

LA FORMACION YALGUARAZ, PALEOZOICO SUPERIOR DE LA CORDILLERA FRONTAL ARGENTINA. BIOESTRATIGRAFIA, PALEOAMBIENTES Y PALEOGEOGRAFIA. *

Por

Arturo C. Taboada*** y Hugo A. Carrizo**

ABSTRACT

The Yalguaraz Formation, Late Paleozoic of the Argentine Cordillera Frontal. Biostratigraphy, Paleoenvironments and Paleogeography. The first paleontological record of the Yalguaraz Formation in Argentine Cordillera Frontal are described and showed. They are *Fedekurtzia argentina* Archangelsky, *Austroneilsonia* sp., aff. *Cosmomya* and *Orchesteropus atavus* Frenguelli, while Spiriferacea indet. and Nuculacea indet. are listed.

The characteristics of the stratigraphic profile shown a predominant marine environment for these deposits. The paleogeographic meaning of the fossil record give to this unit an accentuated Gondwanic character.

The position of the sequence in the regional biostratigraphic context is analyzed. A late upper Carboniferous age to the Yalguaraz Formation is suggested.

Key Words: Argentina. Mendoza. Carbonífero superior. Formación Yalguaraz. Paleontología y Bioestratigrafía. Paleoambientes. Paleogeografía.

Introducción

La presente contribución se enmarca dentro de los trabajos de revisión bioestratigráfica del Paleozoico superior marino de la Precordillera y Cordillera Frontal, encarados por el Instituto de Paleontología de la Fundación Miguel Lillo. Algunos de los resultados hasta ahora alcanzados permitieron efectuar un reordenamiento más amplio de los acontecimientos sedimentarios neopaleozoicos de la región, los cuales serán dados a conocer próximamente.

La Formación Yalguaraz se presenta como

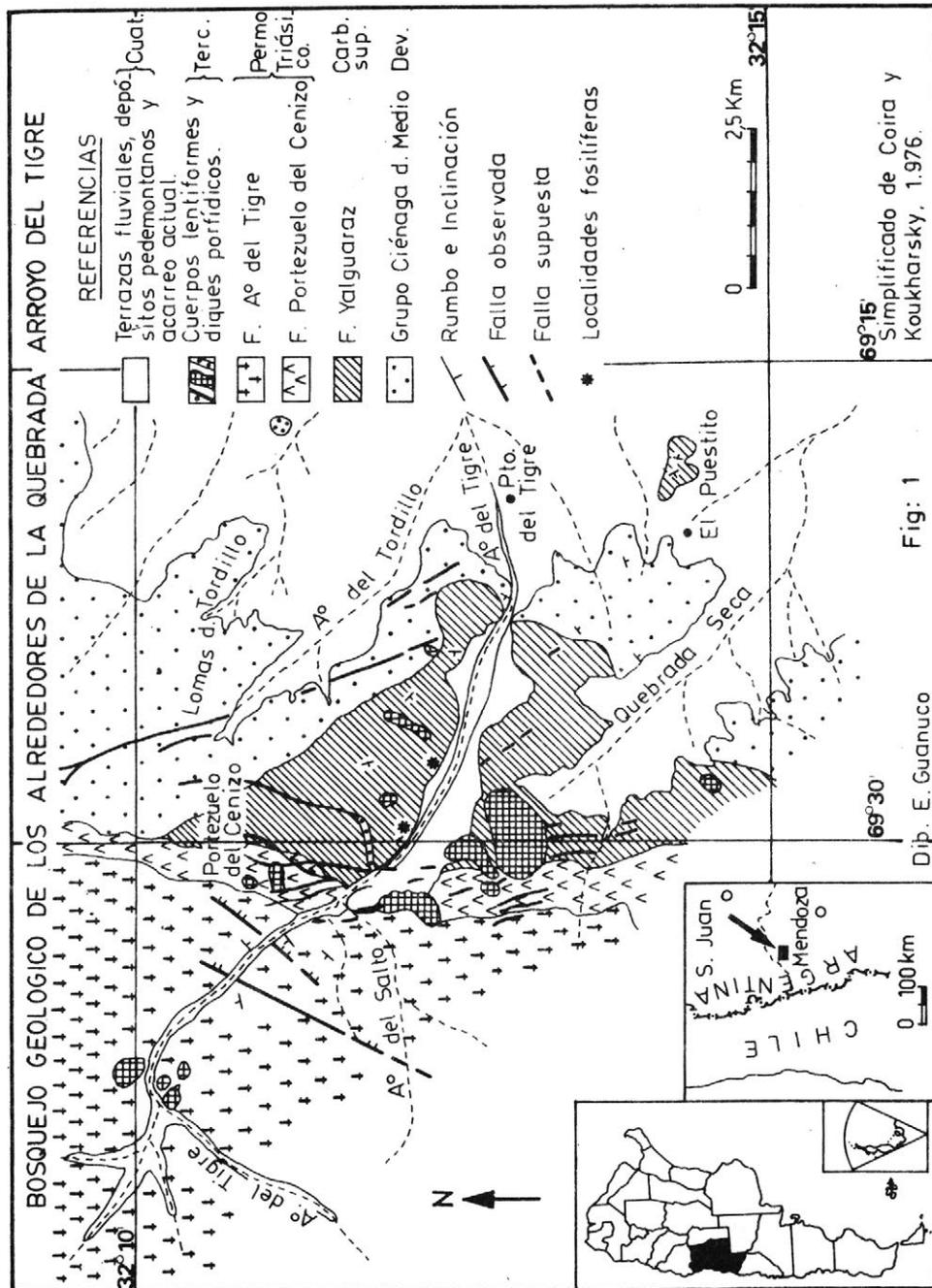
una faja de aproximadamente 30 km de longitud de afloramientos discontinuos alineados en dirección Norte-Sur, entre Ea. Tambillos y quebrada Agua de las Pircas, en el faldeo oriental de la Cordillera del Tigre, zona limítrofe de las provincias de San Juan y Mendoza. Esta Formación alcanza un espesor cercano a los 1100 metros de sedimentos que se disponen en marcada discordancia sobre el Grupo Ciénaga del Medio de edad devónica, y subyace también en discordancia a la Formación Portezuelo del Cenizo, de antigüedad permotriásica (Coira y Koukharsky, 1976).

