

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL CARBONICO DE LOS PERFILES
DEL CERRO VELADERO Y DEL RIO DEL PEÑÓN
(PRECORDILLERA DE LA RIOJA)

POR JORGE SCALABRINI ORTIZ¹ Y OSCAR G. ARRONDO¹

RESUMEN

En este trabajo se describen las sedimentitas carbónicas de dos localidades de la Precordillera riojana: cerro Veladero y río del Peñón. Se dan a conocer los perfiles detallados, los ambientes de sedimentación, la proveniencia del material clástico y la estructura de las sedimentitas carbónicas.

Además, se discute la edad de las vulcanitas y sedimentitas que asoman al oeste de Jagüe, que fueron referidas a las Formaciones Andesita cerro El Chusco y Guandacol respectivamente. De acuerdo a las características litológicas, estructurales, estratigráficas regionales, como asimismo al contenido paleoflorístico, se correlaciona las sedimentitas con depósitos devónicos de la Precordillera de San Juan y La Rioja.

ABSTRACT

In this paper sediments of Carboniferous age are described from two localities, cerro Veladero and río del Peñón in the Precordillera of the Province of La Rioja, Argentine. Detailed sections are given of the two localities and the provenance of the clastic material, the environment of sedimentation and the structure of the sediments are analyzed.

A discussion is also included of the age of the volcanic and sedimentary rocks which crop out to the west of Jagüe, which were referred to the Andesita cerro El Chusco and Guandacol Formation respectively. On the basis of the lithology, structure, regional stratigraphy and their flora, we correlate these sedimentary rocks with deposits of Devonian age of the Precordillera of San Juan and La Rioja.

¹Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

I. INTRODUCCION

La finalidad principal de la presente contribución es dar a conocer las características litológicas de dos perfiles del carbónico ubicados en la precordillera de La Rioja (fig. 1), señalando no sólo el ambiente de sedimentación, proveniencia y paleocorrientes —donde fue posible—, sino también discutiendo la edad tanto de las sedimentitas que infrayacen la sucesión carbónica en el río del Peñón —que diversos autores han incluido en la Formación Guandacol— como también las vulcanitas básicas a mesosilíceas señaladas por Aceñolaza *et al.* (1971).

II. ESTRATIGRAFIA

Los dos perfiles que aquí se describen son importantes como contribución al conocimiento paleogeográfico del Carbónico superior de la Precordillera riojana y también para la reconstrucción ambiental y proveniencia de las sedimentitas de esa edad.

II-1. PERFIL DEL CERRO VELADERO

El cerro Veladero está situado en la zona central de la Hoja 16 b —cerro La Bolsa— a unos 40 km al N.W. de la población de Guandacol, provincia de La Rioja. Los lineamientos geológicos regionales de esa zona fueron establecidos por Zuccolillo (1961) y por Furque (1965).

El perfil que a continuación se describirá se presenta en la ladera occidental del cerro mencionado (fig. 2); a partir de los términos superiores del mismo se observa:

Techo: desconocido.

Formación Patquia

Areniscas rojizas y rosadas de grano grueso, con algunos niveles, de escasa potencia, de conglomerados finos. El conjunto se presenta estratificado en bancos medianos a gruesos, la mayoría masivos, aunque algunos presentan estratificación lenticular y otros cruzada de 0,40 a 1 m de espesor. En pocos bancos de la base se observa entrecruzamiento deformado. En la sección media se intercala un banco de 15 m de potencia constituido por arenisca fina micácea, laminada. El techo de la formación es desconocido y por lo tanto el espesor es parcial . . 230 m

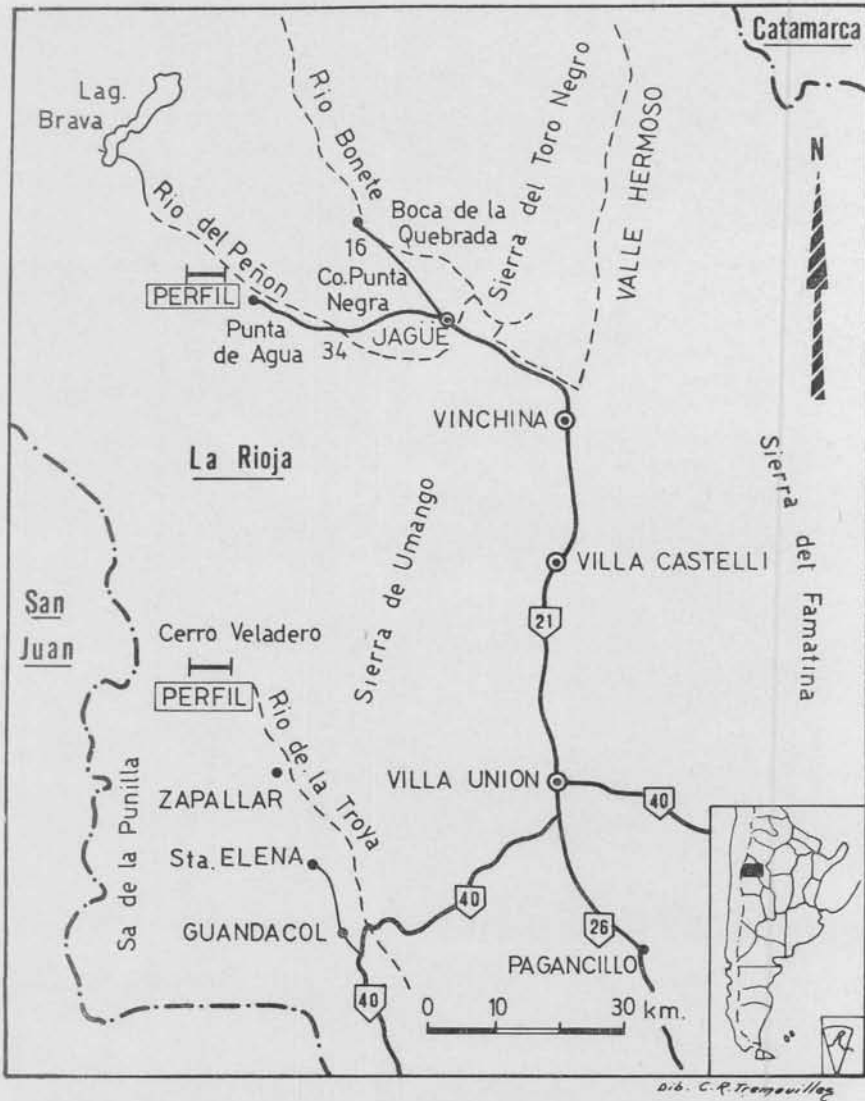


Fig 1. — Plano de ubicación



Fig 2. — Plano geológico sobre foto aérea de la zona del Cerro Veladero. A. Hornfels ; B. Granito Veladero (Silúrico-Devónico ?) C. Formación Quebrada Larga (Carbónico Superior) ; D. Formación Patquía (Carbónico Superior-Pérmico), X-X' perfil.

