

RESEÑA GEOLOGICA ESTRUCTURAL
DEL AREA DE RESERVA No 49 "NEGRO DE RODRIGUEZ"
CATAMARCA

por JULIO CESAR AVILA ¹

I.- INTRODUCCION

El presente trabajo es parte de uno más extenso realizado entre los años 1978 y 1979 mediante convenio de la Facultad de Ciencias Naturales de la U.N.T. con la Secretaría de Estado de Minería, organismo que autoriza su publicación.

El área de reserva Nº 49 cubre toda la región más elevada de la serranía que se conoce con el nombre de "Cerro Negro de Rodríguez", ubicado en el departamento Tinogasta de la provincia de Catamarca.

Tiene una forma groseramente rectangular de 20 km en sentido NS por 10 km en sentido EW. Está localizada al oeste del Portezuelo de La Punilla, al sur del río La Troya y al norte del límite Catamarca - La Rioja.

Geográficamente es la continuación septentrional de las Sierras del Famatina.

La altitud media es de 3900 m.s.n.m. superando en algunos puntos los 4800 m.

El acceso a la zona que se realiza solamente a lomo de bestia, puede hacerse de la

siguiente forma:

Desde el sur por: Qda. Río Colorado - El Peñón - Sepultura - La Dalmira.

Desde el norte por: Qda. La Troya - Ciénago Redondo - La Casita.

Desde el este por: Portezuelo de la Punilla.

A los puntos iniciales se llega en vehículos desde Tinogasta salvo el último al que se accede desde Chaschuil, actualmente intransitable.

II.- GEOLOGIA

a) Generalidades

En la región estudiada aflora una importante secuencia de filitas de edad ordovícica que son intruidas por rocas graníticas, rosado a grisáceas, pertenecientes al ordovícico superior.

Las rocas eopaleozoicas están recubiertas, en discordancia, por sedimentitas continentales neopaleozoicas. Contemporáneamente con este evento sedimentario se verificó en la región un acontecimiento andesítico de importancia regional.

Una síntesis de la columna estratigráfica se brinda a continuación:

(1) Facultad de Ciencias Naturales, (UNT). CONICET.

PERIODO	FORMACION	LITOLOGIA
CUARTARIO	-----	Aluvión y niveles de piedemonte.
	Las Espinas	Andesitas.
PERMICO	La Cuesta	Conglomerados, Areniscas y Limolitas rojas.
CARBONICO	Agua Colorada	Conglomerados, Areniscas amarillentas y limolitas grises.
	Discordancia	
ORDOVICICO	Ñuñorco	Granito, dacitas, riolacitas
	Negro Peinado	Filitas, Lutitas y pizarras.

b) Antecedentes

La región en estudio ha sido investigada por numerosos autores quienes desde principios del corriente siglo han abordado distintos aspectos de la geología y mineralogía de interés económico. Entre ellos hemos de citar a Penck (1920), Turner (1962, 1964), De Alba (1972), Arigós (1952), y Alderete (1971).

Se deja constancia que el autor tuvo conocimiento de la publicación de la hoja geológica 14C, Cerros Cuminchango (Maisonave, 1979) con posterioridad a la realización y presentación del presente trabajo en el Primer Simposio de Geología de La Rioja (1979).

c) Estratigrafía

Se detallan a continuación los períodos con sus correspondientes formaciones, que han sido estudiadas en el área.

ORDOVICICO

Formación Negro Peinado

Esta formación, originalmente descripta por Turner (1962), está integrada por lutitas, filitas y cuarcitas de color gris oscuro y gris verdoso. Se disponen con complejidad estruc-

tural y, en la descripción de dicho autor, se atribuyen al Precámbrico. La mencionada descripción se realiza en el cerro homónimo ubicado en el tramo medio del Sistema de Famatina.

Litología y afloramientos

Los afloramientos de esta formación constituyen el elemento litológico más destacado del Cerro Negro de Rodríguez. Conforman la principal línea de cumbres y ocupan casi un cuarto de la superficie relevada.