Las primeras referencias sobre la existencia de depósitos del Paleozoico superior conteniendo "tillitas" en este sector de la Cordillera Frontal, se deben a Keidel (1922, 1949-1951), quien estudió los afloramientos de la quebrada Seca próxima a la Ea. Tambillos. Sin embargo es Roller (1950) quien le da el nombre de Formación Yalguaraz, designando

* Contribución al Proyecto N° 211 Late Paleozoic of South America IGCP-IUGS

** Fundación Miguel Lillo. Instituto de Paleontología. Miguel Lillo 251 (4000) Tucumán.

*** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas



como perfil tipo de la misma a los afloramientos de las inmediaciones de la quebrada Arroyo del Tigre. No obstante, la denominación formal de la F. Yalguaraz es propuesta quince años después por Amos y Roller (1965), quienes incorporan a la misma sedimentitas descritas por Walter (1961), en las proximidades del C° Blanco y quebrada Agua de las Pircas. Dichos autores (Amos y Roller op.cit.) ubican esta Formación en el Grupo San Eduardo por entender que la misma es correlacionable con las Formaciones Hoyada Verde y El Paso. En tal sentido, investigaciones de mayor detalle, llevadas a cabo posteriormente en esta unidad, han aportado nuevos elementos de juicio para una mejor evaluación, ello en cuanto a sus características paleoambientales (Taboada, 1985; Pantorrilla, 1987), origen de las diamictitas (Frakes et al, 1969; Frakes y Crowell, 1975; Amos y López Gamundi, 1981) y posición paleogeográfica (Vilas y Valencio, 1982).

Facies y Ambientes Sedimentarios

La sucesión expuesta en los alrededores de la quebrada Arroyo del Tigre, localidad tipo de la F. Yalguaraz (figura 1), totaliza los 1068m de espesor. Con anterioridad, Amos y Roller (1965) consignan 1500 m, en tanto Coira y Koukharsky (1976) indican 1250 m de espesor para la misma.

El levantamiento de detalle de dicho perfil (fig. 2), ha permitido distinguir las siguientes facies sedimentarias:

Facies A: paraconglomerados (relación clasto matriz menor al 30%).

Facies B: ortoconglomerados polimícticos, sabulitas y areniscas gruesas.

Facies C: areniscas finas y medianas con fina estratificación paralela y/o estratificación cruzada, algunas con ondulitas.

Facies D: fangolitas y areniscas gujarrosas

(relación clasto-matriz menor al 10%).

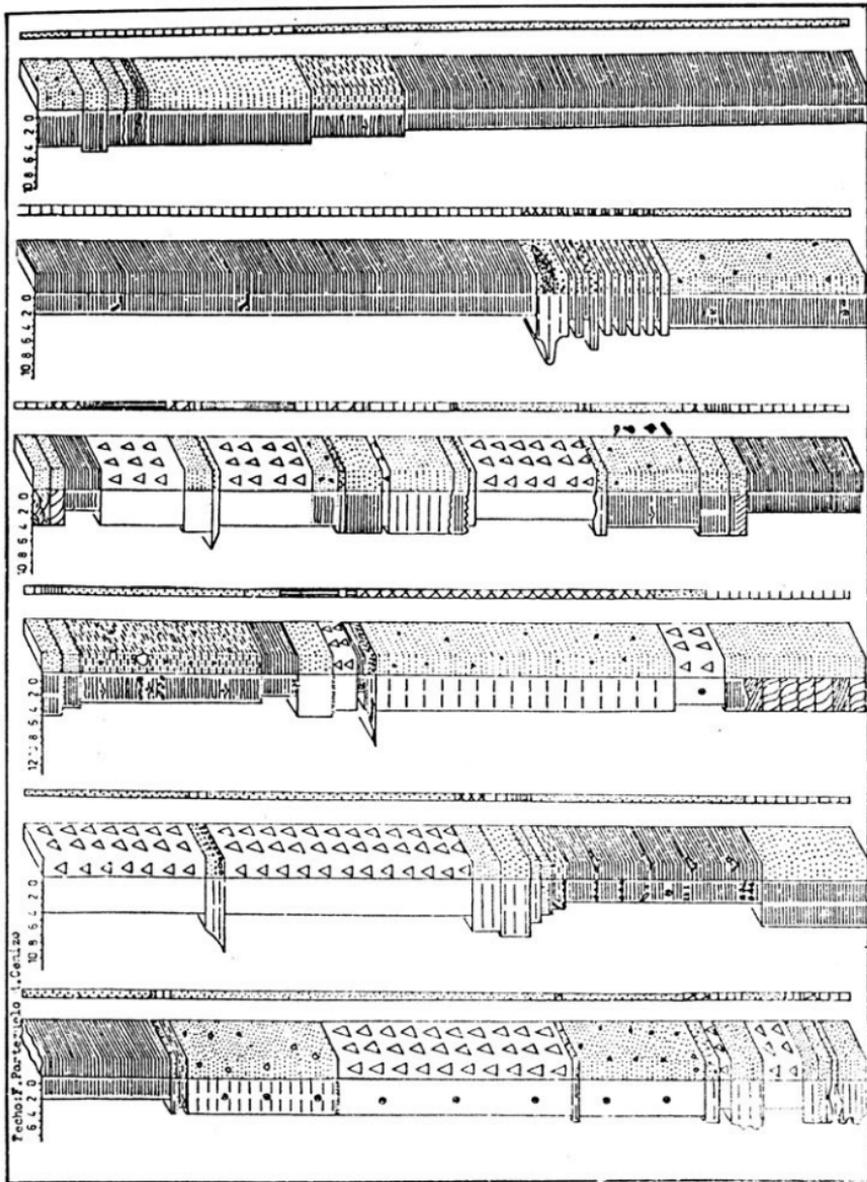
Facies E: lutitas y limolitas laminadas.