Formación Quebrada Larga

Limolitas verdosas, ligeramente calcáreas, con intercalaciones de caliza gris oscura, exteriormente pardas. En las limolitas (10 cm) se presentan abundantes pelecípodos; caliza (20 cm); limolitas con pelecípodos (30 cm); caliza (20 cm); limolitas (20 cm)	1 m
Areniscas grises, exteriormente rosada, de grano grueso, estratificada en bancos gruesos, algunos de los cuales presentan estratificación entrecruzada. Se intercalan conglomerados finos de 5 mm de tamaño de grano (promedio)	6 m
Arenisca gris pardusca amarillenta, de grano grueso, masiva, estratificada en bancos de 30 a 40 cm. En el tercio inferior se intercalan areniscas grises de grano mediano a fino, estratificadas en bancos de 10 cm de espesor promedio, y limolitas gris oscuras. En el sector medio se intercalan areniscas rojizas de grano mediano a grueso, friables, en bancos de 10 a 50 cm. En el tercio superior predominan las areniscas rojizas y se intercalan limolitas de igual tonalidad, en bancos de 10 a 50 cm de espesor, y escasos niveles conglomerádicos finos de hasta 20 cm de potencia. Fueron hallados escasos restos de fósiles vegetales indeterminables, en algunas de las intercalaciones finas	123 m
Arenisca gris de grano grueso, silícea, estratificada en bancos gruesos, algunos de los cuales presentan estratificación entrecruzada de 1 m de espesor promedio	8 m
Conglomerado polimíctico gris violáceo, con inclusiones de tamaño generalmente variable entre 1 y 15 cm, aunque también se presentan bloques de hasta 50 cm, que están constituidos de wackes gris verdosas (30 %); arenisca gris, fina (20 %); pizarras (20 %); esquistos micáceos y cuarzosos de tonalidad verdosa; epibolita ?, cuarcitas y granito similar al infrayacente (10 %) y cuarzo (20 %)	4 m
Espesor Fm. Quebrada Larga 142 m	

-----discordancia-----

Base: Granito La Troya

Relaciones estratigráficas

La sucesión sedimentaria mencionada se apoya, en el perfil descripto, en discordancia angular sobre un granito perfiroblástico, con cristales de feldespato potásico de hasta 6 cm, que forman un 30 % aproximadamente de la roca. Dicho cuerpo intrusivo produjo una aureola de contacto sobre la primitiva roca de caja.

Es evidente, entonces, de acuerdo a la presentación en el campo, que el granito es anterior al carbónico ya que algunos bloques de esa composición se alojan en la sefita basal de la sucesión carbónica. Sin embargo hasta ahora no se ha datado dicho granito pero podría corresponder al ciclo magmático Silúrico-Devónico, citado por diversos

autores en el ámbito de las sierras Transpampeanas y de la Precordillera (Cuerda, 1951; Del Vó, 1954; Furque, 1963; Aceñolaza y Bernasconi, 1969; De Alba, 1972; Linares, 1959).

Por otro lado, no existen elementos de juicio para correlacionar con otras formaciones conocidas de la Precordillera las rocas de caja del stock del cerro Veladero (que fueron transformadas, en las proximidades del contacto, en hornfels).

Petrografía de la Formación Quebrada Larga

a) *Granitos y hornfels*

Microscópicamente el granito está compuesto por un 70 % de ortoclasa medianamente caolinizada, subidiomorfa, algunos mirmequíticos; por un 20 % de cuarzo alotriomorfo, con extinción ondulada poco marcada, y por un 5 % de albita, en general fresca. La textura es granuda hipidiomorfa.

A su vez los hornfels presentan distintas características texturales según sea su posición con respecto al borde de la intrusión. Así, a pocos metros del mismo la roca presenta una característica textura granoblástica con presencia de biotita, clorita, cuarzo y sericita, mientras que a unos 300 m del contacto, si bien se observa la misma composición mineral, la textura cambia notoriamente, ya que se observa una buena lineación mineral, resultante aparentemente de una recristalización mimética sobre la primitiva laminación de la roca pelítica original, que indica una disminución del metamorfismo de contacto. Es evidente que por la composición mineral se debe incluir dicho metamorfismo en la facie de hornfels albito-epidótico.

Por otro lado, las sedimentitas de la Formación Quebrada Larga presentan, observadas al microscopio, la siguiente composición clástica: *cuarzo* generalmente anguloso, algunos con extinción normal y otros con extinción ondulante (moderada a marcada); *plagioclasa ácida* subangulosa en general fresca; *ortoclasa* y *microlino* frescos a medianamente caolinizados; *cuarcitas* de grano mediano a fino; *esquistos muscovíticos-biotíticos-cuarzosos* y *filitas sericíticas*; *tonalita* constituida por plagioclasa ácida ligeramente caolinizada y cuarzo, a los que se agregan pequeños porcentajes de ortoclasa (que podrían permitir clasificar algunas rocas como granodioritas); escasos porcentajes de *wackes* y *limolitas*, las primeras con abundantes clastos de cuarzo anguloso incluidos en una matriz que constituye aproximadamente el 50 % de la roca; *vulcanita básica* con típica textura hialopilitica.

El cemento de las sedimentitas está constituido en general por la asociación calcita-caolinita, acompañados, en algunas muestras, por baritina y cuarzo.

Finalmente se debe remarcar que la textura de las sedimentitas revela una marcada inmadurez textural con selección pobre y bajos valores de redondamiento.

Ambiente de sedimentación y proveniencia

Por las características texturales, y por la gran proporción de elementos líticos inestables, es evidente que las sedimentitas correspondientes a la Formación Quebrada Larga sufrieron un corte transporte desde la zona de aporte hasta la cuenca deposicional. Por otro lado la litología y la escala observada en la estratificación entrecruzada están indicando una depositación en un ambiente fluvial, con la excepción de los niveles pelíticos con restos de vegetales fósiles, que podrían haberse depositado en un ambiente límnic o bien lacustre.

Es por otra parte evidente que durante la sedimentación de la sefita basal debió existir, en la zona de aporte, un relieve marcado, ya que en la misma se incluyen bloques de hasta 50 cm de longitud. Luego de la depositación de las sedimentitas mencionadas, una lenta subsidencia regional permitió la penetración de una ingresión marina de corta duración, puesto que en este perfil sólo se determinaron 70 cm de sedimentitas, que incluyen abundantes pelecípodos de gran tamaño, característicos de zonas litorales.

Con posterioridad suaves movimientos basculares regionales ascendentes produjeron el retiro de las aguas marinas; comienza entonces la depositación de las sedimentitas rojizas de la Formación Patquía, cuyas características litológicas y tipo de estratificación entrecruzada, están señalando una depositación fluvial, pero en un ambiente de mayor aridez que el existente durante la depositación de las sedimentitas de la formación Quebrada Larga.

