Euspidoceras*. La misma familia está representada por varias especies de *Peltoceras*, entre las que se identificó a *Peltoceras (Peltomorphites) hoplophorus* (Buck.), cuyo nivel se encuentra en la zona del *cordatum* [(4) págs. 294-295].

Las formas de *Perisphinctes* (s. str.) comprenden varias especies, dos de ellas referibles al subgénero *Prososphinctes*; otra que debe ser ubicada en *Kranaosphinctes* y que pertenece al grupo del *cymatophorus-promiscuus-gyrus*, todas ellas comunes en la zona del *plicatilis* de Inglaterra. Conviene destacar que según Arkell [(2) pág. 61], la sola presencia del subgénero *Kranaosphinctes* es suficiente para caracterizar a tal nivel bioestratigráfico, lo mismo que *Arisphinctes*, del que sólo se conoce una especie en la zona del *bimammatum*, es decir, en el Rauracense.

A esta fauna, integrada en su casi totalidad por *Euspidoceras*, *Perisphinctes* s. str. y *Peltoceras*, acompañan escasos ejemplares de *Lorioloceras*, un opélido y varios representantes de los "*Macrocephalites* póstumos", del género *Mayaites*, muy abundantes en la zona del *plicatilis-transversarium* y del *bimammatum* de Kenyia y Tanganyica (Africa oriental), Madagascar y Cutch (India) y también presente en Indonesia, en niveles que pueden ser argovianos o tal vez algo más bajos (zona del *cordatum*) [(6) págs. 328, 329, 437; (55) págs. 222-252].

Las calcarenitas de los niveles superiores (*Ms*) sólo muestran ejemplares fragmentarios de *Perisphinctes* sp. s. str. comparables a los que se describirían para el arroyo de la Manga (66) y pertenecientes a los subgéneros *Kranaosphinctes* y *Arisphinctes*, es decir, típicos de la zona del *transversarium*.

### C. EDAD DE LAS SECCIONES DEL PERFIL.

El primer nivel fosilífero (*Lci-4*) pertenece a la zona del *macrocephalus*, de manera que representa el Calovense inferior.

Los fósiles del nivel *Lci-5* también son conocidos en la misma, por lo que el sector del perfil comprendido entre *Lci-4* y *Lci-6* puede referirse, con toda seguridad, al Calovense inferior.

No hay argumentos paleontológicos para sostener la edad de los sedimentos infrastantes al punto *Lci-4*, pero contribuyen a la solución aproximada del problema la correlación del perfil de Vega de la Veranada con los aflorantes en Sierra de Reyes, y especialmente con el de Quebrada de la Buitrera. En éstos, la fauna con *Macrocephalites* se extiende hasta la base del sector arenoso-arcósico, el que se apoya sobre un paquete lutítico oscuro, debajo del cual aparecen nuevamente areniscas, a veces calcáreas, portadoras de una típica fauna bayociana, con *Sonninia*, *Sphaeroceras*, etc.

Por dichos motivos, se prefiere ahora referir el sector *Lci* 1-3 del perfil de Vega de la Veranada, eminentemente arcósico y limolítico, también al Calovense inferior, modificando la anterior opinión de Stipanicić y Mingramm [(27) pág. 201], que sugería para el mismo una edad batoniana. Es conveniente destacar, además, que también en otras partes del mundo el Calovense inferior adquiere gran desarrollo estratigráfico, como en Catch (India), donde muestra una completa sucesión de niveles paleontológicos, entre los que predominan las formas de *Macrocephalites*, *Pleurocephalites*, *Kamptocephalites*, *Indocephalites*, *Dolikephalites*, etc. [(6) pág. 740].

Así también, en Chacay Mlehué, a pesar de la sedimentación muy fina, el Calovense inferior comprende un sector importante de la columna, pudiendo ser aún más espeso que lo señalado hasta la fecha, de acuerdo a nuevos ha-

llazgos hechos por el Dr. Westermann (Com. verbal).

El sector *Lcs* 1-3, por sus fósiles, incluye toda la zona del *anceps* y también, con mucha seguridad, la subzona del *fraasi* (la más baja del *Peltoceras athleta*), aceptada para la Argentina por razones prácticas y por el carácter de sus faunas fósiles, a pesar de las propias críticas formuladas por Spath [(57) pág. 679], creador de la misma, respecto al fósil índice.

Por ende, entre los puntos citados del perfil está presente el Calovense medio y la base del superior, en el sentido de Arkell.

La fauna contenida en *Mi* muestra un gran predominio de formas típicas de la zona del *plicatilis-transversarium*, con algunos elementos que también aparecen en la del *cordatum*. Los *Perisphinctes* encontrados en *Ms* caracterizan al Argovense (*plicatilis*).

El delgado paquete de calcarenitas y de calcilitas del *Mi* y *Ms*, de 7 m de espesor, representaría así, sin ningún lugar a dudas, al Argoviano, siendo posible, pero no probable, que los niveles más bajos puedan entrar en la parte superior de la zona del *cordatum*, es decir en la del *perarmatum* de Spath.

Queda así confirmado, con sólidos argumentos paleontológicos, la presunción que el análisis sedimentológico indicaba sobre la existencia de una relación estratigráfica anormal, entre los puntos *Lcs* 3 y *Mi* 1 (Lám. II fig. 2).

Entre los mismos media un hiato de importancia, ya que falta prácticamente todo el Divesense de Spath, es decir, en otras palabras, los sedimentos correspondientes a las zonas del *athleta* (menos su subzona inferior, de *fraasi*), del *lamberti*, del *mariae* y gran parte o toda la del *cordatum*.

La formación Auquilco (*Aq*), muy espesa, comprendería al Rauracense y Secuanense, según Stipanicić y Mingramm [(27) pág. 289 y sig.].

La formación Tordillo sólo está re-

presentada por sus términos altos y puede ser asignada al Kimeridgiano superior.

V. LOS MOVIMIENTOS DIVESIANOS EN ARGENTINA ("Fase Río Grande").

Como se evidenció en el capítulo anterior, en Vega de la Veranada (Neuquén), media un hiato estratigráfico que abarca desde la zona del *athleta* (incluyéndola, salvo su subzona inferior, de *fraasi*) hasta la del *cordatum*, a la que también puede comprender en parte o más verosímelmente en su casi totalidad.

Estructuralmente, los estratos calovianos y los argovianos no presentan diferencias en sus rumbos y buzamientos, por lo que se está en presencia de los efectos de un típico movimiento bascular, el que durante los tiempos divesianos hizo retroceder a la línea de costa jurásica, fenómeno que ya se insinuaba en el Calovense, con facies regresiva en sus niveles más recientes.

Las secciones doggerianas y málmicas de Vega de la Veranada corresponden a facies bastante marginales de la cubeta mesozoica. Sería dable esperar, por ende, que el fenómeno citado de discontinuidad sedimentaria se encontrara también en otros perfiles ubicados en ambientes semejantes o más proximales a los de esta localidad, a la vez que en zonas más profundas de la cuenca, o con mayor subsidencia, el mismo podría perder algo de importancia.

De los registros argentinos, resultan muy indicativas algunas secciones, entre las que cuentan las de Aguada de Campos, Cañada Honda, Quebrada de la Buitrera, Barda Blanca, Santa Ele-

na, río del Cobre, Vergara-Villagra, arroyo Blanco y arroyo de La Manga, todas ellas situadas en Mendoza. De los chilenos, se destaca la que aflora en Caracoles.

Varios de dichos perfiles ya fueron descritos por Stipanovic y Mingramm en 1953 (27), a veces en forma sucinta; otros se citaron en base a referencias de Burckhardt, Gerth, Jaworski y Groeber. Por disponerse de más detalles sobre los mismos y en base a la nueva interpretación bioestratigráfica que puede alcanzarse, se considera oportuno volver a ocuparse de ellos.

V.1. ZONA DE SIERRA DE REYES (MENDOZA)

La zona más cercana a Vega de la Veranada y con facies por entero semejantes del Dogger-Malm se encuentra en la sierra de Reyes (Mendoza), en la cual se cuenta con datos correspondientes a perfiles situados en los faldeos oriental (Aguada de Campos-Cañada Honda) y occidental (Quebrada de la Buitrera) del gran braquianticlinal que lleva el nombre de la serranía homónima.

Se deben a Groeber [(19), (20), (21)] las primeras referencias a ellos, a la vez que en 1953, este autor, junto con Stipanovic y Mingramm, brindaron secciones más completas [(27) págs. 202-210], especialmente en lo que se refiere a los términos oxfordianos.

Los perfiles descritos, vistos con mayor detalle, muestran:

A. AGUADA DE CAMPOS Y CAÑADA HONDA (faldeo oriental de la sierra de Reyes, con datos para el sector bayociano de Groeber).

2n		Calcáreos, margas y lutitas gris oscuras, bituminosas, en parte laminadas, hojosas, paralelas, con ammonitas.
Discordancia		
4q	200 m	Depósitos de yeso, anhidrita y escaso alabastro; masivos, en parte laminados, especialmente en su parte inferior.

<i>Ms</i>	7 a 10 m	Calcáreos dolomíticos, gris azulados, de tonos claros, duros, concoidales, en parte lumachélicos, con abundantes <i>Gryphaea</i> cfr. <i>calceola</i> Qu. Bancos de 0,20 a 0,50 m de espesor, internamente masivos, pero bien estratificados paralelamente según las unidades indicadas. Escasas ammonitas cerca del techo, <i>Peltoceras</i> sp. de gran tamaño (0,40 m Ø).
<i>Mi</i>	16 m	Margas grises y gris verdosas azuladas, a veces concoidales, laminadas a lajosas, con intercalaciones de bancos de calizas gris azuladas, de 0,10 a 1 m de potencia, en superficie amarillentas, que son más abundantes hacia arriba y lutitas y limolitas margosas, gris verdosas, hojosas, friables, más frecuentes en el tercio inferior. Los bancos calcáreos a veces son biotromales, compuestos exclusivamente por valvas de <i>Gryphaea</i> cfr. <i>calceola</i> Qu. y en el tercio superior de la sección llevan una fauna de ammonitas muy rica, con <i>Perisphinctes</i> sp. sp., <i>Euaspidoceras</i> sp. sp., abundantes <i>Peltoceras</i> sp. sp., escasos <i>Mayaites</i> sp. sp. y <i>Goliathiceras</i> sp.
Pseudoconcordancia		
<i>Lcs</i>	0,15 a 0,30 m	Calcáreo gris azulado, algo arenoso, en parte violáceo, con fauna exclusiva de grandes <i>Reineckeia</i> sp. sp., ( <i>Reineckeia groeberi</i> Leanza, etc.).
<i>Lci</i>	10 a 15 m	Limolitas y areniscas medianas y gruesas, gris amarillentas a verdosas, con estratificación paralela, laminar, en parte entrecruzadas, con intercalaciones de bancos margosos y calcáreos, portadores de una fauna de <i>Macrocephalites</i> , abundante en Cañada Honda, con <i>Kamptcephalites lamellosus</i> (Waagen non Jaw.) Spath, <i>Macrocephalites subtransiens</i> Tornq., "M", aff. <i>transiens</i> Waag., "M." aff. <i>tumidus</i> Reinw., "M." <i>gottschei</i> Tornq., etc., <i>Perisphinctes indogermanus</i> Tornq. non Waag., <i>Perisphinctes</i> aff. <i>pseudorion</i> Waag., etc., según Groeber.
<i>Lb</i>	25 a 30 m	Lutitas grises y gris oscuras, algo azuladas y margas finamente arenosas, grises, pardas en superficie, con bivalvos mal conservados y bancos lumachélicos. <i>Sonninia</i> sp. (suelta).
<i>Cs</i>	200 m	Limolitas y areniscas calcáreas, finas, grises y gris verdosas, con escasos niveles lutíticos gris azulados y gris oscuros, estratificación paralela, con leve entrecruzamiento en algunos bancos. Escasos pelecipodos, restos de vegetales carbonizados y fauna de ammonitas: <i>Sonninia</i> , <i>Sphaeroceras</i> , etc.

El ciclo ándico de sedimentación debuta con el Titonense (*An*), el que se apoya en discordancia sobre las masas yesíferas de la formación Auquilco (*Aq*), asignada al Rauracense-Secuanaense [(27) pág. 298 y sig.]. La formación la Manga, dividida en dos sectores, lleva en el superior (*Ms*) y cerca de su techo a representantes de *Peltoceras* sp., género común en la zona del *plicatilis* pero que también sube hasta la del *bimammatum* y baja hasta la del *athleta* [(47) pág. 641].

La fauna del sector inferior de la formación de la Mangá, similar a la de Vega de la Veranada, es también muy

ilustrativa y concreta la edad argoviana de la misma, con varias especies de *Perisphinctes* (s. str.), *Euaspidoceras* sp. sp., *Peltoceras* sp. sp., *Mayaites* sp. sp. y *Goliathiceras* sp.

Fuera de los tres primeros géneros citados, con buenos representantes en otras faunas argovianas argentinas, debe destacarse la presencia de ejemplares de *Mayaites* y formas afines, comunes en las zonas del *bimammatum* y *transversarium* de Cutch, Kenya, Indonesia y Madagascar [(6) págs. 323, 339, 389] y que bajan hasta los niveles superiores de la del *cordatum* en Tanganyika e Indonesia [(6) págs. 328,

329, 437]. *Goliathiceras*, por su parte, es esencialmente argoviano [(47) pág. 634].

La formación Lotena superior (*Lcs*) queda reducida al pequeño espesor del banco con *Reineckeia*, que indicaría, a lo sumo, la presencia de la zona de *anceps* y posiblemente su parte inferior.

El sector *Lci*, que corresponde a la formación Lotena inferior, por su fauna de *Macrocephalites* tiene que ser ubicado en el Calovense bajo (zona del *macrocephalus* s. l.).

Las lutitas oscuras de *Lb* carecen de documentación paleontológica concreta y podrían representar al Batonense y tal vez aún en parte al Bayocense, pues cerca de sus afloramientos, pero sueltas, se encontraron algunos ejemplares de *Sonninia* sp.

El grupo Cuyano superior (*Cs*), con 200 m de potencia, debe comprender todo el Bayocense, del que están certificados por fósiles sus niveles medios e inferior-alto (zonas de *sauzei* y *soerbyi*).

Para el faldeo oriental de la sierra de Reyes, se certifica también la existencia de una fuerte discontinuidad bioestratigráfica entre las formaciones Lotena y de la Manga, que abarca como mínimo las zonas del *athleta*, *lamberti*, *mariae* y parte o toda la del *cordatum*.

Desde el punto de vista composicional y estructural, la sucesión jurásica de Aguada de Campos revela una historia geológica sencilla [(62) pág. 57 y sigs.].

La transgresión jurásica se inicia con sedimentos de la zona del *opalinum*, como ya lo anotara Groeber [(19) pág. 8; (21) págs. 10-13] y el nivel de sedimentación se mantuvo en la zona epinerítica y sólo en algunos momentos pasó a la superior de la infranerítica. Durante el Caloviano se produjo aporte de material clástico terrígeno desde el macizo brasílico-pampeano, registrándose también precipitación de carbonato de calcio.

Durante el Oxfordiano prácticamente se alcanzó el perfil de equilibrio y el aporte clástico terrígeno fué muy reducido en la mitad inferior de la formación la Manga (*Mi*), siendo en cambio frecuente la precipitación calcárea y la organogénica, las que ya dominaron por entero en la parte alta de la misma (*Ms*).

Con los grandes depósitos de yeso de la formación Auquileo termina este ciclo jurásico de sedimentación, la que recién se reinicia en el siguiente, que para la zona corresponde a los depósitos marinos titonianos.

#### B. QUEBRADA DE LA BUITRERA (faldeo occidental de la sierra de Reyes).

<i>An</i>		Calcáreos, lutitas y margas gris oscuras, bituminosas, ammoníferas, laminadas y hojosas, paralelas.
Discordancia		
<i>Aq</i>	150 m	Depósitos de yeso masivos, blancos, en parte laminados, especialmente hacia abajo.
<i>Ms</i>	4 m	Calcáreos dolomitizados, fétidos, gris azulados, muy duros y compactos, en unidades de 0,20 a 0,30 m de espesor, con estratificación paralela.
<i>Mi</i>	4	4 m de margas gris azuladas y lutitas hojosas grises, con un nivel lumachélico de <i>Gryphaea</i> sp. en el techo. Graúvaca gris verdosa (0,20 m), calcárea, con <i>Parisphinctes</i> sp.
	8	Limolitas margosas, grises y gris blanquecinas, con <i>Gryphaea</i> ; calcáreos gris azulados, areniscas finas lumachélicas, calcáreas; estratificación paralela en parte laminada.
	10 m	Discreta fauna de ammonitas: <i>Perisphinctes</i> sp. sp. (s. str.), <i>Peltoceras</i> sp. sp., <i>Euaspidoceras</i> sp. sp., <i>Mayaites</i> sp. sp., etc.

Pseudoconcordancia		
<i>Lcs</i>	0,20 a 0,30 m	Areniscas muy calcáreas, grano mediano, grises, estratificación paralela, con discreto número de <i>Reineckeia</i> sp. sp.
<i>Lei</i>	13 m	Areniscas calcáreas, finas a medianas, gris amarillentas y pardas en superficie alterada, con estratificación paralela y entrecruzada de poco ángulo, alternando con limolitas gris azuladas y verdoso claras, friables. Cerca de la base, fauna con <i>Trigonia</i> sp., " <i>Macrocephalites</i> " <i>transiens</i> Waag., " <i>M.</i> " <i>araucaanus</i> Burck., " <i>M.</i> " aff. <i>tumidus</i> Reinw., <i>Perisphinctes indogermanus</i> Tornq. non Waag., <i>Oppelia</i> sp., <i>Ochetoceras</i> sp., etc, según Groeber.
<i>Lb</i>	10 m	Lutitas gris oscuras, laminadas y hojosas, con Belemmites.
<i>Cs</i>	14 m	Areniscas finas, calcáreas, a veces lumachélicas, gris amarillentas, en parte pasando a calcáreos arenosos, con alternancia de lutitas limosas grises y gris verdosas, de tonos claros. Estratificación paralela y laminada en los términos más finos. En la base, banco calcáreo arenoso con <i>Sonninia spinazitensis</i> Tornq., <i>Sphaeroceras multiforme</i> Gottsche, <i>Sph. submicrostoma</i> Tornq., <i>Stephanoceras sphaeroceroides</i> Tornq., <i>Lytoceras francisci</i> (Opp.), etc. (según Groeber).
	100 m	Calcáreos arenosos, gris azulados, areniscas calcáreas gris azul claras, lutitas calcáreas más oscuras. Fósiles a distintos niveles.
	2 m	Calcáreo arenoso, gris azulado, con <i>Hammoceras tenuisigne</i> Vac.
	10 a 12 m	Conglomerado de transgresión, con pequeños rodados redondeados de porfiritas y pórfiros cuarcíferos, con otros blanquecinos de las masas intrusivas ácidas del grupo Choiyoi.
Discordancia angular		
<i>Re</i>	0 a 170 m	Tobas porfiríticas violáceas y verdosas, conglomerados violáceos con rodados de pórfiros y porfiritas, pequeños, redondeados; areniscas, etc.
Discordancia angular		
<i>Ch</i>		Porfiritas violáceas, verdosas; pórfiros cuarcíferos gris verdosos y amarillentos.

El grupo *An* representa la base del ciclo Andino en la región, que debuta con el Titonense, es decir que falta toda la formación Tordillo, en esencia kimeridgiana, lo mismo que en el ámbito de los grandes braqui-anticlinales del sur mendocino (en Barda Blanca puede estar presente, en algunos puntos, pero con desarrollo ínfimo). La formación Auquileo (*Aq*) se muestra con su facies típica, de yeso masivo, aunque posee laminación hacia los niveles inferiores. Fué referida al Rauraciano-Secuaniano [(27) pág. 298].

La formación la Manga, oxfordiana, lo mismo que en Vega de la Veranada (Neuquén), aparece con escaso espesor, comparado con el que se encuentra en zonas situadas fuera de los anticlinales mayores, que llevan a la Serie Porfirítica en su núcleo. También aquí se distingue una sección superior (*Ms*), con calcáreos dolomitizados, muy duros y otro inferior (*Mi*), en el que la participación clástica ya interviene en forma algo discreta.

La fauna de la formación la Manga, en su parte basal, con *Perisphictes* sp.

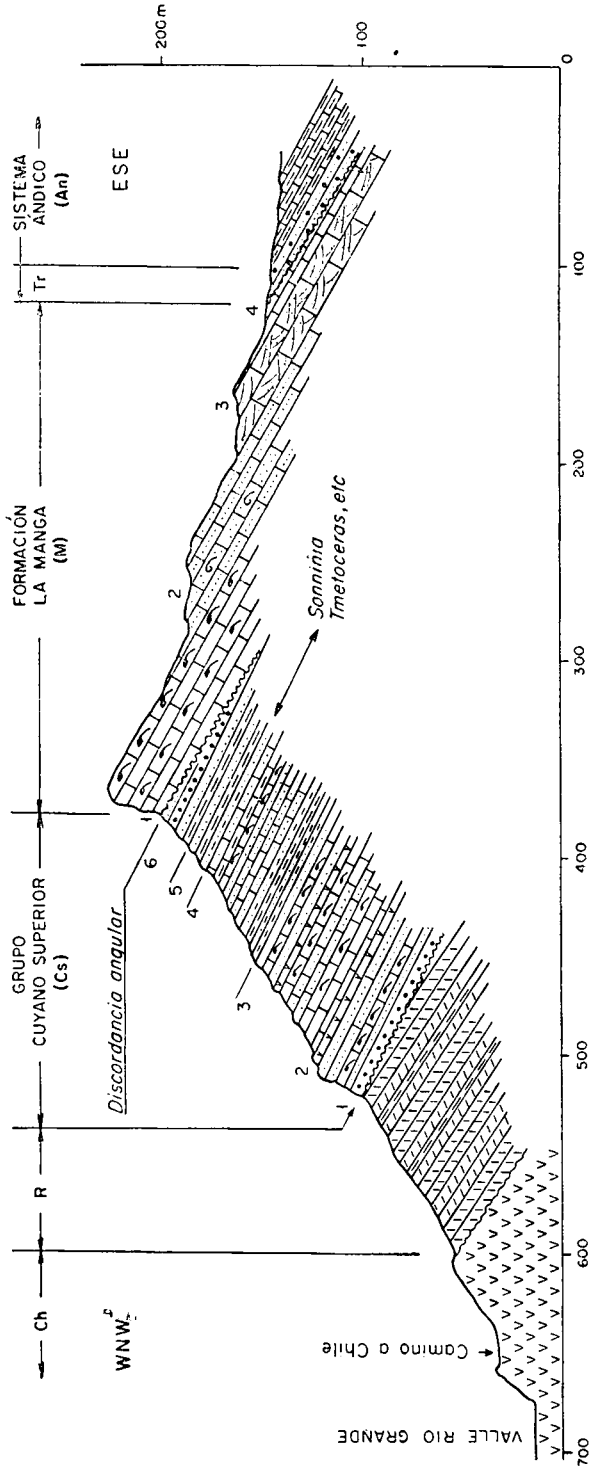


Fig. 6. — Perfil en Barda Blanca (Mendoza), sobre el río Grande

sp., *Peltoceras* sp. sp., *Euaspidoceras* sp. sp., es por entero equiparable a la de Vega de la Veranada, pero no tan rica como ésta ni con la que aparece en Aguada de Campos. En cambio, son más abundantes los “*Macrocephalites* póstumos o tardíos”, referibles a *Mayaites* o géneros afines.

Esta entidad en Quebrada de la Buitrera, es, por ende, esencialmente argoviana (zona del *plicatilis-transversarium*) y a lo sumo podría comprender los niveles altos de la zona del *cordatum*, pero con poca probabilidad.

La formación Lotena aparece con desarrollo casi raquítico. Su sector superior (*Lcs*) se reduce prácticamente a un banco portador de discreto número de *Reineckeia* (*R. groeberi* Leanza, *R. paucicostata* Tornq., etc), que sirven para señalar la presencia del Calovense medio (zona de *anceps*) y verosímilmente sólo su parte basal.

El sector inferior (*Lci*), también con escaso desarrollo, queda documentado por la fauna encontrada por Groeber, con predominio de especies referibles a *Macrocephalites* s. l., que permiten referir la misma a la zona del *macrocephalus*.

No hay argumentos paleontológicos para datar al sector *Lb*, el que con reservas se asigna al Batoniano, teniendo en cuenta que *Cs* representa el grupo Cuyano superior con casi 150 m de espesor, que debe comprender todo el Bayocense, estando documentado con fósiles el comienzo de la transgresión jurásica, en tiempos aalenianos (zona del *opalinum*, por el *Hammatoceras tenuisigne* Vac. y el Bayocense medio con *Sonninia* y *Sphaeroceras* [(19) págs. 8, 9; (21) págs. 10-11].

Re corresponde a la formación Remo-redo, triásica, que soporta a la serie jurásica en discordancia angular y yace con la misma relación sobre el complejo ígneo del grupo Choiyoi, referido al Triásico [(26) págs. 109-110; (65) pág. 93].

La sucesión sedimentaria de Quebrada de la Buitrera, en el flanco occidental de la Sierra de Reyes, es indicadora de acontecimientos simples, análogos a los que regían para la zona oriental.

Según Stipanovic y Mingramm [(62) pág. 58 y sig.] durante los tiempos bayocianos y calovianos, tanto el “shelf” como el área continental de aporte, situada hacia el este, parecen haber mantenido condiciones próximas a la estabilidad tectónica, con contribución normal de clásticos de la última a la primera.

En el Oxfordense, en cambio, dicho aporte clástico quedó reducido en extremo, hasta el punto de faltar por entero en la parte superior de la formación la Manga.

Este fuerte cambio en los regímenes sedimentológico y ambiental, indicador de acontecimientos significativos, resulta apoyado por el hecho que entre las formaciones Lotena y la Manga se registra un hiato bioestratigráfico de consideración, pues faltan como mínimo, todos los depósitos correspondientes a las zonas del *athleta*, *lamberti* y *mariae*, y tal lapso puede aún comprender parte de las del *anceps* y *cordatum*.

## V.2. ZONA DEL RÍO GRANDE (MENDOZA)

### A. BARDA BLANCA (Láms. IV fig. 1, V, VI fig. 1).

En Barda Blanca, sobre la márgen derecha del río Grande, se expone uno de los perfiles más interesantes en relación con los movimientos acaecidos entre el Calovense y el Oxfordense. El mismo fué dado a conocer, en forma sumaria, por Burckhardt [(8) págs. 58, 90; lám. XXX perfil 3], Gerth [(16) pág. 30, pág. 6, perfil V] y Groeber [(19) págs. 18-22; (27) págs. 210-212].

El nuevo levantamiento de la sección, efectuando a 1 km al W del puente sobre la ruta, aguas arriba del río y con rumbo WNW-ESE, muestra para la zona (figura nº 6):

<i>An</i>			Margas bituminosas, bien estratificadas, grises y gris negruzcas.
<i>Tr</i>		0 a 30 m	Areniscas y conglomerados verdosos, rojizos, con potencia variable según la traza del perfil.
Discordancia			
<i>M</i>	4	80 m	Calizas gris oscuras a negras; calcáreos gris azulados, con <i>Perisphinctes</i> sp. (s. str.).
	3		Calcáreos arenosos finos, compactos, gris azulados, muy claros, con laminación entrecruzada de leve ángulo y también masivos (Lám. V).
	2		Calcáreos gris azulados, a veces algo arenosos, con lumachelas de <i>Gryphaea</i> cfr. <i>calceola</i> Qu. (Lám. V fig. 1).
	1		Bancos compactos de caliza dolomítica gris y gris azulada, muy clara en superficie, con lumachelas de <i>Gryphaea</i> y fauna de <i>Perisphinctes</i> (s. str.) hacia el oeste (comunicación verbal Dres. Groeber y Friz).
Discordancia angular			
<i>Cs</i>	6	18 m	Conglomerados poligénicos, finos a medianos, con algunos trozos de gneises, gris amarillos a morado pardos, masivos, con intercalaciones de lutitas rojas, muy friables, sin estratificación definida y limotitas calcáreas.
	5	10 m	Areniscas y limolitas calcáreas, gris amarillentas con fauna de <i>Sonninia</i> . De estos niveles proceden los fósiles citados por Burckhardt y Groeber: <i>Tmetoceras scissum</i> Ben., <i>Erycites</i> cfr. <i>goninotum</i> (Ben.), <i>Zürcheria</i> sp., etc.
	4	30 m	Areniscas calcáreas, finas, masivas, con escasos niveles lumachélicos, e impresiones de ammonitas. Limolitas masivas gris verdosas a parduzcas, calcáreas, con lumachelas.
	3	95 m	15 m. Areniscas y limolitas masivas, gris verdosas y azuladas, con escasas lumachelas y algunos niveles lutíticos. 20 m. Areniscas finas, masivas, en igual proporción con bancos calcáreos lumachélicos. 2 m. Filón de capa de andesita.
	2		12 m. Areniscas grises, calcáreas, masivas, con niveles calcáreos lumachélicos, a veces mostrando leve entrecruzamiento. 20 m. Calizas con bivalvos. 2 m. Filón capa de andesita vercosa.
1		20 m. Areniscas finas, masivas, con lentes lumachélicos muy ricos; lentes calcáreos con estratificación entrecruzada, gris azulados a pardo amarillentos en superficie. Cerca del piso: <i>Hammatoceras</i> sp. Conglomerado de base, con trozos de porfiritas y pórfiros, a veces no presente, según la posición del perfil.	
Discordancia angular			
<i>R</i>		80	Tobas gris-violáceas, verdosas, concoidales, con algunos niveles lutíticos.
Discordancia angular			
<i>Ch</i>			Porfiritas gris verdosas, moradas, etc.