Descripción

Facies A: se incluyen en esta facies rocas que muestran una baja relación clasto-matriz (menor al 30%), con rodados comunmente de tamaño guija-guijón o mayor, y matriz psamo-péltica o limo-arcillosa de estructura maciza. Su geometría en general es tabular, pero en la parte inferior de la columna muestra una forma lenticular de techo plano, de pocos cientos de metros de extensión lateral. Esta facies se encuentra distribuida a lo largo de toda la secuencia en bancos de 0,50 a 30 metros de espesor (0,37 m; 238-241m; 255-258m; 352-360m; 397-407m; 427-442m; 662-671m; 690-703m; 708-720m; 750-757m; 801-804 m; 900-935 m; 957-968 m; 988-1021m, a partir de la base del perfil). Juntamente con la facies D, constituyen el tipo litológico dominante de la columna. Cabe señalar que el banco más antiguo de la Formación corresponde a esta facies, y que el mismo se asienta sobre un paleorrelieve juvenil en el basamento precaribónico. Este paleorrelieve, bien visible en algunos sectores del margen izquierdo de la quebrada, más adelante alcanza desniveles superiores a los 30 metros.

Facies B: consta de ortoconglomerados polimícticos de matriz arenosa, sabulitas y areniscas gruesas, estratificadas en paquetes de potencia variable de 1-40 metros. Internamente se observa gradación normal, raramente invertida, estratificación groseramente paralela y estructura maciza, sin imbricación de clastos. Sus contactos son generalmente erosivos, menos comunmente planos y raramente transicionales. La facies F está casi enteramente situada en la sección inferior de la secuencia (33-184 m; 799-800 m; 935-937 m; desde la base del perfil).

Facies C: las rocas que forman esta



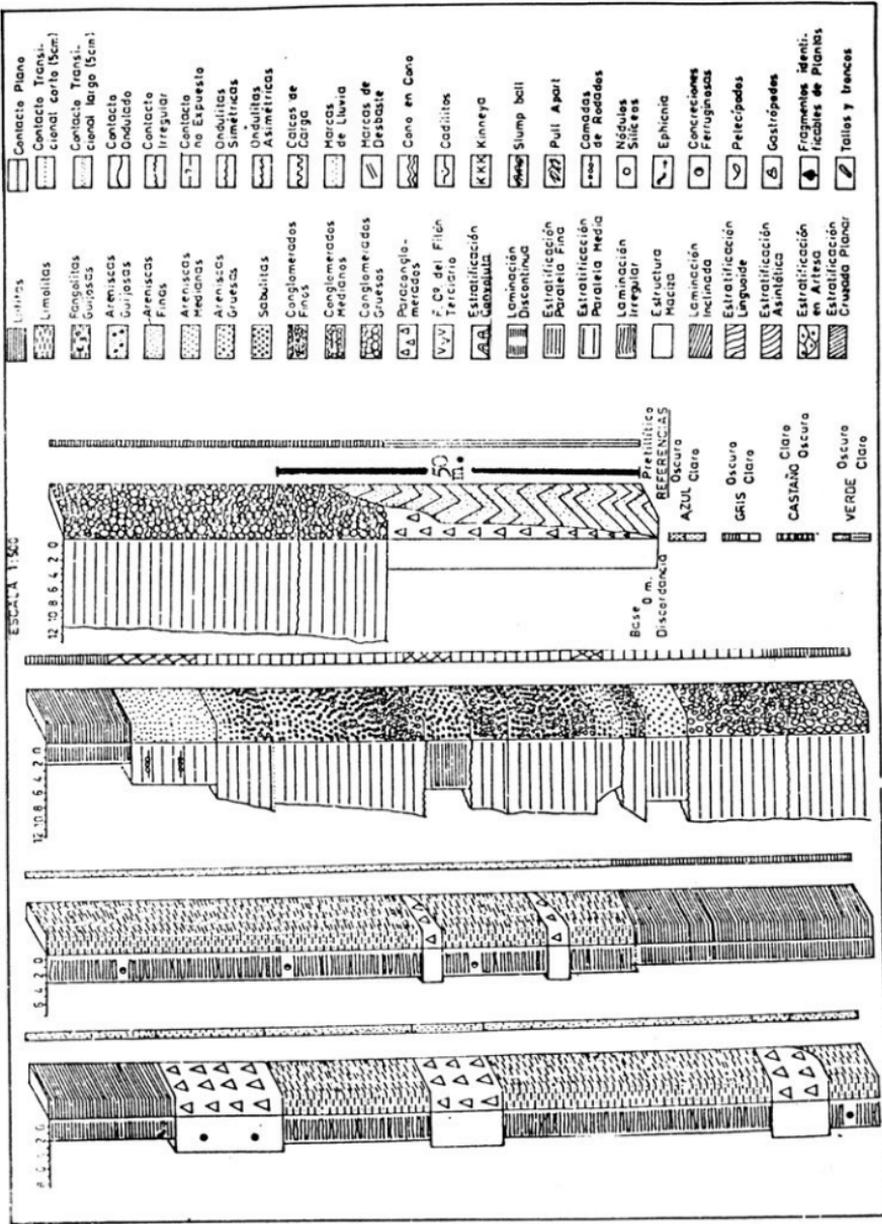


Figura 2: Perfil de la Formación Yalguaraz.

facies están constituidas por bancos tabulares de areniscas finas y medianas con fina estratificación paralela, ocasionalmente con ondulitas y estratificación cruzada planar, tangencial simple o doble y en artesa, excepcionalmente con marcas de lluvia. Sus espesores varían entre 2 cm y 2 m. La facies C se encuentra representada principalmente en los dos tercios superiores de la secuencia (481-510 m; 544-563 m; 648-662 m; 671-682 m; 683-686 m; 703-708 m; 725-750 m; 840-861 m; 889-900 m; 949-957 m; 962-967 m, desde la base del perfil).

Facies D: está formada por pelitas y areniscas guijosas-guijarrosas, macizas o irregularmente laminadas, con una baja relación clasto-matriz (menor al 10%). Se presenta en capas de pocos centímetros de espesor a 1-2 metros, constituyendo potentes estratos de hasta 100 metros (229-397 m; 407-427 m; 469-481 m; 510-544 m; 686-690 m; 757-799 m; 814-840 m; 968-988 m; 1021-1044 m, a partir de la base del perfil).

Facies E: lutitas y limolitas finamente laminadas, en algunos casos con bioturbación paralela al plano de estratificación y en otros con clastos caídos (cadilitos) poco frecuentes y raramente estriados (el clasto estriado de mayor tamaño observado posee 50 cm de diámetro máximo, con una superficie pulida y estrias en más de una dirección). Se presenta en finas capas de pocos milímetros de espesor, formando potentes bancos de hasta 80 metros (184-229 m; 442-469 m; 563-648 m; 720-725 m; 809-814 m; 861-889 m; 1045-1068 m, desde la base del perfil).