Con respecto a la proveniencia del material lítico se debe indicar que los fenoclastos están evidenciando un aporte principal de rocas del basamento. En efecto, en la sierra de Maz, Kilmurray y Dalla Salda (1971) han señalado, además de otros tipos litológicos, la presencia de filitas, esquistos, cuarcitas, gneises, granadoritas y granitos, rocas que, como hemos visto, se observan entre los clastos de las sedimentitas de la Formación Quebrada Larga. Por otra parte los clastos de vulcanitas y de sedimentitas que se presentan en esa forma-

ción deben proceder de rocas devónicas o más antiguas. Como se verá posteriormente, en el perfil del río del Peñón se presentan sedimentitas y vulcanitas básicas precarbónicas de las cuales podrían haber derivado los clastos similares presentes en el perfil del cerro Veladero (por supuesto que de rocas que hubieran estado situadas en la zona de aporte de la localidad que se está tratando). Es evidente que los clastos de vulcanitas básicas constituyen una prueba más de un ciclo efusivo precarbónico en la Precordillera riojana.

Por otra parte los clastos de las sedimentitas carbónicas del perfil del cerro Guandacol (Teruggi *et al.*, 1969) indican una proveniencia similar a la descrita, ya que dichos autores mencionan esquistos, rocas graníticas, calizas con granate, cuarzo policristalino, vulcanitas (principalmente basaltos y espilitas) y algunos pocos de limolitas y lutitas. Es así que con la excepción de las calizas con granate se han encontrado en el cerro Veladero la totalidad de los otros líticos mencionados por aquellos autores, aunque en lugar de limolitas y lutitas se tienen areniscas y wackes. Este argumento petrográfico es una prueba más de la existencia, durante la depositación de al menos las Formaciones Guandacol, Tupe y Quebrada Larga (esta última es el equivalente de la anterior pero en el sector occidental de la sierra de Maz y de su continuación al Norte a través de las sierras de Uman-go y del Toro Negro, Arrondo y Scalabrini, 1972) de una dorsal entre los perfiles de Guandacol y del cerro Veladero, argumento que se agrega a las consideraciones regionales dadas por Scalabrini (1972) y por Arrondo y Scalabrini (*op. cit.*).

Estructura

Las sedimentitas carbónicas que se presentan en el sector occidental del cerro Veladero están formando un sinclinal simétrica de gran longitud de onda, con su ala occidental erosionada; los limbos inclinan un promedio de 20°; el rumbo del eje es prácticamente N-S.

II-2. PERFIL DEL RÍO DEL PEÑÓN

A unos 30 km al Oeste de Jagüe —o bien a unos 38 km por el camino automotor, sólo transitable para vehículos de doble tracción, que parte de aquella población y llega hasta unos 3 km al Este del comienzo del sinclinal— se presenta un excelente perfil de sedimentitas carbónicas que fue objeto de un relevamiento en detalle.

Columna estratigráfica

Techo: desconocido

FORMACIÓN QUEBRADA LARGA: *Miembro de areniscas y lutitas gris verdosas:*

Limolitas y areniscas gris verdosas, exteriormente parduscas, de grano fino, estratificadas en bancos finos	40 m
Lutita verdosa con intercalaciones de areniscas similar a la anterior ..	33 m
Arenisca gris de grano grueso, estratificada en bancos medianos	12 m
Arenisca gris pardusca de grano fino, micácea, estratificada en bancos finos	20 m
Arenisca gris violácea, estratificada en bancos gruesos, masivos	20 m
Arenisca gris violácea, estratificada en bancos gruesos con intercalaciones de areniscas gris parduscas de grano mediano a fino	10 m
Arenisca gris violácea de grano mediano a grueso estratificada en bancos medianos. En la base del mismo se presenta una intercalación de 3 m de areniscas blanquecinas de grano mediano	20 m
Lutitas gris oscuras	10 m
Areniscas grises, de grano fino, estratificadas en bancos medianos ..	30 m
Lutitas gris oscuras, carbonosas, y otras gris verdosas. Se intercalan escasos bancos de areniscas grises de grano fino	36 m
Areniscas grises de grano fino dispuestas en general en bancos medianos. Presentan abundantes ondulitas. Se intercalan limolitas verdosas en bancos de 2 a 4 m de potencia	105 m
Areniscas gris verdosas, micáceas, de grano fino, con intercalaciones de limolitas gris verdosas y de areniscas de igual tonalidad, pero más oscuras, de grano fino, en bancos de 10 a 20 cm	45 m

Miembro de areniscas y lutitas marinas

Lutitas oscuras, con escasas intercalaciones de areniscas grisáceas, de grano fino que se disponen en bancos de menos de 15 cm. Se presentan también algunas concreciones calcáreas lenticulares de color gris oscuro, algunas con cono-en-cono. Una de estas concreciones presenta en la parte inferior <i>gastrópodos</i> y <i>pelecípodos</i> y otra en la parte media <i>pelecípodos</i>	37 m
Arenisca gris de grano grueso, con algunos niveles conglomerádicos finos, estratificada en bancos medianos a gruesos, algunos de los cuales presentan estratificación entrecruzada	12 m
Arenisca gris oscura, de grano fino, con intercalaciones de lutitas micáceas gris oscuras. En los primeros 4 m se presentan abundantes <i>pelecípodos</i> y <i>gastrópodos</i> . Arenisca gris verdosa de grano fino, micá-	

cea, estratificada en bancos finos, con ondulitas simétricas. Se intercalan lutitas gris negruzcas	10 m
Arenisca conglomerádica fina (con inclusiones de hasta 7 mm) silícea, de color gris verdosa. Se intercalan areniscas rosadas de grano mediano a grueso, estratificada en bancos medianos	12 m
Arenisca rosada similar a la anterior	13 m
Arenisca gris clara, de grano fino, con intercalaciones de areniscas verdosas claras de grano fino, laminadas. En la base se presenta un banco de 30 cm de espesor de areniscas gris verdosas con abundantes <i>pelecípodos</i> . En el tercio superior se intercala un banco de caliza gris oscura y en el tercio inferior una arenisca gris verdosa fina. Ambos bancos presentan una abundante fauna (<i>pelecípodos</i> , <i>braquiópodos</i> y <i>gastrópodos</i>)	17 m
Areniscas gris parduscas de grano fino, estratificadas en bancos finos, en parte laminados. Presentan estratificación lenticular cóncava de hasta 3 cm. En la parte superior se intercala un banco de caliza gris oscura de 10 cm de espesor con <i>gastrópodos</i>	16 m
Lutitas gris oscuras, con concreciones calcáreas lenticulares de hasta 20 cm de espesor. En la parte superior se intercalan areniscas gris parduscas de grano fino, laminadas, mientras que en la base se presenta un banco de arenisca gris verdosa de grano grueso con invertebrados marinos (<i>braquiópodos</i>)	18 m

Miembro de areniscas blanquecinas

Arenisca gris verdosa de grano grueso, con algunos niveles conglomerádicos finos, con clastos de hasta 7 mm, estratificados en bancos gruesos con estratificación entrecruzada. A partir del tercio inferior se intercalan lutitas gris oscuras carbonosas y areniscas gris oscuras de grano fino, estratificadas en bancos de 0,30 a 1 m de potencia	64 m
Arenisca gris verdosa de grano fino, internamente laminada	8 m
Arenisca conglomerádica gris verdosa, micácea, cuarzosa, en bancos medianos a gruesos	13 m
Arenisca gris verdosa de grano fino, micácea, laminada, con una intercalación de lutita carbonosa	10 m
Arenisca gris verdosa de grano grueso, micácea, estratificada en bancos medianos a gruesos, con estratificación entrecruzada. En la parte inferior se presentan areniscas gris verdosas de grano fino, micáceas	6 m
Arenisca conglomerádica fina con inclusiones de hasta 2 cm de tonalidad gris verdosa, masiva. Se intercalan areniscas gris verdosas de grano grueso, en bancos de 0,20 a 5 m. En la parte media se agregan bancos de caliza gris oscura de hasta 20 cm de espesor y de areniscas gris verdosas de grano fino, internamente laminada	79 m
Lutitas gris oscuras y gris verdosas dispuestas en bancos de 3 a 5 m de espesor. Se intercalan areniscas gris verdosas y gris blanquecinas de grano grueso	42 m