El complejo *An* pertenece al ciclo Ándico inferior y debe ser referido al Portlandense. *Tr* representa a la formación Tordillo, raquílica en la zona y a veces faltante, lo mismo que en el ámbito de los braquianticlinales de Cara Cura, sierra de Reyes, sierra Azul, etc., pero muy bien desarrollado fuera de dichas áreas positivas, aun en regiones cercanas, como en el arroyo Chacay Co, río Tordillo, valle Hermoso, etc. Los niveles de la misma, en Barda Blanca, cuando aparecen, son los más altos de dicha formación, como en Vega de la Veranada, y deben corresponder al Kimeridgense más alto, o aún al Portlandense.

El carácter netamente positivo del área queda confirmado por la ausencia de la formación Auquileo, la que en cambio aflora con toda potencia a pocos kilómetros hacia el oeste (Poti Malal), como así también hacia el sudeste (sierra de Reyes) y hacia el norte (río Malargüe).

La formación La Manga, de Barda Blanca (*M*) se presenta con su típica facies proximal, de "calizas azules con *Gryphaea*", mostrando aporte clástico terrígeno a veces discreto y estratificación entrecruzada, factores que indican un ambiente epinerítico. Si bien hay neto predominio de la sedimentación organogénica-química, el aporte clástico es superior al registrado en áreas vecinas (Poti Malal).

Los fósiles de esta entidad son escasos como para permitir una datación cronológica detallada. La fauna de *Perisphinctes* s. str., encontrada en su techo por Stipanovic y Mingramm, y en su base por Friz (comunicación verbal), señalan su edad oxfordense, en líneas generales, y muy posiblemente superior.

La formación citada se apoya en Barda Blanca mediante leve angularidad sobre terrenos bayocianos, como ya lo indicara Groeber [(19) págs. 18-20]. Así, cerca del puente sobre la ruta n<sup>o</sup> 40, lo hace sobre un paquete de con-

glomerados finos y medianos, de 18 m de potencia (*Cs* 6), debajo del cual ya aparece una fauna típicamente meso a infrabayociana (*Cs*: 4-5) que pertenece a las zonas del *murchisonae* o *sowerbyi*, con *Erycites* sp., *Tmetoceras scissum* (Ben.), *Zurcheria* sp., etc., a la vez que hacia el oeste, aguas arriba del río Grande, estos niveles ya se ponen en contacto directo con las "calizas azules con *Gryphaea*" (formación La Manga).

Todo el resto de la sección *Cs* debe representar al Bayocense inferior, que debuta en el área, igual que en los grandes braquianticlinales de sierra de Reyes y sierra Azul, con el Aalanense, certificado hacia Portezuelo del Viento por la aparición de *Hammatoceeras* sp., cercano al *H. tenuinsigne* Vac., especie que tiene su yacimiento en la zona del *Leioceras opalinum*.

Las tobas gris violáceas del sector *R* representan equivalentes de la formación Remoredo [(26) págs. 109-110; (65) pág. 93], de edad presumiblemente mesotriásica, a la vez que los cuerpos ígneos *Ch* entrarían en el grupo Choiyoi ("Choiyolitense", de Groeber), tomándolo en sentido amplio, es decir comprendiendo, según los puntos de vista actuales, tanto grupos pérmicos como triásicos.

El hecho digno de destacar, para el área de Barda Blanca, es que la discordancia entre la formación La Manga, esencialmente oxfordiana y los estratos sobre los que ésta se apoya, hacen faltar todos los sedimentos que corresponden al Bayocense superior, Batonense, Calovense y posible base del Oxfordense. Además, dicha discordancia reviste carácter de angular, como lo señalara Groeber.

B. POTI MALAL (lám. II fig. 1).

Hacia el oeste, la facies de la formación La Manga varía en forma pronunciada y rápida, pasando a depósitos de ambientes más profundos. Así en el arroyo Poti Malal, aguas arriba de su

junta con el arroyo de la Vaina, en la primera "Yesera" y a sólo 10 km del ámbito del anticlinal de Barda Blanca, se observa la siguiente sucesión:

Aq	> 100 m	Yeso masivo, blanquecino, hacia abajo más laminado.
M	37 m	8 m. Calcarenitas gris oscuras, compactas, en bancos macizos, de 0,40 a 1 m de espesor, con estratificación paralela, separados por niveles margosos, de pocos centímetros de espesor, laminares. En superficie, el color es gris azulado. Intercalaciones de niveles yesíferos, más abundantes hacia arriba.
		10 m. Margas negras, regularmente compactas, en bancos de 0,20 a 0,40 m de espesor, con superficie alterada gris celeste, con algunos niveles intercalados de areniscas finas muy delgados; camadas de valvas de pelecípodos muy trituradas y bancos coquinoideos de <i>Gryphaea</i> cf. <i>calceola</i> Qu. . 4 m. Id. anterior, con mayor predominio de margas, poco compactas y fauna de <i>Perisphinctes</i> (s. str.) similar a la del arroyo de la Manga. 10 m. Margas gris oscuras a negras, en bancos masivos, de 0,50 m de espesor. 5 m. Margas negras, muy friables.
Discordancia		
Cs	más de 44 m	20 m. Limolitas y areniscas muy finas, grises claras y pardas, en superficie amarillas, con estratificación paralela, pero masivas. 16 m. Calizas arenosas, con gran cantidad de fragmentos de valvas de pelecípodos y niveles con <i>Ostreidae</i> y <i>Pectinidae</i> de valvas muy gruesas. <i>Sonninia</i> sp. 8 m. Lutitas negras. ? m. Areniscas compactas, grises, en superficie amarillentas. Base no aflorante.

En Poti Malal, a poca distancia del faldeo occidental del braquianticlinal de Barda Blanca, la formación La Manga, que se puede seguir cómodamente en sus afloramientos desde esta última localidad, presenta una facies distinta.

Su potencia quedó reducida a 37 m, de los cuales los 8 m superiores repiten el aspecto del sector alto de la misma en los arroyos de La Manga, Blanco, etc., y de sierra de Reyes y Vega de la Veranada. El inferior, con 29 m, es esencialmente margoso, negruzco y también reproduce la sucesión encontrada en las zonas más profundas de la cuenca, inclusive con una fauna de *Perisphinctes* comparable con la del arroyo de La Manga, la que le comunica una edad argoviana.

Hacia abajo sobreviene el brusco cambio litológico que señala el paso al Bayocense medio-inferior, documentado por *Sonninia*.

La formación La Manga se apoya, lo mismo que en Barda Blanca, sobre sedimentos de esta edad, a pesar de encontrarse en zonas más profundas y centrales de la cuenca sedimentaria, certificando que justamente en toda esta región es donde actuaron con mayor intensidad los movimientos del diastrofismo Agassiz-Yaila, a los que luego se hará referencia.

### C. SIERRA AZUL

El registro de Barda Blanca se atenua hacia el sur, en la sierra Azul, donde el Dogger, integrado por 80-100 m de areniscas, soporta a la formación La Manga, constituida por 30-40 m de calizas azules, macizas, ostreras y coralígenas [(19) págs. 13-16].

La sección doggeriana debutaría, según Groeber, con la zona del *opalinum*, pero el autor tuvo ocasión de encon-

trar, junto con Mingramm, niveles bioestratigráficos más bajos, que indicarían la posibilidad de que la transgresión jurásica haya comenzado en la región un poco antes, en el Toarciano (zona del *jurensis*).

Hacia arriba, Groeber obtuvo ammonitas de la zona del *sauzei* (pág. 15), y en 1929 [(20) pág. 26 al pie], al discutir la opinión de Burckhardt sobre la edad de las calizas, apunta que las mismas están superpuestas, en discordancia leve, a las capas de la zona del *murchisonae* en la sierra de la Media Luna, de manera que repetiría el registro de Barda Blanca, pero por otro lado señala que ellas llevan, en Mallín Redondo, restos de *Macrocephalites* sp. nov. y de *Reineckeia*, fósiles que les comunicarían una edad caloviana inferior y media, trayendo luego a colación el hecho de que las calizas azules, en Sierra de Reyes, quedaron reducidas a 20 m de espesor, donde además de *Gryphaea calceola* Qu., son portadoras, en su parte inferior, donde se hacen más arenosas, de una fauna con *Reineckeia rehmanni*, por lo que también son mesocalovianas.

Estos temas fueron tratados "in extenso" por el autor con el Dr. Groeber, durante la redacción del capítulo "Jurásico" de GAEA (27), reconociendo el distinguido maestro que sus opiniones anteriores deberían ser modificadas a la luz de los nuevos datos. Así, certificada la edad argoviana de las "calizas azules" en Sierra de Reyes, resultaba claro que el banco con *Reineckeia* se encuentra separado de las mismas por un fuerte hiato.

Para el caso de Sierra Azul también admitió que la formación citada representaba el Oxfordiano, y como tal figuró en el trabajo mencionado, por lo que el *Macrocephalites* y la *Reineckeia* que antes citó pertenecerían en realidad a niveles doggerianos que soportan a las calizas azules.

El autor, por su parte, también encontró, junto con Mingramm, restos de

*Macrocephalites* y de *Reineckeia* por debajo de la formación La Manga.

El hiato bioestratigráfico, en la parte más austral de Sierra Azul, por ende, abarcaría el Caloviano superior y posiblemente el Oxfordiano inferior.

La formación Auquilco aflora en el faldeo occidental del anticlinal, apoyándose sobre la de La Manga, y falta en el oriental, donde por arriba de esta última yacen calizas ammoníferas de la base del Andico (Portlandiano).

### V. 3. ZONA DE LA CORDILLERA, EN LA LATITUD DE 35° S (MENDOZA).

Otra de las zonas ilustrativas, a los efectos de analizar la secuencia doggeriana-málmica en la cubeta jurásica, corresponde a la del límite argentino-chileno, entre las latitudes 35° y 35° 15' S, donde la misma muestra una facies distinta, relacionada con la línea de costa occidental (chilena) y con aportes clásticos procedentes de tal dirección, durante los tiempos calovens, respecto a los perfiles de sierra de Reyes, Barda Blanca, arroyo Blanco, etc., que los presentan como provenientes del este.

A tales efectos, se discutirán las secciones registradas en el valle superior del arroyo Santa Elena, en el río del Cobre y en los pasos de Vergara y Villagra.

Como base, se partirá del perfil más representativo, que es el de la primera localidad citada, con el que luego se compararán los otros.

#### A. CABECERAS DEL ARROYO SANTA ELENA (lám. IV fig. 2).

Se deben a Burckhardt los primeros datos someros de Santa Elena [(8) págs. 38, 39, 59, 60, etc.], los que luego reinterpretó en cuanto a determinaciones paleontológicas se refiere [(10) págs. 35, 39, 40, 91, 92, etc.]. Años después, Gerth brindó un perfil más de-

tallado [(16) pág. 32, perfil XV], encargándose Jaworski de la clasificación de los fósiles [(34) págs. 265, 268, 279, etc.], a la vez que Stipanicić y Minngramm hicieron conocer, en 1953, una sección para las cabeceras del arroyo [(27) págs. 225-228].

Los datos estratigráficos de estos dos últimos autores coinciden estrechamente con los de Gerth, debiéndose señalar, en cambio, que el perfil de Burckhardt, si bien reproduce la secuencia

de los anteriores, difiere con ellos en la apreciación de los espesores de los distintos grupos, indicándolos con valores más reducidos.

Como base se tomará la sucesión litológica levantada en detalle y taquimétricamente por Stipanicić y Minngramm, a la que se incorporarán los datos paleontológicos de Burckhardt, Gerth y Jaworski para cada grupo de estratos, perfectamente identificables en el terreno.

Tr	2	350 o más m	Arcosas rojo-violáceas, con estratificación paralela, masiva; lentes de conglomerados porfíricos y alternancia de lutitas potentes. Mantos de porfirita intercalados a distintos niveles.
	1		
Discordancia			
Aq	3	200 m	Yeso y anhidrita masivos, blanquecinos, con algunas secciones bandeadas, grises. En los 30 m inferiores, el yeso es laminar, según unidades finas, variables entre pocos milímetros y 4-5 cm, bandeado de negro, en correspondencia con niveles de calcáreos sacaroides.
	2		
	1		
Ms	4	120 m	Calcáreos negros, laminados, con delgados niveles de yeso blanco. Calcáreos, con algunos bancos de arcosas verdes. A 30 m del techo: calcáreos gris oscuros, en bancos de 10 cm, que alternan con calcáreos laminares y arcosas verdes, en parte francamente conglomerádicas y algunas capas de lutitas limosas, laminares. Fauna de <i>Euaspidoceras santahelenae</i> (Burck.), <i>Peltoceras torosum</i> (Oppel), <i>Peltoceras</i> sp. <i>Quenstedtoceras</i> sp. (?), <i>Ochetoceras</i> cfr. <i>haugi</i> (Popov.), etc. A 75 m por debajo del techo, fauna de <i>Perisphinctes</i> sp. (s. str.). El conjunto, predominantemente calcáreo y con estratificación paralela, muestra superficie de alteración pardo ocrácea.
	3		
	2		
	1		
Mi	3	100 m	Lutitas y margas gris verdosas y gris oscuras, con costra parda de meteorización, llevando intercalados niveles de calcáreos grises y gris oscuros. En el tercio inferior hay margas concoidales y astillosas, gris verdosas oscuras, en parte arenosas, con restos de ammonitas mal conservados: <i>Quenstedtoceras</i> sp. (?), según Burckhardt.
	2		
	1		
Pseudoconcordancia			
Lei	3	120 m	En el techo, conglomerado verdoso, de 3 m de espesor. Areniscas gris verdosas, oscuras, con lentes y bancos de calcáreos gris oscuros, con <i>Eurycephalites</i> aff. <i>vergarensis</i> (Burck.). Calcáreos grises y gris claros, en parte verdosos, con intercalaciones ocasionales de areniscas y lutitas limosas, rojo violáceas, existiendo reemplazo lateral entre coloraciones rojas y verdes. Estratificación predominantemente paralela, algo masiva en las arcosas verde oscuras.
	2		
	1		
Lb	2	130 m	Lutitas y areniscas, a veces francamente brechosas, abirragadas, fojo violáceas, gris y gris verdosas, claras, con intercalaciones de margas y lutitas calcáreas grises y gris verdosas claras. A 2 m del techo hay un filón capa de andesita.
	1		

Cs	2	285 m	Lutitas limosas, micáceas, en conjunto de color violáceo, con intercalaciones de areniscas finas y gruesas, con lentes brechosos en el tercio superior.
	1		Fauna de <i>Leioceras opalinum</i> (Qu.), <i>Hammatoceras</i> cfr. <i>lorteti</i> (Dum.) y <i>Erycites</i> cfr. <i>gonionotum</i> (Ben.), según Burckhardt.

El sector *Tr* representa la típica formación Tordillo, de edad kimeridgiana, la que se apoya en discordancia sobre la de Auquilco (*Aq*), que fue referida para la zona al Rauracence-Secuanense [(27) págs. 289 y sigs.]. Sus 30 m inferiores (*Aq* 1-2), bandeados con calcáreos sacaroides, ya señalan su paulatina transición a la formación La Manga (*Ms*).

Esta última presenta dos secciones o miembros, estrechamente comparables con las que también aparecen en el arroyo de la Manga, arroyo Blanco, etc.; una superior (*Ms*), predominantemente calcárea, y otra inferior (*Mi*), margosa, lutítica.

La fauna de *Perisphinctes* (s. str.) encontrada por Stipanovic y Mingramm a 75 m del techo del "Manguense" es comparable a la conocida en arroyo de la Manga y arroyo Blanco, y tiene neto carácter argoviano (zona del *plicatilis-transversarium*).

Burckhardt, Gerth y Jaworski citaron otros elementos que en parte confirman esta asignación cronológica y abren la posibilidad, además, de que también estén presentes niveles algo más viejos.

El *Euaspidoceras sanctae-helena* (Burck.) del *Ms*-3 es una especie creada por Burckhardt [(10) pág. 35, lám. III, figs. 17-19] sobre un solo ejemplar fragmentario, el que antes había referido a *Peltocecras athleta* (Phillips) [(8) págs. 39-40; lám. XXIII, fig. 4] y que posee una línea lobal muy semejante a la del *Euaspidoceras perarmatum* (Sow.), conocido en la parte alta de la zona del *cordatum* y en la del *transversarium-plicatilis* [(6) pág. 46, etc.], siendo su especie más próxima el *Euaspidoceras (Clambites) clam-*

*bus* (Oppel), que tiene su yacimiento en la del *bimammatum* (Rauracense) [(10) pág. 36; (47) pág. 641].

El *Peltocecras torosum* (Oppel) yace en niveles del *lamberti* y *cordatum* de Europa, pero debe destacarse el material de que dispuso Burckhardt para su determinación [(10) lám. III, figs. 13-16] es tan fragmentario que difícilmente pueda sostenerse la misma. Sin embargo, hay que recordar que Gerth también encontró un *Peltocecras* [(16) pág. 32], el que refirió con dudas a *P. torosum* (Oppel) y que luego Jaworski [(34) págs. 267-268] dejó como *Peltocecras* sp. ind., señalando que su escultura es semejante a las del *Peltocecras arduenuensis* (d'Orb.), *P. constantii* (d'Orb.) y *P. interscissum* (Uhlig).

*Peltocecras (Peltocecratoides) constantii* tiene su yacimiento en la zona del *cordatum* [(6) pág. 47, etc.] y *Peltocecras (Parawedekindia) arduennense* se encuentra en niveles que van desde la del *athleta* a la del *cordatum* [(6) págs. 239, 323, etc.; (47) pág. 641].

Los *Ochetoceras* son casi esencialmente oxfordianos [(47) págs. 624-625] y los del grupo del *O. canaliculatum* (von Busch) caracterizan y abundan en la zona del *transversarium* [(58) pág. 63; (3) pág. 266].

Por último, debe citarse que en su primer trabajo, Burckhardt [(8) págs. 38-39, lám. XXIII, fig. 7] había reconocido para Santa Elena la presencia de *Cardioceras* aff. *lamberti* (Sow.), tanto para las secciones *Ms* y *Mi* del perfil, pero a posteriori, al rectificar sus determinaciones, prácticamente olvidó sus citas anteriores y sólo mencionó en los perfiles [(10) págs. 91 y 92] a *Quenstedtoceras* sp. (?). Al respecto

debe recordarse que *Cardioceras* es un género común en la zona del *cordatum* y en el Argovense [(47) pág. 634], a la vez que *Quenstedtoceras* posee representantes en las de *lamberti* y *mariae* [Id., pág. 632].

En síntesis, puede decirse que la formación La Manga, de Santa Elena, contiene faunas incuestionablemente argovianas y algunos elementos que sugieren la presencia de niveles más viejos, lo que condice con el gran desarrollo de la misma. Puede admitirse, con mucha seguridad, la ocurrencia de horizontes equivalentes a la zona del *cordatum*, en especial por los ejemplares referidos a *Peltoceras* sp.

En cambio, no existen argumentos sólidos para sostener sin dudas la presencia de la zona del *mariae* —aunque hay indicios sobre ella— y menos aún para la del *lamberti*, de la que no se cuenta con ninguna documentación. Ya en 1933, Spath, sin otros elementos de juicio que los publicados por Burckhardt y Gerth, había diferido con ellos en la asignación cronológica de estas faunas, a las que rejuveneció y colocó, con reservas, en un nivel paralelizable a la zona del *mariae* [(57) págs. 872-873 Correlation table II].

La edad de los sedimentos infrastantes queda bien definida por la aparición en los niveles superiores de esta sección (*Lci-3*) de *Eurycephalites* aff. *vergarensis* (Burck.), clasificado en principio por Burckhardt como *Sphaeroceras rotundum* Tornq. [(8) pág. 37, lám. XXIII, figs. 3, 6] y referido por éste al Batoniano. Como ya lo señalaran Gerth [(16) pág. 32] y Groeber, Stipanicic y Mingramm [(27) págs. 190-191], ambas formas se asocian en Chacay Mlehue con elementos típicos del Calovense inferior (zona del *macrocephalus*), demostrándose así lo acertado de la crítica de Arkell [(6) pág. 392] respecto a la opinión de

Spath [(57) págs. 872-873], de colocar las formas de *Kamptokephalites herveyi*, *K. araucanus*, *Eurycephalites vergarensis*, etc., en el Batoniano. *Lci* representa, sin lugar a dudas, al Calovense inferior, a la vez que *Lb* y *Cs* deben comprender todo el Batonense y el Bayocense, dada la presencia de *Leioceras opalinum* en el segundo de ellos.

Para la zona de Santa Elena se evidenciaría así que entre los grupos *Lci* y *Mi-Ms* media un hiato bioestratigráfico importante, que comprende, como mínimo, a las zonas del *anceps*, *athleta* y *lamberti*.

Desde el punto de vista del comportamiento de la cuenca, Stipanicic y Mingramm [(62) págs. 69 y sigs.] estiman que en el sector *Lci* (Caloviano inferior), se mantuvo una etapa de subsidencia, engendrándose depósitos francamente neríticos, y con toda posibilidad infraneríticos, con abundante material clástico arcésico verdoso, con intercalaciones de calcáreos portadores de faunas con *Eurycephalites*. Los sectores oxfordianos de la columna (*Mi-Ms*) revelan que la profundidad del ambiente de sedimentación se mantuvo en ese tiempo, pero fue acompañado por un fuerte cambio composicional, como lo evidencia el decrecimiento gradual y notable del aporte clástico terrígeno, que en su mitad inferior se manifiesta como sedimentos más finos y ocasionales bancos de arcosas verdes, a la vez que la sedimentación calcárea se torna cada vez más intensiva, a tal punto que en la mitad superior de la formación La Manga, las calizas predominan en forma total sobre los demás sedimentos.

Las potentes masas de yeso en la formación Aquileo son sucedidas por lutitas, conglomerados y brechas porfiríticas de la de Tordillo, las que representan los depósitos postorogénicos de los movimientos subnevádicos, cuya faja operativa debe buscarse al oeste de Santa Elena.

B. RÍO DEL COBRE

Para la zona del río del Cobre, al norte de Santa Elena, se disponía de un perfil bastante ilustrativo, levantado por Gerth [(16) fig. 11, perfil XIV],

con una sucinta descripción litológica y determinaciones paleontológicas a cargo de Jaworski [(34) págs. 263-267, 298].

La sección, vista con mayor detalle, muestra:

<i>Aq</i>	2 1	× 10 m	Yeso y anhidrita laminados, en delgadas capas, alternando con lentes y niveles finos de calcáreos sacaroides, gris azulados, claros, fétidos.
<i>Ms</i>	3		Calizas gris azuladas, laminadas o masivas, fétidas, a veces brechosas; calcáreos arenosos, con nódulos de lutitas oscuras y verdes y bancos intercalados de limolitas y arcosas finas, gris verdosas.
<i>Mi</i>	2	100 m	Margas laminares, gris azuladas, a veces oscuras y hasta negruzcas, de fractura astillosa, con costra pardo ocrácea por meteorización, las que alternan con lutitas grises y arcosas finas, gris verdosas en partes oscuras y con niveles nodulares de lutitas. De las margas con costra parda por alteración provienen los restos de <i>Perisphinctes</i> sp. o <i>Peltoceras</i> sp. citados por Gerth [(16) perfil 11, pág. 32] y Jaworski [(34) págs. 267].
	1		
~~~~~ Pseudoconcordancia ~~~~~			
<i>Lci</i>	5 4	30 m	Areniscas gruesas y medianas, con fragmentos de fósiles.
	3		Lutitas y limolitas laminares, gris rojizas y moradas, con intercalaciones de arcosas muy finas, gris verdosas claras, las que predominan hacia arriba; estratificación paralela y a veces levemente entrecruzada. Arcosas finas, gris verdosas, a veces oscuras y moradas o rojizas, con intercalaciones lutíticas; bancos de calcáreos y lutitas nodulares. Estratificación paralela, con algunos niveles entrecruzados en las arcosas. Fauna con <i>Kamptcephalites</i> cfr. <i>typicus</i> (Blake), <i>Macrocephalites</i> sp. y <i>Perisphinctes</i> sp. (s. l.), según Gerth y Jaworski.
	2	120 m	Arcosas finas, gris verdosas claras, laminares, con estratificación paralela.
	1		Filones capa de andesita, intercalados a distintos niveles, según la traza de los perfiles.
		100 m	Tobas porfiríticas violáceas.

El sector *Aq* representa la formación Auquilco, que muestra en su parte inferior una neta alternancia de yeso laminado con calcáreos sacaroides, gris azulados, repitiéndose así el gradual engranaje con la formación La Manga, como en Santa Elena, arroyo de la Manga, arroyo Blanco, Poti Malal y Vega de la Veranada. La primera entidad fue asignada al Rauraciano-Secuaniano [(27) págs. 289 y sigs.] para la región.

En la formación La Manga pueden

distinguirse las mismas secciones que en Santa Elena, arroyo Blanco, etc., es decir, una superior (*Ms*), esencialmente calcárea, y otra inferior (*Mi*), con predominio de margas y lutitas, pero ya se distingue un ambiente algo menos profundo para la primera, con intervención de calcáreos arenosos, limolitas y arcosas verdes, que señalan un mayor aporte de clásticos terrígenos.

En tal sentido, el miembro superior

del río del Cobre ya muestra una leve similitud con el de Barda Blanca, con sus calcáreos arenosos, a la vez que la presencia de algunos niveles arcósicos verdes indican la persistencia de las condiciones de sedimentación anteriores, desde tiempos calovianos, con aportes desde el occidente.

Las ammonitas de la formación La Manga en río del Cobre (*Perisphinctes* sp. o *Peltoceras*) poco indican en cuanto a su edad, pero su inequívoca correlación, inclusive por secciones, con la de Santa Elena y arroyo Blanco, indican que la misma es argoviana y que también podría comprender, sea total o parcialmente, la zona del *cordatum* ya que su potencia respecto a Santa Elena se redujo a la mitad.

El grupo *Lci* de río del Cobre constituye la formación Lotena, y la presencia de *Kamptcephalites* aff. *typicus* (Blake) y *Macrocephalites* sp. asignan a la misma una edad caloviana inferior (zona del *macrocephalus* s.l.).

El ambiente de depositación en la cuenca jurásica ya indica profundidades menores que en Santa Elena, con la aparición de entrecruzamiento en los bancos arcósicos. El fenómeno se hace más notable hacia los términos altos de la sección (*Lci* 4-5), cuando ya aparecen areniscas gruesas y medianas, con fragmentos de fósiles, registros que señalan un ambiente nerítico, posiblemente epinerítico.

Todo el conjunto *Lci* de río del Cobre puede ser asignado al Calovense, si bien no hay fósiles representativos en su parte alta, pero en tal sentido

habla también su correlación con el paquete *Lci* de Santa Elena.

Aún sin disponerse de argumentos paleontológicos, hay fuertes evidencias que señalan que entre las formaciones La Manga (*Mi-Ms*) y Lotena (*Lci*) media un hiato bioestratigráfico que comprendería, como mínimo, las zonas del *anceps*, *athleta*, *lamberti* y posiblemente la del *mariae*.

### C. PASOS DE VERGARA Y VILLAGRA

Otros perfiles ilustrativos del Dogger-Malm en la alta cordillera del sur mendocino se encuentran en los pasos de Vergara y Villagra, los que fueron dados a conocer en forma esquemática por Burekhardt [(8) lám. XXX, perfiles 9 y 10; cuadro estratigráfico I, págs. 63-65, 76-80, etc.] y luego por Gerth [(16) pág. 32, fig. 13, perfil XIII]. Las determinaciones paleontológicas iniciales del primer autor fueron rectificadas por el mismo [(10) págs. 27-30]. Stipanovic y Mingramm levantaron en detalle los perfiles de Vergara y Villagra, los que en líneas generales coinciden estrechamente con los datos de Gerth, salvo en lo que se refiere al espesor asignado a la formación La Manga (25 m), en oposición a este último, que le confirió 60 m.

Tomando como base la sección reconocida por autores argentinos para los términos calovianos y oxfordianos y la de Burekhardt y Gerth para los infrastantes, se obtiene la siguiente sucesión jurásica media para la zona de Vergara-Villagra:

<i>Tr</i>	2	100 m	Conglomerados porfiríticos, medianos a gruesos, con mantos intercalados de porfiritas. Color del conjunto gris y gris violáceo. Arcosas gris verdosas, amarillentas en superficie.
	1		
Discordancia			
<i>Aq</i>		80 m	Yeso y anhidrita, bien estratificados, laminares y aún hojosos.

<i>Ms</i>	3	25 m	Calizas gris azuladas, oscuras, laminadas, astillosas y calcáreos arenosos, gris verdosos. Ambos tipos de rocas, y especialmente las primeras, presentan superficie alterada de color pardo ocráceo. Estratificación paralela.
	2		<i>Mi</i>
	1	Calizas gris azuladas, alternando con margas y lutitas gris verdosas, oscuras, laminadas; el conjunto con costra pardo ocrácea por meteorización. Se intercalan delgados bancos arcósicos blanquecinos y limolitas gris verdosas y verde olivas. Estratificación paralela. Fauna de <i>Perisphinctes</i> sp.	
Pseudoconcordancia			
<i>Le</i>	4	110 m	Grauvacas y arcosas, predominantemente finas, con niveles de granulometría más gruesa, verde oscuras, alternando con banquitos delgados margosos y arcósicos finos, verde azulados. Hojuelas carbonosas y restos indeterminables de ammonitas. Estratificación paralela.
	3		Grauvacas medianas, con restos carbonosos de plantas y <i>Macrocephalites</i> sp.
	2		Grauvacas y arcosas verde oscuras, finas, a veces algo más gruesas, con estratificación masiva o no visible, frecuentemente con estructura brechosa, intercalándose hacia abajo margas grises y calcáreos gris azulados, con superficie amarillenta. Intercalaciones de mantos porfiríticos.
	1		
<i>P</i>		75 m	Brecha porfirítica, verde oscura, masiva, atravesada por porfiritas con labrador, rojo violácea.
<i>Lci</i>	2	150 m	Areniscas arcósicas y grauvacas verdosas, finas hasta gruesas, a veces brechosas, con estratificación masiva y niveles de calcáreos grises, con <i>Eurycephalites vergarensis</i> (Burck.), <i>Macrocephalites</i> sp., " <i>Sphaeroceeras bullatum</i> " (d'Orb.) etc. Lateralmente, las arcosas y grauvacas pasan a conglomerados finos y medianos, poligénicos, rojo violáceos, asentados en matrix de arcosas y grauvacas.
	1		
<i>D</i>		80 m	Tobas violáceas y verdes.
<i>Cs</i>	3	50 m	Arcosas verdes con <i>Sonninia</i> cfr. <i>adrica</i> (Waag.), <i>S.</i> cfr. <i>propinquans</i> (Bayle), etc.
	2	100 m	Tobas violáceas y verdes.
	1	70 m	Conglomerados porfiríticos oscuros.
<i>Ci</i>		200 m	Alternancia de calcáreos y tobas silicificadas.

Como en los perfiles anteriores, *Tr* es la formación Tordillo, kimeridgiana y *Aq* la Auquilco, de edad rauraciana-secuaniana, con facies laminar y hojosa, común para las bandas occidental y nordoriental de la cubeta jurásica, en oposición a la facies de yeso prevalentemente masivo que se presenta en la franja oriental de la cuenca.

La formación La Manga, a pesar de

haber quedado reducida a sólo 25 m de espesor, muestra sus dos secciones típicas, la calcárea superior y la margosa inferior (*Ms* y *Mi*), respectivamente. Sus facies son similares a las de Santa Elena.

La fauna de *Perisphinctes* sp. (s. str.), encontrada por Stipanovic y Minnigramm, es semejante a la del arroyo de la Manga y comunicaría una edad

argoviana a esta formación en Vergara-Villagra.

No hay evidencias paleontológicas para sostener niveles más viejos que éste, pero teniendo en cuenta su correlación con Santa Elena y su reducción de espesor, podría admitirse, como máximo, que también podría estar presente la zona del *cordatum*, en forma tal vez parcial.

Las grauvacas y arcosas del sector *Lc*, con *Macrocephalites* sp., son infracalovianas, lo mismo que el paquete *Lci*, con *Eurycephalites vergarensis*, del más bajo Calovense, depositado en ambiente nerítico típico, con abundante afluencia de clastos, sedimentados en la zona del geosinclinal propiamente dicho.

Aquella forma, citada por Gerth [(16) pág. 32] como *Sphaeroceras bullatum* (d'Orb.) y también reconocida en Caracoles (Chile), India, etc., asociada a típicos elementos del Calovense basal, es posible que corresponda a *Kheraiceras*, de la parte inferior de este piso, y no a los "*bullati*" del Batonense.

De cualquier manera, se repite en Vergara-Villagra el hecho también registrado en Chacay Mlehué, Vega de la Veranada, Cutch (India), etc., de un gran desarrollo del Calovense inferior, al que pertenece todo el paquete *Lci* y con toda posibilidad también el *Lc*, teniendo en cuenta las secciones recién descriptas del río del Cobre y Santa Elena.

Las arcosas verdes con *Sonninia* (*Cs*-

3) señalan Bayocense medio-inferior, pudiendo referirse al Bayocense superior y Batonense el sector *D*, tobífero, y al Bayocense inferior las tobas violadas y verdes del *Cs*-2 y los conglomerados porfiríticos de *Cs*-1, representando *Ci* el grupo Cuyano inferior, de edad liásica.

Para Vergara-Villagra, el hiato entre el Calovense y el Oxfordense debe comprender, como mínimo, las zonas del *anceps* (parcial o totalmente), *athleta*, *lamberti* y *mariae*.

#### V.4. ZONA DEL RÍO ATUEL, MENDOZA (láms. VII, VIII, IX, X, fig. 2)

En la zona de los arroyos de la Manga, Blanco, de las Yeseras y el de los Tábanos, afluentes boreales del río Atuel, se presentan secciones muy interesantes de la sucesión doggeriana-málmica, las que en forma esquemática y combinada fueron dadas a conocer por Gerth [(16) fig. 2, perfil VI], con observaciones paleontológicas de Jaworski [(34) págs. 265-266 y 272] y por Groeber (22).

Un levantamiento topográfico-geológico detallado del área en cuestión, realizado por Stipanovic y Mingramm con el concurso de Yrigoyen y Martínez Cal, con una revisión cuidadosa de los perfiles aflorantes, permitieron a los dos primeros autores reconocer la siguiente secuencia media (fig. n° 7), la que ya brindaron en 1953 [(27) págs. 215-223].

<i>Tr</i>		700	Lutitas limosas, areniscas arcóscas finas y gruesas, conglomerados finos polimixtos, con predominio de rodaditos porfiríticos; color variable entre gris oscuro, gris amarillento y rojo violáceo.
		a 800 m	
Discordancia			
<i>Aq</i>	3		Depsósitos de yeso y anhidrita masivos, que hacia abajo se vuelven en partes laminados.
	2	185 a	En la sección inferior se intercalan delgados niveles de calizas fétidas gris oscuras, de hasta 2 cm de espesor, las que se hacen más abundantes en los niveles bajos, señalando una transición litológica gradual al "Manguense" (Láms. IX; X fig. 2).
	1	200 m	

Ms	3		Calcáreos fétidos, gris azulados, finamente, lajosos, con lentes y bancos intercalados de yeso blanco, de hasta 2 m de espesor (Láms. IX, X fig. 2).
		45 a 115 m	Calcáreos gris azulados, parcialmente oolíticos y margas del mismo color, en igual proporción, con superficie meteorizada pardo-ocrácea, que en el arroyo de la Manga llevan <i>Peltoceras</i> ( <i>Peltoceratoides</i> ) cf. <i>constantii</i> (d'Orb.), <i>Euaspidoceras</i> ( <i>Neaspidoceras</i> ) sp., <i>Perisphinctes</i> ( <i>Kraaosphinctes</i> ) cf. <i>decurrens</i> (Buck.), <i>Perisphinctes</i> ( <i>Arisphinctes</i> ) sp. I; <i>P. (Arisphinctes)</i> sp. II, etc, a la vez que en el codo del arroyo Blanco son portadores de una fauna casi exclusiva de <i>Perisphinctes</i> sp. (s. str.).
Mi	2		Margas y calcáreos negruzcos, alternando con lutitas laminadas negras, en superficie más claras, gris azuladas.
	1		
~~~~~ Pseudoconcordancia ~~~~~			
Lvs	2	hasta 200	Delgados bancos de margas y calcáreos gris verdosos, amarillentos en superficie, intercalados en un conjunto de arcosas grises y verdosas, finas a medianas, que a 15 m del techo llevan una fauna de <i>Reineckeia</i> , del grupo <i>anceps</i> , en los arroyos de la Manga, Blanco y de los Tábanos.
	1		Areniscas arcósicas grises y gris verdosas claras, finas a medianas, menos frecuentes gruesas, amarillentas en superficie, en parte masivas, en otras entrecruzadas, con leve angularidad.
Lb		30	Depósitos masivos de yeso blanco.
Cs	4	15	Calizas gris azuladas, con ammonitas mal conservadas. Lutitas gris-azuladas, oscuras a negras, con estratificación laminar y calcáreos del mismo color.
	3		
		45	Areniscas calcáreas muy finas, en parte levemente conglomerádicas, grises, superficialmente amarillas, en alternancia con lutitas negras bien estratificadas.
	2	250	Lutitas arcillosas arenosas, gris oscuras a negras, con bancos de margas del mismo color. Jaworski citó para este sector: <i>Emileia</i> aff. <i>singularis</i> Gottsch., <i>Emileia polyschites</i> Waag., <i>Sonninia zitteli</i> Gottsch., <i>S. fasciostata</i> Tornq., <i>S. mammilifera</i> Jaw., <i>S. aff. argentinica</i> Tornq., <i>S. altecostata</i> Tornq., <i>Lytoceras francisci</i> Oppel, <i>Hammatoceras gerthi</i> Jaw., <i>H. lotharingium</i> Ben. etc.
1			
Ci	2	más de 400 m	Areniscas y limos calcáreos, gris claros, bien estratificados, en bancos fuertes, alternando con conglomerados con rodados bien redondeados, pugilares, muy bien cementados, de color ocráceo claro.
	4		Lutitas, limolitas y areniscas calcáreas, con niveles intercalados de conglomerados finos y medianos. Varios niveles carbonosos. Faunas y ricas floras fósiles en varios puntos y niveles [(27) págs. 219 y sig.]; mina Tránsito, cerro de la Brea, arroyo La Chilca, etc.

La zona comprendida entre los arroyos Blanco, de la Manga, de los Tábanos y de las Yeseras está afectada por tectonismo bastante intenso, el que a veces enmascara la sucesión normal de

los estratos, repitiéndolos por medio de fallas inversas.

Este hecho dio lugar a ciertas confusiones, haciendo que algunos geólogos interpretaran que en la secuencia

jurásica existía sólo un conjunto yesífero (auquilcoense), el que aparecería repetido por las razones expuestas.

El levantamiento en detalle del área y de varios perfiles permitieron a Stipanovic y Mingramm aclarar el problema, certificando la exactitud de las observaciones de Gerth (16), quien ya había reconocido a un nivel yesífero inferior, “caloviano” y otro superior, más

sición y espesor en la zona del codo del arroyo Blanco, donde alcanza una potencia de 115 m, mientras que en el arroyo de la Manga sólo posee 45 m. En toda la área, la misma muestra una sección superior, con neto predominio de calcáreos (*Ms*) y otra inferior, en la cual la participación clástica es más abundante (*Mi*), con margas y lutitas.

En los términos altos de la formación

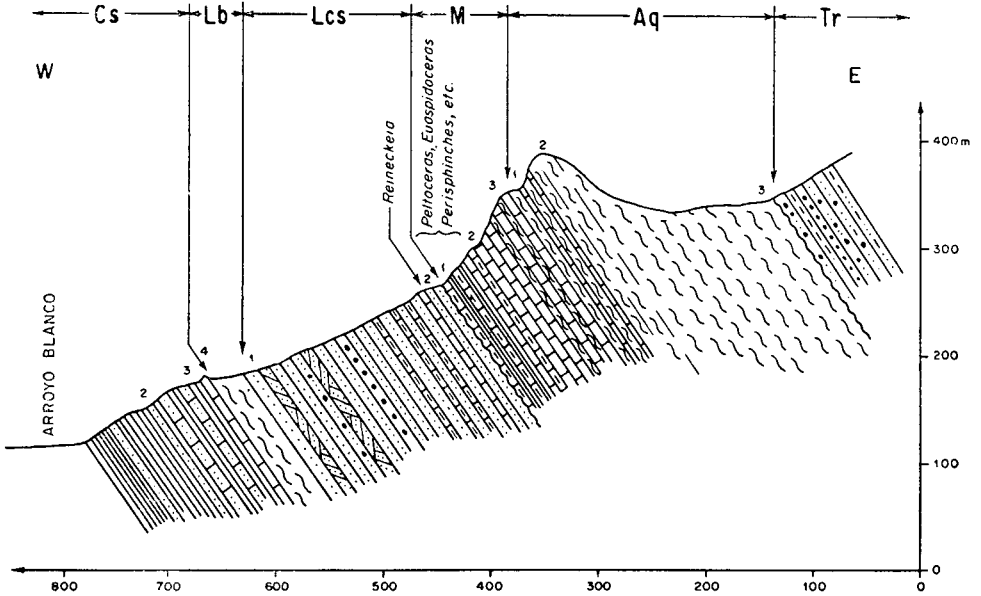


Fig. 7. — Perfil en el arroyo Blanco (Mendoza)

potente, “oxfordiano”, que representa el Yeso Principal.

La sección más normal se expone en el codo del arroyo Blanco (Láms. VII, VIII), a la vez que en la zona del arroyo de las Yeseras, la sucesión *Lcs-M-Aq* aparece repetida, mostrando por lo menos dos bandas de yeso auquilcoense.

La formación Tordillo, *Tr*, de edad kimeridgiana, se presenta con todo su desarrollo, lo mismo que la Auquilco, la que en sus niveles inferiores ya es del tipo laminado, con alternancia de calcáreos fétidos, señalando así su engranaje con la formación La Manga.

Esta última presenta su mejor expo-

hay una verdadera alternancia de delgados bancos de calcáreos fétidos con niveles blanquecinos de yeso, en un espesor de 20 m (Láms. IX, X fig. 1).

La fauna descrita por Stipanovic en 1951 (60) correspondiente a la zona del *transversarium*, comunica a la formación la Manga una neta edad supra oxfordiana, argoviana.

Uno de los elementos de la misma, el *Peltoceras* (*Peltoceratoides*) cfr. *constantii* (d’Orb.) también fué citado para la zona del *cordatum* [(4) págs. 289 y sigs.], la que es muy verosímil que esté presente en la región, sea en forma total o parcial dado el buen

desarrollo de la formación la Manga.

La formación Lotena aparece con su sección superior (*Lcs*), que corresponde con poco lugar a dudas al Calovenense medio (zona de *anceps*). No hay argumentos paleontológicos como para definir si la misma puede alcanzar, hacia arriba, la subzona de *fraasi*, como en Vega de la Veranada, ni tampoco cuál es su límite inferior, que podría comprender el Calovenense inferior.

El paquete yesífero inferior (*Lb*), perfectamente definido e individualizado como en otros sectores de la cuenca jurásica (sierra de Vaca Muerta, etc), no puede ser datado con exactitud y podría entrar en niveles batonianos o aún bayocianos altos.

Se postula para el mismo el nombre de formación Tábanos, del arroyo homónimo, habiendo sido reconocido por Achén (Com. verbal) también en el arroyo Malo, tributario del río Atuel.

En la zona de las Yeseras, los calcáreos que lo soportan (*Cs*) llevan una fauna de ammonitas mal conservada, de aspecto precaloviano.

Los fósiles encontrados en el espesor del grupo Cuyano superior (*Cs* 1-2) pertenecen a las zonas que van desde la del *Leioceras opalinum* hasta la del *Otoites sauzei*, es decir desde el Bayocense inferior al medio. Al Bayocense superior pueden referirse los sectores *Cs* 2-3 y 3-4 del perfil, no documentado por fósiles.

La sección *Ci* representa al grupo Cuyano inferior, esencialmente liásico, y certificado con fósiles para sus pisos Sinemuriense, Lotharingense (superior), Pliesbaquiense y Toarcense (inferior) [(27) págs. 218-223].

Como en otros puntos de la cubeta, entre las formaciones Lotena y la Manga se registra un hiato bioestratigráfico, que para la región de los arroyos Blanco, de la Manga, de las Yeseras, etc., comprende las zonas del *athleta*, *lamberti* y *mariaez*.

## V.5. OTRAS ZONAS DE LA CUENCA

Las relaciones estratigráficas entre el Oxfordense y el Calovenense en otros puntos de la cuenca jurásica argentina ofrecen por lo general una documentación menos abundante, en especial desde el punto de vista paleontológico.

### A. SIERRA DE LA VACA MUERTA (NEUQUÉN)

A lo largo de toda la sierra, la formación la Manga presenta muy buen desarrollo, con potencias variables entre 145 y 96 m, estando compuesta por calcáreos gris azulados, compactos, coralígenos, con verdaderos arrecifes en su mitad superior, predominando hacia abajo las coquinas de bivalvos, con intercalaciones de calcáreos arenosos arcóicos, que cerca de la base llevan *Euaspidoceras* sp. *Nerinea* sp., etc. [(27) págs. 167 y sigs.].

En el extremo sur de la sierra, la formación Tordillo, potente y típica, se apoya en forma directa sobre la de la Manga, es decir que falta todo el Yeso Principal. A su vez, la segunda de ellas yace sobre un complejo de 135 m de arcosas finas y medianas, muy calcáreas [A (3-4)], alternando con calizas arenosas, arcosas y areniscas verdes en la base. Siguen luego 170 m de areniscas finas y medianas [A (4-5)], gris verdosas y azuladas, en bancos masivos, etc. [(27) págs. 168-169].

Más al norte, en Mallín del Rubio, la sucesión jurásica se muestra más completa, con la formación Tordillo apoyándose en discordancia sobre las masas del Yeso Principal, el que adquiere espesores comprendidos entre 25 y 100 metros y que se muestra masivo en su parte superior y estratificado en la inferior.

La formación la Manga, que soporta a la de Auquileo, tiene 90 m de potencia y es sucedida hacia abajo por 175 m de areniscas verdosas [B(4-5)], en gran parte calcáreas, o bien arcó-

sicas y friables, en bancos masivos; luego por 40 m de lutitas arcillosas, limosas, gris oscuras, laminares [B(5-6)]; 40 m de yeso y anhidrita, mezclados con limos yesíferos rosados y escasas calizas delgadas [B(6-7)]. Termina la serie aflorante hacia abajo con 140 m de areniscas arcóscicas rojo violáceas [B(7-8)], en gran parte calcáreas, con *Trigonia crassiope* d'Orb., etc. [(27) págs 170-171].

En toda la sierra de la Vaca Muerta y zonas vecinas (cerro La Luna, Leucullín, etc.), la formación la Manga puede ser referida en su totalidad o gran parte de la misma al Argoviano, dada su relación con la de Auquilco y la edad conferida a ésta, especialmente en su parte inferior, rauraciana; su correlación con otros perfiles con facies más o menos similares (Vega de la Veranada, sierra de Reyes, etc.) y por la presencia del *Perisphinctes* cfr. *rota* Waag., citado por Burckhardt [(9) pág. 29] para la zona del arroyo Leucullín, ammonita que tiene su yacimiento en el Dhosa Oolithe de la India y en Cerro Volcán, México, en la zona del *transversarium*.

No hay argumentos paleontológicos para evaluar cuánto puede bajar en edad la formación la Manga con sus niveles inferiores en la Vaca Muerta, pero por su desarrollo, similitud y correlación con otras áreas, podría pensarse en la posibilidad que también comprenda la zona del *cordatum*, parcial o totalmente.

La ausencia de fósiles en los complejos infrastantes al Oxfordense no permiten datar su edad en forma concreta, y sólo pueden traerse a colación argumentos directos e indirectos de otra índole.

La *Trigonia crassiope* d'Orb. del techo del grupo [B(7-8)] puede indicar, según Lambert [(36) pág. 396], el Batonense.

El nivel yesífero B(6-7), resulta más o menos equivalente, en posición estratigráfica, al que se encuentra en arro-

yo Blanco (Mendoza) y con él integran la formación Tábanos, la que también puede ser ubicada en el Batonense para la zona de la Vaca Muerta, máxime teniendo en cuenta la edad de [B(7-8)]. En sierra de Reyes, las areniscas del Caloviano inferior se apoyan sobre paquetes lutíticos oscuros, espesos, con los que podría a su vez correlacionarse el grupo B(5-6) de Vaca Muerta.

Es decir que hay una serie de argumentos que señalan que con gran posibilidad, los sectores B5-B7 pueden ser batonenses.

Por su parte, los complejos arenosos suprastantes [B(4-5), A(3-4) y A(4-5)], en parte calcáreos, recuerdan las secciones calovianas de Vega de la Veranada, sierra de Reyes, etc., y por suceder a los niveles batonenses o del límite Batonense-Calovense, es seguro que deben representar al Caloviano inferior (zona del *macrocephalus*) y tal vez también al medio (zona de *anceps*), pero con poca posibilidad.

Según Rodrigo (Com. verbal), al NW de Zapala, sobre la margen derecha del río Covunco, 5 kms aguas arriba del puente sobre la Ruta Nacional nº 22, al pie de la barda de basalto que culmina en la cota 1.100 m [Hoja IGM 3969-(3), escala 1:100.000] afloran arcillas y areniscas verdosas, finamente estratificadas, con delgadas intercalaciones de calcáreos margosos, en las que encontró ejemplares muy bien conservados de *Otoites sauzei* (d'Orb.), los que certifican la presencia de la zona homónima.

Pocos centenares de metros hacia el SW, sobre el nivel fosilífero en cuestión siguen entre 20 y 25 m de sedimentos similares a los descriptos, los que son cubiertos pseudoconcordantemente por las "calizas azules con *Gryphaea*", portadoras de corales silicificados y que representarían a la formación La Manga.

Estos calcáreos oxfordianos poseen en la zona menos de diez metros de

potencia y se acunñan rápidamente hacia el W, y ya en el puesto de la Cañada de los Bañitos han sido totalmente erodados, haciendo que las areniscas y conglomerados del Kimeridgiano se apoyen discordantemente sobre los sedimentos del Bayociano medio inferior.

De esta manera, se certifica plenamente la presunción que en la sierra de la Vaca Muerta media un hiato bioestratigráfico entre el Calovense y el Oxfordense, el que podría comprender, en líneas generales, el Calovense superior y parte del Oxfordense inferior, ampliándose el mismo hacia el SW, para incluir también al Caloviano medio, al inferior, al Batoniano y al Bayociano superior.

Se repetiría así el registro de Barda Blanca, en Mendoza.

El hecho señalado por Groeber, Stipanici y Mingramm [(27) pág. 273], que los depósitos de la formación La Manga en Vaca Muerta tal vez se relacionen con los infrastantes mediante un pasaje gradual, deberá ser revisado, pues si bien en el sector caloviano, esencialmente arenoso, hay participación de calcáreos en su parte superior, en el Oxfordense cesa casi por entero la sedimentación clástica para dejar lugar a la química organogénica.

Por otro lado, los mismos autores indicaron que los mares oxfordianos ganaron nuevamente terreno sobre los depósitos calovianos, hecho que también refleja el movimiento basculatorio sufrido por la cuenca, lo mismo que en otros puntos de ella.

Los perfiles de la Sierra de la Vaca Muerta están afectados tectónicamente, haciendo que muchas veces aparezcan cuñas de calcáreos manguenses introducidas en la masa yesífera auquileoense. Lambert (37) brindó una explicación satisfactoria para el fenómeno.

## B. SUBSUELO NEUQUINO

Recientemente, Digregorio dio a co-

nocer una valiosa contribución (13), la que aporta interesantes datos sobre la posible extensión de los sedimentos oxfordianos en el subsuelo neuquino, como asimismo otros referentes a las relaciones de estos con los terrenos infra y suprastantes, basándose en argumentos litológicos y en registros eléctricos obtenidos en distintas perforaciones petrolíferas<sup>1</sup>.

Según este autor, los denominados "Estratos marinos subyacentes" de la terminología estratigráfica de YPF, que él propone designar más correctamente como "formación Barda Negra", representan equivalentes laterales de las "calizas azules con *Gryphaea*" y son por ende oxfordianos.

Este complejo fué reconocido y correlacionado tanto por las características litológicas obtenidas de los testigos o "cuttings" de las perforaciones como por sus típicos registros en los perfiles eléctricos en los pozos de Portezuelo, Loma Negra, Cerro Bandera, Cerro Atravesado, Anticlinal Campamento, Bardita Zapala, Barda Negra, Portezuelo Grande, Cañadón del Diablo, Cerro Chato, Barda González, Guanaco, Senda Pedregosa y también en las áreas más alejadas, como las de Corral de Piedra, Santo Domingo, cerro Negro, Pampa Tril y con dudas en Barrerales Colorados [(13) pág. 126].

Sus espesores varían de acuerdo con

<sup>1</sup> El distinguido colega y amigo confiere a Groeber la denominación y distinción de algunas formaciones o grupos jurásicos ("Auquileoense", "Manguense" y "Bayense") [(13) págs. 135, 137, 138], cuando en realidad las mismas pertenecen a otros autores. El "Auquileoense" deriva de la "Formación Auquenco", instituida por Weaver, debiéndose a Groeber la adaptación del nombre a su terminología estratigráfica y el cambio de la *n* por *l*. El "Manguense" y el "Bayense" (o formaciones La Manga y Baya) corresponden a Stipanici y Mingramm, quienes los usaron en julio de 1952 [(62) págs. 47, 98, etc.], introduciéndolos también en el trabajo que publicaron colaborando con Groeber (27), el que salió a la luz en abril de 1953. Debe reconocerse que en el mismo no se aclaró perfectamente el problema de la prioridad del nombre de las formaciones citadas.

la posición de los sondeos en la cuenca jurásica, registrándose su mayor potencia en Senda Pedregosa, con 225 metros.

La formación Barda Negra de Digregorio se apoya discordantemente sobre la denominada "formación Petrolífera" de la terminología estratigráfica de YPF, la que puede considerarse como equivalente de la formación Lotena, de edad caloviana [(13) pág. 144]. A su vez, la formación Barda Negra soporta en concordancia y con pasaje litológico gradual a la de Auquileo, yesífera, en los pozos Corral de Piedra n° 1 (NCP. 1) y NX 24, situados en áreas más centrales del "golfo neuquino" de la cubeta jurásica, o bien a ella le suceden en discordancia las margas bituminosas del Titoniano en zonas más proximales de la cuenca.

En Anticlinal Campamento se compone de 40 metros de sedimentos, de los cuales los 15 m superiores son areniscas gris verdosas, de grano mediano, muy compactas, integrándose el resto con lutitas verdes azuladas y gris verdosas, portadoras de lumachelas de *Gryphaea*, que hacia abajo se tornan de color castaño violáceo intenso e incluyen bancos de calcarenitas de hasta 1 m de potencia [(13) págs. 128-129].

En la zona de Portezuelo (Id., pág. 130), su espesor alcanza a 53 m y lo mismo que en Anticlinal Campamento, sus 5 m superiores muestran areniscas conglomeráticas, gris verdosas, arcillosas, con intercalaciones de lutitas, a la vez que en los 48 metros restantes se registran preferentemente margas grises y gris verdosas, finamente arenosas, con restos de pelecipodos.

Las características litológicas de la formación Barda Negra pueden variar levemente de una zona a la otra de acuerdo con la posición ambiental de las mismas en el golfo neuquino. Así, en el pozo Corral de Piedra (NCP. 1) y en el NX. 24, con espesores de 100 y 123 m, respectivamente, se compone

en sus 20 m superiores por calizas gris oscuras y lutitas finamente arenosas, a veces margosas, con pelecipodos y ammonitas mal conservados, siguiendo hacia abajo con una alternancia de lutitas, limolitas y delgados niveles calcareníticos [(13) págs. 133-134].

En el sondeo de Cerro Negro n° 1 (NCN. 1), situado en Covunco Centro, al SE de la Sierra de la Vaca Muerta, por debajo del Yeso Principal se encontraron 9 m de calizas grises y castaño claras, muy arcillosas, que según Digregorio se podrían correlacionar con el tramo calcáreo del tope de la formación Barda Negra en los pozos NX. 24, NCP. 1, SPX. 1 y SPX. 4 (pág. 139), siguiendo 21 m de lutitas pardo oscuras, calcáreas, a veces finamente arenosas, las que se apoyan sobre areniscas claras de la formación Lotena. Los estratos superiores de aquella muestran un pasaje gradual con el yeso de la formación Auquileo.

En Pampa Tril, varios km al este de Vega de la Veranada, los pozos NPT. 1 y NPT. 2 también atravesaron sedimentos que en este caso equivalen a los de la formación La Manga aflorantes en la segunda localidad citada, mostrando una potencia de 37 y 60 m, respectivamente.

Lo expuesto por Digregorio evidencia que también en el subsuelo de Neuquén el mar oxfordiano extendió sus dominios, pudiendo ahora completarse la reconstrucción paleogeográfica de dicho piso en el golfo neuquino, como lo hizo correctamente este autor.

Respecto a la edad de la formación Barda Negra, puede decirse que la misma debe ser oxfordiana y muy posiblemente argoviana en varias localidades. Su mayor potencia, registrada en Senda Pedregosa, no es tan llamativa como piensa Digregorio, si se recuerdan los espesores de la formación La Manga en Santa Elena (220 m) y arroyo Blanco (115 m). Como en estos casos, es muy posible que además del Argoviano comprenda también la zona del *cordatum*.

Es difícil precisar la duración del hiato o la magnitud de la discordancia producida entre las formaciones "Petrolífera" y la de Barda Negra. La primera de ellas es correlacionable con la Formación Lotena, y debe pensarse que dada su posición en la cuenca, comprenda con toda seguridad al Caloviano inferior y medio. Por ello, es verosímil que el hiato abarque, en líneas generales, el Caloviano superior y parte del Oxfordiano inferior en el subsuelo neuquino.

### C. CORDILLERA DEL VIENTO (NEUQUÉN)

a) *Chacay Mlehué* (láms. X fig. 1; XI fig. 1).

El perfil de *Chacay Mlehué* ya fué descrito [(27) págs. 181-182] y a él se remite a los lectores (figura nº 8).

La formación Auquilco quedó reducida a algunos relgados niveles de calizas, gris lechosas, muy fétidas, a veces algo yesíferas, con potencias normales que varían entre 0 y 4 metros, pues se registran espesamientos de hasta 20 metros y mas en zonas con repetición tectónica, tal como ya lo señalara Herrero-Ducloux (30), y que ahora han quedado en completa evidencia, gracias a las canteras abiertas para la explotación de los calcáreos auquilcoenses, transformados en parte en excelentes mármoles.

Estos niveles, equiparables a la formación Auquilco, engranarían según Leanza con otros margosos y tobáceos, de los que procede la fauna con *Strebilites* (*Pseudoppelia*) *oxynotus* Leanza, referida a la zona del *planula-platynota* [(38), (39), (41), (42)] y deben correlacionarse con los más altos del Yeso Principal de otros puntos [(27) pág. 299].