Interpretación

La baja relación clasto-matriz evidenciada por las facies A y D, junto a la geometría lenticular de techo plano observada en algunos casos, sugiere un proceso de formación a partir de flujo de detritos *sensu lato*. La litofacies B

se interpreta como constituida por conglomerados resedimentados, en los cuales se han observado las variedades o modelos desorganizados e inverso a normalmente gradados señalados por Walker (1977). De acuerdo con este autor (Walker, 1978), estos conglomerados habrían sido originados en un ambiente de abanico submarino debido a su asociación litológica con turbiditas.

La facies E, por su textura y estructura representa depositación de material en suspensión en zonas tranquilas de relativa profundidad, no obstante, cuando ocurre asociada a la facies C pueden inferirse condiciones de mayor proximidad a la costa. Así, la ocurrencia de lutitas de la facies E, junto a areniscas finas de la facies C, que muestran estratificación cruzada planar y ocasionales ondulitas y areniscas finas laminadas, con pequeños clastos caídos y escasos restos fósiles de invertebrados marinos y vegetales, evidencian un ambiente marino litoral de baja energía, al que se superponen esporádicos acontecimientos de balsaje (hielo?). La facies E ocurre también acompañada por areniscas con laminación inclinada, estratificación linguoide, asintóticas y en artesa que posiblemente representan barreras, en cuyo caso indican ambientes litorales más proximales que en la asociación anterior. En tanto que un ambiente francamente costanero se deduce cuando la facies E se presenta acompañada por areniscas finas laminadas con marcas de lluvia y limolitas con lentes arenosos con estratificación cruzada y kinneya, ya que estos son caracteres propios de la zona de intermarea y albufera.

En síntesis, las características litofaciales de la Formación Yalguaraz sugieren su depositación en un ambiente predominantemente de abanico submarino, con intercalación de eventos marinos litorales subordinados. La naturaleza y particular distribución de estos eventos tomados en conjunto, indican rápidos

cambios en el régimen de sedimentación, lo que podría atribuirse a inestabilidad tectónica acompañada por procesos glaciares, posiblemente en una cuenca topográficamente irregular. Estas características litofaciales también están representadas en los afloramientos más septentrionales de la Formación Yalguaraz (Pantorrilla, 1987), de manera que es posible reconocer una continuidad de dichas condiciones ambientales en todo el borde occidental de esta cuenca.

Contenido Paleontológico

La existencia de restos fósiles en la Formación Yalguaraz, (Taboada, 1985), constituye un nuevo y valioso apoyo en la ubicación cronológica relativa de estos depósitos. El material paleontológico es escaso y se encuentra en regular estado de preservación, aunque ello no impidió su identificación. El mismo está constituido por invertebrados marinos, icnofósiles y restos vegetales. A excepción del icnofósil, todos ellos provienen de un mismo nivel de areniscas finas, ubicado a 650 metros de la base de la Formación.

El icnofósil fue obtenido en un banco de pelitas oscuras situado a unos 220 metros estratigráficamente por arriba del nivel anterior. En ambos casos los bancos fosilíferos se encuentran en los afloramientos de la margen izquierda de la quebrada Arroyo del Tigre (figura 1).

Del nivel fosilífero inferior se han extraído los siguientes elementos: Progyrnospermopsida: *Fedekurtzia argentina* Archangelsky; Gastropoda: *Austroneilsonia* sp.; Brachiopoda: Spiriferacea indet.; Bivalvia: aff. *Cosmomya* y Nuculacea indet. En base a las condiciones inferidas por estos taxa y a las evidencias litofaciales, se estima que este horizonte podría corresponder a depósitos de ambiente sublitoral, ya que entre los restos vegetales se han observado partes de fronde,

regularmente preservadas, hecho que indica poco transporte y revela un ambiente de baja energía.

El nivel fosilífero superior que contiene *Orchesteropus atavus* Frenguelli, consiste en un banco de pelitas grises con lentes de limolitas con estructura kinneya, sobre las que se asientan capas de areniscas finas con marcas de lluvia y fragmentos de tallos. Todas estas evidencias sugieren condiciones subacuas, probablemente de albufera.

Bioestratigrafía

El material paleontológico extraído hasta el presente en la Formación Yalguaraz no es abundante, pero de gran valor bioestratigráfico, ya que permitió efectuar una ubicación cronológica más precisa de estos depósitos (Taboada, 1985).

Con anterioridad a estos hallazgos, no se conocía la existencia de fósiles en la Formación Yalguaraz, la que era asimilada al Grupo San Eduardo por sus características litológicas. Así Amos y Roller (1965), la consideran contemporánea de las formaciones Hoyada Verde y El Paso y por lo tanto cronológicamente equivalente a la Zona de *Levipustula*.

El material obtenido (flora y fauna), se inscribe dentro de los elementos conocidos para el Carbonífero superior de Argentina. Así, *Orchesteropus atavus* Frenguelli ha sido hallado en varias localidades de la Precordillera, donde está relacionado con la Flora Tupense (Frenguelli, 1950; Casamiquela, 1965; Aceñolaza 1970 y 1972). Hasta el momento *O. atavus* ha sido registrado en la Precordillera (Frenguelli, 1950); en Sierras Pampeanas, Famatina (Aceñolaza y Cravero, 1978), en la Cordillera Frontal, Cordillera de Manrique (Caballé y Furque, 1987) y en los Andes Patagónicos, en la F. Bahía de la Lancha (Casamiquela, 1965). Por su parte el género

Austroneilsonia (Sabattini, 1975) está presente en la Formación Cerro Agua Negra, en la Cordillera Frontal de San Juan, donde ocurre asociado a otros invertebrados atribuidos al Pérmico temprano (Aparicio, 1969; Sabattini, 1975, 1979, 1984; González, 1986). Finalmente *Fedekurtzia argentina* Archangelsky (1981) es una especie que integra la fitozona NBG (*Nothorhacopteris-Botrychiopsis-Ginkgo-phyllum*), considerada de una antigüedad estefaniana (Azcuy y Gutiérrez, 1985; Césari, 1984), aunque quizás abarque también la parte alta del Carbonífero medio (Archangelsky y Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1987).