Arenisca gris verdosa y gris blanquecina de grano grueso, estratificada en bancos medianos a gruesos, masivos. Se intercalan niveles conglomerádicos finos con inclusiones de 6 mm (tamaño promedio)	152 m
Limolitas gris verdosas con intercalaciones de areniscas de igual tonalidad, de grano fino, algunas micáceas, estratificadas en bancos finos. Se intercalan escasas calizas gris oscuras, exteriormente pardas, lenticulares de 30 a 70 cm de espesor y hasta de 10 m de longitud. Se presentan varios niveles con restos vegetales indeterminables	24 m
Arenisca gris blanquecina de grano grueso a conglomerádico fino estratificada en bancos medianos a finos, cuarzosa, micácea, con algunos niveles entrecruzados (tabular planar) de 30 cm de espesor promedio. Se intercalan areniscas gris parduscas de grano fino, entrecruzadas, silíceas, con estratificación mediana y areniscas gris claras medianas a finas con estratificación entrecruzada	36 m
Lutita gris oscura con escasas concreciones calcáreas lenticulares de hasta 40 cm de potencia	6 m
Arenisca gris blanquecina de grano grueso y estratificación mediana, con algunos niveles conglomerádicos finos de menos de 50 cm de espesor	27 m
Lutitas gris oscuras en las cuales se incluyen concreciones calcáreas lenticulares de hasta 2 m de largo, gris oscuras, aunque exteriormente son pardas	8 m
Arenisca gris blanquecina de grano grueso, estratificada en bancos medianos a gruesos	30 m
Lutita gris oscura	2 m
Arenisca gris blanquecina de grano grueso, estratificada en bancos gruesos y escasos medianos, algunos laminados. Se intercalan bancos de areniscas conglomerádicas con inclusiones de 1 a 4 cm (de cuarzo, arenisca gruesa, granito, cuarcita micácea gris clara y cuarcita gris oscura y clara)	176 m
Limolitas verdosa, laminadas, en partes con entrecruzamientos de 1 cm de espesor. Se presentan escasas concreciones calcáreas gris oscuras muy finas de 10 cm de espesor promedio. Se observan algunos deslizamientos subácuos cuyos ejes presentan las siguientes orientaciones 60°, 23°, 32° y 55°	22 m
Arenisca conglomerádica (fracción conglomerádica 10 %), gris verdosa, estratificada en bancos gruesos, internamente masivos. Los fenoclastos no presentan orientación preferencial; son subsféricos a proladados variando sus tamaños entre 0,5 y 8 cm; los contornos son subredondeados y están compuestos por cuarcitas gris oscuras y gris claras (30 %), cuarzo (30 %), wackes o vulcanita (?) gris y verdosa (20 %) y el 20 % restante por areniscas gris verdosas, diorita, granito, cuarcita y caliza gris oscura	19 m
Base: Andesita C ^o el Chusco (Aceñolaza, <i>et al.</i> 1971).	

PERFIL C^o VELADERO

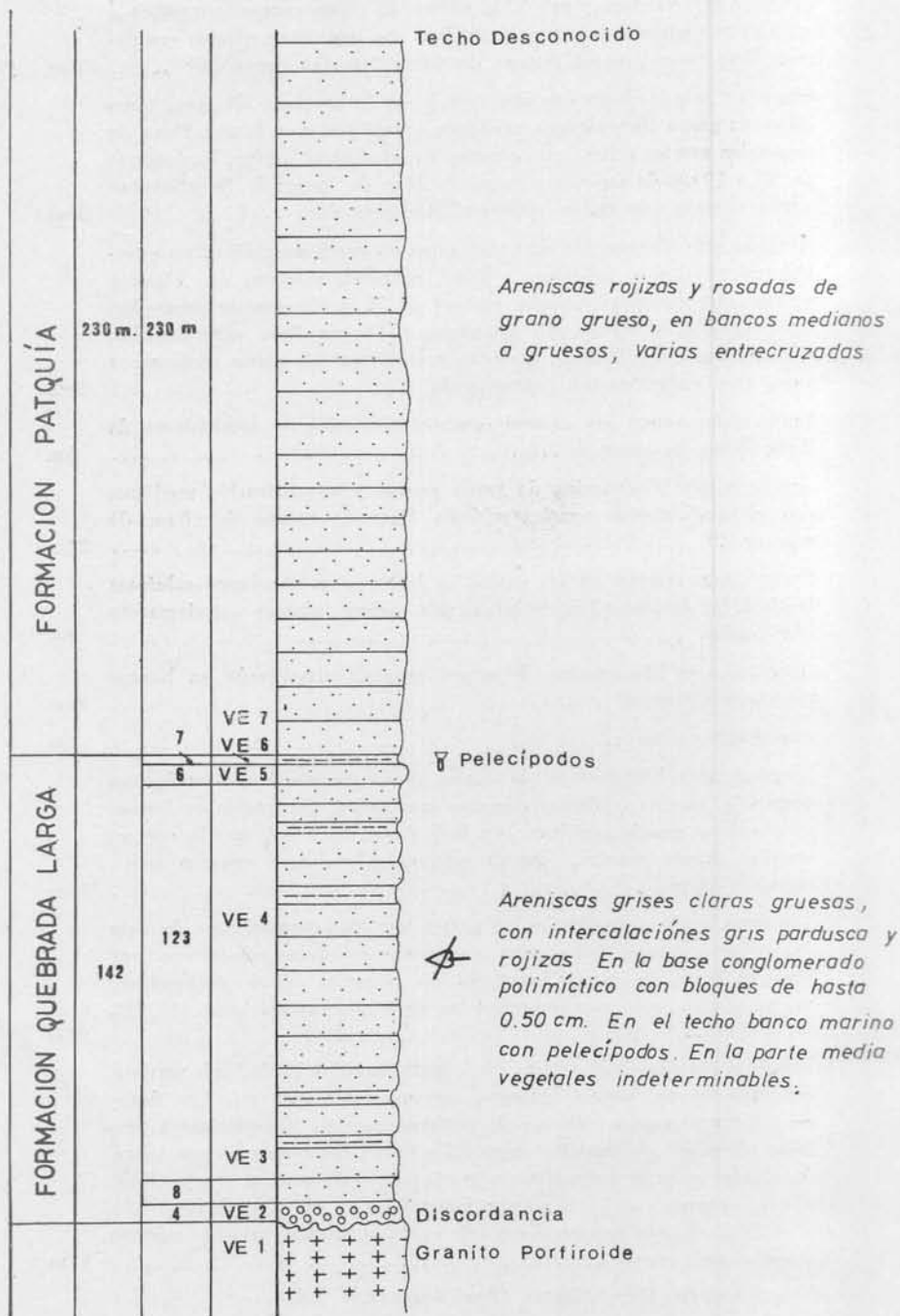


Fig 3. — Perfil del Cerro Veladero (según Scalabrini, 1971)