Hacia abajo en la secuencia estratigráfica siguen margas gris oscuras y negras, con niveles calcáreos, alternando con lutitas y limos del mismo color, las que finalmente predominan por completo y llevan las clásicas faunas

calovianas de *Chacay Mlehué*, con extraordinaria cantidad de ammonitas, y que fueron estudiadas por Stehn (58) y revisada parcialmente por Spath [(55) pág. 175].

En este gran espesor de sedimentos lutíticos-margosos negros, que superan los 550 m de potencia, gran parte pertenece al Calovense, como lo certifican los fósiles. Las faunas con *Xenoccephalites* y *Macrocephalites* fueron encontradas por el autor hasta 35 m por debajo del techo del complejo, pero llegan a sólo 25 m del mismo según Leanza y Zöllner [(43) pág. 31] y aún a 10-15 m de acuerdo con Westermann (comun. verbal), asociándose con las ya conocidas faunas de *Hecticoceras hecticum* Reinw., *Hecticocephalites* Reinw. y *Sigaloceras calloviense* (Morr.), descubiertas por Keidel y determinadas por Stehn [(58) págs. 66-68, 138-139, Lám. III, fig. 1].

*Hecticoceras hecticum* tiene su yacimiento en el Calovense medio, en la base de la zona de *anceps* [(47) pág. 624] y también en la del *calloviense* [(6) pág. 98]; *H. (Lunuloceras) lunula* en la del *athleta* [(47) pág. 624] y *Sigaloceras calloviense* da el nombre a la zona homónima, correspondiente al tercio superior de la del *macrocephalus* s. l. El *Xenoccephalites* de los niveles altos responde al *X. neuquensis* (Stehn), conocido en la misma localidad en los niveles del Calovense inferior, pero cuya distribución vertical aún no ha sido determinada.

Esta asociación es por cierto poco balanceada, pero hace ver que aquellos horizontes que yacen hasta 15 y aún 10 m por debajo del que representa a niveles de la formación Auquilco, todavía pertenecen al Calovense medio (zona de *anceps*), el que se extiende hasta el nivel tobífero nº 5 de Stipanicić y Mingramm [(27) pág. 180] y comprende un espesor de 250 m. en el cual yace una abundante fauna de *Reineckeia* y una menos rica de *Eurycephalites*.

Estos autores confirieron al Calo-

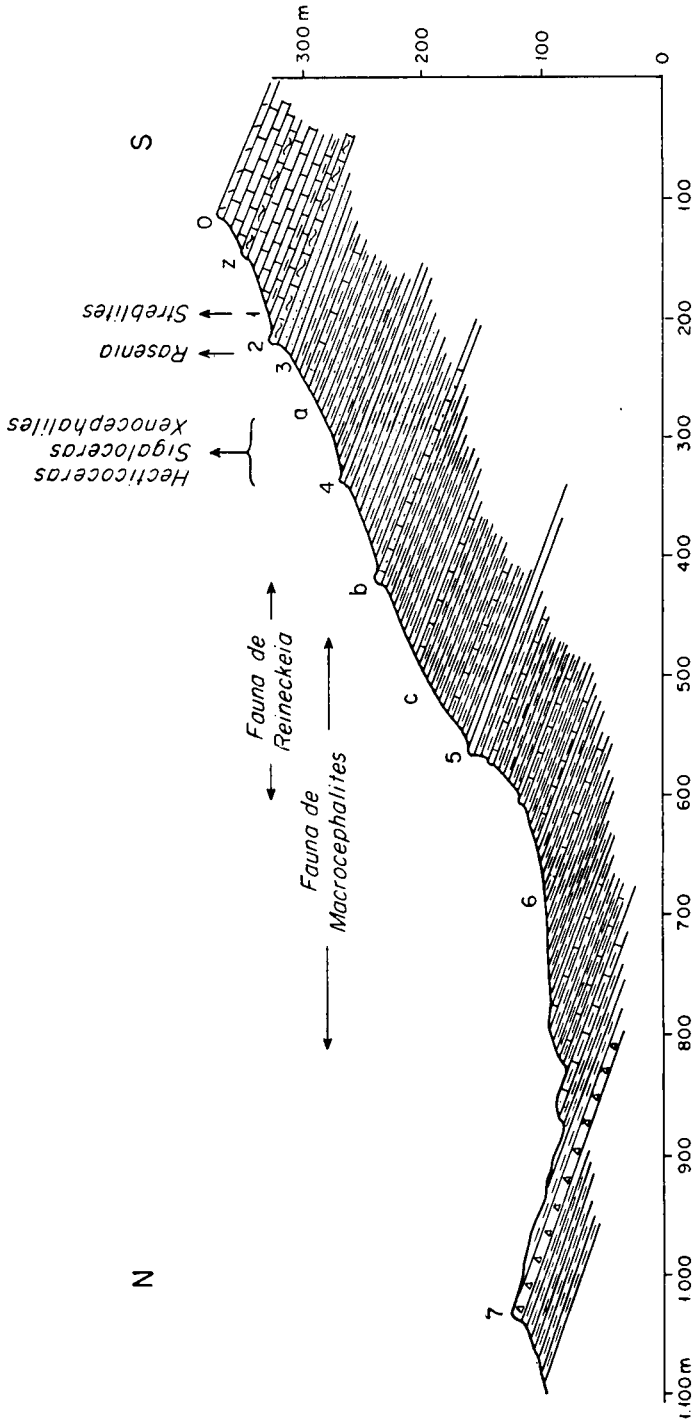


Fig. 8. — Perfil en Chaucay-Milcharé (Neuquén)

vense inferior 200 m de potencia (entre los niveles 5 y 7), pero el Dr. Westermann (comunicación verbal) tuvo ocasión de encontrar, aún por debajo del complejo brechoso n° 7, ejemplares de *Macrocephalites araucanus* Burck., los que sirven para certificar que la zona del *macrocephalus* s. l. es más potente y debe comprender 300 m de sedimentos.

en tiempos calovianos como bayocianos, el aporte terrígeno ha sido intenso, a pesar de integrarse con depósitos muy finos, lutíticos, permitiendo la formación de espesas columnas sedimentarias.

El hecho de que en la parte superior de la sección fina grisácea sólo restan 10 ó 15 m para comprender seis zonas bioestratigráficas, ya indicaría,

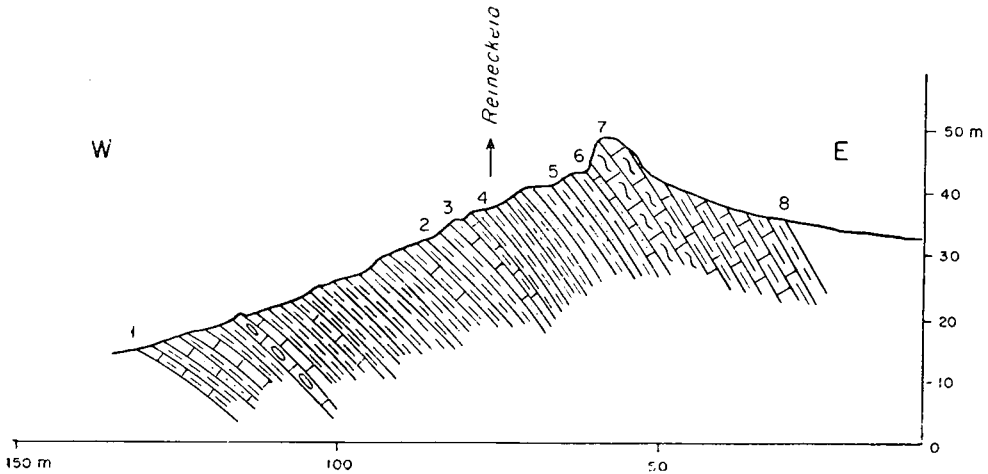


Fig. 9. — Perfil en los Menucos (Neuquén)

De cualquier manera, resulta muy difícil admitir que en el delgado espesor de 10 a 15 m que existe entre el Calovense medio y el nivel con *Rasenia*, situado inmediatamente por debajo de aquéllos que se refieren al Yeso Principal, estén presentes todos los sedimentos correspondientes a las zonas del *athleta*, *lamberti*, *mariae*, *cordatum*, *plicatilis* y *bimammatum*. Si bien en tal intervalo hay aparente continuidad estratigráfica, ello puede ser consecuencia de las características litológicas del perfil y del ambiente de deposición, con una sucesión de clastos muy finos y uniformes, que enmascaran cualquier posible discontinuidad física.

Por otra parte, debe recordarse que en todo el resto de la secuencia, tanto

de por sí, un fuerte cambio en el régimen deposicional, con subsidencia de la cuenca reducida, menor aporte de clásticos, etc., fenómenos éstos que junto con los otros argumentos apoyan fuertemente la posibilidad de la existencia en Chacay Mlehue de un hiato entre el Calovense y Oxfordense, no posible de delimitar ahora con toda exactitud, pero que aproximadamente equivale a los tiempos divesianos.

#### b. Los Menucos.

El perfil de Los Menucos, situado a 9 km al norte de la anterior localidad, aporta datos interesantes en apoyo de esta opinión.

Esquemáticamente, el mismo muestra (figura n° 9) :

<i>Tr</i>			Margas grises, con niveles calcáreos, en superficie más claras.
<i>Aq</i>	7	5 m	Nivel muy conspicuo de calizas blancas, muy fétidas, que hacia el norte aumentan levemente de potencia (6-7 m), y hacia el sur se afinan.
	6	0,3 m	Calcáreo laminar, en parte cristalino, muy fétido.
? ~~~~~			
<i>Lcs</i>		3 m	Lutitas y limolitas grises, en superficie claras.
	5	1 m	Areniscas rojizas y amarillentas, con restos escasos e indeterminables de ammonitas.
	4	17 m	Lutitas y limolitas grises, gris oscuras y negras, bien estratificadas, con niveles nodulares calcáreos y fauna de <i>Reinckeia</i> en su tercio inferior.
	3	0,50 m	Calcarenita gris azulada, con impresiones de <i>Perisphinctes</i> (s. l.).
	2	45 m	Lutitas y margas, bien estratificadas, negruzcas, con niveles calcáreos nodulares, también oscuros y negros, en superficie alterada ocráceos, otras veces arenosos, especialmente en su tercio inferior.
1			

La formación Auquilco (*Aq*), lo mismo que en Chacay Mlehué, quedó reducida a un delgado paquete de calizas blancas, muy fétidas, las que aparentemente soportan en concordancia a las margas de los niveles más bajos de la formación Tordillo (*Tr*), del Kimeridgiano inferior para la zona.

Hacia abajo siguen lutitas y limolitas grises, además de un banco de areniscas rojizas y amarillentas, las que ya señalan un neto contraste composicional y ambiental respecto a los sedimentos infrastantes, que repiten la monótona sucesión de lutitas oscuras y negras, con niveles de calcáreos nodulares también negruzcos, de un ambiente profundo y euxínico, como en Chacay Mlehué.

Es digno de destacar, que a menos de 20 m debajo del delgado nivel que representa el Yeso Principal, ya aparecen ejemplares de *Reinckeia*, del Calovense medio, el que se extiende hasta esa altura, lo que viene a confirmar el hecho ya anotado para Chacay Mle-

hué por Leanza-Zöllner y Westermann.

En los Menucos, el fenómeno antes citado para esta última localidad se repite: en un espesor que no alcanza a dos docenas de metros de sedimentos y entre los que ya participan términos más gruesos, deberían estar representadas las zonas del *athleta*, *lamberti*, *mariae*, *cordatum*, *plicatilis* y *bimammatum*, lo que a todas luces resulta poco a nada probable.

#### D. CERRO PUCHENQUE (MENDOZA).

De la información suministrada por Bodenbender (7), Burekhardt [(8), (10).], Gerth (16) y Jaworski (34), se desprende que la formación Auquilco, yesífera, se asienta sobre la de La Manga, compuesta por 40 m de calcáreos dolomíticos brechiformes, coralígenos y azulados en su parte superior y por 70 m de lutitas con un espeso banco calcáreo en la base. Esta última yace sobre 60 m de areniscas grises, que a los 30-40 m de la base contienen una fauna

con *Perisphinctes* sp., *Indocephalites gerthi* Spath, *Gryphaea* (varias especies), etc., de neto tinte caloviano inferior.

El sector superior de la formación La Manga repite la facies de Sierra de Reyes y en parte la de Barda Blanca. El inferior, se aproxima al de sus términos equivalentes de arroyos Blanco, de la Manga, Santa Elena, etc.

Esencialmente, esta formación es oxfordiana, comprendiendo con seguridad al Argovense (por correlación) y también a la zona del *cordatum*, parcial o totalmente, dado su desarrollo.

Se repite aquí, para la zona del cerro Puchenque, lo registrado en otros puntos de Mendoza y Neuquén, en que la misma se apoya sobre Calovense inferior, mediando entre ambos un hiato bioestratigráfico que debe comprender las zonas del *anceps*, *athleta*, *lamberti* y *mariae*.

#### E. ALTA CORDILLERA DEL NORTE DE MENDOZA Y SUR DE SAN JUAN.

La documentación de esta zona aporta pocos datos a los problemas bajo estudio, debido a veces a la escasez de fósiles en las formaciones críticas y otras a las frecuentes complicaciones tectónicas.

##### a) Río Mendoza superior

La sucesión jurásica normal no es conocida a causa de la fuerte tectónica imperante. De acuerdo con la información de Schiller (52) y González Bonorino, revisada e interpretada por Groeber [(25) págs. 280-287] y a datos propios, pueden destacarse los siguientes hechos de mayor importancia.

La formación Tordillo (*Tr*), bien desarrollada, se apoya en algunos puntos en la Auquilco (*Aq*), con típica facies yesífera, o bien lo hace, como en la zona de Puente del Inca, directamente sobre calcáreos compactos, gris amarillentos, con tonalidades verdosas, en los

cuales el autor, junto con Mingramm encontró *Euaspidoceras* sp., además de los clásicos bancos con *Gryphaea* cfr., *calceola* Qu. Estos calcáreos representan a la formación La Manga.

Hacia abajo en la columna siguen calcáreos arenosos, rojizos, compactos, en los que se encontró una fauna de *Reineckeia*, la que les confiere una edad mesocaloviana.

Las relaciones concretas entre el Oxfordense y el Calovense no están definidas, pero son de concordancia estructural y el conjunto de ambos muestra bastante homogeneidad litológica, presentando en su sector medio un banco espeso con gran cantidad de *Cidaritis*.

##### b) Paso del Espinacito-Río de los Patos superior (San Juan).

Para esta zona los principales datos geológicos se deben a Stelzner [en Götsche (18)], Bodenbender [en Tornquist (56)], Schiller (52), Rigal (48) y Lambert (35), los que luego fueron analizados y coordinados por Groeber [(25) págs. 296-301]. A su vez el autor, junto con Mingramm, recogió información adicional en la misma.

En el Paso del Espinacito, sobre tobas estratificadas, verdosas y violetas, se apoyan en discordancia sedimentos del Dogger, compuestos en su base por conglomerados finos y medianos (18 m), los que son sucedidos por 40 m de areniscas calcáreas, grises, amarillentas, las que llevan faunas con *Sonninia*, *Sphaeroceras*, *Cardinia*, *Trigonia*, etc. Después de un filón capa de andesita de 25 m de potencia, siguen 25 m de areniscas calcáreas finas, gris amarillentas, con abundantes niveles de lutitas negras, gris azuladas en superficie y margas oscuras, que también encierran fósiles bayocianos (*Sonninia*, *Sphaeroceras*, etc.). El Calovense se presenta con 55 m de sedimentos que suceden normalmente a los anteriores y que se integran con areniscas calcáreas, pardo

rojizas claras, con manchas amarillas, lutitas gris azuladas y calcáreos arenosos. El conjunto es portador de faunas del Caloviano inferior (*Macrocephalites*) en sus niveles bajos y del medio en el resto (*Reineckeia*), rematando con un banco calcáreo-arenoso, de 1 m de espesor, que encierra abundantes ejemplares de grandes *Reineckeia* y *Peltoceras* (lám. III fig. 1), asociación que indica que también está presente por lo menos la base del Calovense superior (zona del *athleta*). En el mismo Paso del Espinacito, sobre estos niveles se apoyan por lo menos 90 m de sedimentos, a los que Schiller ubicó también en el Caloviano, pero que el autor prefiere referir a la formación Tordillo (*Tr*), kimeridgiana. Los mismos se componen, en su parte inferior, por lutitas rojas, masivas, a veces más claras, entre las que se intercalan niveles conglomerádicos, los que se hacen más abundantes hacia arriba y dominan luego en todo el resto de la sección. Este complejo, tanto por su composición como por su secuencia litológica interna, es correlacionable con el que aflora en el arroyo de las Flores (del ventisquero del cerro Mesa).

Faltan en el Paso del Espinacito las formaciones La Manga y Auquilco. En cambio, a corta distancia hacia el sur, en "Los Lepes", ya se observan las grandes masas yesíferas de esta última, con espesores a veces superiores a 200 m, las que en su base comprenden una brecha tectónica de 100 m de potencia, que muestra dentro de una matriz de yeso gran cantidad de fragmentos de calcáreos gris azulados, del tipo manguense, a la vez que hacia arriba otra brecha incluye girones de areniscas rojas en la masa del yeso, para seguir luego los conglomerados de la formación Tordillo.

Hacia el sur, en dirección al refugio de Agua y Energía, la serie jurásica incluye niveles más viejos, liásicos, como lo demostraran Rigal y Lambert [(48), (35)].

c) Arroyo Las Flores (San Juan), (Láms. XI fig. 2; XII).

En este tributario izquierdo del río Mercedario, también conocido como arroyo del Ventisquero Mesa o del cerro Mesa, se expone uno de los pocos perfiles normales del Jurásico en la alta cordillera sanjuanina.

La formación Tordillo, con más de 400 m de espesor, se compone de conglomerados y areniscas gruesas, pardo violáceos (300 m), que hacia abajo pasan a areniscas y lutitas rojas, las que incluyen abundante yeso, depositado en lentes, banquitos o fragmentos aislados de 20-30 cm de diámetro, además de espinas de *Cidaris*, del Oxfordiano o Caloviano (lám. VI fig. 2).

La formación antes citada (*Tr*) se apoya en discordancia sobre la de Auquilco (*Aq*), que se presenta con su facies yesífera típica y potencia de 150 m, incluyendo intercalaciones de calcáreos fétidos grises y blancos. El Yeso Principal es soportado a su vez por 20 m de calcáreos compactos, gris azulados y gris verdosos, con superficie meteorizada pardo ocrácea, alternando con lutitas y margas, que podrían representar a la de La Manga (*M*). Siguen hacia abajo 40 m de lutitas grises y verdosas, poco compactas, 20 m de areniscas levemente calcáreas, muy finas, que llevan impresiones de *Harpoceras* aff. *elegans*; 14 m de lutitas laminadas, gris oscuras o verdosas, con niveles arenosos violáceos, para terminar la sección con 30 m de areniscas violáceas, gris verdosas y azuladas, que se asientan sobre una superficie muy peneplanizada del grupo Choiyoi (Triásico-Pérmico) <sup>1</sup>.

La documentación paleontológica es muy escasa; el *Harpoceras* aff. *elegans* indicaría al Toarcense; un resto suelto de *Aegoceras*, de niveles más bajos (por la matrix de la roca), señalaría por lo menos al Domeriense, no excluyéndose la posibilidad de que la trans-

<sup>1</sup> Choiyoilitense, de Groeber.

gresión jurásica haya debutado en el Pliensbaquiense.

En este perfil el dato de mayor interés es posiblemente la composición basal de la formación Tordillo, que comprende abundante yeso redepositado, formando a veces niveles irregulares, no siendo extraños los fragmentos de 20 a 30 cm de diámetro, incluidos en la masa areníscosa y lutítica roja, junto con espinas de *Cidaris* poco o nada desgastadas.

#### d) *Yeguas Heladas* (San Juan)

La transgresión jurásica sobre las porfiritas y pórfiros peneplanizados del grupo Choiyoi comienza en tiempos más tardíos que en el arroyo Las Flores, pues el complejo basal, de 27 m de espesor, compuesto por areniscas calcáreas y calcáreos arenosos con niveles lutíticos, lleva una fauna de *Sonninia*, bayociana, a sólo 10 m de la base. Luego de 7 m de lutitas continúan 50 m de calcáreos lumachélicos y de areniscas calcáreas, a veces masivas, que en su mitad superior incluyen a ejemplares de *Sphaeroceras*. Los 25 m finales de la sucesión doggeriana se componen de bancos y lentes de calcáreos, incluidos en lutitas, en los que se encontraron *Macrocephalites* y *Reineckeia*, indicadores de la presencia del Calovense inferior y medio, con toda posibilidad.

El perfil queda luego truncado por una potente brecha tectónica, que encierra gran cantidad de trozos de calcáreos grises, parecidos a los de la formación La Manga. El Yeso Principal no aparece en la zona. Hacia el sur, sobre la brecha tectónica aludida, aflora un macizo de caliza gris azulada de 100 m de potencia, el que es sucedido por areniscas rojas, en aparente concordancia.

En dirección a la Ciénaga del Gaucho, siempre con rumbo austral, puede en cambio distinguirse a los calcáreos manguenses, que soportan a la forma-

ción Auquilco, yesífera, muy espesa y ésta a la Tordillo (Lám. XIII).

#### e) *Los Erizos* (San Juan)

Sobre el grupo Choiyoi se apoya en discordancia el conglomerado de base jurásico, con 20 m de potencia, al que suceden 175 m de areniscas finas, rojizas, masivas, con algunos sectores muy entrecruzados y niveles con faunas de *Sonninia* y *Sphaeroceras*. Siguen 130 m de lutitas rojas, con intercalaciones de areniscas grises, en superficies rojizas, finas a medianas y lentes de gravilla, rematando la sección con 26 m de calcáreos arenosos, rojizos y violáceos claros, con niveles lumachélicos, abundante fauna de *Macrocephalites* y de *Reineckeia* a un metro por arriba de la anterior y un banco repleto de equinodermos a 8-10 m.

#### F. CARACOLES (CHILE)

Esta zona, situada a los 23° (aprox.) de latitud sur, es decir a 800 km al norte de los afloramientos más boreales del Dogger-Malm de la alta cordillera argentina (Los Erizos, Yeguas Heladas, Paso del Espinacito, etc.) y pertenecientes a la misma y extensa cuenca longitudinal jurásica del Pacífico, brinda una información de sumo interés.

La sucesión sedimentaria de Caracoles fue dada a conocer recién en 1923 por Steinmann en el trabajo de Stehn [(58) págs. 55-61] a pesar de haberla revisado casi 50 años antes, a la vez que en 1947 Harrington brindó un perfil más detallado, cuya descripción se incluyó en el estudio de Leanza sobre los fósiles argovianos del mismo (40). Groeber, Stipanovic y Mingramm [(27) págs. 245-251] resumieron críticamente el estado de los conocimientos de la zona en 1953, a la vez que Westermann revisó nuevamente esta localidad clásica del Jurásico sudamericano en 1965, abteniendo algunos datos de singular valor para el problema que se trata.

en el presente artículo, los que hizo conocer en un informe preliminar de campo<sup>1</sup> (67).

La formación Auquilco (*Aq*) con su facies típica yesífera se apoya sobre La Manga (*M*), compuesta por margas, margas arenosas y lutitas muy yesíferas, que incluyen abundantes lentes y capas de yeso de hasta 5 cm de espesor [(40) págs. 286-287]. El color del complejo es predominantemente pardo amarillento a verdoso amarillento y su potencia fue apreciada por Harrington en 60 m siendo portador de una típica fauna de la zona del *plicatilis*, integrada por *Ochetoceras canalicalatum* (v. Busch), *Euaspidoceras chilense* (Leanza), *Euaspidoceras* cfr., *perarmatum* (Sow.) y *Perisphinctes (Arisphinctes) harringtoni* Leanza.

Este Oxfordiano, que además del Argoviano puede comprender también la zona del *cordatum*, dado su desarrollo, se apoyaría directamente sobre términos mesocalovianos Steimann, Westermann) o bien con interposición de un filón capa de andesita (Harrington).

El Calovense, integrado por 30 m de lutitas arenosas según Harrington, fue investigado en más detalle por Westermann, quien reconoció una sucesión de por lo menos 80 m, portadora de una abundante fauna de *Reineckeia*, *Trimarginites*, *Kheraicerias*, *Eurcephalites*, *Perisphinctes*, etc., siguiendo hacia abajo estratos bayocianos.

Aquel piso comprende sin ninguna duda la zona del *macrocephalus* y la de *anceps*, esta última con una rica fauna de *Reineckeia* descrita por

<sup>1</sup> El distinguido colega y amigo, quien hizo llegar al autor una copia del mismo, indica que dado el carácter de éste, su uso para publicaciones no es recomendable ni garantido. Respetando la voluntad y opinión del Dr. Westermann, sólo se utilizarán con criterio muy limitativo algunas de las citas de su informe, siempre y cuando las mismas complementen, sin comprometer su posición, las referencias o hechos ya dados a conocer por otros investigadores (Steinmann, Harrington, Leanza).

Stehn<sup>(58)</sup>, siendo digno de destacar que los niveles del Calovense inferior pueden ser localmente yesíferos (Westermann).

En Caracoles se reiteran varios hechos ya registrados en distintos puntos de la cuenca jurásica, en el lado argentino: la formación La Manga, en esencia argoviana y comprendiendo con mucha posibilidad también a la zona del *cordatum*, se apoya sobre términos del Calovense medio (zona de *anceps*), es decir que hay un hiato bioestratigráfico que comprendería las zonas del *athleta* (no hay por el momento ningún argumento para certificar su existencia), *lamberti* y *mariae*. Además, la misma no sólo soporta en concordancia a la de Auquilco, sino que el pasaje litológico entre ambas es gradual, como ya lo evidenciara Harrington, al señalar la presencia de abundante yeso, incluso en capas de hasta 5 cm de espesor en la primera de ellas [(40) pág. 287].

También la presencia de niveles yesíferos en el Calovense más bajo o en el Batonense repite en forma muy similar lo visto en la sierra de la Vaca Muerta (Neuquén) y arroyos Blanco, de los Tábanos, Malo, etc. (Mendoza), donde los mismos constituyen una unidad litológica bien definida (formación los Tábanos).

#### V.6. CARÁCTER Y EXTENSIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DIVESIANOS ("FASE RÍO GRANDE") EN ARGENTINA

De lo expresado en las páginas anteriores de este capítulo, se evidencia que las zonas en las cuales los movimientos del diastrofismo divesiano se hicieron sentir con mayor intensidad son las de Barda Blanca - Poti Malal, en el ámbito del río Grande (Mendoza) y la del arroyo Covunco, al SW de la sierra de la Vaca Muerta, en Neuquén (fig. 10). Teniendo en cuenta ello, se propone designar a la fase respectiva con el nombre de "Río Grande".

PISOS	Zonas	M E N D O Z A										N E U Q U E N			
		VERGARA VILLAGRA	RÍO DEL COBRE	SANTA ELENA	PUCHENQUE	BARDA BLANCA	POTI MALAL	SIERRA AZUL	SIERRA REYES	ARROYO BLANCO	VEGA VERANADA	CHACAY MLEHUÉ	VACA MUERTA	ARROYO COVUNCO	
OXFORDENSE	<i>bimammatum</i>														
	<i>transversarium</i>														
	<i>cordatum</i>														
CALOVENSE	<i>mariae</i>														
	<i>lamberti</i>														
BATONENSE	<i>athleta</i>														
	<i>anceps</i>														
	<i>macrocephalus</i>														
	<i>aspidoides</i>														
BAYOCENSE	<i>fusca</i>														
	<i>parkinsoni</i>														
	<i>humphreysianum</i>														
	<i>sauzei</i>														
	<i>sowerbyi</i>														
	<i>murchisonae</i>														
	<i>opalinum</i>														

Fig. 10. — Discordanancias producidas por los movimientos divesianos («fase Río Grande») en varias localidades de Neuquén y Mendoza

En la figura 11 se presenta un mapa zoneográfico que señala los "efectos resultantes de igual intensidad" producidos por los movimientos divesianos en la cuenca jurásica argentina.

Se distinguen tres grados de efectos principales de igual intensidad. El primero, más fuerte, abarca las áreas en las cuales por acción de la "fase Río Grande" faltan los sedimentos del Bayocense superior, Batonense, Calovense y posiblemente los del Oxfordense inferior. Las mismas comprenden el ámbito del anticlinal de Barda Blanca y la zona vecina de Poti Malal, adyacentes al curso W-E del río Grande y la del arroyo Covunco al sudoeste de la sierra de la Vaca Muerta.

En la primera de ellas, además del carácter eminentemente epeirogénico, el movimiento también muestra un leve aspecto orogénico. En la segunda, el hiato estratigráfico es similar al de Barda Blanca, pero no existen suficientes elementos de juicio como para definir si en dicha región el diastrofismo divesiano actuó sólo con una componente vertical o si también tuvo intervención otra orogénica suave.

El siguiente grado de intensidad distinguido (2º), de acuerdo con los efectos resultantes, agrupa áreas en las cuales la actuación de los movimientos ha hecho faltar los registros del Caloviano medio y superior y los del Oxfordiano inferior, estos últimos parcial o totalmente. La banda de 2º grado rodea el área de 1º grado de Barda Blanca y comprendería las localidades de Cerro Puchenque, río del Cobre, Santa Elena, Vergara y Villagra. Se incluyó en la misma, con carácter tentativo, el área del Domuyo, donde el Yeso Principal se apoya en calizas negras, esquistosas, que en su base llevan una fauna del Bayociano basal [(19) págs. 16-18], pero que se desconoce el número de niveles bioestratigráficos superiores que pueden estar presente hacia arriba. En apariencia, el hiato es considerable y la zona del Domuyo podría

entrar tanto en el 2º como en el 1º grado de efectos de los movimientos divesianos.