En conclusión, los datos paleontológicos disponibles, sugieren para la Formación Yalguaraz una antigüedad carbonífera superior eventualmente tardía, por contener elementos que en otras localidades se hallan en la Zona de Intervalo (Archangelsky et al, 1987) y por el hecho de no estar presentes otras especies fuertemente indicativas de mayor antigüedad.

Paleogeografía

Del análisis de los acontecimientos sedimentarios y paleobiológicos que exhibe la Formación Yalguaraz, han surgido datos que posibilitan una mejor apreciación de ciertos aspectos vinculados con las condiciones paleogeográficas de este sector de la Cordillera Frontal, durante el Paleozoico superior. Resulta interesante dar a conocer esta información, ante el surgimiento de teorías que proponen la aloctonía de estos terrenos. Un aporte inestimable brindan los datos paleobiogeográficos (hasta el momento poco tenidos en cuenta) que podemos extraer de los fósiles obtenidos en esta Formación. En tal sentido, es importante notar que la presencia en la Formación Yalguaraz, de elementos endémicos del Paleozoico superior de la Precordillera y cuenca de Paganzo, constituyen una prueba

valiosa, casi podríamos decir indiscutible, de vinculación paleogeográfica con esta región. Tal es el caso de *Fedekurtzia argentina* Archangelsky, *Austroneilsonia* Sabattini y *Orchosteropus atavus* Frenguelli, reconocidos en la Formación Yalguaraz, que si bien son escasos, representan un panorama biológico bastante diverso de organismos, que han sido registrados exclusivamente en aquellas cuencas del oeste argentino.

A estas evidencias se suman datos paleontológicos y geológicos de otras localidades, que vinculan estrechamente el borde oriental de la Cordillera Frontal con los terrenos ubicados en la Precordillera durante el Paleozoico superior.

Por otra parte, la sucesión se inicia con bancos psefiticos que se asientan con fuerte discordancia basal sobre una topografía irregular del basamento pre-carbonífero. Estas condiciones sugieren que el comienzo de la subsidencia se produjo en un área de fuerte relieve, lo que podemos atribuir a que el lapso transcurrido entre el último levantamiento del basamento pre-carbonífero y el inicio de la sedimentación de la F. Yalguaraz, habría sido relativamente breve, ya que aparentemente los procesos erosivos no actuaron el tiempo suficiente para una peneplanización de los mismos. Dichos levantamientos habrían ocurrido durante la orogénesis precordilleránica (Furque, 1972) de fines del Devónico y quizás continuaron con la fase Saneduardica (Furque y Cuerda, 1984) ocurrida en el Westfaliano temprano (Taboada, 1991).

Paleontología Sistemática

Clase ? PROGYMNOSPERMAE

Orden ? ARCHAEOPTERIDALES

Género *Fedekurtzia* Archangelsky 1981

Especie Tipo: *Fedekurtzia argentina* (Kurtz)
Archangelsky 1981

Fedekurtzia argentina (Kurtz)

Archangelsky 1981

(Lám. I, fig. 1)

Sinonimia: fide Archangelsky 1981*Lectotipo:* *Archaeopteris argentina* Kurtz 1921. Archangelsky 1981, figs. 1, 2 y 7.*Localidad Tipo:* La Carpintería, provincia de San Juan, República Argentina.*Procedencia Estratigráfica:* Formación Jejenes.

Descripción: fragmento de pinna de 2,5 cm de largo por 2,0 cm de ancho, con raquis secundario recto de 1,0 mm de ancho, constante en toda su extensión. Pinnulas cuneiformes de márgenes enteros, constrictas en la base, dispuestas en forma alternada marcadamente decurrentes, con ángulo de inserción menor de 25°. La pinnula mejor preservada tiene 15 mm de largo por 8 mm de ancho, es de ápice trilobado; el lóbulo medio tiene un ancho similar a los laterales, pero es de mayor longitud. La venación, pobremente preservada, presenta escasas dicotomías en la porción basal.

Observaciones: por las características del material y de la comparación con el descrito por Archangelsky (1981) y Césari (1986), se deduce que este fragmento de pinna corresponde a la porción media-distal de la fronde. En el mismo nivel, se han observado impresiones de restos de tallos ligeramente estriados y sin ordenamiento aparente.

Esta especie ha sido registrada en otras localidades del país asociada a la flora NBG (*Nothorhacopteris-Bostrychiopsis-Ginkgophyllum*) de antigüedad carbonífera superior (Westfaliano tardío-Estefaniano) siendo esta la primera vez que se cita para la Formación Yalguaraz.

Localidad y posición estratigráfica: 1,5 km al oeste del Puesto del Tigre, sobre la margen

izquierda del Arroyo del Tigre, Ea. Yalguaraz, Cordillera del Tigre, Mendoza. Formación Yalguaraz, Carbonífero superior tardío.

Repositorio: Fundación Miguel Lillo. Instituto de Paleontología. Sección Paleobotánica: LIL-Pb 6116. Tucumán.

Clase BIVALVIA Linneo, 1758

Orden PHOLADOMYOIDA Newell, 1965

Familia *Sanguinolittidae* Dickins, 1963Género *Cosmomya* Holdhaus, 1913Especie tipo: *Cosmomya egregia* Holdhaus (1913). Jurásico de India.aff. *Cosmomya*?

(Lám. I, fig. 2)

1985. aff. *Cosmomya*?.- Taboada. Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy.IUGS 211, p. 26 Bogotá.

Material: un molde compuesto fragmentoso de la valva izquierda en regular estado de preservación.

Descripción: conchilla de 15,75 mm de altura, ornamentada con conchillas concéntricas interrumpidas por un surco anterior somero y estrecho, que las atraviesa desde el umbón hasta el borde ventral. El número de costillas concéntricas aumenta por detrás de este surco a casi el doble. Otros caracteres desconocidos.