Relaciones estratigráficas

La sucesión estratigráfica carbónica que asoma en el río del Peñón se apoya en discordancia angular sobre vulcanitas correspondientes a la Formación denominada Andesita C° El Chusco (Aceñolaza *et al.*, 1971). Tal discordancia está evidenciada no sólo por la presencia de clastos de dichas rocas volcánicas en la arenisca conglomerádica basal del perfil —como asimismo en otras varias muestras de la columna litológica—, sino también porque esa relación de discordancia surge al observarse las fotos aéreas de la zona (fig. 4). Aceñolaza *et al.* (op. cit.) han indicado que dichas vulcanitas deben incluirse en el Carbónico. Sin embargo, variados elementos de juicio aparte del ya citado (discordancia) permiten incluir tales rocas en un probable Devónico.

La parte superior del perfil es desconocida (por haber sido erosionada). Sin embargo, a pocos kilómetros al Norte de este perfil, se presentan las sedimentitas rojizas de la Formación Patquía (Aceñolaza *et al.*, 1971); esta última también puede observarse en el perfil del río Bonete donde sobre el miembro superior de areniscas y pelitas verdosas se dispone, en concordancia la Formación Patquía. (Arrondo y Scalabrini, 1972.)

Petrografía

a) *Andesita C° El Chusco*. Las vulcanitas que infrayacen la sucesión carbónica presentan microscópicamente una típica textura porfírica, en parte seriada, con pasta pilotáxica, con fenocristales de andesina básica (límite con labradorita) algunas de las cuales presentan una leve carbonatización. Son frecuentes pequeñas amígdalas rellenas por cuarzo en su parte central y clorita en los bordes. La roca se clasifica como basandesita.

b) *Formación Quebrada Larga*. La composición clástica y las diferencias porcentuales se observan en la fig. 6. En dicho gráfico se evidencia que a lo largo del perfil, si bien existen diferencias porcentuales de los distintos líticos la composición clástica es esencialmente la misma, denotando, de esa forma, que la totalidad de las sedimentitas tuvieron su origen de una misma zona de aporte.

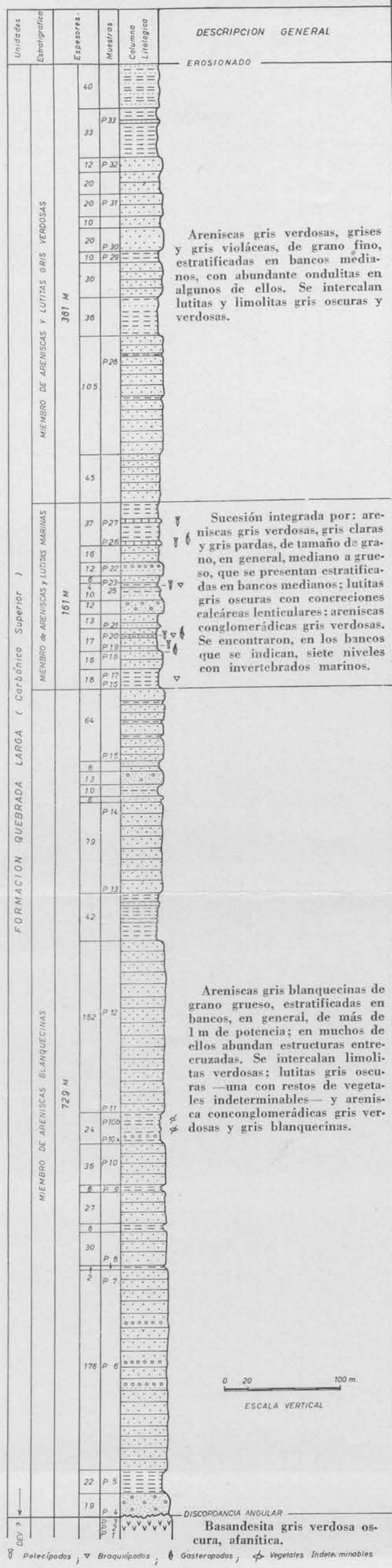
La composición clástica observada es la siguiente: *ortoclasa* medianamente caolizada, algunas *micropegmatíticas*, otros *mirmequíticas* y finalmente algunas *perfíticas*; *microlino* en (mucho menor porcentaje



Fig 4. — Plano geológico sobre foto aérea de la zona del río del Peñon. A. Formación Quebrada Larga (Carbónico superior); B. Andesita cerro El Chusco y Formación Panilla ? (Devónico). Miembros de la Formación Quebrada Larga: 1. Areniscas blancuecinas; 2. Areniscas y lutitas marinas; 3. Areniscas y lutitas gris verdosas. I-II. Traza del perfil. En el sector norte del mapa es bien claro el cambio de rumbo entre el Carbónico y el Devónico por existir entre ellos una discordancia angular.

PERFIL RIO DEL PEÑON

Fig. 5. — Perfil del río del Peñón (según Scalabrini, 1971)



que ortoclasa); *albita* ligeramente caolinizada; *wackes* y *limolitas cuarzosas*; *cuarcitas* de grano mediano a fino, algunas presentan pequeños porcentajes de muscovita y clorita; *filitas* sericítica cuarzosa; *gneis* (o *granito*) de textura granuda compuesta por ortoclasa, escaso microclino (sólo presente en algunos clastos); *plagioclasa ácida*, medianamente caolinizada, *cuarzo* y *muscovita*; en pocas muestras se observaron, además, reducidos porcentajes de *pizarras sericíticas* y de *esquistos* muscovíticos cuarzosos (y algunos también con biotita). Se hallaron pocos clastos de textura felsítica de probables pastas de *vulcanitas ácidas* y de cristales de *hornblenda* subidiomorfa, *epidoto* subidiomorfo, *apatita* subredondeada y de *granate* subidiomorfo. Por otra parte se han observado clastos de *vulcanitas básicas* similares a las que constituyen la Formación Andesita C° El Chusco, no sólo en las sedimentitas basales sino también en diferentes muestras a lo largo del perfil (fig. 6).

La selección de la totalidad de las sedimentitas es en general moderada, mientras los contornos de los minerales presentes son subangulosas a subredondeados.

Ambiente de sedimentación y proveniencia

Tanto la selección como el grado de redondeamiento de las sedimentitas de la Formación Quebrada Larga, están señalando, como en el perfil del cerro Veladero, una marcada inmadurez textural, que es evidentemente reflejo del corte transporte sedimentario sufrido por esas rocas. Además ese hecho estaría asimismo evidenciado por el alto porcentaje de líticos y minerales inestables que se observa en la sucesión, siendo evidente, como ya se remarcara, que por la gran similitud clástica observada en las distintas muestras del perfil las mismas procedieron de una sola área de aporte durante su depositación.