En igual sentido, se presenta un área de segundo grado rodeando al foco de 1º grado del arroyo Covunco (Neuquén). La misma comprendería las localidades de sierra de la Vaca Muerta sur, Mallín del Rubio y arroyo Leucullín. También con carácter tentativo se le incluye el sector occidental de la cuenca del subsuelo neuquino, teniendo en cuenta lo señalado por Digregorio (13), en el sentido que su formación Barda Negra, con mucha seguridad oxfordiana y tal vez a veces argoviana, se apoya en discordancia sobre la "formación Petrolífera" de YPF, sincronizable en parte con la formación Lotena, caloviana en líneas generales. Otro sector del subsuelo neuquino (el oriental) se hace entrar, como hipótesis de trabajo, en el área del 3º grado. Futuras investigaciones y nuevos datos confirmarán o rectificarán la presente interpretación.

En el 3º grado los efectos son menores, pues faltan solamente el Caloviano superior y parcialmente el Oxfordiano inferior, ya que el Caloviano medio, con la zona de *anceps*, está presente. En esta banda o faja caen las localidades de los arroyos Blanco, de la Manga, de los Tábanos, de las Yeseras, quebradas de la Buitrera, Aguada de Campos, Vega de la Veranada, Los Menucos, Chacay Mlehue, Rahuecú y Agua Fría.

A los efectos de delimitar cronológicamente la fecha de actuación de los movimientos, deben tenerse en cuenta los siguientes datos:

1. Los terrenos más jóvenes datados con anterioridad y seguridad a los mismos son los de Vega de la Veranada, pertenecientes a la subzona de *fraasi*, es decir a la parte más baja de la zona del *athleta*.
2. Los terrenos más viejos datados

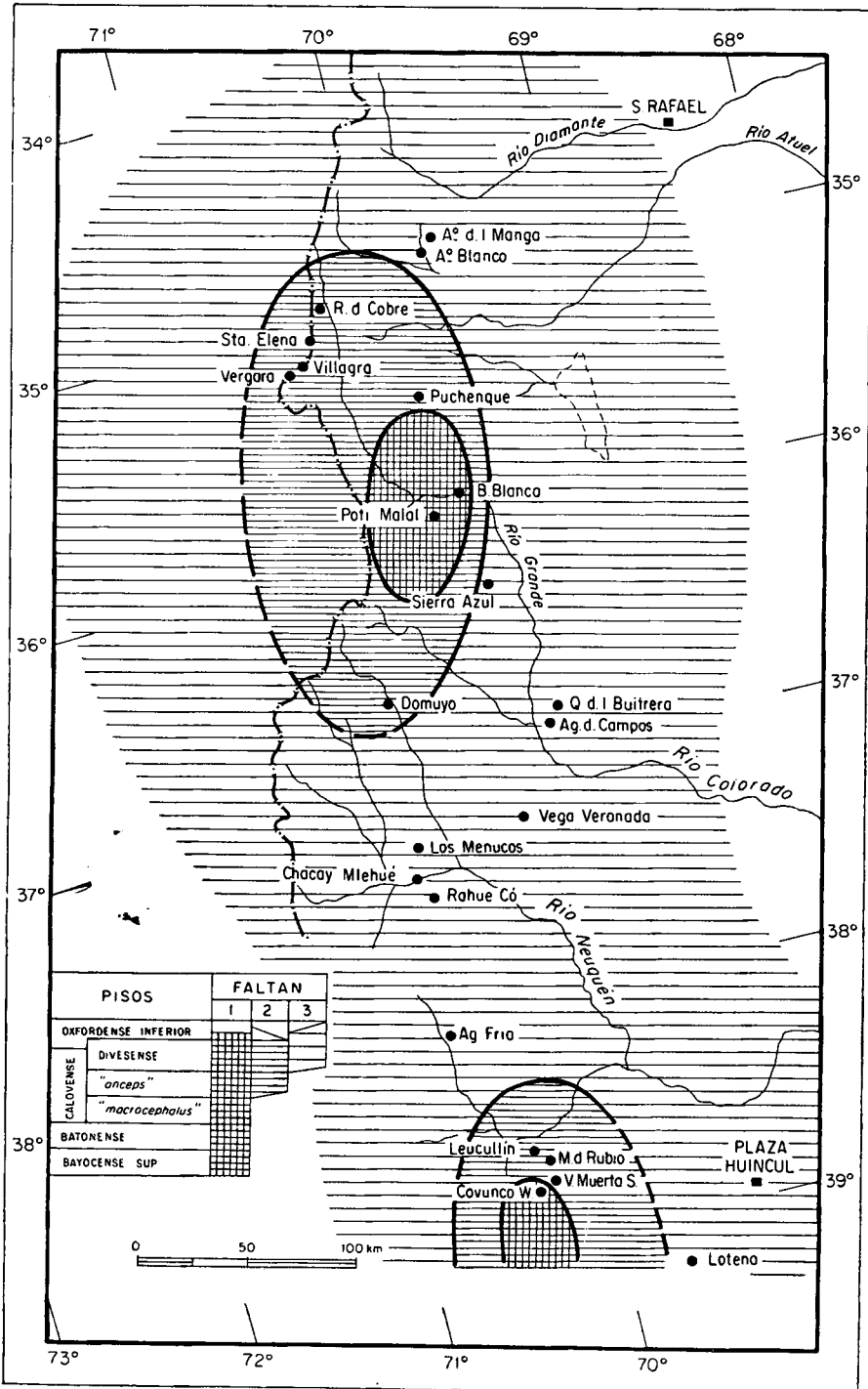


Fig. 11. — Zoncografía de los efectos de igual intensidad de los movimientos divisianos en Neuquén y Mendoza

por arriba del movimiento, son los de la formación La Manga, la que se presenta con desarrollos muy disímiles.

La misma comprende, con toda seguridad e incuestionablemente al Argoviano (zona del *transversarium*), bien documentada por fósiles. Hay argumentos para sostener también la presencia de la zona del *cordatum* en los niveles inferiores de ella, en especial en las localidades de Santa Elena, río del Cobre y arroyo Blanco, tanto por el desarrollo de la formación como por la aparición de algunos fósiles, si bien no suficientemente indicativos (sea por la inseguridad de sus determinaciones o por su *biochron* prolongado), pero que sugieren fuertemente un tipo de asociación faunística como la que se encuentra en la zona del *cordatum* [*Quentedtoceras* (?), *Peltoceras torosum* (Oppel), *Peltoceras (Peltoceratoides) constantii* (d'Orb.), etc.] y aún en la del *mariae*.

De esta manera, los movimientos debieron producirse entre la sección media de la zona del *athleta* y la base de la del *mariae*, es decir durante el transcurso del tiempo que demandó parte de esta última y la del *lamberti*, lo que en líneas generales permite decir que los mismos ocurrieron en el Divesiano.

## VI. DISTRIBUCION DEL OXFORDENSE Y SUS FACIES EN ARGENTINA

Dos formaciones típicas se reconocen en el Oxfordense <sup>1</sup>:

### 1º la formación *Auquileo* (ex "Yeso Principal")

<sup>1</sup> En 1953, Stipanovic y Mingramm [(27) págs. 144-146] crearon el término Bayense para designar a los posibles terrenos de edad

### 2º la formación *La Manga* (ex "calizas azules con *Gryphaea*")

Como antes se anotó, recientemente Digregorio (13) fundó otra entidad, la *formación Barda Negra*, para comprender terrenos posiblemente oxfordianos del subsuelo neuquino, que pueden considerarse coetáneos con las "calizas azules con *Gryphaea*" de la Sierra de la Vaca Muerta.

Las unidades así individualizadas responden al concepto de "entidad litológica reconocible en el terreno", que rige para las formaciones [(33), (51)] y por consiguiente deben comprender una facies definida del Rauraciano o Argoviano, que las caracteriza, o bien pueden incluir dos o tres, cuando las mismas son lo bastante similares como para no desvirtuar el criterio "formacional" y permitir su fácil reconocimiento por características litológicas.

La formación *Auquileo* fue asignada durante muchos años al Oxfordiano. En 1945, Leanza (38) abrió otro camino para la interpretación de la edad de este complejo, por lo menos para la zona de Chacay Mlehué, al sostener (pág. 45) que los niveles que pertenecen al Yeso Principal engranan lateralmente con bancos portadores de una fauna kimeridgiana basal, con *Idoceras*, *Aspidoceras* y *Nebroditas*. Poco después [(39) pág. 66], al describir a

oxfordiana inferior que pudiesen aparecer o certificarse en la serie jurásica de los ambientes más profundos de la cuenca (Chacay Mlehué, Rahue C6, etc.), donde la sedimentación podría haber sido más continua.

Este concepto y nombre deben abandonarse por dos razones:

- a) Por prioridad, pues el término ya había sido aplicado por Rusconi [(50) págs. 35, 49, etc.] para designar a un grupo de estratos ("horizonte *bayense*") que él refirió al Pérmico pero que en realidad integran las conocidas series triásicas del oeste de Mendoza.
- b) Por cuanto en los casos en que aparecen niveles de la zona del *cordatum*, y aún algunos tal vez más bajos, de la del *mariae*, ellos se integran litológicamente con los neoxfordianos.

*Streblites (Pseudoppelia) oxynotus*, indicó que los ejemplares provienen de las mismas dolomitas que contienen a la citada fáunula (Lam. X fig. 1).

Herrero-Ducloux, por su parte [(29) pág. 281; (30)], interpretó que tal engranaje no existe y que en la zona en cuestión hay varios corrimientos que engendraron “una estructura ímbrica en pequeña escala”, la que coloca en relaciones anormales a los niveles yesíferos con aquellos portadores de los fósiles secuanianos. Indicó además que las calizas con cefalópodos de Chacay-Mlehué podrían correlacionarse posiblemente con las que afloran en Rahue C6 y que brindaron ammonitas, a por lo menos 100 metros por arriba del techo del Yeso Principal.

En 1953, Stipanovic y Mingramm [(27) pág. 297 y sig.], sostuvieron que la formación Auquilco, por suceder en concordancia y mediante pasaje gradual a la de La Manga, argoviana, debería ser rauraciana, por lo menos en su parte inferior, y que teniendo en cuenta su gran desarrollo, también podría comprender al Secuaniano por medio de sus términos altos, a los que habría que referir los niveles de Chacay Mlehué, Rahue C6, etc.

Sin el más mínimo espíritu de entrar en polémica con el distinguido colega y amigo, el brillante paleontólogo Dr. Armando F. Leanza, se estima conveniente recapitular los datos más concretos que contribuyen a la datación del Yeso Principal, dejando un tanto de lado, en lo posible, aquellos que puedan cuestionarse o que revisten un carácter interpretativo.

Como se evidenció en las páginas anteriores y ya se había señalado en parte en 1953 [(27) págs. 217, 284 y sig., Láms. XXIV, XXV, etc.], la formación Auquilco descansa concordantemente sobre la de La Manga en numerosos perfiles de Neuquén y Mendoza. Además, en Vega de la Veranada, arroyo Blanco y Caracoles, ambas entidades muestran un claro y a veces

perfecto engranaje litológico, con una paulatina transición de una a otra, encontrándose niveles y bancos de yeso de la típica facies alquilcoense intercalados en la parte alta de la segunda, a la vez que calcáreos del tipo manguense lo hacen en la inferior de la primera.

Las faunas de la formación La Manga, tanto en Vega de la Veranada como en Aguada de Campos, Quebrada de la Buitrera, Cañada Honda, arroyo de la Manga, arroyo Blanco y Caracoles, son incuestionablemente argovianas y presentan el sello clásico de aquéllas que se encuentran en las zonas del *plicatilis* inglés y del *transversarium* europeo continental, además de la invasión de elementos índicos malgaches. Incluso, a veces aparecen formas de la zona del *cordatum*, es decir de un nivel bioestratigráfico inmediatamente inferior.

Por ello, en todas las localidades donde la formación Auquilco descansa sobre la de La Manga y a veces engrana claramente con ésta, es evidente que la primera debe tener edad rauraciana (zona del *bimammatum*) y aún no sería extraño que sus niveles más bajos pertenezcan todavía al Argoviano superior, de no certificarse a posteriori la existencia de faunas rauracianas por arriba de la del *plicatilis*, en cuyo caso, el yeso resultaría para tales localidades rauraciano para los niveles que suceden a la formación La Manga.

En muchos puntos en los que la formación Auquilco yace sobre el Argoviano, se presenta con sus facies típica, yesífera y gran desarrollo. ¿Hasta qué niveles bioestratigráficos se extiende hacia arriba? Es muy difícil de precisarlo, pues en las zonas de referencia, al Yeso Principal sucede en discordancia la formación Tordillo, en esencia kimeridgiana, pero con escasa documentación paleontológica.

Justamente teniendo en cuenta el gran espesor de la formación Auquilco, es que Stipanovic y Mingramm pensaron que además del Rauraciano, la mis-

ma también debía comprender al Secuaniano.

Con referencia a la edad del límite superior del complejo, deben hacerse entrar en juego los datos y conclusiones de Leanza y Zöllner y de Herrero-Ducloux para el ámbito de Chacay-Mlehué y Rahue-Có.

Sin entrar a discutir la opinión de Zöllner [(43) págs. 25-33] sobre la composición del Yeso Principal en el área citada y el carácter regresivo del Kimeridgiano (formación Tordillo), pues ambas ideas pueden cuestionarse, se anotan los siguientes datos de mayor interés que pueden contribuir a la solución del problema del límite superior del Yeso.

En su perfil II (fig. 31) cita la presencia de *Ataxioceras* a más de 25 m por arriba del conspicuo banco de calcáreo fétido blanco, que allí tiene una potencia de 20 m. Situación algo similar se encuentra en el perfil V (pág. 32). En el perfil IV (pág. 32), indica que por encima del nivel yesífero lenticular (es caliza fétida), y a unos 10 m del mismo, encontró *Nebrodités lucidus* Leanza. En la sección VI (pág. 33) apunta un dato muy interesante: a 1 metro por debajo del Yeso principal yacen ejemplares de *Rasenia* y a 32 m por arriba de este nivel, Leanza citó un ejemplar de *Sutneria* (pág. 35).

Por su parte, este último autor, había reconocido entre las ammonitas que se encuentran en calizas dolomíticas a 15 m por arriba del típico banco de calcáreo fétido, pero que a su entender lo reemplazan lateralmente, formas referibles a *Idoceras*, *Nebrodités* y *Aspidoceras* (38), los que conferirían una edad kimeridgiana a las capas portantes. A su vez, dató en igual sentido a *Streblites oxynotus* Leanza por provenir (Lám. X, pág. 1) de las mismas dolomitas que llevan la faunula anterior [(39) pág. 66]. En 1947, hizo conocer el estudio de los cefalópodos anteriores, junto con otros que fueron encontrados por Herrero-Ducloux y Fer-

nández Carro en el arroyo Rahue Có, en margas situadas a no menos de 100 m del Yeso Principal, las que el primer geólogo considera que podrían correlacionarse con aquellas calizas dolomíticas que llevan *Idoceras*, *Nebrodités*, etc. en Chacay Mlehué [(29) pág. 281].

Las ammonitas reconocidas por Leanza son:

a) Para Chacay Mlehué:

*Nebrodités pressulus* Leanza

*Idoceras* sp. ind. I

*Idoceras* sp. ind. II

*Aspidoceras* sp. ind.

*Streblites oxynotus* Leanza.

b) Para Rahue Có:

*Idoceras herrero-duclouxi* Leanza

*Euaspidoceras ajax* Leanza

Respecto a las formas citadas para la primer localidad, debe recordarse que *Rasenia* es un género muy común en la zona del *Streblites tenuilobatus* de Europa, es decir en el Kimeridgiano inferior, y con sendas especies da el nombre a las dos zonas más bajas del mismo (*Rasenia mutabilis* y *R. cymodoce*). En líneas generales, estos niveles representan al Secuaniano [(2) pág. 62; (45) cuadro II]. En Suavia, la subzona más baja del *Streblites tenuilobatus* es la de *Sutneria platynota*, que equivale a la parte inferior de la de *Rasenia cymodoce* [(2) pág. 62].

*Idoceras* es un género que tiene su yacimiento en el Rauraciano y en el Secuaniano. Justamente una de sus especies, *Idoceras planula* (Zieten) da el nombre a la zona homónima, del más alto Oxfordiano, correspondiente a la parte superior de la zona del *Epipelto-ceras bimammatum*, tomando a ésta en sentido amplio [(2) pág. 62; (6) pág. 114]. Luego, *Idoceras* es muy común en el Secuaniano (zona de *Streblites tenuilobatus*).

*Nebrodités* y *Ataxioceras*, como ya lo señalara Leanza, también abundan en dicho subpiso.

La asociación faunística de Chacay Mlehué tiene un marcado aspecto secuanense, pudiendo pertenecer, con toda posibilidad, a la zona de *Sutneria platynota* s. str. (es decir excluyendo la de *Idoceras planula*). Los fósiles yacerían, según Zöllner y Leanza, en calcáreos dolomíticos situados a pocos metros por arriba del conspicuo banco de caliza fétida blanquecina que representa en la localidad citada al Yeso Principal, y que en conjunto constituirían una unidad litológica.

El problema reside en que por arriba del banco de caliza fétida y a veces en neta relación con él, aparecen frecuentes brechas, las que fueron consideradas de carácter endógeno por Zöllner y tectónicas por Herrero-Ducloux<sup>(30)</sup>, quien cuestiona la relación normal entre los niveles ammoníferos secuanianos y el banco que representa a la formación Auquilco, como así también el valor del intervalo stratigráfico existente entre ambos.

No existen a la fecha mejores ni nuevos argumentos o estudios que permitan dilucidar este problema. El autor, por su parte, visitó recientemente la zona, y pudo certificar, gracias a la apertura de canteras para la explotación de los calcáreos fétidos, que en realidad existen complicaciones tectónicas en el área, a veces marcadas, las que provocan imbricaciones en escamas entre los niveles ammoníferos y el Yeso. Esto es perfectamente visible en las labores situadas sobre la margen izquierda del arroyo Chacay Mlehué. Sin embargo, esta observación no contribuye a aclarar el problema, pues lo único que indica es la presencia de disturbios estructurales y de contactos anormales, pero no la posición y relaciones de los niveles con ammonitas y el calcáreo fétido blanquecino.

Paradójicamente, los fósiles de Rahue C6, que proceden no sólo de un horizonte situado a más de 100 m por arriba del Yeso, sino que además en dicho intervalo media una discordancia, co-

mo ya lo señalaran Stipanovic y Minngramm [(27) pág. 180], parecerían presentar un aspecto más viejo que las faunas secuanianas de Chacay Mlehué [(42) págs. 13-14], no pudiéndose concretar si las mismas pertenecen a la zona de *Sutneria platynota* o a la de *Idoceras planula*, es decir al más bajo Kimeridgiano o al más alto Oxfordiano.

El problema encontrará seguramente solución con una búsqueda detallada de ammonitas en áreas donde las secciones sean por entero normales y no ofrezcan dudas respecto a la relación de los estratos involucrados.

De lo dicho, se desprende que en caso de admitirse las ideas y opiniones de Leanza y Zöllner, el límite superior de la formación Auquilco podría llegar hasta la base del Kimeridgiano (zona de *Sutneria platynota*), por lo que, teniendo en cuenta lo expuesto para otras áreas, esta entidad comprendería al Rauraciano y a la parte más baja del Secuaniano.

Si en cambio, adquiriesen peso los conceptos de Herrero-Ducloux, y especialmente si se toma en cuenta la edad de la fauna de Rahue C6 y su posición y relación con el Yeso Principal, este último resultaría prácticamente por entero rauraciano.

Los registros chilenos, de acuerdo con las localidades, señalan edades rauraciana o secuaniana para la formación Auquilco.

Como antes se indicó, el clásico perfil de Caracoles indica que allí el Yeso Principal es incuestionablemente rauraciano, por yacer en concordancia y con pasaje litológico gradual sobre sedimentos que llevan una típica fauna argoviana, de la zona del *transversarium*.

En cambio, no hace mucho, Cecioni [(11) págs. 3-4] dio a conocer interesantes datos sobre la formación yesífera en localidades aún más boreales de Chile señalando que en varios puntos se encontraron por debajo de ellas faunas que presentarían un aspecto algo más joven que la de Caracoles, dada la

presencia de *Perisphinctes (Planites) cubanensis* O'Connell, especie que tendría su yacimiento en la zona del *bimammatum* de Cuba.

Con un criterio muy medido y justificado, el distinguido colega ubicó las citadas faunas en la base del Rauracense, o sea en la parte inferior de la zona del *bimammatum*, al recordar que el *Perisphinctes* en cuestión se asocia con típicas formas de la zona del *transversarium*, como *Ochetoceras* y *Euspidoceras*.

Los niveles de procedencia de los fósiles a que se refiere Cecioni pertenecen a la formación Huantajaya, de la provincia de Tarapacá y estarían separados del Yeso Principal por 400 m de sedimentos, hecho que llevó a este autor a admitir que este último es francamente kimeridgiano en el extremo norte de Chile y que su edad aumenta hacia el sur, pues justamente trae a colación el perfil de Caracoles (Antofagasta), que certifica la edad rauraciana para la formación Auquileo.

Sobre el tema, valen algunas consideraciones. El *Perisphinctes cubanensis* O'Connell integra las ricas colecciones de Oxfordiano superior de Cuba, las que según la máxima autoridad en ammonitas coralianas, es decir Arkell [(6) pág. 572], necesitan de una severa revisión crítica, ya esbozada por él mismo y por otros especialistas (Imlay y Jaworski). Estas faunas son incuestionablemente supraoxfordianas y comprenden elementos de las zonas del *bimammatum* y del *transversarium*, es decir del Rauraciano y del Argoviano (Id. pág. 573).

Arkell rectificó muchas de las anteriores determinaciones, demostrando que especies referidas a *Ataxioceras*, *Dichotomosphinctes*, *Discosphinctes*, etcétera pertenecen en realidad a *Arisphinctes*, es decir a un subgénero absolutamente típico para la zona del *plicatilis-transversarium* [(2) pág. 61]. Por otra parte, el *Perisphinctes cubanensis*

O'Connell no sería un *Planites* sino un *Orthosphinctes* [(6) pág. 573].

De cualquier manera, sea refiriendo estas faunas del norte de Chile al Argoviano o a la base del Rauraciano, el Yeso Principal se encontraría separado de las mismas por 400 m de sedimentos, lo que realmente daría peso a la opinión del Cecioni al ubicarlo, para esas regiones, en niveles de Kimeridgiano.

La intercalación de un espeso paquete de estratos entre el Yeso y los equivalentes de la formación La Manga resulta a todas luces llamativa, ya que en todos los registros argentinos y aún en los chilenos, con facies similares, ambas formaciones no sólo son concordantes sino que muestran muchas veces un perfecto engranaje litológico. Como antes se vio, sólo en Chacay Mlehué, en el ambiente más profundo de la cuenca jurásica, delgados calcáreos fétidos que corresponden a niveles superiores de la formación Auquileo, tendrían en su base faunas más recientes que las argovianas (*Rasenia*).

De no mediar complicaciones tectónicas en Tarapacá, capaces de alterar la sucesión normal de los estratos, el Yeso Principal de esa zona equivaldría con toda posibilidad a los niveles superiores de esta formación citados para Chacay Mlehué, del más bajo Secuaniense.

La segunda entidad oxfordiana argentina (La Manga), es comúnmente argoviana y podría comprender, en los casos en que presenta mayor desarrollo y facies más fina y profunda, también Oxfordiano inferior, es decir los sedimentos que corresponden a la zona del *cordatum* y aún llegar hasta los niveles altos de la del *mariae*.

La tercera formación oxfordiana sería la reconocida por Digregorio con el nombre de Barda Negra y tendría validez para el subsuelo neuquino, en el área situada al oeste y norte de Plaza Huincul (13).

El autor estima que la misma podría incorporarse sin mayores dificultades

a la formación La Manga, con la que presenta facies similares, pero tanto por razones prácticas como por la necesidad de datarla más concretamente prefiere mantener por el momento su individualidad.

La extensión y facies de las formaciones argovianas, rauracianas y sacuanianas basales ya fueron expuestas en 1952 por Stipanovic y Mingramm [(62) págs. 96-110, láms. XIX, XX, XXI, XXIV figs. 2, 3, 5, 6] quienes reprodujeron luego sus opiniones en forma más sucinta [(27) págs. 278-300, figs. 22, 24 y 25, lám. XXVIII].

La disponibilidad de nuevos datos e interpretaciones actualizadas de algunos problemas indican la conveniencia de completar o modificar el cuadro trazado por los autores anteriores, máxime teniendo en cuenta el reciente aporte de Digregorio, que permite definir la extensión y facies de los terrenos oxfordianos en el sector del golfo neuquino, hasta esa fecha desconocidas.

#### 1. *Facies del Rauraciano y posible base del Secuaniano* (fig. 12).

El Rauraciano en sí mismo comprende exclusivamente una sola facies, bien definida, que corresponde a la formación Auquilco o Yeso Principal, cuando ésta se presenta con su aspecto típico, es decir compuesta por grandes masas de yeso y/o anhidrita, blanquecinas, por lo general masivas, pero que en su parte inferior pueden ser algo bandeadas, por intercalación de delgados niveles de calizas sacaroides, fétidas, grises y gris-oscuros. Cuando el Yeso Principal se presenta con esta facies, su potencia por lo general es grande y varía entre 100 y 400 metros, siendo sus localidades clásicas: sierra de la Vaca Muerta, Vega de la Veranada, laguna Auquilco, etc., en Neuquén y sierra de Reyes, arroyo de La Manga, arroyo Blanco, Vergara, Villagra, Santa Elena, etc. en Mendoza (Láms. I; II fig. 1; IV fig. 2; VII; VIII; IX fig. 2; XII y XIII).

Como se anotó en páginas anteriores, los niveles altos de la formación Auquilco pueden ser supraoxfordianos o infrasecuarianos y aquellos que afloran en las zonas más profundas de la cuenca (Chacay Mlehué, Rahue Co, Los Menucos) se muestran con una facies algo distinta a la de Auquilco, componiéndose de bancos bien definidos de calizas blanquecinas, muy fétidas, bien cristalizadas, en parte yesíferas, a veces con abundantes pliegues internos, enterolíticos, e integrando espesores reducidos, que no sobrepasan los 20-25 m, siendo las potencias comunes del orden de 5 a 10 m (Láms. X fig. 1; XI fig. 1). Esta facies se conoce con el nombre de "Chacay Mlehué".

La distribución geográfica de las dos facies señaladas guarda estrecha relación con el ambiente deposicional del Yeso Principal dentro de la cubeta jurásica y con la génesis del mismo. Ambos aspectos fueron ya expuestos por Stipanovic y Mingramm [(27) págs. 289-300].

Por los motivos antes señalados, se estima conveniente reunir en una sola reconstrucción paleogeográfica la distribución de facies de los terrenos rauracianos, s. str. y de aquellos que pueden entrar en los niveles más altos del piso, o bien pertenecer al límite Rauraciano-Secuaniano o a la base de este último.

Los registros más australes del Yeso Principal, se extienden hasta la latitud de 38°40' S, en la Sierra de la Vaca Muerta, en la que aparece con su facies Auquilco, lo mismo que en las perforaciones de Cerro Negro (NCN. 1) y Cerro Encaramado (NCE.1). Más hacia el este, ha sido encontrado en varios pozos, en el subsuelo neuquino (SDX. 1, NCP. 1, NX. 24, etc.), también con facies Auquilco.

Con la misma fue detectado en los sondeos de Pampa Tril (NPT. 1 y NPT. 2) y luego aflora en la laguna de Auquilco y Vega de la Veranada (Neuquén); en Sierra de Reyes, Ver-

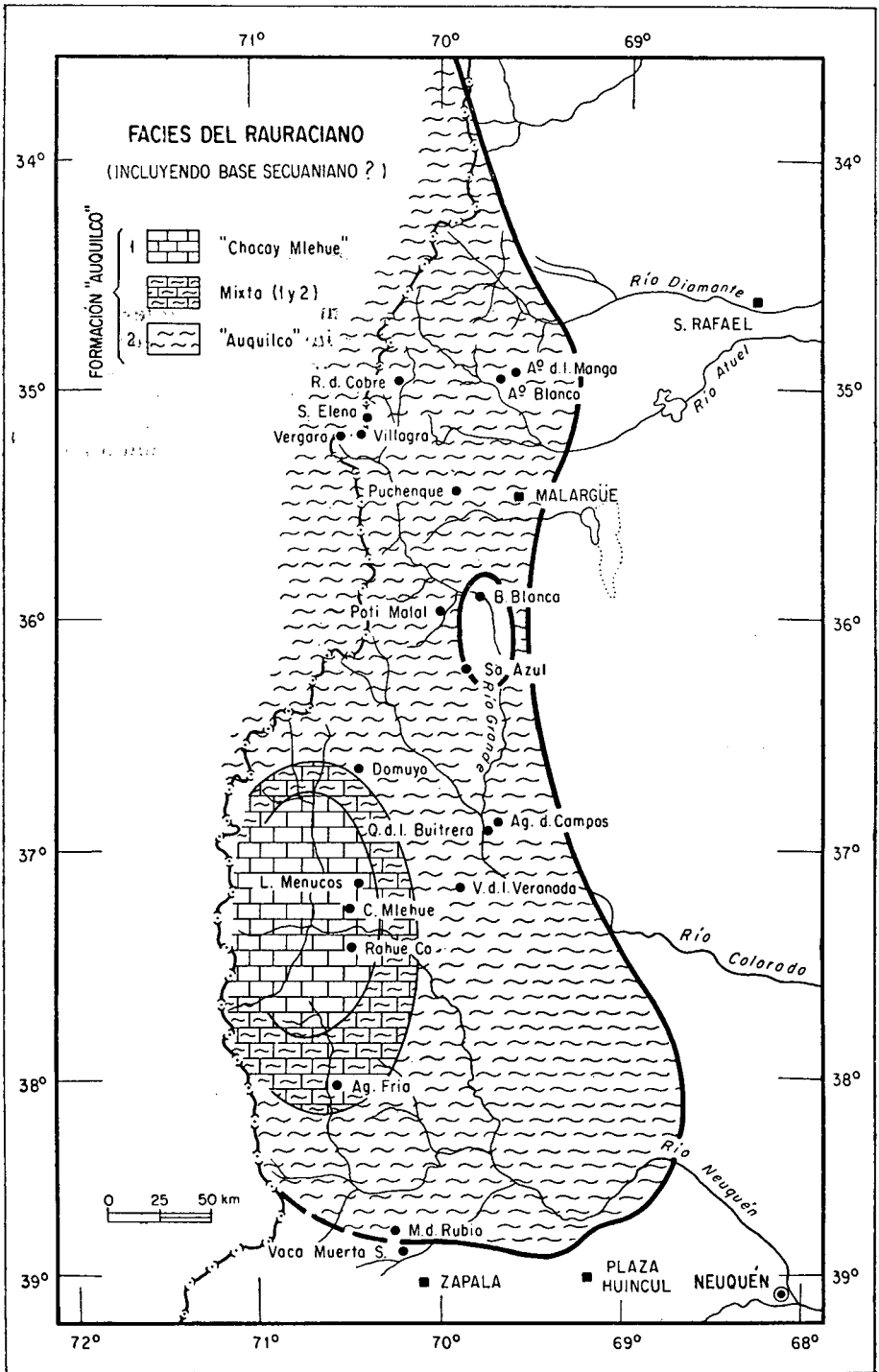


Fig. 12. — Facies del Rauraciano (incluyendo base del Secuniano) en Neuquén y Mendoza, según Stipanovic y Mingramm (modificado), con datos adicionales de Digregorio

gara, Villagra, Santa Elena, río Atuel (arroyos Blanco, de la Manga, etc.), ya en territorio mendocino. En las últimas localidades citadas presenta aspecto laminar en su base, con intercalaciones de calizas sacaroides muy fétidas, grises. Hacia el norte, sigue con facies Auquilco, y así es conocida cerca del Puente del Inca (Mendoza) y en las zonas del paso del Espinacito, río de los Patos, arroyo de las Flores (ventisquero del Cerro Mesa), en la alta cordillera de San Juan, etc.