La litología está representada por filitas, a veces lutitas y pizarras de color gris oscuro a gris verdoso en las que se intercalan bancos cuarcíticos de tonalidad semejante y de grano fino. En algunos casos en los niveles más finos por plegamiento presentan un clivaje que dificulta la observación de la estratificación original.

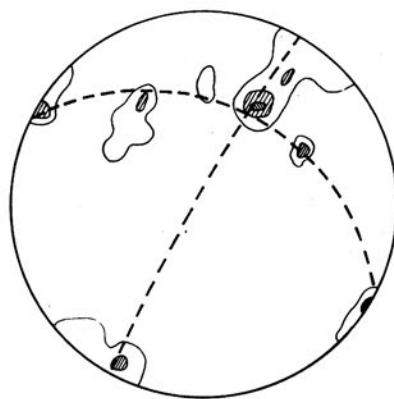
No ha sido posible estimar la potencia de los afloramientos en razón de su complejidad tectónica.

En el capítulo de geología estructural se hará referencia sobre la estructura interna, no obstante aquí se adelanta que se observó un eje principal de plegamientos de rumbo NE-SW y otro subordinado perpendicular. Ambos generaron clivajes de plano axial perfectamente definidos. Los planos de estratificación tienen rum-

DIAGRAMA 1

FORMACION NEGRO PEINADO

PLANOS SS

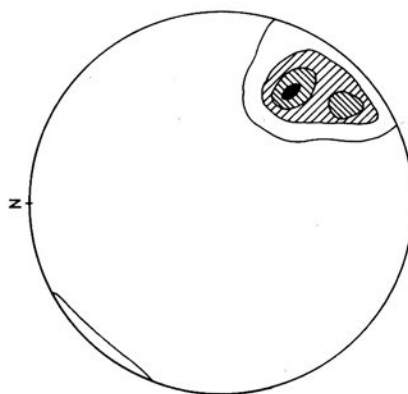


120 Mediciones

DIAGRAMA 2

FORMACION NEGRO PEINADO

PLANOS S1



95 Mediciones

bo perfectamente NE-SW aunque existen otras máximas (ver diagrama N° 1).

Las rocas de esta unidad litológica afloran desde la zona de la mina La Delfina por el norte hasta el límite sur del área. El afloramiento septentrional está en gran parte limitado por las sedimentitas pérmicas que se le superponen en discordancia erosiva mientras que al este y al oeste, salvo algunos sectores, su relación con otras formaciones es mediante fracturas. A pesar de ello se aprecian lugares donde el granito de la Formación Ñuñorco intruye a las sedimentitas ordovícicas produciendo una aureola de contacto de dimensiones relativamente pequeñas.

En todo el afloramiento relevado solamente en un sector ubicado en las cercanías de las nacientes de la quebrada Del Susto se observó un paquete conglomerádico con clastos de hasta 2 cm intercalados entre filitas y metagrauvas. Es una zona pequeña (150x100 m) donde la roca está muy fracturada e intruída por diques básicos. Se considera que es un dato interesante para el conocimiento de la litología de esta formación.

De igual forma que en el Famatina, aquí también diques básicos de espesores de hasta 30 m intruyen la Formación Negro Peinado con diferentes orientaciones.

Edad y correlación

Las rocas que componen esta unidad fueron asignadas por Bodenbender (1912) al Ordovícico teniendo en cuenta algunos afloramientos fosilíferos de dicha edad que se encuentran en la zona del río Volcancito. Con posterioridad Turner (1962), siguiendo el esquema de Harrington (1956) considera que las rocas cristalinas o semicristalinas del Famatina pertenecían al Precámbrico y constituían el sustrato de las secuencias sedimentarias paleozoicas.

De Alba (1956, 1972), Aceñolaza (1969), Lavandaio (1973) y Toselli (1977, 1978) han puesto de manifiesto distintos argumentos geológicos y radimétricos que demuestran que esta unidad pertenece al ciclo de sedimentación

ordovícico. Si bien durante la realización de este trabajo no se han logrado restos fósiles que permitan asignar a estas rocas al mencionado período, se acepta que la Formación Negro Peinado pertenece al Ordovícico en un sentido amplio.