Por otro lado, tanto la litología como las estructuras entrecruzadas están indicando un ambiente preferentemente fluvial, durante la depositación de los miembros inferior y superior de la Formación Quebrada Larga, mientras que el miembro medio, constituido principalmente por sedimentitas marinas, correspondería a un ambiente litoral, como queda evidenciado por la abundancia de areniscas y por el tipo de invertebrados presentes (grandes, de conchillas gruesas, sin orientación preferencial).

En cuanto a la proveniencia del material se debe destacar que las sedimentitas de la Formación Quebrada Larga derivaron de un sector

ESTUDIO PETROGRAFICO DEL PERFIL RIO DEL PEÑÓN

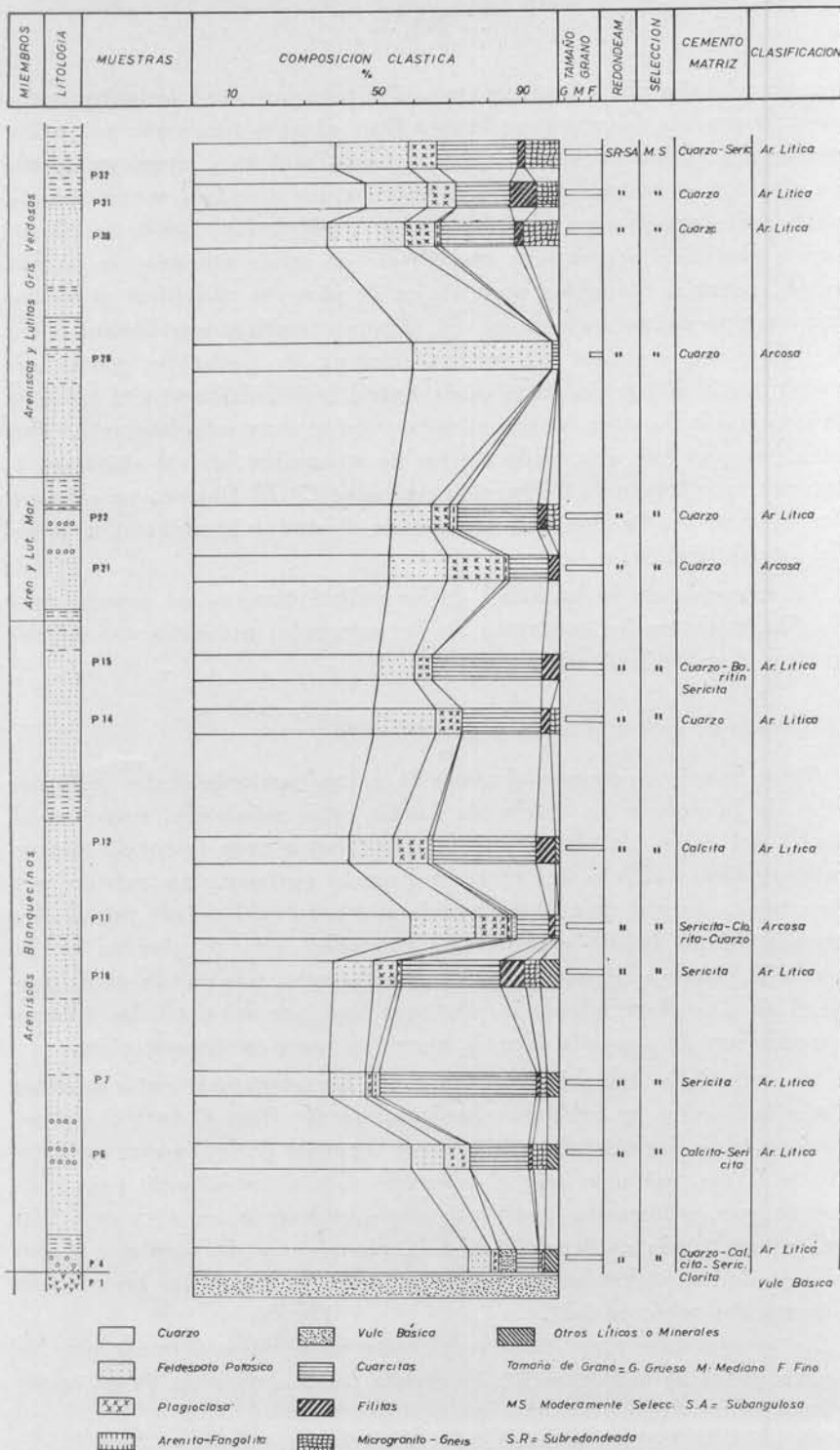


Fig 6. — Petrografía del perfil del río del Peñón

ubicado al Este de la actual situación del perfil, ya que así lo indica la gran abundancia de metamorfitas, como también el análisis de paleocorriente efectuado sobre ondulitas —al menos los correspondientes a la parte inferior del miembro de areniscas y lutitas gris verdosas (donde fueron obtenidos los datos)—. Como en general se observaron los mismos elementos líticos que en el perfil anteriormente descrito (cerro Veladero) se postula una zona de aporte donde existieron tipos litológicos similares a los de aquella zona, que se piensa procedieron de la dorsal probablemente ubicada, durante la depositación del Carbónico, en donde actualmente se encuentran las sierras de Umango y su continuación al Norte a través de las sierras del Toro Negro. (Arrondo y Scalabrini, 1972.)

Estructura

Como en otras localidades de la Precordillera donde asoma el Carbónico, aquí también las sedimentitas de esa edad forman parte de una amplia estructura sinclinal (fig. 4), simétrico, de amplia longitud de onda. Las sedimentitas están afectadas sólo por fracturas de pocos metros de rechazo, que no alcanzan a apreciarse en las fotografías aéreas.

III. DISCUSION SOBRE LA EDAD DE LAS SEDIMENTITAS Y VULCANITAS QUE FUERON INCLUIDAS EN LAS FORMACIONES GUANDACOL Y ANDESITA CERRO EL CHUSCO RESPECTIVAMENTE

Es bien conocido que las sedimentitas y vulcanitas que afloran al Oeste de Jagüe han sido referidas por varios autores a la Formación Guandacol y a las Andesitas cerro El Chusco (Cuerda, 1948, 1967; Frenguelli, 1951; Borrello, 1955; Aceñolaza, 1971; Aceñolaza *et al.*, 1971; González y Aceñolaza, 1971; Caminos, 1972). Sin embargo, sobre la base de los diversos elementos de juicio que a continuación se exponen, se cree conveniente incluir dichas rocas (sedimentarias y volcánicas) en el Devónico:

1) Como ya se puntualizó, las sedimentitas carbónicas en el río del Peñón se disponen en neta discordancia angular sobre las rocas in-frayacentes tal como se observa en el contacto oriental de la fig. 4, donde la discordancia afecta no sólo a las vulcanitas de la formación Andesita cerro El Chusco, sino también a las sedimentitas de la For-

mación que fuera denominada Guandacol (se debe aclarar que en algunos sectores se observan diabasas incluidas en las sedimentitas basales de la Formación Quebrada Larga que deben ser referidas, en consecuencia, a procesos magmáticos poscarbónicos). Dicha discordancia también se infiere indirectamente por el aporte lítico, ya que como se ha mencionado, se encuentran clastos de dichas vulcanitas en las sedimentitas basales de la sucesión carbónica.