El Yeso Principal falta por entero en el gran branquianticlinal de Barda Blanca y en el faldeo oriental de Sierra Azul, y por ello Stipanovic y Mingramm [(27) pág. 203, figs. 24 y 25] marcaron en su reconstrucción paleogeográfica, una fuerte saliente continental en dicha latitud.

Esta interpretación debe modificarse, pues la ausencia de la formación Auquilco en Barda Blanca y Sierra Azul no se debe a un desplazamiento tan occidental de la línea de costa, sino al hecho que esta región fue un área emergida y aislada dentro del mar jurásico, no sólo durante los tiempos de deposición de la misma sino también en casi todo el Kimeridgiano, pues la formación Tordillo prácticamente tampoco aparece en estas localidades o bien lo hace con espesores raquíuticos.

En cambio, tanto al oeste, sureste y norte de la misma, ya se conocen grandes depósitos del Yeso Principal a 10 kilómetros (arroyo Chacay-Co), arroyo de los Troncos (30 km), cerro Puchén, arroyo Poti Malal, etc., a la vez que hacia el este, aflora con potencia reducida en el faldeo sur del cerro Tronquimalal, demostrando que la línea de costa se extendía por ende hasta ese meridiano (69° 35' W).

Algo similar ocurre con la formación Tordillo, que falta o bien presenta un desarrollo pequeño en algunos puntos de la culminación del anticlinal de Barda Blanca, y que también muestra luego una potencia no sólo normal sino

remarcable hacia el oeste y especialmente hacia el norte. En cambio hacia el sur y este no se ha depositado, de manera que el ciclo sedimentario ándico recién debuta con el Portlandense (19, 20, 21).

Es evidente que la región de Barda Blanca se mostró activa y con tendencia estructural positiva tanto en tiempos divesianos (diastrofismo "Río Grande-Agassiz-Yaila"), como durante la etapa subnevádica de movimientos.

Por las razones expuestas, en las actuales reconstrucciones de los mares oxfordianos, se desplazó la línea de costa hasta el meridiano del cerro Tronquimalal, dejando a Barda Blanca-Sierra Azul como un área emergida y aislada, completándose el bosquejo con los datos de Digregorio para el subsuelo neuquino.

En zonas ambientales intermedias dentro de la cuenca pueden coexistir las dos, "Auquilco" y "Chacay Mlehué", como acontece en el arroyo del Agua Fría, frente a Loncopué, donde la formación Auquilco aparece integrada por bancos de calizas fétidas, blanquecinas, cristalizadas y por 15 m de yeso [(27) págs. 175 y sig.].

## 2. *Facies del Argoviano (incluyendo Oxfordiano inferior, parcialmente)* (fig. 13).

En 1952, Stipanovic y Mingramm [(62) págs. 96-104, Láms. XIV y XXIV figs. 2 y 5] distinguieron cinco facies para el mismo:

1. "Facies Villagra"
2. "Facies de la Manga"
3. "Facies Sierra de Reyes"
4. "Facies Vaca Muerta"
5. "Facies Chacay-Mlehué".

La primera, reconocida a título precario (pág. 102) comprendería los afloramientos de Vergara y Villagra, pensándose en ese tiempo en la posibilidad que parte de las areniscas arcósi-

cas verdes infrastantes a la formación típica podían entrar en el Oxfordense.

La “facies de la Manga” incluiría las secciones del arroyo homónimo y las del arroyo Blanco, extendiéndose hasta Santa Elena y río del Cobre.

El tercer tipo facial fue reconocido para los afloramientos de la sierra de Reyes y Vega de la Veranada. El cuarto (Vaca Muerta), para el Oxfordense de la sierra del mismo nombre, Barda Blanca y cerro Puchenque (Puchen), indicándose que la parte alta de las secciones de Vega de la Veranada y Sierra de Reyes también la presentan. La “facies Chacay Mlehué” fue señalada para comprender los posibles sedimentos coetáneos, que podrían estar presentes en las áreas de deposición más profundas, es decir Chacay Mlehué, Rahue-Có, arroyo del Agua Fría, Los Menucos y Domuyo.

Al publicar sus observaciones en 1953 [(27) pág. 287], los autores citados prefirieron sintetizar un tanto su anterior diferenciación facial y distinguieron, a grandes rasgos, “tres fajas faciales”: la primera que se extiende desde la sierra de la Vaca Muerta por Vega de la Veranada, Sierra de Reyes, Barda Blanca y Cerro Puchenque, con ostras, corales y faunas de ammonitas; la segunda faja responde a la facies antes citada como Chacay Mlehué, es decir de ambiente más profundo, a la que se incorporarían los depósitos oxfordenses de Santa Elena, río del Cobre, arroyo de la Manga y arroyo Blanco, por estar situados en la misma banda central de la cuenca sedimentaria y que quedarían separados de la sección más profunda de Chacay Mlehué y Rahue-Có por el desarrollo hacia el oeste de la facies de Barda Blanca-Puchenque.

La tercera faja sería la de Vergara-Villagra, con participación de arenas y arcosas verdes.

El aporte de nuevos datos, la reinterpretación de algunos perfiles, el mejor conocimiento sobre el comportamiento general de la cuenca y la distri-

bución de los sedimentos en la misma, obligan a cambiar las últimas opiniones vertidas y volver en parte a las primitivas.

El autor estima ahora que pueden distinguirse cuatro facies principales para los terrenos oxfordianos argentinos infrastantes la Yeso Principal, de las cuales dos de ellas contribuyen a definir y caracterizar a la formación La Manga; otra fue reconocida para el subsuelo de Neuquén y también podría integrar la entidad citada. La cuarta corresponde a los sedimentos posiblemente argovianos que puedan aparecer o certificarse en los ambientes más distales de la cuenca, por arriba de los dados como calovianos y por debajo de los considerados secuanianos o supra-auracianos.

Las características y distribución de las cuatro facies reconocidas serían las siguientes (fig. 13):

1. “*Facies Vaca Muerta*”, con espesos calcáreos duros y densos, gris azulados, a veces arenosos, compactos, con corales y bancos lumachélicos, comunmente de *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu.; faunas de ammonitas muy escasas y raras. Muchas veces los calcáreos forman cornisas salientes en sus afloramientos.

A esta facies corresponden los afloramientos oxfordianos del norte de Zapala, en Neuquén (sierra de la Vaca Muerta, Cuchillo Cura y arroyo Leucullín y los que aparecen tanto bordeando como en las partes altas de los grandes anticlinales de Sierra Azul y Barda Blanca y que luego se extienden hacia el cerro Puchenque (Mendoza). (Láms. IV fig. 1; V; VI fig. 1).

La formación La Manga comprende la facies “Vaca Muerta” y la siguiente, de “La Manga”.

2. “*Facies La Manga*”. Típicamente expuesta en los arroyos de la

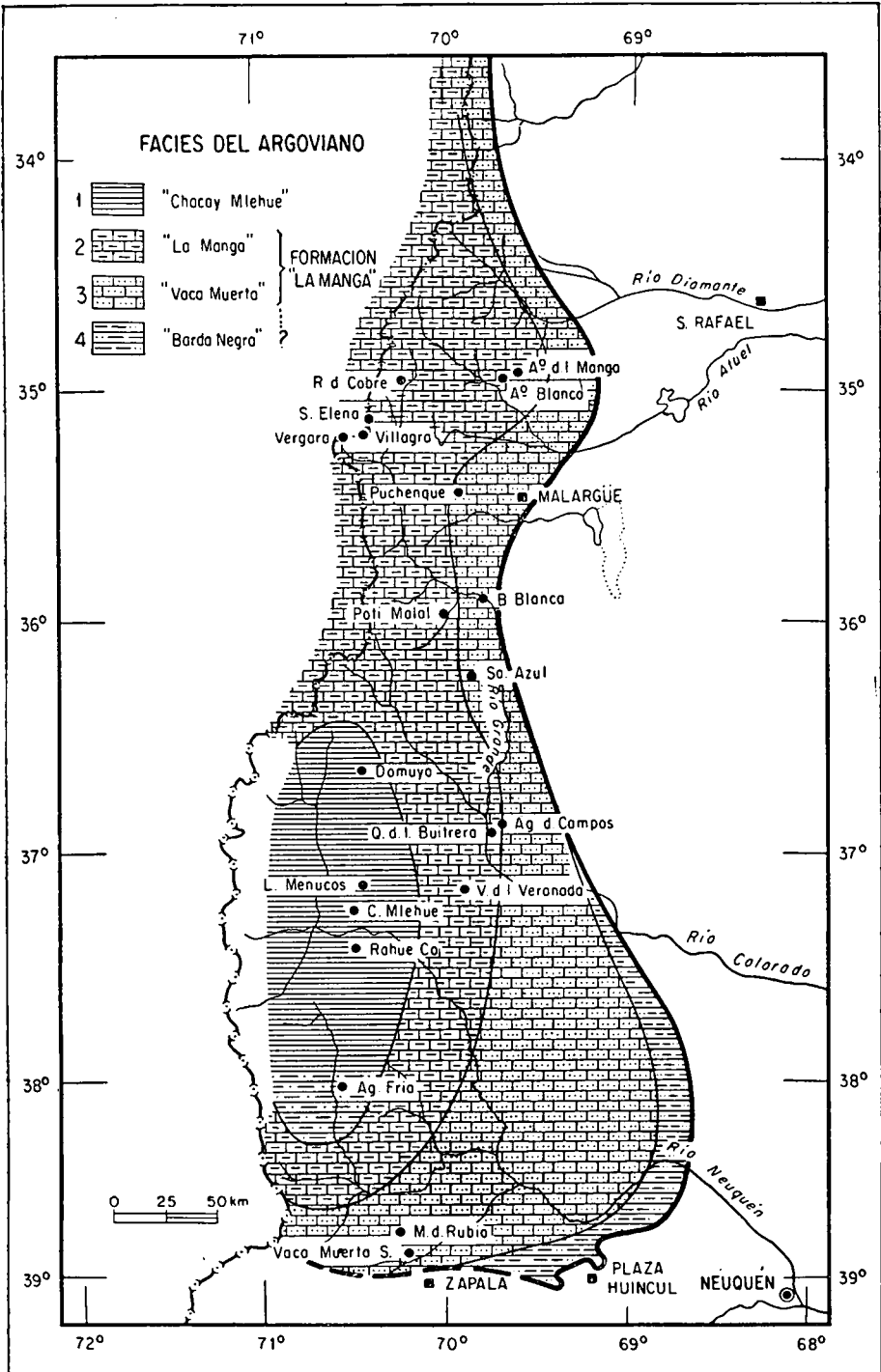


Fig. 13. — Facies del Argoviano (incluyendo en algunas localidades al Oxfordiano inferior, parcialmente), en Neuquén y Mendoza, con datos adicionales de Digregorio

Manga, Blanco, de los Tábanos, etc. al norte del río Atuel.

El Oxfordiano pre-auquilcoense, se presenta en esta facies con una sección superior, constituida por calcáreos compactos, gris azulados oscuros y hasta negros, con superficie meteorizada pardo ocracea, bien estratificados, no masivos como en la facies Vaca Muerta; faunas de ammonitas no muy abundantes (*Perisphinctes*). Pasaje gradual hacia arriba a la formación Auquilco con intercalaciones de niveles yesíferos (Láms. II fig. 1; VII; VIII; IX; X fig. 1).

En su mitad inferior, dominan en cambio las margas y lutitas grises, oscuras, con superficie pardo ocracea, bien estratificadas, portadoras de faunas de ammonitas más abundantes que en la superior (*Perisphinctes*, *Peltoceras*, *Euaspidoceras*, etc.).

Fuera de las localidades citadas, esta facies se extiende hacia el oeste, donde aparece en el río del Cobre, Vergara, Villagra y Santa Elena (Lám. IV fig. 2), con sus dos sectores típicos: el superior, calcáreo y el inferior margoso. El leve aporte de clásticos en el inferior provino del oeste, y a ello se deben las escasas intercalaciones de arcosas verdes, en oposición a la zona del arroyo de la Manga, arroyo Blanco, etc., que recibió el material terrígeno del este.

El Argoviano de Sierra de Reyes y Vega de la Veranada muestra una facies transicional entre las de "La Manga" y "Vaca Muerta", lo que condice perfectamente con su posición dentro de la cuenca, limítrofe entre ambas (fig. n° 13). En efecto, en escala reducida reproduce a la primera, con calcáreos dominantes en su mitad superior y margas en la

inferior. A su vez, presenta en el primer caso una tendencia a la facies "Vaca Muerta", con sus niveles coralígenos. Es portadora de una fauna argoviana típica y rica, con *Perisphinctes*, *Peltoceras*, *Euaspidoceras*, *Mayuites*, etc, además de las abundantes *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu.

En el Cerro Tronquimalal, por debajo del delgado afloramiento de Yeso Principal no hay equivalentes a la formación La Manga, sino sedimentos arenosos doggerianos, por lo que en la reconstrucción paleogeográfica la línea de costa oxfordiana preyésífera fue desplazada un tanto hacia el oeste, respecto a la rauraciana-secuariana (?).

3. "*Facies Barda Negra*". Corresponde a la que muestra la formación homónima en el subsuelo neuquino y se caracteriza prevalentemente por sus lutitas y margas verde azuladas, grises, gris verdosas, que hacia abajo pueden ser castaño violáceas, portadoras de niveles calcareníticos y de otros con lumachelas de *Gryphaea* sp. En otros sectores, el componente calcáreo puede adquirir mayor intervención.

En esencia, esta facies no se aparta mucho de la de "La Manga", sobre todo respecto a los niveles inferiores de ésta última. Su distribución y extensión se limita al sector del "golfo neuquino".

4. "*Facies Chacay Mlehué*". Se reconoce para los terrenos situados por arriba de los calovianos y que podrían representar al Oxfordiano aflorantes en los ambientes profundos de la cuenca jurásica, como en Chacay Mlehué, Los Menucos, Rahue Co, Agua Fría, etc. y que son sucedidos por otros reputados como secuanianos basales, del límite secuaniano-rau-

raciano o del Rauraciano más alto.

En esencia se componen de lutitas arenosas, grises, a veces claras, en parte tobíferas, con delgados niveles de otras oscuras.

#### VII. EL DIASTROFISMO DIVESIANO Y SUS FASES "AGASSIZ", "YAILA", "RIO GRANDE" Y "TENANGO"

Por lo menos en cuatro partes del mundo se encuentran registros claros sobre la actuación de una fase diastrófica entre el Calovense y el Oxfordense.

En Crimea (Rusia), el ciclo cimmérico de movimientos de Suess, presenta una fase orogénica en la base del Oxfordiano, la que dio origen a una importante discordancia, por arriba de la cual se encuentran espesos conglomerados [(6) págs. 354, 355, 636 y 637].

Potentes calcáreos que pueden ser referidos al Rauracense y Secuanense pasan hacia abajo y a veces también lateralmente a una facies de conglomerados y areniscas de más de 150 m de espesor, los que se apoyan en discordancia sobre una superficie de erosión tallada en rocas de distintas edades, desde jurásicas hasta triásicas.

Las capas más jóvenes documentadas por debajo de la discordancia pertenecen al Calovense superior y medio (zonas del *athleta* y *anceps*), por lo que la acción de dicha fase orogénica de los movimientos cimméricos, denominada Yaila por Moissev (45), motivó la falta de registro de todos los sedimentos correspondientes a las zonas del *lamberti*, *mariae* y *cordatum*.

En Alaska, el Oxfordense, representado por las zonas del *plicatilis*, *cordatum* y *mariae* [(31) pág. 977] lleva en su base al conglomerado de Chisik, de 80-90 m de potencia, el que a su vez se apoya en discordancia sobre capas mesocalovianas (zona del *coronatum*), según Imlay [(32) pág. 53]. La laguna biostratigráfica comprende en este caso

todo el Calovense superior (zonas del *athleta* y *lamberti*).

En la región vecina de Canada, en la zona del lago Harrison (Columbia Británica), sucede algo similar. Entre el Oxfordense por un lado, que comprende las zonas del *plicatilis*, *cordatum* y *mariae* y el Calovense medio, con *Cadoceras* (con toda posibilidad también de la zona del *coronatum*), por otro, se intercala el conglomerado de Kent, de 900 m de potencia, en cuya base se localiza una discordancia. La espesa rudita citada representa un equivalente del conglomerado de Chisik, de Alaska, y a entender de Crickmay [(12) pág. 358] fué formado a expensas de la elevación y erosión de los Montes Agassiz, nombre que este último autor aplicó al proceso orogénico que produjo tal fenómeno [(6) págs. 539, 540, 541, 548, 633, 634].

La laguna biostratigráfica es por ende igual a la de Alaska y comprende a las zonas del *lamberti* y *athleta*.

En México, en la sierra Madre Oriental y otros puntos, la calcarenita de Tepexic, referida al Calovense medio (zona de *anceps*) por ser portadora de una fauna de *Reineckeia*, *Reineckeites*, etc. en Nexaca, soporta a la Formación Tamán, compuesta por calcáreos y lutitas negras, bituminosas [(15) págs. 46 y sig.].

Erben [(14) págs. 15, 16, 40, 41, 142] demostró que esta última puede debutar con niveles de distinta edad, desde calovenses con *Erymnoceras* cfr. *mixtecorum* (Burckh.) en Nexaca (Puebla), u oxfordenses inferiores, con *Creniceras renggeri* (Oppel) y *Peltoceras (Parapeltoceras) annulare* (Rein.) en Huayacocotla (Veracruz), hasta supraoxfordianos, con varias especies de *Perisphinctes*, *Dichototomosphinctes*, *P. (Discosphinctes)*, *Aspidoceras*, en Tenango de San Agustín y *Perisphinctes* cfr. *plicatilis* en localidades vecinas, asociación que muestra un neto carácter argoviano, especialmente por la presencia de la última especie citada.

El distinguido colega y amigo citado [(15) pág. 47; (14) pág. 126] admite que el hiato entre la calcarenita de Tepexic y la Formación Tamán, que comprende al Oxfordense inferior, fué causado por suaves movimientos epeirogénicos, correlacionables con la fase Agassiz de Alaska y Canadá, quedando abierta la posibilidad que dicho diastrofismo revistiese carácter orogénico en la región de Peregrina [(14) pág. 126].

Los datos obtenidos en varios pun-

En otros ambientes de Mendoza y Neuquén, la "Fase Río Grande" se resolvió como movimientos verticales, epeirogénicos, que sólo impidieron la deposición y/o provocaron la erosión de los sedimentos, haciendo que faltaran aquéllos del Calovense medio, superior y a veces parcialmente los del Oxfordense inferior (Vergara, Villagra, Santa Elena) o Calovense superior y parte de los del Oxfordense inferior (arroyo de la Manga, arroyo Blanco, Cañada Honda, Aguada de Campos,

PISOS	ZONAS	ARGENTINA	CRIMEA	ALASKA CANADÁ	MÉXICO
OXFORDENSE	<i>bimammatum</i>	FASE RÍO GRANDE	FASE YAILA	FASE AGASSIZ	FASE TENANGO
	<i>plicatilis</i>				
	<i>cordatum</i>				
	<i>mariae</i>				
CALOVENSE	<i>divesense</i>	FASE RÍO GRANDE	FASE YAILA	FASE AGASSIZ	FASE TENANGO
	<i>lamberti</i>				
	<i>athleta</i>				
	<i>anceps</i>				
	<i>macrocephalus</i>				

Fig. 14. — Discordancias producidas por los movimientos divesianos en Argentina, Rusia (Crimea), Alaska-Canadá y México

tos de Neuquén y Mendoza evidenciaron que la fase orogénica Agassiz-Yaila también actuó en este sector argentino, haciéndolo con una componente compresional suave y otra vertical fuerte en la zona en que se hizo sentir con mayor intensidad (Barda Blanca-Potimalal), en Mendoza, dando como resultado una leve discordancia angular entre los sedimentos oxfordianos situados por arriba de la misma y los mesobayocianos, por debajo, además de una falta de depósitos correspondientes al Bayocense superior, Batonense, Calovense y Oxfordense inferior. Asimismo, como apuntara Lesta (44), la formación La Manga (oxfordiana) puede presentar en algunos puntos un conglomerado basal, a veces ausente.

Vega de la Veranada, etc.), dejando los depósitos supra e infrastantes bajo relaciones de concordancia angular o estructural.

En la misma cuenca jurásica, pero ya en territorio chileno y a más de 800 km al norte de los últimos afloramientos doggerianos y málmicos de la alta cordillera de San Juan, de 1.400 km de los de Barda Blanca (Mendoza) y de 1.600 de los más australes de Neuquén, el hiato divesiano también fué registrado en Caracoles (Chile), donde las capas oxfordianas, portadoras de una típica asociación faunística de la zona del *plicatilis* y que también podrían comprender a la zona del *cordatum*, yacen sobre términos mesocalovenses, con abundantes *Reineckeia*.

El comportamiento de la fase diastrófica río Grande ha sido muy semejante a la de Agassiz, en Alaska y Canada, de acuerdo a lo anotado por Crickmay (12) pág. 358], donde por efectos de los movimientos divesianos, se encuentra una discordancia angular notable entre el Oxfordiano y Caloviano en la zona del lago Harrison. En cambio, fuera de la misma, y en extensas áreas, la discordancia se mantiene, pero con carácter paralelo.

Los efectos producidos por las fases diastróficas "Río Grande" (Argentina), "Yaila" (Crimea, Rusia), "Agassiz" (Alaska y Canadá) y "Tenango" de México<sup>1</sup> se ilustran en el cuadro de la figura n° 14, en el que se graficaron los efectos más limitados de los mismos, con el objeto de su mejor datación, ya que en varios casos las capas oxfordianas se apoyan sobre terrenos de distinta edad, hasta triásicos.

#### VIII. AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a sus distinguidos colegas los doctores Osvaldo I. Bracaccini, Carmelo I. de Ferrariis, y muy especialmente al Dr. Abel Herrero Ducloux (†) por el apoyo que acordaron como funcionarios de la Gerencia de Exploración de Y.P.F. entre 1950 y 1953, al estudio de la estratigrafía de la cuenca jurásica y cretácica argentina.

Especial mención debe hacer respecto al Dr. Alberto Mingramm, con quien cumplió casi todos los trabajos de campo en el período mencionado y cuya capacidad profesional sirvió para realizar exitosamente los mismos. En igual sentido, el reconocimiento se hace extensivo a sus colegas, los Dres. Marcelo Yrigoyen y Héctor Martínez Cal, quienes participaron en el levanta-

tamiento de muchos perfiles de Mendoza.

Resulta casi superfluo citar al que fuera el gran maestro de la Geología Argentina, el Prof. Dr. Pablo Groeber, por su continuo estímulo y su valiosa orientación y sugerencias respecto al trabajo en cuestión. A él, rinde un sincero homenaje el autor y le dedica el modesto contenido de estas líneas.

Agradece a sus distinguidos colegas, los Dres.: G. E. G. Westermann por los datos que le suministrara sobre algunas valiosas investigaciones respecto al Jurásico sudamericano; R. W. Imlay y G. Cecioni por facilitarle bibliografía específica norteamericana y chilena y H. K. Erben, con quien el autor tuvo oportunidad de visitar localidades claves del Jurásico mexicano en 1956, recibiendo datos de sumo interés.

A sus amigos, los Dres. Oscar Baules y Félix Rodrigo, expertos conocedores de la geología de Neuquén y Mendoza les agradece la revisión crítica del trabajo, como así también los datos aportados y al Sr. Ciriaco Saint Germés el arreglo de la parte gráfica del mismo.

Finalmente, a la C. D. de la Asociación Geológica Argentina, que resolvió publicar este trabajo en su Revista, le deja constancia de su reconocimiento.

#### X. BIBLIOGRAFIA

1. Arkell, W.J., *The Jurassic System in Great Britain*.—Oxford (1933), págs. i-xii, 1-681; láms. I-XLI.
2. — *A Monograph on the Ammonites of the English Corallian beds*. — Palaeont. Soc., 1936, part III. London (1937), págs. xlvii-liv, 43-67; láms. E, F, XI-XIII.
3. — *Ibidem*, part IX (1943), pgs. lxxxii-lxxxix, 255-268; láms. LVI-LX.
4. — *Ibidem*, part X (1944), pgs. 269-296; láms. LXI-LXVI.
5. — *Standard of the European Jurassic*. —Bull. Geol. Soc. Amer., LVII. Baltimore (1946), pgs. 1-34.

<sup>1</sup> Nombre que ahora se postula para la fase diastrófica mexicana.

6. — *Jurassic Geology of the World.* — Edinburg (1956), pgs. i-xv, 1-760; láms. 31-46 (pgs. 761-791).
7. Bodenbender, G., *Sobre el terreno Jurásico y Cretáceo en los Andes Argentinos, entre el río Diamante y río Limay.* — Bol. Acad. Nac. Cs. R. Arg., XIII. Córdoba (1892), pgs. 5-47; II láms.
8. Burckhardt, C., *Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentin-Chilienne. Stratigraphie et Tectonique.* — Anal. Mus. La Plata, Sec. Geol. y Miner., II. La Plata (1900), pgs. i-vii, 1-136; láms. I-XXXII.
9. — *Coupe Géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Caracautin.* — Anal. Mus. La Plata, Sec. Geol. y Mineral., III. La Plata (1900), pgs. i-vii, 1-102, láms. I-XXVI.
10. — *Beiträge zur Kenntnis der Jura-und Kreideformation der Cordillere.* — Palaeont., L. Stuttgart (1903), pgs. 1-144, láms. I-XVI, map., cuadr.
11. Cecioni, G., *El Titánico inferior marino en la provincia de Tarapacá y consideraciones sobre el arqueamiento central de los Andes.* — Comun. Esc. Geol., I, 3. Fac. Cs. Fís. y Matem., Santiago de Chile (1961), pgs. 1-19.
12. Crickmay, C. H., *The North American Jurassic unconformities.*—Amer. Midl. Natur., XIV. Indiana (1933), pgs. 355-362.
13. Digregorio, J. H., *Informe preliminar sobre la ubicación estratigráfica de los Estratos marinos subyacentes en la cuenca Neuquina.* — II Jorn. Geol. Arg., III; Acta Geol. Lilloana, VII, Tucumán (1965), pgs. 119-146, láms.
14. Erben, H. K., *El Jurásico Medio y el Cretácico de México.* — XX Congr. Geol. Intern., México (1956), pgs. 1-140, láms., perf., etc.
15. — *New Biostratigraphic Correlations in the Jurassic of Eastern and South-Central México.* — XX Congr. Geol. Intern., 1956, II. México (1957), pgs. 43-62, 2 cuadr.
16. Gerth, E., *Contribuciones a la Estratigrafía y Paleontología de los Andes Argentinos. I. Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes argentinos.*—Act. Acad. Nac. Cs. R. Arg., IX. Córdoba (1925), pgs. 11-55, láms. I-XVII.
17. — *Ibidem, V. La estructura geológica de la Cordillera argentina entre el río Grande y el río Diamante en el sur de la provincia de Mendoza.* — Act. Acad. Nac. Cs. R. Arg., X. Córdoba (1928), pgs. 123-174, láms. I-V, perfil, map.
18. Gottsche, C., *Ueber jurassische Vertebrungen aus der argentinischen Cordillere.*—Palaeont., Suppl. III, Liefg. 2, Abt. III. Cassel (1878), pgs. 1-50, lám. I-VIII.
19. Groeber, P., *Estratigrafía del Dogger en la República Argentina. Estudio sintético comparativo.*—Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrog., Bol. 18, Ser. B. Bs. Aires (1918), pgs. 1-81, láms. I-IV.
20. — *Lineas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrog., Publ. 58. Buenos Aires (1929), pgs. 1-109, IX láms., II cuadr.
21. — *Confluencia de los ríos Grande y Barrancas (Mendoza y Neuquén).* — Dir. Gral. Min. y Geol., Bol. 38. Buenos Aires (1933), pgs. 1-72; XII láms., 2 cuadr.
22. — *Apuntes de un viaje por la provincia de Mendoza (Valle del arroyo Blanco, zona del río Atuel, arroyo de la Manga y Cordón de la Tristeza).* — Rev. Mus. La Plata (Nva. Ser.), Sec. Ofic., 1937, Buenos Aires (1938), pgs. 87-88.
23. — *Observaciones geológicas a lo largo del Meridiano 70. I. Hoja Chos Malal.* — Rev. Soc. Geol. Arg., I, 3. Buenos Aires (1946), pgs. 177-208, 1 map.
24. — *Ibidem, 3. Hojas Domuyo, Mari Mauhuida, Huarhuar Co y parte de Epu Lauken. 4. Hojas Barda Blanca y Los Molles.* <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Rev. Soc. Geol. Arg., II, 4. Buenos Aires (1947), pgs. 347-433, maps.
25. — *La Alta Cordillera entre las latitudes 34° y 29° 30'.* — Mus. Arg. Cs. Nat. B. Rivadavia, Inst. Nac. Inv. Cs. Nat., Cs. Geol., I, 5. Buenos Aires (1951), pgs. 235-352, XXI láms.
26. Groeber, P. F. C. y Stipančić, P. N., *Triásico*, en Groeber, P. F. C. et al., *Mesozoico. Geografía de la República Argentina.* — Soc. Arg. Est. Geogr.