Las escasas características diagnósticas preservadas en el ejemplar descrito, además de su estado fragmentario, no permiten arribar a una determinación genérica segura. Sin embargo, nuestro espécimen posee una ornamentación, hasta donde es visible, en forma de V algo abierta, similar a la que se presenta en el género *Undulomya* Fletcher (1946:398-399) y en *Cosmomya egregia* (en Dickins y Shah, 1965: 255-256), no obstante ser la ornamentación de esta última más complicada a partir del surco anterior y en sentido posterior. Al no estar preservada la mayor parte de la región posterior del material estu-

diado, desconocemos el diseño de la ornamentación en la misma. Sin embargo, el aumento en el número de costillas por detrás del surco anterior en el ejemplar aquí descrito, presenta una marcada similitud con *Cosmomya (Paleocosmomya) chubutensis* González (1969: 247-248, lám. II, figs. 1-5). Nuevas colecciones permitirán decidir si se trata de la misma especie.

Localidad y posición estratigráfica: 1,5 Km al oeste del Puesto del Tigre, sobre la margen izquierda del Arroyo del Tigre, Ea. Yalguaraz, Cordillera del Tigre, Mendoza. Formación Yalguaraz, Carbonífero superior tardío.

Repositorio: Instituto Miguel Lillo, Sección Paleontología de Invertebrados: PIL 13408. Tucumán.

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797
Orden ARCHAEOGASTROPODA
Edwards, 1848

Familia Eotomariidae Wenz, 1938
Subfamilia Neilsoniinae Knight, 1956

Género *Austroneilsonia* Sabattini, 1975
Especie tipo: *Austroneilsonia argentina* Sabattini (1975), Formación Cerro Agua Negra, Pérmico inferior de la provincia de San Juan, Argentina.

Austroneilsonia sp.
(Lám. I, fig. 3)

1985 *Austroneilsonia* sp. Taboada. Abstracts Ann.-Meet. W.G.Proy.IUGS 211, pp. 25-26. Bogotá.

Material: un molde fragmentario en regular estado de preservación.

Descripción: gasterópodo pequeño con cuatro vueltas preservadas. Perfil de la vuelta: parte superior comienza suavemente convexa, tor-

nándose cóncava antes de llegar a la selenizona; parte exterior ligeramente cóncava; parte inferior convexa hasta donde es visible. Selenizona ancha bordeada por dos costillas que marcan la periferia de la conchilla. Lúnulas numerosas y bien marcadas, no coincidentes con las costillas colabralas. Ornamentación colabral representada por costillas de crecimiento prosoclinas en la parte superior de la vuelta y suavemente opistoquinas en la superficie inferior. Ornamentación espiral representada únicamente por las dos costillas que bordean a la selenizona. El ancho de la selenizona es aproximadamente la décima parte del alto medido de la conchilla. Otros caracteres desconocidos.

Dimensiones (en mm): ángulo pleural: 92°; alto: 3,92; ancho: 4,78; lúnulas/mm en la última vuelta: 8; costillas colabralas en la espira: 4-5/mm; ancho de la selenizona en la última vuelta: 0,48; ancho de la selenizona en la espira: 0,34; costillas de crecimiento en la base: 11; ancho relativo de la selenizona (alto de la conchilla / ancho de la selenizona): 10.

Observaciones: excepto el ancho y el ángulo pleural, obliterados por compactación, las restantes dimensiones y características, sobre todo el ancho relativo de la selenizona, justifican la inclusión del espécimen en el género *Austroneilsonia* Sabattini. El ejemplar acusa una notable afinidad con *Austroneilsonia argentina* Sabattini (1975:340-341, fig. Ia-e), especie tipo del género, sin embargo, el grado de deformación no permite una comparación ajustada.

Localidad y posición estratigráfica: 1,5 km al oeste del Puesto del Tigre, sobre la margen izquierda del Arroyo del Tigre, Ea. Yalguaraz, Cordillera Frontal de Mendoza, Formación Yalguaraz, Carbonífero superior tardío.

LAMINA I

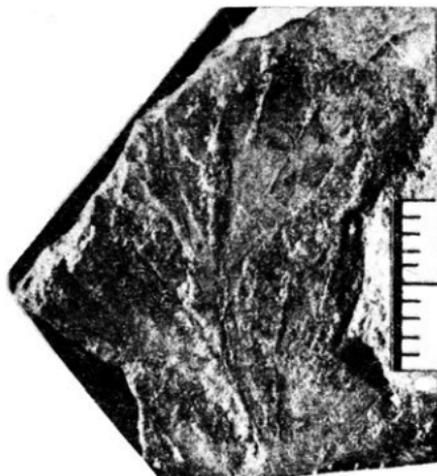


Fig. 1: Fedekurtzia argentina Archangelsky



Fig. 2: aff. Cosmomya



Fig. 3: Austroneilsonia sp.



Fig. 4: Orchesteropus atavus Frenguelli

Repositorio: Instituto Miguel Lillo, Sección Paleontología de Invertebrados: PIL 13406. Tucumán.

Insertae sedis

Orchesteropus atavus Frenguelli 1950

(Lám. 1, fig. 4)

Descripción: lote tetrapedal de huellas en relieve en regular estado de preservación. Las huellas se disponen en pares sobre dos líneas subparalelas distanciadas aproximadamente 7 mm entre sí. Dos de las huellas conservan parcialmente los "dígitos"; otra exhibe los "dígitos laterales" que se paralelizan (deformación plástica) en sentido posterior, mientras la restante muestra claramente el carácter tridáctilo, con el dígito central de mayor longitud (5,3 mm) que los laterales (3,3 mm el externo y 2,5 mm el interno). Estas dos últimas huellas muestran surcos de arrastre en sentido posterior, subalineados con el dígito central.

Observaciones: no obstante el regular estado de conservación general del lote, una de las huellas presentes exhibe de manera completa y claramente su morfología y dimensiones, por lo que no cabe duda de su asignación a *Orchesteropus atavus* Frenguelli (1950). De acuerdo a Casamiquela (1965), este tipo de huella habría sido producida por un artrópodo aberrante de hábito costanero marino perteneciente a los Xiphosura, en los que los surcos de arrastre constituyen un carácter conspicuo asociado a los miembros posteriores (propulsores) del mismo.

Localidad y posición estratigráfica: 3,5 km al oeste del Puesto del Tigre, sobre la margen izquierda del arroyo del Tigre, Ea. Yalguaraz, Cordillera del Tigre, Mendoza. F. Yalguaraz, Carbonífero superior tardío.