2) Existe una marcada diferencia en el estilo tectónico y en el grado de fracturación. En efecto, en el perfil del río del Peñón la estructura del Carbónico está manifestada por un sencillo sinclinal simétrico, con fracturas de sólo pocos metros de rechazo, en tanto que en las rocas subyacentes no sólo se presentan pliegues de menor longitud de onda, sino que también una fracturación mucho más intensa.

3) Las sedimentitas infrayacentes a la Formación Quebrada Larga, constituidas fundamentalmente por samitas, sefitas y pelitas verdosas, son netamente diferentes desde un punto de vista litológico de las que constituyen la sucesión carbónica del río del Peñón, siendo correlacionables por sus características con las citadas por Furque (1965) y García (1970) en la sierra de la Punilla, donde forman parte de la Formación homónima. Es así que el primer autor, al tratar dicha formación, menciona que está integrada fundamentalmente por cuarcitas, areniscas cuarcíticas, areniscas, escasos conglomerados y lutitas, de tonalidad verde claras a gris verdosas. Sin embargo, destaca Furque (*op. cit.*) que las sefitas constituyen elementos destacables tanto en el borde oriental como en el occidental de dicha sierra. Dichos depósitos conglomerádicos son importantes para explicar la presencia de las potentes sefitas que se encuentran en el cerro Negro (Borrello 1955) y que habían sido también asignadas a la Formación Guandacol. Por otro lado, uno de los autores (J. S.) pudo observar potentes depósitos sefíticos en la Formación Punilla, que aflora en el nacimiento de la quebrada de Cortaderas, al NE de Malimán, en el ámbito de la Hoja Guandacol.

A pesar de ello, se debe destacar que Caminos (1972) menciona que en el sector occidental de la Hoja Bonete se presenta un importante espesor de sefitas carbónicas, con un espesor del orden de los 500 m. Señala que en los afloramientos del río del Bonete pudo observar el pasaje gradual de los bancos conglomerádicos a las "capas arenosas y lutíticas que constituyen la sección media del conjunto carbónico..." secuencia esta última que en este trabajo incluimos en el miembro

basal de areniscas gris blanquecinas de la Formación Quebrada Larga. Agrega que “entre los conglomerados comienzan a intercalarse gruesos bancos arenosos, que más arriba llegan a predominar en la secuencia. En esta fase de transición aparecen algunos mantos andesíticos interestratificados, señalando la intervención de un episodio volcánico a esta altura de la sucesión”. Puntualiza seguidamente que “en principio se puede admitir su equivalencia con la Formación Guandacol dejando en suspenso su posición cronológica precisa”.

Aparentemente del trabajo de Caminos, y de los perfiles que presenta, se infiere que el pasaje entre las secciones inferior y media es transicional. Sin embargo, las observaciones que hemos efectuado difieren de las realizadas por Caminos. Así, en el perfil del río del Peñón, la Formación Quebrada Larga, que se correlaciona con las sedimentitas que forman la sección media descrita por dicho autor, se disponen en discordancia angular sobre las sedimentitas y vulcanitas subyacentes; también en el perfil del río del Bonete se observa que la sección media indicada por Caminos (o Formación Quebrada Larga según el presente trabajo) se dispone en neta discordancia angular sobre las vulcanitas infrayacentes, cortando abruptamente los rumbos de las coladas, como puede observarse en las fotografías aéreas de esa región.

4) Las sedimentitas del miembro basal de la Formación Quebrada Larga —que está integrada en su mayor parte por samitas gris blanquecinas, con escasas intercalaciones de pelitas verdosas y gris oscuras— se presenta en tres perfiles de la cuenca del río del Peñón (Scalabrini, 1972), siempre en discordancia angular sobre las rocas infrayacentes; así en la zona de Quebrada Larga —en el sector occidental de la Hoja Cerro La Bolsa— presenta un espesor de 760 m y se asientan sobre sedimentitas que por sus características se correlacionan con las que constituyen la Formación Chavela (p. p.); por otra parte en el perfil del río del Peñón, como se ha visto, dicho miembro basal presenta un espesor de 724 m, en tanto que en el río Bonete Arrondo y Scalabrini (1972) han determinado, para dicho miembro basal de areniscas blanquecinas, un espesor de 708 m (cabe aclarar que la distancia que separa los perfiles del río Bonete y el de Quebrada Larga es de unos 140 km). El hecho de que dicho miembro basal de samitas gris blanquecinas se disponga, en la cuenca del río del Peñón, siempre en discordancia angular sobre las rocas infrayacentes, marca una diferencia fundamental con la cuenca del Volcán (Scalabrini, 1972) donde la Formación Tupe (correlacionable litoló-

gicamente y paleontológicamente con la Formación Quebrada Larga) se asienta, en concordancia, sobre la Formación Guandacol en la casi totalidad de los perfiles conocidos —con la excepción del perfil de la sierra Colorada, donde Andreis y Arrondo (comunicación verbal) han encontrado una discordancia entre ambas formaciones, que destacan se debieron a movimientos locales que en nada modifica el panorama regional—. Se observa de esa forma una clara diferencia entre los contactos de las Formaciones Tupe y Guandacol por una parte y la Formación Quebrada Larga y las rocas que la infrayacen por otra.

5) El contenido paleoflorístico de las sedimentitas que fueron referidas a la Formación Guandacol incluyen formas que según Aceñolaza *et al.* (1971) se pueden comparar con las ilustradas por Frenguelli (1954) y Menéndez (1965-1967) —que los refieren a las especies cf. *Drepanophycus eximius* (Frenguelli, Menéndez y cf. *Hyenia argentina* Frenguelli—. Por otra parte, Frenguelli (1951) mencionó en estratos finos de un “remanente de tillitas basales del Guandacolense de la quebrada del río Bonete (que corresponde a los conglomerados citados recientemente por Caminos, 1972), restos de *Barrandina* sp. que es un género esencialmente Devónico”.

Ahora bien, Furque (1956, 1965, 1963) ha citado en las Formaciones Ramaditas y Punilla, las siguientes formas vegetales: *Hostimella* sp., *Haplostigna* sp., *Asteroxylon* sp., *Cyclostigna* sp., *Arthrostigma* (que actualmente corresponde al género *Drepanophycus*) y *Adiantites* sp. Los fósiles vegetales anteriormente mencionados no han sido descritos ni ilustrados. Uno de ellos (*Asteroxylon*) podría representar con probabilidad al género *Drepanophycus*. También García (1970) menciona la presencia de vegetales fósiles en la Formación Punilla que fueron estudiados por uno de los autores (O. A.), destacándose la aparición de fragmentos de licópsidas herbáceas similares a las denominadas *Drepanophycus eximius* (Frenguelli) Menéndez, además de *Adiantites* sp. Cabe aclarar que tanto la Formación Punilla como Ramaditas han sido referidas al Devónico por Furque (*op. cit.*). La edad de una de ellas (Ramaditas) ha sido confirmada últimamente por el hallazgo de trilobites (Baldis, en Furque, 1972).