- GAEA, II, 1. 1952. Buenos Aires (1953), págs. 13-141, láms. I-XV, 1 cuadr.
27. Groeber, P.F.C., Stipanovic, P.N. y Minngramm, A.R.G., *Jurásico*, en Groeber, P.F.C. et al., *Ibidem* (1953), págs. 143-347, láms. XVI-XXIX.
28. Haug, E., *Traité de Géologie*. — París, II, 2 (1927), págs. 926-1396, láms. C-CXIX.
29. Herrero Ducloux, A., *Contribución al conocimiento geológico del Neuquén extraandino*. — Bol. Inf. Petr., 266. Buenos Aires (1946), págs. 245-281, 1 map.
30. — *Sobre el "Yeso Principal" del Neuquén y sur de Mendoza*. — Rev. Asoc. Geol. Arg., III, 3. Buenos Aires (1948), págs. 201-218.
31. Imlay, R. W., *Correlation of the Jurassic formations of North America, exclusive of Canada*. — Bull. Geol. Soc. Amer., LXIII (1952), págs. 953-992, II cuadr.
32. — *Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska, parts 1 and 2*. — U. S. Geol. Surv., Prof. Pap. 249, A. B. (1953), págs. 1-108; 55 láms., 3 cuadr.
33. International Subcommittee on Stratigraphic Terminology, *Statement of principles of stratigraphic classification and terminology*.—XXI Intern. Geol. Congr., XXI. Copenhagen (1961), págs. 1-38.
34. Jaworski, E., *La fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza*, en Gerth, E., *Contribuciones a la Estratigrafía y Paleontología de los Andes Argentinos, III*. — Act. Acad. Nac. Cs. R. Arg., IX. Córdoba (1925), págs. 135-318, IV láms.
35. Lambert, L. R., *Informe geológico sobre un proyecto de dique de embalse del río Los Patos sur (prov. de San Juan)*. — Dir. Min., Geol. e Hidrog., Bol. 57. Buenos Aires (1944), págs. 1-16, V láms.
36. *Algunas Trigonías del Neuquén*. — Rev. Mus. La Plata, Nva. Ser., Paleont., II (1944), págs. 357-397, XIII láms.
37. *Descripción de la Hoja 35 b. Zapala (T. N. de Neuquén)*. — Dir. Nac. Min., Bol. 83. Buenos Aires (1956), págs. 1-80, X láms., map.
38. Leanza, A. F., *Hallazgo de una fáunula kimmeridgiana en el norte del Neuquén y su significado geológico*. — Iª Reun. Comun. IPIMIGEO. Buenos Aires (1945), págs. 42-47.
39. — *Las Oppedias de Chacay-Melehué en el Neuquén. Streblites (Pseudoppeilia) oxynotus sub. gen. et sp. nov.* — Rev. Soc. Geol. Arg., I, 1. Buenos Aires (1946), págs. 63-72, I lám.
40. — *Ammonites coralianos en el Jurásico de Chile*. — Rev. Soc. Geol. Arg., II, 4. Buenos Aires (1947), págs. 285-295, I lám.
41. — *Nota sobre la geología del Neuquén*. — Not. Mus. La Plata, XII, Geol. 47. La Plata (1947), págs. 161-171.
42. — *Descripción de la fáunula kimmeridgiana de Neuquén*. — Dir. Min. y Geol., Inf. Prel. y Comun., n° 1. Buenos Aires (1947), págs. 1-15, III láms.
43. Leanza, A. F. y Zoellner, W., *Acerca de la edad del "Yeso Principal" y su composición litológica*. — Rev. Asoc. Geol. Arg., IV, 1. Buenos Aires (1949), págs. 25-35, I lám.
44. Lesta, P., *Estudio geológico de la zona de Barda Blanca, Departamento de San Rafael, provincia de Mendoza*.—Tesis inéd., Univ. Nac. Córdoba, Fac. Cs. Exac. Fís. y Natur. (1948), págs. 1-97, láms., perf., map.
45. Moisseiev, A., *Geographical and geological sketch of the Crimea*.—XVII Intern. Geol. Congr., South Excur., Crimean SSR (1937).
46. Müller, S. W. M., *Standard of the Jurassic System*. — Bull. Geol. Soc. Amer., LII, 9. Washington (1941), págs. 1427-1444, II cuadr.
47. Piveteau, J., *Traité de Paléontologie, II*. — París (1952), págs. 1-760, XXIV láms.
48. Rigal, R., *El Liásico en la Cordillera del Espinacito*. — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrog., Publ. 74. Buenos Aires (1930), págs. 1-9; V láms.
49. Roman, R., *Les Ammonites Jurassiques et Crétacées. Essai de Genera*. — París (1938), págs. 1-554, LIII láms.
50. Rusconi, C., *Laberintodontes triásicos y pérmicos de Mendoza*. — Rev. Mus.

- Hist. Nat. Mendoza. V. Mendoza (1951), págs. 33-158, X láms.
51. Schenck, H. G. and Müller, S.W.M., *Stratigraphic Terminology*.—Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 52, n° 9. Wáshington (1941), págs. 1419-1426.
  52. Schiller, W., *La Alta Cordillera de San Juan y Mendoza y parte de la provincia de San Juan*. — Anal. Min. Agric., Sec. Geol., Mineral. y Miner., VII, 5. Buenos Aires (1912), págs. 1-68, XXVII láms., 7 perf., etc.
  53. Spath, L. F., *On the Blake Collection on Ammonites from Kachh, India*. — Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica, N. Ser., IX, Mem. n° 1. Calcutta (1924), págs. 1-20.
  54. — *Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch), part II*.— Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica, N. Ser., IX, Mem. n° 2. Calcutta (1928), págs. 73-161, láms. VIII-XIX.
  55. — *Ibidem*, part III (1928), págs. 163-278, láms. XX-XLVII.
  56. — *Ibidem*, part V (1931), págs. 551-638, láms. CIII-CXXXIV.
  57. — *Ibidem*, part VI (1933), págs. i-ix, 659-945, láms. CXXV-CXXX.
  58. Stehn, E., XXV. *Beiträge zur Kenntnis des Bathonien und Callovien in Südamerika*, en Steinmann, G., *Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika*.—Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläont., XLIX, Beil. Bd., Stuttgart (1923), págs. 52-158, láms. I-VIII.
  59. Stipanovic, P. N. y Mingramm, A. R. G., *Nota preliminar sobre la presencia del Dogger superior y Malm inferior en la Vega de la Veranada (Neuquén septentrional)*. — Disert. Reun. Comun. Asoc. Geol. Arg., 6 junio 1950. Buenos Aires.
  60. Stipanovic, P. N., *Sobre la presencia del Oxfordense superior en el arroyo de la Manga, provincia de Mendoza*. — Rev. Asoc. Geol. Arg., VI, 4. Buenos Aires (1951), págs. 213-239, III láms.
  61. Stipanovic, P. N. y Mingramm, A. R. G., *Informe preliminar sobre la presencia del Dogger superior y Malm inferior en la Vega de la Veranada (Neuquén septentrional), con breves consideraciones sobre la edad de las denominadas "calizas azules con "Gryphaea" y del Yeso Principal (= Auquilcoense) en Mendoza y Neuquén*. — Inf. Inéd. Ger. Explor. YPF. Buenos Aires (1951), págs. 1-45, XI láms.
  62. Stipanovic, P. N. y Mingramm, A. R. G., *Informe preliminar sobre la estratigrafía, cronología y distribución facial de los sedimentos del Dogger-Malm en el sector neuquino-mendocino de la cubeta mesozoica argentino-chilena*. — Inf. Inéd., Ger. Explor. YPF. Buenos Aires (1952), págs. 1-134, XXIV láms.
  63. Stipanovic, P. N. y Mingramm, A. R. G., *Breve reseña de los trabajos de campo realizados en la provincia de Mendoza durante los meses de enero, febrero y marzo de 1953*. — Inf. Inéd., Ger. Explor. YPF. Buenos Aires (1953), págs. 1-12.
  64. Stipanovic, P. N., *El Sistema Jurásico en la Argentina*. — XX Congr. Geol. Intern., Resúmenes. México (1956), págs. 30-31.
  65. — *El Sistema Triásico en la Argentina*. — XX Congr. Geol. Intern., II. México (1957), págs. 73-112.
  66. Tornquist, A., *Der Dogger am Espinazito Pass*. — Paläont., Abhandl., N. Folg. Bd. IV, Heft 2. Stuttgart (1898).
  67. Westermann, G. E. G., *Preliminary (field) Report on Chile-Argentina*. — Inf. Inéd., Mc Master Univ., Hamilton, Ontario (1966), págs. 1-17.
  68. Yrigoyen, M. R., *Estratigrafía y Tectónica de los alrededores de Buta Ranquil, territorio del Neuquén*.—Tesis Inéd., Univ. Nac. La Plata, Inst. Mus. (1948), págs. 1-79, 1-4, láms., perf., map.

Manuscrito recibido el 5 de abril de 1966.

## POST SCRIPTUM

Una vez redactado y en prensa el presente trabajo, el autor tomó conocimiento de una contribución de Klohn Giehm del año 1960 <sup>1</sup> la que contiene interesantes datos sobre la estratigrafía de la zona oriental de Chile Central, que se relacionan con problemas referentes a la edad y extensión vertical de algunas de las formaciones involucradas en el lado argentino.

Como ciertas citas ofrecían una interpretación discutible, el autor trató personalmente el tema en abril de 1966 con sus distinguidos colegas y amigos, los doctores José Corvalán Díaz y Carlos Klohn Giehm, del Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile, a quienes expresa su reconocimiento por las informaciones suministradas y por la autorización en hacerlas conocer.

Klohn (*Op. cit.*, págs. 25-38) funda para el área cordillerana de Chile Central la formación "Nacientes del Teno", en esencia jurásica y en la que distingue tres "miembros": el superior (Santa Elena), el medio (Rinconada) y el inferior (Estratos inferiores), los que equivalen, en líneas generales, a las unidades argentinas Auquilco, La Manga + Lotena y Cuyo ("Cuyano", en especial superior), respectivamente.

Dejando de lado el problema un tanto formal de las categorías adoptadas por Klohn en su nomenclatura estratigráfica, deben destacarse varios datos de positivo interés que contribuyen al mejor conocimiento de las formaciones jurásicas argentino-chilenas.

<sup>1</sup> Klohn Giehm, C., *Geología de la Cordillera de Los Andes de Chile Central. Provincias de Santiago, O'Higgins, Colchagua y Curicó.* — Ins. Invest. Geol. Chile, Bol. n° 8. Santiago (1960) págs. 1-95, map., enad., etc.

El denominado "miembro" Rinconada, que soporta en concordancia al de Santa Elena, es decir al Yeso Principal, alcanzaría potencias del orden de 450 metros en el área del límite entre Chile y Argentina y brindó al autor citado, en el paso de Santa Elena, una pequeña colección de ammonitas, entre las que Corvalán reconoció a:

*Perisphinctes (Orthosphinctes) ?*  
sp.

*Perisphinctes* sp. aff. *P. harringtoni* Leanza.

*Perisphinctes (Arisphinctes)* sp.

*Quenstedtoceras* sp.

*Quenstedtoceras* sp. cfr. *Q. mariae* (d'Orb.).

Ya en territorio argentino, en el río de Las Choicas, Klohn obtuvo, de niveles ubicados "inmediatamente bajo el yeso" (pág. 30), los siguientes cefalópodos, también determinados por Corvalán:

*Perisphinctes (Orthosphinctes)* aff. *tiziani* (Oppel).

*Arisphinctes* sp. cfr. *Arisphinctes* sp. I. Stipanovic.

*Arisphinctes* sp.

*Macrocephalites* sp.

*Macrocephalites* sp. cfr. *M. subcrompessus* Waag.

A su vez, en las termas de Puente de Tierra, al este de la confluencia del Río Negro con el Maipo, ya en Chile, un complejo de 150 metros de potencia, que corresponde al "miembro" Rinconada, brindó:

*Perisphinctes (Orthosphinctes)* cfr. *tiziani* (Oppel).

*Euaspidoceras* aff. *perarmatus* (Sow.).

*Macrocephalites rotundus* Tornq. (?)

*Macrocephalites* cfr. *subcompressus* Waag.

Las tres asociaciones faunísticas citadas muestran individualmente un desequilibrio bioestratigráfico, por cuanto cada una de ellas reúne elementos de distintos pisos, a veces muy distanciados entre sí.

Por ello, el autor trató personalmente el problema en Antofagasta y en Santiago (Chile) con sus colegas los Dres. Klohn y Corvalán, concluyéndose que en realidad los fósiles en cuestión pueden provenir de distintos niveles, habiéndoselos obtenido en un trabajo de reconocimiento general, con el objeto de encontrar solución a ciertos aspectos estratigráficos.

El análisis de las tres faunas mencionadas destaca varios hechos <sup>1</sup>.

En la del Paso de Santa Elena, un *Perisphinctes* es referido con dudas al subgénero *Orthosphinctes*, por lo que no correspondería insistir sobre el posible valor estratigráfico de dicho fósil.

Basta decir que *Orthosphinctes* es considerado como sinónimo de *Bipli-ces*; que algunas de las especies que originariamente le fueron asignadas, luego se transfirieron a *Pseudarisphinctes*, *Arisphinctes* y *Kranaosphinctes* (estos dos últimos típicos del Argoviano, zona del *transversarium*) y que sus formas más características dominan en la parte inferior de la zona del *bim-mammatum*, es decir en el Rauraciano

<sup>1</sup> Los colegas chilenos, en sus publicaciones, usan en líneas generales el cuadro bioestratigráfico para el Jurásico de Haug, limitando el Caloviano a las zonas del *macrocephalus* y *anceps*; el Oxfordiano comprendería las del *athleta*, *lamberti*, *mariae* y *cordatum*, a la vez que admiten como piso al Lusitaniano, con sus tres subpisos: Argoviano, Rauraciano y Secuniano.

basal [(\*) págs. xxxiii-xxxv; (6) págs. 42, 116, etc.].

Otro *Perisphinctes*, el *P. aff. harringtoni* Leanza, lo mismo que *P. (Arisphinctes) sp.*, son elementos conspicuos de la zona del *plicatilis-transversarium*, como se indicó en páginas anteriores.

*Quenstedtoceras* es un género que reparte sus representantes en las zonas del *mariae* y *lamberti*, pudiendo excepcionalmente algunos de ellos bajar hasta la parte más alta de la del *athleta*. Su especie *Q. (Pavloviceras) mariae* (d' Orb), con la que se compara un ejemplar de Santa Elena, caracteriza a la zona homónima, la más baja del Oxfordiano [(6) págs. 24, 25, 26, etc.].

Esta asociación faunística tiende a demostrar que el "miembro" Rinconada, en el paso Santa Elena, comprende sin lugar a dudas al Argoviano, dada la presencia de *Arisphinctes* y que baja hasta niveles del Oxfordiano inferior, de la zona del *Quenstedtoceras mariae*.

De los 450 metros del "miembro" Rinconada de Santa Elena, su tercio superior (aproximadamente) equivale a la formación La Manga del lado argentino y comprende el Oxfordiano casi completo [zonas del *mariae* (toda o parte), *cordatum* y *transversarium*]. Su sección inferior, como luego se verá, es infracaloviana y debe ser independizada tanto por su edad como por su composición litológica.

De la fauna citada por Klohn para el río de Las Choicas, debe anotarse: una forma fué considerada afín al *Perisphinctes (Orthosphinctes) tiziani* (Oppel). Esta especie, de estar presente, se encuentra con otras del mismo género

\* Arkell, W. J., *A Monograph on the Ammonites of the English Corallian Beds*. — Palaeont. Soc., 1935, London, II (1936) págs. xxxiii-xixvi.

en la zona del *Epipeltoceras bimammatum* s. str. de Suavia y otras regiones de Europa, es decir en la parte baja de la zona del *bimammatum* s. l. [(<sup>6</sup>) págs. 116, 239, etc.].

Klohn y Corvalán (*Op. cit.*, pág. 31) refieren esta especie al Rauraciano, considerándola característica de la zona del *Peltoceras bicristatum*, a la vez que en pág. 32 la ubican en el Argoviano.

*Arisphinctes* sp. I Stipanovic y *Arisphinctes* sp. son típicas de la zona del *plicatilis*, a la vez que *Macrocephalites* cfr. *subcompressus* Waag. indica Caloviano inferior.

Para este caso, es decir para el río de Las Choicas, el complejo faunístico citado comprende dos asociaciones, una netamente supraoxfordiana y la otra infracaloviana, procedentes de niveles separados, punto de vista compartido por Corvalán (com. verbal), quien además indicó al autor que la presencia de *Orthosphinctes*, entre el material de Klohn, ofrece poco lugar a dudas, aunque no así su procedencia estratigráfica.

En el río Las Choicas, por ende, el “miembro” Rinconada abarca la formación La Manga y también el equivalente de la Lotena del lado argentino. La primera, por sus fósiles, incluye con seguridad niveles argovianos y posiblemente la base del Rauraciano. La segunda, es infracaloviana e independiente de la primera.

Por último, en las Termas de Puente de Tierra, el *P.* (*Orthosphinctes*) cfr. *tiziani* —si bien citado como argoviano (*Op. cit.* pág. 32) — y sus especies aliadas yacen en niveles bajos de la zona del *bimammatum* [(<sup>6</sup>) págs. 42, 116, 239, etc.]; *Euspidoceras* aff. *perarmatum* es común en la del *plicatilis-transversarium* [(<sup>6</sup>) págs. 23, 46, 59, etc.], a la vez que las formas de *Macrocephali-*

*tes* se conocen en asociaciones del Caloviano inferior de Argentina y Chile.

Para esta localidad, el “miembro” Rinconada repite lo expuesto para el río de Las Choicas: comprende dos formaciones, una supraoxfordiana y otra infracaloviana.

Los importantes datos de Klohn y Corvalán evidencian, por un lado, que la formación La Manga, cuando presenta buen desarrollo, abarca el intervalo comprendido por las zonas del *plicatilis*, *cordatum* y *mariae*, certificando así la presunción emanada de las referencias de Burckhardt y Gerth, sobre el hallazgo de *Quenstedtoceras*.

Además, indica la posibilidad que los niveles más altos de la misma, que soportan y engranan con el Yeso Principal, lleguen hasta los horizontes basales del Rauraciano, dada la verosímil presencia de formas asignables a *Orthosphinctes*.

Por otra parte, el hecho que la formación La Manga alcance con sus estratos inferiores hasta la zona del *mariae*, permite definir mejor aún el intervalo de actuación de la fase diastrófica Río Grande, la que debió producirse concretamente en el tiempo comprendido entre los niveles medios de la zona del *athleta* (superiores a los de la subzona de *fraasi*) y el techo de la del *lamberti*. El cuadro de la fig. 14 debería adecuarse al efecto, para el geosinclinal andino, bajando levemente el límite superior de los efectos producidos por la fase Río Grande, hasta casi la base de la zona del *mariae*, con lo que este diastrofismo resulta exactamente equivalente en tiempo al de Agassiz.

Bajo otro punto de vista, se aporta una prueba más a la genial concepción de Stille, ratificada por entero para la orogenia nevádica por Taliaferro y Anderson y fuertemente apoyada por Ar-

kell [(<sup>6</sup>) págs. 632 y sigs.], sobre la casi instantaneidad de los movimientos diastróficos.

Con referencia a la edad de la formación Auquilco, puede ahora decirse que teniendo en cuenta su perfecto engranaje y transición con la formación La Manga en varios puntos de la Ar-

gentina, y que esta última comprende con absoluta seguridad al Argoviano y con mucha posibilidad a la base de la zona del *bimammatum*, la misma debe ser asignada sin lugar a dudas al Rauraciano, pudiendo extenderse, con sus niveles más altos, hasta la base del Secuaniano.



*Sección jurásica en Vega de la Veranada (Neuquén). Aq : formación Anquileo (Rauraciano-Secuniano ?), con facies « Anquileo » ; M : formación La Manga (Argoviano), con facies « La Manga » ; Les : formación Lotena superior (Caloviano medio y base del superior, sub zona de *fractif*) ; Lb : formación Lotena inferior (Caloviano inferior) ; Lb : Batoniino ?.*

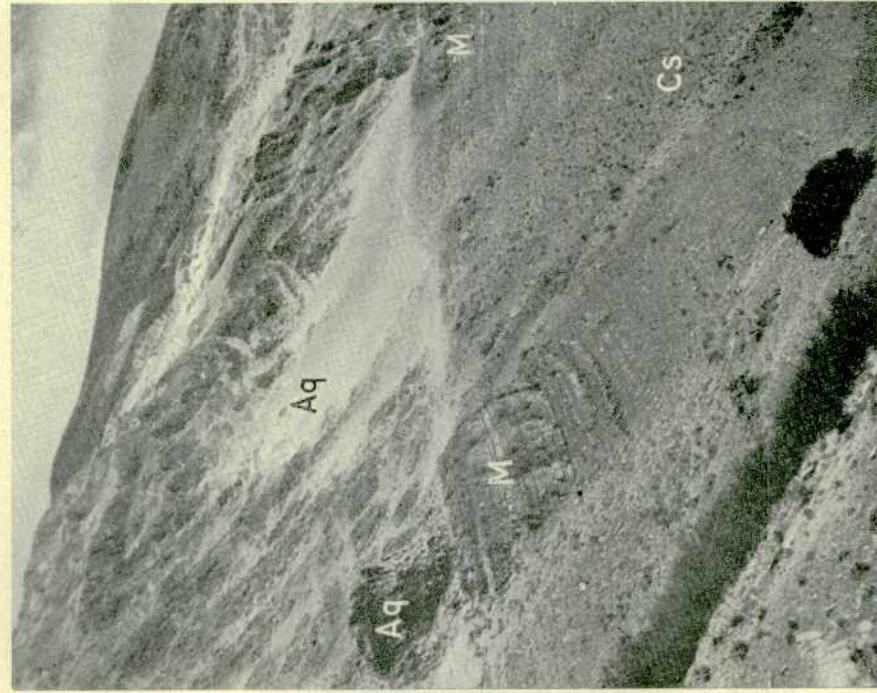


Fig. 1. — *Arroyo Poti-Mala (Mendoza)*. La formación Auquileo (Aq), rauraciana-secuniana 1, con facies « Auquileo », se apoya concordantemente sobre la formación La Manga (M), oxfordiana, con facies « La Manga », la que descansa discordantemente sobre el grupo Cuyano superior (Cs), del Bayociano medio-inferior.



Fig. 2. — *Vega de la Veranada (Neuquén)*. La formación La Manga (M), argoviana, con facies « La Manga », se apoya en discordancia sobre un banco arenoso-conglomerático del techo de la formación Lotena superior (Lcs), que representa la base del Caloviano superior (sub zona de *fraasi*).

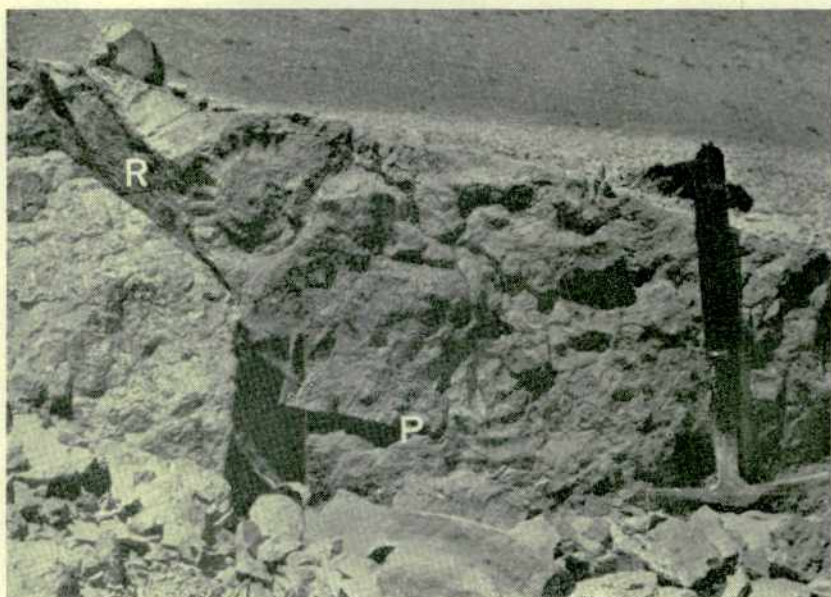


Fig. 1. — *Paso del Espinacito (San Juan)*. Banco arenoso conglomerádico del techo de la formación Lotena (base del Caloviano superior, sub zona de *fraasi*), con fauna de *Reineckeia* (R) y *Peltoceras* (P).

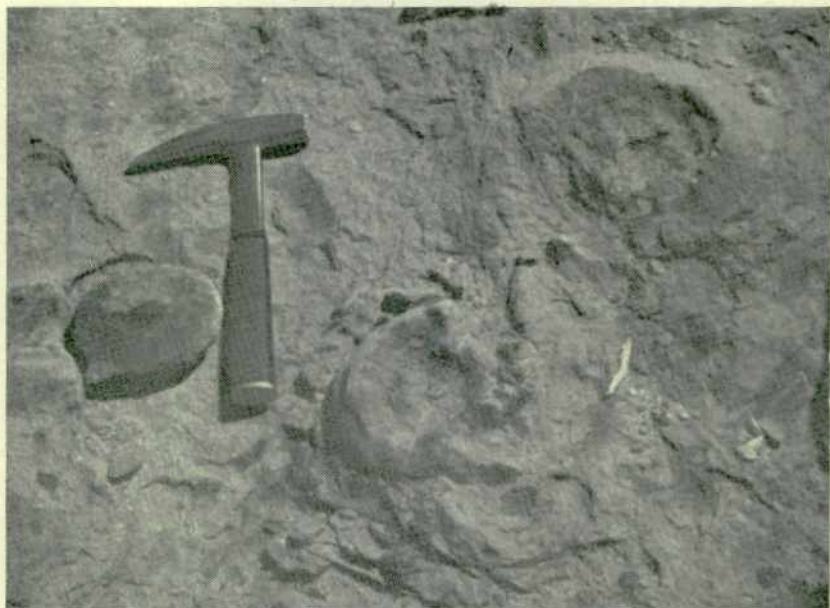


Fig. 2. — *Vega de la Veranada (Neuquén)*. Banco arenoso-conglomerádico del techo de la formación Lotena (base del Caloviano superior, sub zona de *fraasi*), con fauna de *Reineckeia* y *Sublunuloceras*.

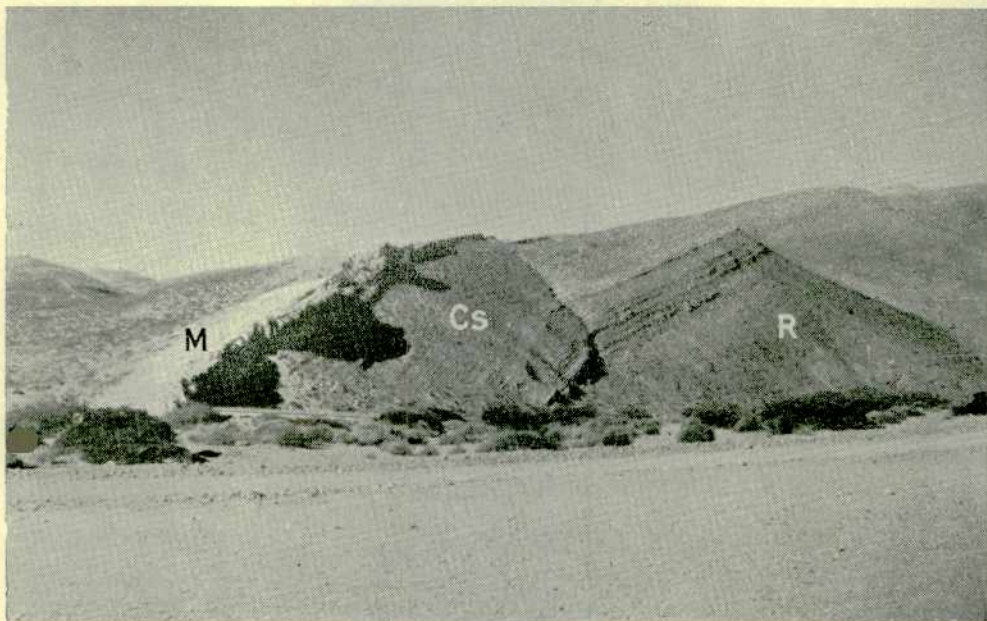


Fig. 1. — *Barda Blanca, sobre el río Grande (Mendoza)*. La formación La Manga (M), oxfordiana, con facies «Vaca Muerta», se apoya en discordancia levemente angular sobre el grupo Cuyano superior (Cs), del Bayociano medio-inferior y éste lo hace discordantemente sobre tobas triásicas (R).