Repositorio: Instituto Miguel Lillo. Sección Paleontología de Invertebrados. PIL 13410. Tucumán.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los Dres. C. Azcu y S. Archangelsky por sus opiniones sobre el material paleoflorístico. A la Dra. N. Sabattini y al Dr. C. González por sus observaciones respecto de los invertebrados. A este último nuestra gratitud por la lectura crítica del manuscrito y por las sugerencias brindadas. A los señores R. Jatib y R. Mongelaut, de la localidad de Uspallata, por facilitar el acceso a la zona de trabajo. Al señor R. Pujado y familia por la cálida hospitalidad ofrecida en la Ea. Yalguaraz y al señor S. Castro por la realización de las fotografías. Asimismo se agradece el apoyo económico brindado por la Fundación Miguel Lillo, por el Proyecto IGCP N° 211 (IUGS/UNESCO) y CONICET.

BIBLIOGRAFIA

- ACEÑOLAZA, F.G., 1970. Nota sobre la presencia de *Orchesteropus atavus* Frenguelli en capas carbónicas de la región de Jagüe, provincia de la Rioja.- Acta geol. lilloana 11 (3):59-72.
- 1982. Trazas fósiles del Paleozoico argentino. Paleoaambientes, paleogeografía y sus relaciones sudamericanas.- Acta geol. lilloana 16 (1):39-59.
- ACEÑOLAZA, F.G. y O. CRAVERO, 1978. Presencia de *Orchesteropus atavus* Frenguelli en la zona norte del Sistema de Famatina. Suplem.- Acta geol. lilloana 14 :91-93.
- AMOS, A.J. y O. LOPEZ GAMUNDI, 1981. Las diamictitas del Paleozoico superior en Argentina; su edad e interpretación.- Actas VII Congr. geol. argent. San Luis. 3 :41-58.
- AMOS, A.J. y E.O. ROLLERI, 1965. El Carbónico marino en el valle Calingasta-Uspallata (San Juan y Mendoza).- Boln Inf's petrol. 368 :1-23.
- APARCIO, E.O., 1969. Contribución al conocimiento de la edad de los sedimentos del Arroyo Agua Negra, Departamento Iglesia, San Juan. República Argentina.- Revta. Asoc. geol. argent. 24 (4):351-356
- ARCHANGELSKY, S., 1981. *Fedekurtzia*, a new Carboniferous frond from Gondwanaland and its fructification.- Am. J. Bot. 68 (8):1130-1138.
- ARCHANGELSKY, A. y S. ARCHANGELSKY, 1987. Tafloflora de la Formación Tramojo, Paleozoico

- tardío, en la región de Uspallata, provincia de Mendoza, República Argentina.- *Ameghiniana* 24 (3-4):251-256.
- ARCHANGELSKY, S. y C. AZCUY, 1985. Carboniferous paleobotany and palynology in Argentina.- *Actas X Congr. Int. Estrat. Geol. Carbonífero* 4:267-280.
- ARCHANGELSKY, S., C. AZCUY, C. GONZALEZ y N. SABATTINI, 1987. Paleontología, Bioestratigrafía y Paleoecología de las cuencas Paganzo, Calingasta-Uspallata y Río Blanco. In *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*. Archangelsky, S. (ed.) Acad. Nac. Cs. Córdoba: 133-151.
- AZCUY, C.L. y P.R. GUTIERREZ, 1985. Palinología de sedimentitas carbónicas de la Cuenca San Rafael.- *Ameghiniana* 22 (1-2):97-109.
- CABALLE, M. y G. FURQUE, 1987. Sobre la presencia de capas con *Orchosteropus atavus* Frenguelli en la Cordillera Frontal de San Juan y su relación con niveles similares de la Precordillera.- *Actas X Congr. geol. argent.*, 3:99-102.
- CASAMIQUELA, R. M., 1965. Estudios Icnológicos. Análisis de *Orchosteropus atavus* Frenguelli y una forma afin del Paleozoico de Argentina.- *Revta. Mus. La Plata. S. Paleont.* 24 (4):187-244.
- CESARI, S. N., 1984. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, provincia de La Rioja. Parte I.- *Ameghiniana* 21 (1):85-102.
- 1986a. Megafloras de la Formación Tupe en Sierra de Maz y Ciénaga del Vallecito, Cuenca Paganzo Argentina.- *An. Acad. Cienc. exact. fis. nat. B. Aires.* 38:111-137.
- 1986b. Zonación palinológica del Carbonífero tardío en Argentina. *Actas IV Congr. argent. Paleont. Bioestrat.* 1:228-230.
- CESARI, S. N. y G. B. GARCIA, 1988. Algunos elementos de la Flora tupense (Carbonífero) en la Cuenca San Rafael, Argentina.- *Ameghiniana* 25 (4):357-363.
- CESARI, S. N., O. G. ARRONDO y H. W. J. VAN AMERON, 1988. *Eusphenopteris* Novik: A new component of the Gondwana floras.- *Meded. Rijks geol. Dienst* 42:1-19.
- COIRA, B. L. y M. KOUKHARSKY, 1976. Efusividad tardío-hercínica en el borde oriental de la Cordillera Frontal, zona del arroyo del Tigre, provincia de Mendoza, República Argentina. I Congr. geol. chileno 2:F105-F123.
- DICKINS, J. C. 1963. Permian Pelecipods and Gastropods from western Australia.- *Bull. Bur. Miner. Resour. Geol. Geophys.* 63:1-203.
- DICKINS, J. C. y S. C. SHAH, 1965. The pelecipod *Undolomya*, *Cosmomya* and *Palaeocosmomya* in the Permian of India and Western Australia.- *Geol. Soc. Austral. Journ.* 12:253-260.
- FLETCHER, H. O., 1946. New lamellibranchia from the upper Permian of western Australia.- *Rec. Aust. Mus.* 21 (7):395-405.
- FRAKES, L., A. J. AMOS y J. CROWELL, 1969. Origin and stratigraphy of late Paleozoic diamictites in Argentina and Bolivia. *Gondwana Stratigraphy Symposium. IUGS-UNESCO.* 2:821-843.
- FRAKES, L. y J. C. CROWELL, 1975. Characteristics of modern glacial marine sediments: applications to Gondwana glacials. In *Gondwana Geology. Third Gondwana Symposium*, (Campbell, K. S. editor). Australian National University Press, Canberra. 373-380.
- FRENGUELLI, J. 1950. Ichnites en el Paleozoico superior del oeste argentino.- *Revta. Asoc. geol. argent.* 3:136-148.
- FURQUE, G., 1972. Precordillera de la Rioja, San Juan y Mendoza. In *Geol. Reg. Arg.*, (Leanza, A. F. director - editor). Acad. Nac. Cs. Córdoba. 237-282.
- FURQUE, G. y A. CUERDA, 1984. Estilos tectónicos de la Precordillera. *Actas IX Congr. geol. Argent.* 2:368-380.
- GONZALEZ, C. R., 1969. Nuevas especies de Bivalvia del Paleozoico superior del sistema de Tepuel, Provincia de Chubut, Argentina.- *Ameghiniana* (3):236-250. Buenos Aires.
- 1985. Esquema bioestratigráfico del Paleozoico superior marino de la cuenca Uspallata - Iglesia. República Argentina.- *Acta geol. lilloana* 16 (2):231-244.
- 1986. Paleogeografía. Precámbrico - Paleozoico. Parte I:1-230. Nº 1389. UNT. Tucumán.
- 1989. Relaciones bioestratigráficas y paleogeográficas del Paleozoico superior marino en el Gondwana sudamericano.- *Acta geol. lilloana* 17 (1):5-20.
- GUTIERREZ, P. R., 1984. Formación Cerro Agua Negra: Consideraciones sobre su paleoambiente sedimentario y contenido paleontológico. San Juan. Argentina.- *Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS* 211:31-32.
- ISAACSON, P. E., L. A. FISCHER, J. DAVIDSON, 1985. Devonian and Carboniferous Stratigraphy of the Sierra de Almeida.- *Revta. geol. de Chile.* 25:26:113-121.
- KEIDEI, J., 1922. Sobre la distribución de los depósitos glaciares del Pérmico conocidos en la Argentina y su significación para la estratigrafía de la Serie del Gondwana y la Paleogeografía del hemisferio austral.- *Boln. Acad. nac. Cienc. Córdoba.* 25:239-368.
- 1949. Estudios sobre estructuras hercínicas en la margen oeste de la cuenca de Uspallata y la sierra de Cepeda, frontón de la del Tontal (Provincias de