Con todo, si bien el control paleontológico anteriormente citado es precario, ya que los restos vegetales hallados hasta ahora no han sido valorados en detalle, es evidente que las formas mencionadas en las formaciones devónicas (Punilla y Ramaditas) son comparables con las que se presentan en la zona de Jagüe, siendo en consecuencia un elemento más de correlación.

Por último, si bien entre las taflooras del Devónico y Carbónico de la Precordillera argentina existen elementos comunes, es conocido que en el Carbónico inferior se observa un manifiesto enriquecimiento de taxones (que no se presenta en la zona estudiada).

En conclusión, tanto por las características litológicas, estructurales, estratigráficas regionales como paleontológicas, es evidente que las sedimentitas que afloran inmediatamente al Oeste de Jagüe deben ser referidas al Devónico. Su equiparación con alguna de las formaciones conocidas del ámbito de la Precordillera deberá ser establecido mediante perfiles detallados, aunque en principio se observa una semejanza con las sedimentitas que integran la Formación Punilla.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Arturo J. Amos por las sugerencias efectuadas; al Dr. Humberto Marchese por la ayuda brindada durante los levantamientos de campo y a la Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Universidad Nacional de La Plata por el subsidio otorgado para realizar el presente estudio.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- ACEÑOLAZA, F. G., 1971. *Geología Estratigráfica de la zona comprendida entre Punta del Agua y Rincón Blanco, Dto. Gral. Lamadrid, La Rioja*. Acta Geol. Lilloana, 11 (7): 125-150.
- ACEÑOLAZA, F. G. y BERNASCONI, A., 1969. *Nota sobre la edad de intrusivas que afloran en el sector norte de la precordillera riojana: área del Río Bonete*. Actas IV Jorn. Geol. Argentinas, 2: 61-67.
- ACEÑOLAZA, F. G.; TOSELLI, A. J. y BERNASCONI, A., 1971. *La Precordillera de Jagüe, La Rioja, Argentina. Su importancia geológica y estructural*. Acta Geol. Lilloana, 11 (14): 257-290.
- ARRONDO, O. G. y SCALABRINI ORTIZ, J., 1972. *Contribución al conocimiento de dos perfiles del Carbónico de las provincias de La Rioja y Catamarca y discusión sobre la distribución regional de la Formación Guandacol*. V. Congreso Geológico Argentino, Córdoba (en prensa).
- BORRELO, A., 1955. *Los conglomerados del Cerro Punta Negra al oeste de Jagüe*. Rev. Asoc. Geol. Argent., 10 (1): 46-53.
- CAMINOS, R., 1972. *Perfil geológico de la cordillera entre los 28° 00' y 28° 30' de latitud sur, Prov. de La Rioja, República Argentina*. Rev. Asoc. Geol. Arg., 27 (1): 71-83. Buenos Aires.
- CUERDA, A. J., 1948. *Nota sobre un perfil geológico en la Alta Cordillera*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 3 (4): 258-260.

- 1951. *Observaciones geológicas expeditivas en la ladera oriental de la Sierra de Famatina entre las localidades de Angulos y Playa Vieja (La Rioja)*. Informe inédito Yac. Carboníferos Fiscales, N° 705.
- 1967. *Formación Guandacol (Devónico Superior, La Rioja)*. Notas Con. de Invest. Cient. Prov. Bs. As., 4 (7): 3-14.
- DE ALBA, E., 1954. *Descripción Geológica de la Hoja 16 c Villa Unión (La Rioja)*. DNGM. Boletín N° 82.
- 1972. *Sistema del Famatina*. Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba (Rep. Argentina): 143-184.
- DEL VÓ, A., 1954. *Estudio geológico de la zona de Tambillos en el flanco occidental del Cordón del Famatina*. Tesis inédita, Fac. Cs. Nat. y Museo de la Univ. Nac. de La Plata.
- FRENGUELLI, J., 1951. *Floras devónicas de la precordillera de San Juan (nota preliminar)*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 6 (2): 83-94, 1 lám.
- 1954. *Plantas Devónicas de la Quebrada de la Charnela en la Precordillera de San Juan*. Notas Museo La Plata. Paleont. 17 (102): 359-376, 10 láms.
- FURQUE, G., 1956. *Nuevos depósitos devónicos y carbónicos en la Precordillera Sanjuanina*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 11 (1): 46-71.
- 1963. *Descripción geológica de la Hoja 17 b, Guandacol, Prov. La Rioja - Prov. San Juan*. Direc. Nac. de Geol. y Minería, Boletín N° 92: 1-104.
- 1965. *Geología de la región del Cerro Bolsa (Provincia de La Rioja)*. Actas 2das. Jorn. Geol. Arg., 3 (de Act. Geol. Lill., 7): 181-215, 1 mapa.
- 1972. *Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza*. Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba (Rep. Argentina): 237-282.
- GARCÍA, A. M., 1970. *Observaciones geológicas en el extremo septentrional de la Sierra de La Punilla Provincia de La Rioja*. Trabajo de Licenciatura (inédito) Facultad de Cienc. Nat. y Museo de La Plata.
- GONZÁLEZ, R. R. y ACEÑOLAZA, F. G., 1971. *La Cuenca de deposición Neopaleozoica-Mesozoica del Oeste de Argentina*. Anales 1er. Congreso Hispano Luso Americano de Geología Económica, Madrid: 629-643.
- KILMURRAY, J. O. y DALLA SALDA, L., 1971. *Las fases de deformación y metamorfismo en la Sierra de Maz, provincia de La Rioja, República Argentina*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 26 (2): 245-263.
- LINARES, E., 1959. *Los métodos geocronológicos y algunas edades de minerales de la Argentina, obtenidos por medio de la relación plomo-uranio*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, 14 (3-4).
- MENÉNDEZ, C. A., 1965. *Drepanophycus eximius (Frenguelli) nov. comb. del Devónico de la Quebrada de la Chavela, San Juan*. Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleont. Argentina), 4 (4): 139-140.
- 1967. *Guía Paleontológica Argentina*. Consejo Nac. de Inv. Cient. y Técn. Parte I: Paleozoico, Sección VII-Floras Devónicas: 7-30.
- SCALABRINI ORTIZ, J., 1971. *Contribución al conocimiento de los sedimentos carbónicos del cerro Veladero y del río del Peñón (Provincia de La Rioja)*. Consejo Nac. de Investigaciones científicas y Técnicas de la Univ. Nac. de La Plata.

- 1972. *El Carbónico de la Precordillera Argentina al norte del río Jachal*. V. Congreso Geológico Argentino, Córdoba (en prensa).
- TERUGGI, M. E.; ANDREIS, R. R.; IÑIGUEZ, A. M.; ABAIT, J.; MAZZONI, M. y SPALLETI, L., 1969. *Sedimentology of the Paganzo beds at Cerro Guandacol, Province of La Rioja*. 1º Symp. Pal. Estrat. Gondwana Mar del Plata: 857-882.
- ZUCOLILLO, U., 1961. *Observaciones geológicas en la Cuenca del río de La Troya*. Dep. Gral. Lavalle, Prov. La Rioja. Tesis inédita, Fac. Cs. Nat. y Museo, Univ. Nac. de La Plata.