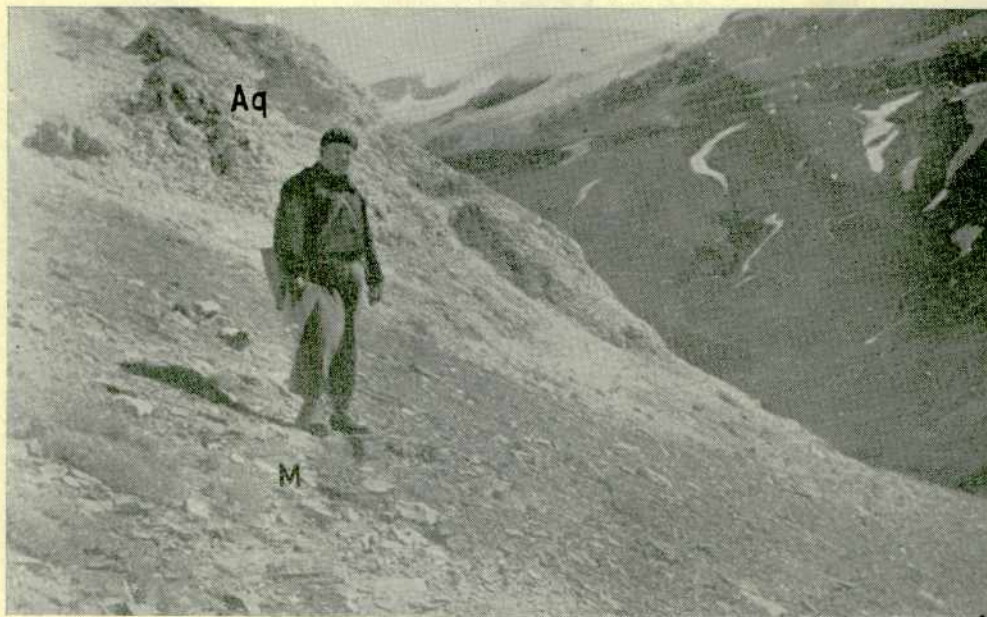
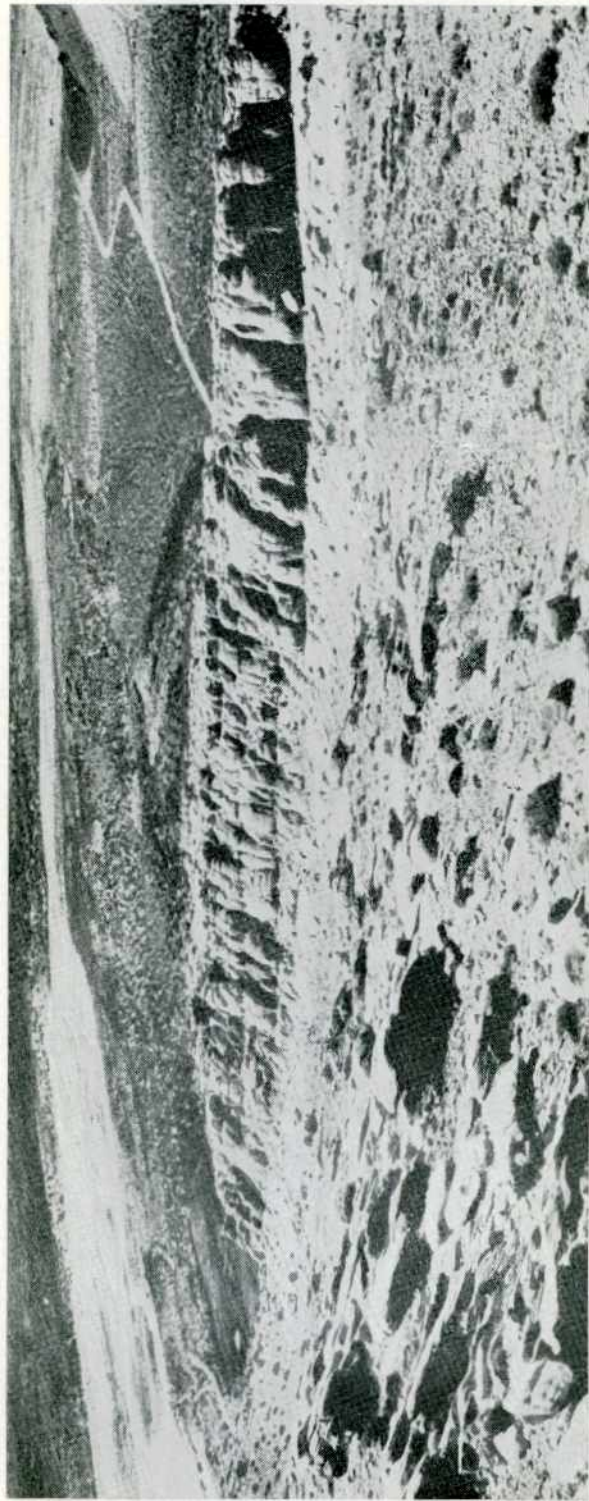


Fig. 2. — *Cabeceras del arroyo Santa Elena (Mendoza), en el límite con Chile*. La formación La Manga oxfordiana (M), con facies «La Manga», soporta en concordancia a las masas yesíferas de la formación Anquileo (Aq), rauraciana secuniana?, que se presenta con facies «Anquileo».



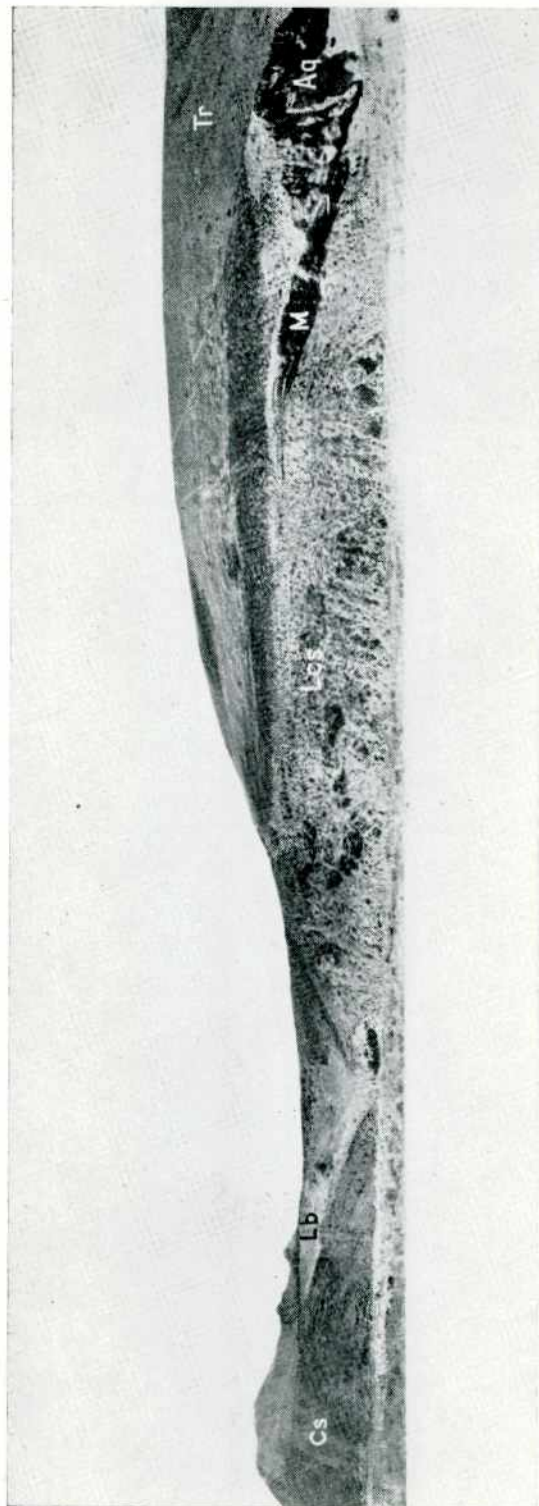
*Barda Blanca (Mendoza). Formación La Manga, oxfordiana, con facies. \* Vaca Muerta \* (calcreos arenosos, compactos, masivos)*



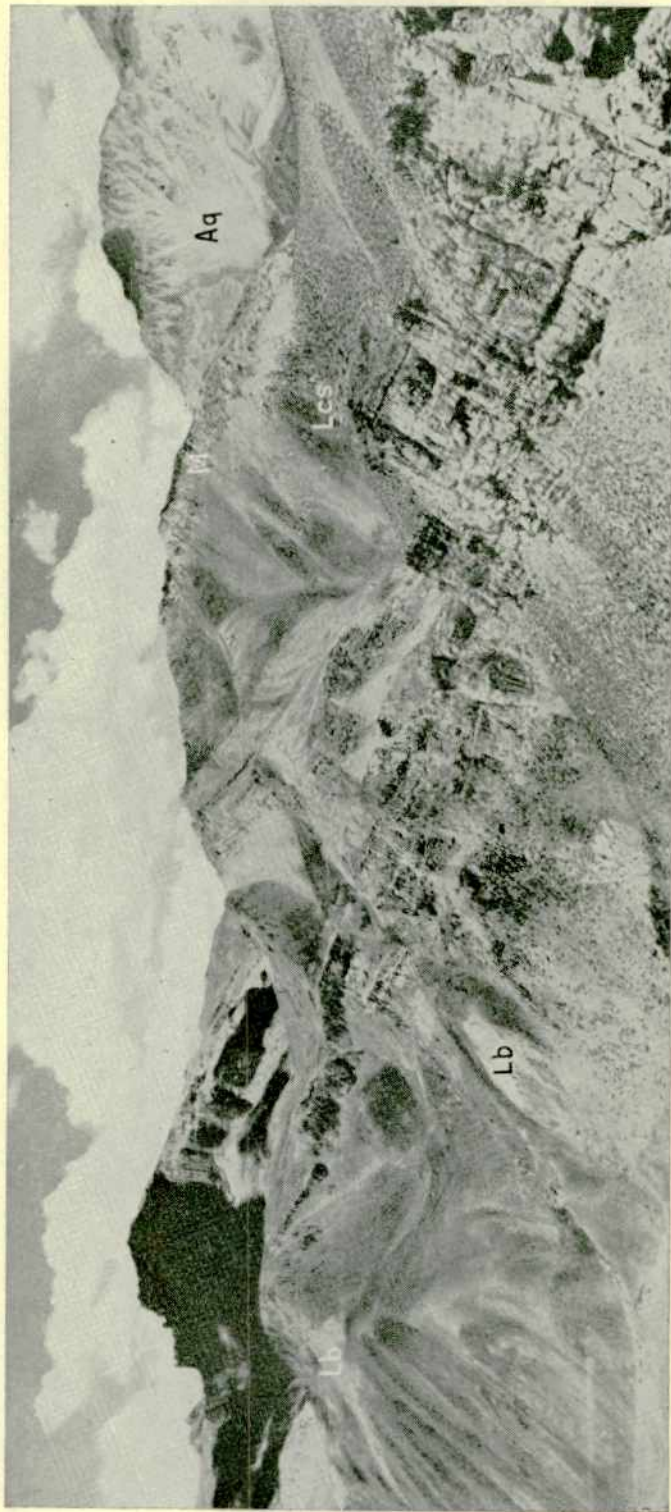
Fig. 1. — *Barda Blanca (Mendoza)*. Calcáreo arenoso de la formación La Manga, con facies «Vaca Muerta» y gran cantidad de valvas de *Gryphaea* cfr. *calceola* Qu



Fig. 2. — *Arroyo de las Flores o del Ventisquero del Cerro Mesa (San Juan)*. Areniscas y limolitas rojas, de la base de la formación Tordillo (kimeridgiana), incluyendo abundantes fragmentos y trozos de hasta 0,30 m de diámetro de yeso redepositado (partes claras) de la formación Auquileo (rauraciana-secuniana ?), junto con espinas de *Cidaris*, muy poco desgastadas, del Oxfordiano o Caloviano.



*Codo del arroyo Blanco (Mendoza).* Perfil del Jurásico. Cs : grupo Cuyano superior (Bayociano) ; Lb : formación Tábanos (« Yeso inferior »), del Batoniano ? ; Lc : formación Lotena (Caloviano inferior y medio), que soporta en discordancia a la formación La Manga (M), con facies « La Manga », argoviana y eooxfordina (zona del *cordatum*) ; Aq : formación Anquileo, rauraciana-secutiniana ? , con facies « Anquileo » y Tr : formación Tordillo (Kimeridgiano).



*Entre arroyos Blanco y de la Manga (Mendoza). Lb : formación Tábanos (« Yeso inferior »), batoniama ? ; Lcs : formación Lotema (Caloviano inferior y medio) ; M : formación La Manga, con facies « La Manga », en discordancia sobre la anterior (con fauna de *Retineckia* de la zona de *anceps*) ; Aq : formación Auquileo, rauraciana-secuniana ?, en facies « Auquileo ».*

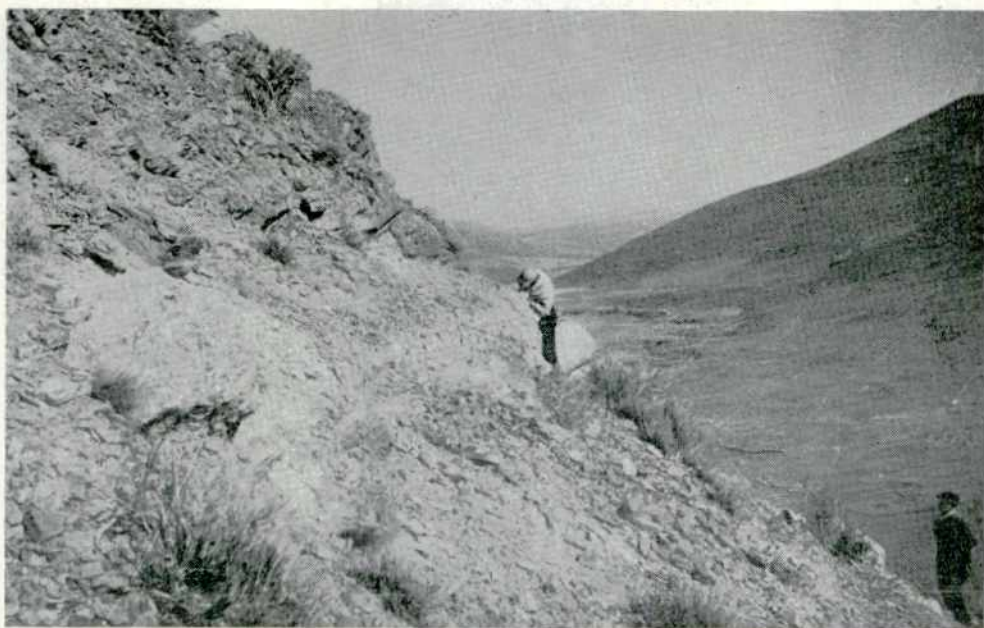


Fig. 1. — *Codo del arroyo Blanco (Mendoza)*. Engranaje litológico entre la parte alta de la formación La Manga (argoviana) y la baja de la Auquileo (rauraciana), con alternancia de bancos de calcáreos gris oscuros, típicos de la primera, con niveles y bancos de yeso blanquecino, de hasta 2 m de espesor (donde está parado el hombre), representativos de la segunda, en un intervalo estratigráfico de 20 metros.



Fig. 2. — *Codo del arroyo Blanco (Mendoza)*. *Id* figura anterior



Fig. 1. — *Chacay Mlehé (Neuquén)*. Tr: calizas en parte dolomíticos del sector inferior de la formación Tordillo, secuniana (zona de *S. platyptota*). Aq: banco de calcáreo fétilo blanquecino, correspondiente a la formación Anquilco, con facies «Chacay Mlehé». Donde está parado el hombre corresponde al nivel de procedencia de *Strebités orynotus* Leanza.

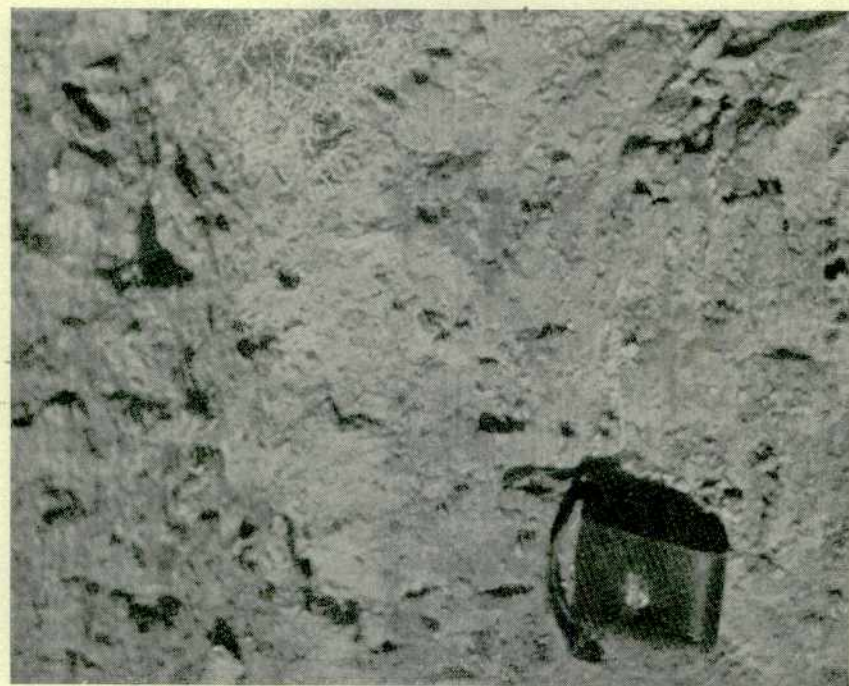


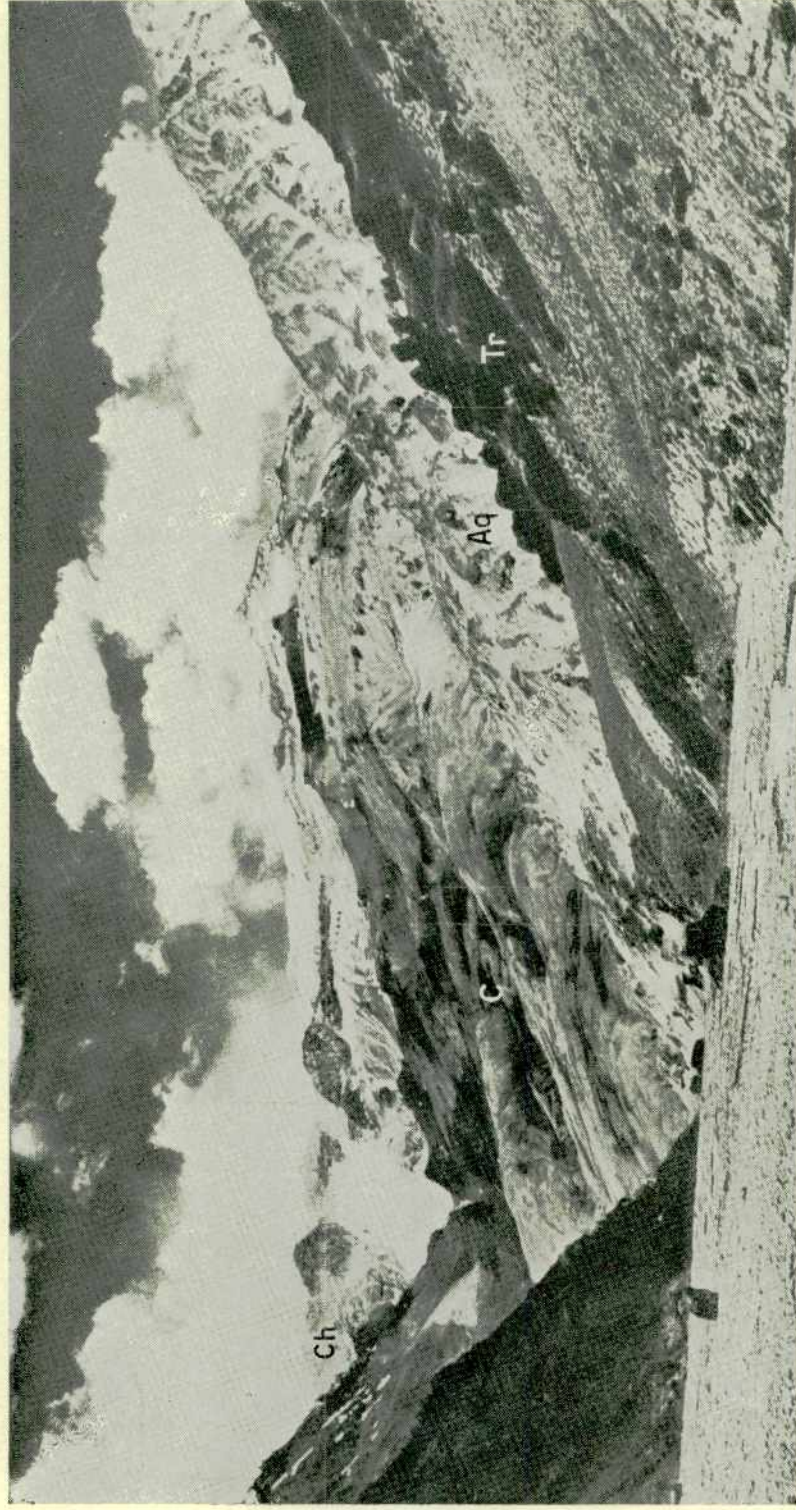
Fig. 2. — *Arroyo Blanco (Mendoza)*. Alternancia de delgados niveles de yeso (partes claras), típicos de la formación Anquilco, con calcáreos gris oscuros, representativos de la formación La Manga.



Fig. 1. — *Chacay Mlehué (Neuquén)*. Lci : Caloviano inferior ; Lem : Caloviano medio (zona de *anceps*) ; Aq : banco de calcáreo fétido blanquecino, que representa a la formación Auquilco, con facies « Chacay Mlehué », en la zona con edad secuaniana basal ; Tr : formación Tordillo, kimeridgiana. 3 : nivel de procedencia de *Rasenia* ; 4 y 5 : bancos de tobas arenosas blanquecinas.



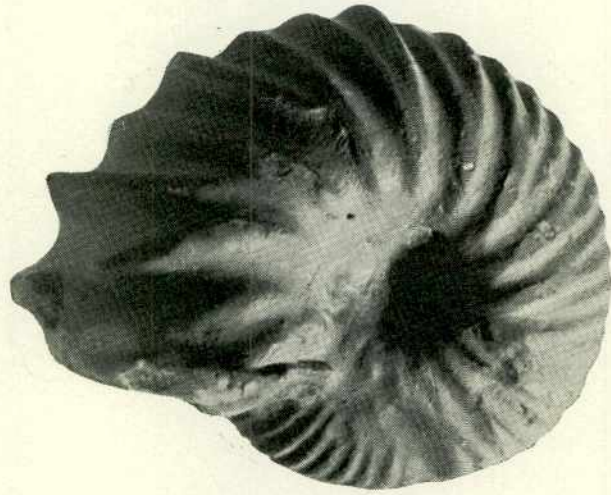
Fig. 2. — *Arroyo de las Flores o del Ventisquero del Cerro Mesa (San Juan)*. Tr : conglomerados y areniscas de la formación Tordillo (Kimeridgiano) ; Aq : formación Auquilco (rauraniana-secuaniana ?), con facies « Auquilco » ; C : grupo Cuyano superior (Bayociano)



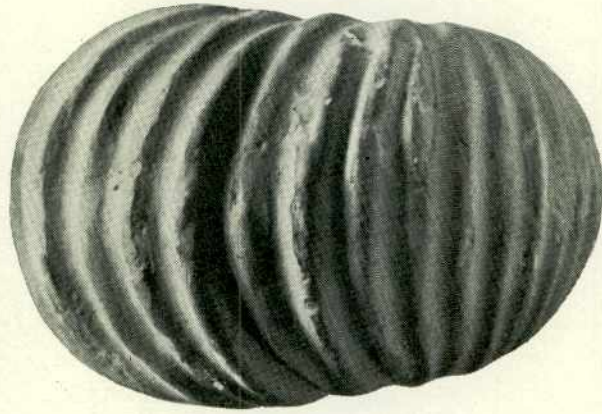
*Arroyo de las Flores o del Ventisquero del Cerro Mesa (San Juan). Ch: pórfiros y porfiritas del grupo Choiyoi («Choiyolitense» de Groeber), pérmicos o triásicos; C: grupo Cuyano superior (Bayociano); Aq: formación Auquileo (rauraciana-secuniana ?), con facies «Auquileo»; Tr: formación Tordillo, kimeridgiana.*



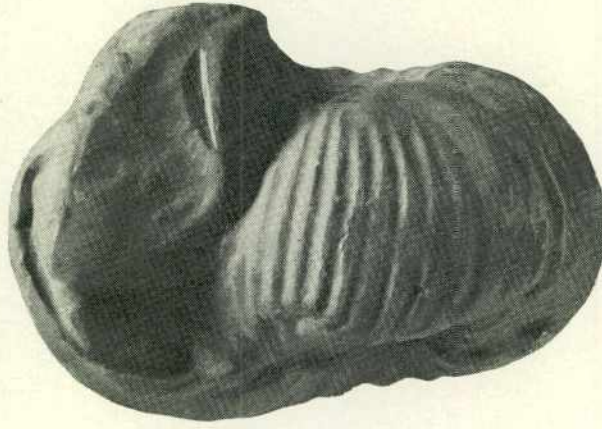
*Río Mercaderío, en la Ciénaga del Gaucho (San Juan). Aq : grandes masas de yeso de la formación Anquileo (tauracina-secaniana ?), con fírcas « Anquileo », apoyadas sobre sedimentos que pueden representar el Oxfordiano, Caloviano y Bayociano (C), los que yacen en discordancia sobre los pórfiros y porfíritos pérmicos o triásicos (Ch).*



1

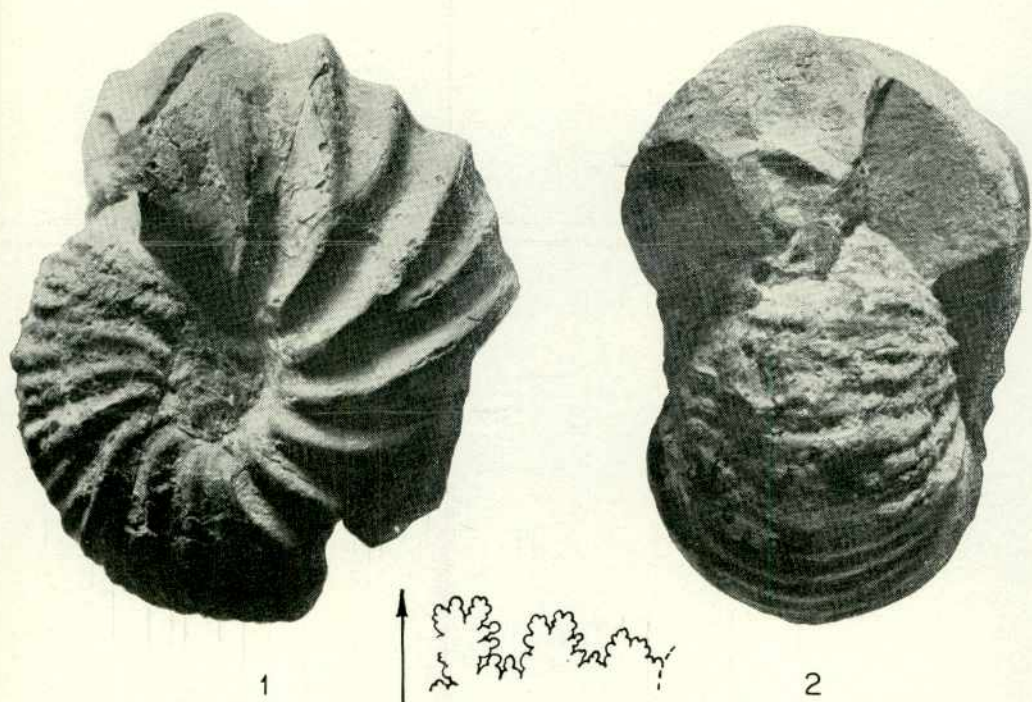


2



3

*Xenocapillites herrero-duclouxi* sp. nov. Vega de la Veranada (Neuquén). Nivel Lei 5, zona del *macrocephalus* s. l. Molde en yeso del ejemplar A.  
Tamaño natural



*Xenoccephalites herrero-duclouxi* sp. nov. Vega de la Veranada (Neuquén). Nivel Lei 5, zona del *macrocephalus* s. l. Ejemplar B. Tamaño natural

*Nota:* De esta especie se encontraron dos ejemplares (A y B). Del más completo y mejor conservado (A), que sería considerado como tipo, se obtuvo un molde de yeso, el que fué cedido al Dr. Abel Herrero-Ducloux. Lamentablemente, el original se perdió en una mudanza del Museo de YPF (Florencio Varela), pero el autor pudo recuperar el molde del mismo, en poder del geólogo recién citado, el que se ilustra en la lámina XIV.

El segundo individuo (B), con conservación más deficiente, debe ahora tomarse como tipo y de él se obtuvo la línea lobal.