- San Juan y Mendoza). Parte I.- Boln. Acad. nac. Cienc. Córdoba. 38 :253-346.
- 1951. Estudios sobre estructuras hercénicas en la margen oeste de la cuenca de Uspallata y la sierra de Cepeda, frontón del Tontal (Provincias de Mendoza y San Juan).- Boln. Acad. nac. Cienc. Córdoba. 39 :1-75 y 211-260.
- KURTZ, F. 1921. Atlas de plantas fósiles de la República Argentina.- Actas Acad. Nac. Cs. Córdoba. 7:129-153.
- MESIGOS, M., 1953. El Paleozoico superior de Barreal y su continuación austral. "Sierra de Barreal" (Provincia de San Juan).- Revta. Asoc. geol. argent. 8 (2):65-109.
- OTTONE, E. G., 1987. Plantas fósiles de la Formación Santa Máxima (Carbonífero), provincia de Mendoza, República Argentina.- Ameghiniana 24 (1-2):115-128.
- OTTONE, E. G. y C. L. AZCUY, 1986. El perfil de la quebrada La Delfina, provincia de San Juan.- Revta. Asoc. geol. argent. 41 (1-2):124-136.
- PANTORRILLA, A., 1987. Contribución al conocimiento geológico del sector comprendido entre quebrada Agua de Las Pircas y quebrada Arroyo del Tordillo. Cordillera Frontal de San Juan y Mendoza. Seminario. F.C.N.- UNT. 1-75. (Inédito).
- POLANSKY, J., 1970. Carbónico y Pérmico de la Argentina. EUDEBA. Buenos Aires. 1-216.
- ROLLERI, E. O., 1950. Informe geológico de la hoja 22b Yalguaraz. YPF. Buenos Aires. Informe inédito.
- SABATTINI, N., 1975. *Austroneilsonia* gen. nov. (Gastropoda) del Paleozoico superior de Argentina.- Ameghiniana 12 (4):337-342.
- 1979. Presencia de Scaphopodos (Mollusca) en el Paleozoico superior de Argentina.- Ameghiniana 16 (1-2):19-26.
- 1984. Distribución geográfica y estratigráfica de los Gastropoda, Scaphopoda y Calypotomatida del Carbónico y Pérmico de Argentina.- Revta. Mus. La Plata. S Paleont. 8 (49):33-46.
- TABOADA, A. C., 1985. Nuevos avances en el conocimiento de la Formación Yalguaraz, Paleozoico superior de la Cordillera Frontal argentina.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 :25-26.
- 1990a. Nueva interpretación estratigráfica del Grupo Pituil en la Sierra de Barreal, Precordillera argentina.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 :65-68.
- 1990b. La base de la Zona de *Levipustula* en la Precordillera argentina.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 :115-117.
- 1991. Bioestratigrafía y facies del Paleozoico superior marino de la subcuenca Calingasia-Uspallata, Precordillera de San Juan y Mendoza. Tesis Doctoral U.N.T. 1-171. (Inédito).
- VILAS, J. F. y D. A. VALENCIO, 1982. Implicancias geodinámicas de los resultados paleomagnéticos de formaciones asignadas al Paleozoico tardío-Mesozoico temprano del centro oeste argentino. Actas V Congr. Latinoam. Geol. 3:743-758.
- 1985. Variaciones latitudinales de América del Sur en el Paleozoico superior sobre la base de estudios paleomagnéticos.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211:16.
- VON HILLEBRANDT, A. y J. DAVIDSON, 1979. Hallazgo del Paleozoico superior marino en el flanco oriental de Sierra Fraga, región de Atacama.- Revta. geol. Chile 8 :87-90.
- WALKER, R. G., 1977. Deposition of upper Mesozoic resedimented conglomerates and associated turbidites in southwestern Oregon.- Bull. geol. Soc. Am. 88 (2):273-285.
- 1978. Deep water sandstone facies and ancient submarine fans: models for exploration for stratigraphic traps.- Am. Ass. Petrol. Geol. Bull. 62 (6):932-966.
- WALTER, E.F., 1961. Contribución al conocimiento geológico de la zona del cerro Yalguaraz. Mendoza-San Juan. Tesis Doctoral. U.N.Cba. 1-75. (Inédito).