Formación Ñuñorco

Como en el caso anterior, esta unidad ha sido definida por Turner (op. cit.) para designar una serie de rocas de composición granítica que aflora en el Famatina.

Litología y Afloramientos

En general es una roca de color rosado claro a gris tiene estructura granosa que permite distinguir cuarzo, feldespato rosado y blanco y mica. En algunos casos presenta textura porfírica llegando los cristales de feldespato potásico a alcanzar 10 cm de longitud.

Al microscopio se definen en general constituidas por cuarzo, microclino y plagioclasa. Como accesorio se presenta biotita y como secundarios caolín y sericita. La textura es holocristalina, granular hipidiomórfica.

Los afloramientos más importantes de esta unidad se encuentran en el flanco oriental del Cerro Negro de Rodríguez desde las nacientes del A° La Casita por el norte hasta el filo del Pozo Bravo por el sur. Este afloramiento es el de mayor continuidad lateral, existiendo otros menores que llegan hasta el extremo austral del área relevada.

En el flanco occidental, limitado al norte por la falla de Las Minas, se desarrolla otro cuerpo de un importante desarrollo lateral que, por el oeste queda definido por la fractura de La Punilla y que llega hasta las inmediaciones de la Mina Las Pircas.

Aparte de los mencionados existen otros cuerpos menores en las nacientes de las quebradas Los Pozos, del Quemado y en el extremo suroeste del área en estudio.

Se debe destacar los afloramientos del sector occidental y oriental son de composición granítica. En cambio los asomos saltua-

rios del sector sur son de composición riódacítica y dacítica.

En todos los afloramientos de la Formación Nuñorco se observa que están instruidos por diques básicos (spessartita). Según Toselli (1978) estos diques, que intruyen las metamorfitas y magmatitas ordovícicas son de edad silúrica.

Edad y correlación

Los cuerpos graníticos que intruyen las sedimentitas metamorfitas ordovícicas han sido considerados por Turner (1962) como precámbricos. A su vez, este autor considera, que las mencionadas rocas son equivalentes a las que denomina Formación Guacachico, en la región sudoccidental del Famatina (1964) y Formación Narváez en la hoja geológica Caschuil (1967). Es precisamente en esta última donde identifica el extremo norte de los afloramientos en estudio con el nombre de Formación Narváez. Se debe hacer notar que estudios radimétricos realizados sobre rocas graníticas en distintos afloramientos del Famatina (Villar Fabre et al 1973) han determinado que las mismas son de edad Ordovícico-Silúricas y recientes comprobaciones de Aceñolaza (1978) permiten definir al plutón granítico de Narváez como post-ordovícico inferior.

En un estudio radimétrico reciente Rafael González (comunicación verbal) confirma que la Formación Nuñorco es de edad ordovícica superior.

CARBONICO

Formación Agua Colorada

Esta denominación fue dada por Turner (1964) para designar un complejo de sedimentitas continentales constituido por conglomerados, arcosas, areniscas de grano fino de colores claros por lo general blanco amarillento y lutitas carbonosas que afloran en distintos puntos de las Sierras de Famatina. Esta unidad es equivalente a los llamados "Estratos de Tupe" por Frenguelli (1944) o al Piso I de los estratos de Paganzo de Bodenbender (1916).

Litología y afloramientos

Son conglomerados y areniscas claras amarillentas, de grano fino y de cemento calcáreo.

Las rocas atribuidas a esta formación afloran como pequeños relictos en el flanco oriental, en las nacientes de la Quebrada Del Susto y en una cuña tectónica en la quebrada del Salto. Existe un afloramiento algo mayor afuera del límite sur de la hoja.

Se las observa en posición discordante sobre las pizarras de la Formación Negro Peinado pero no se aprecia qué unidad le sirve de techo.

Edad y Correlación

Estos pequeños afloramientos se estima que deben correlacionarse con la Formación Agua Colorada o Tupe de la Sierra de Famatina. Amos (1972) y otros autores modernos interpretan que esta unidad pertenece al Carbónico Superior.

PERMICO

Formación La Cuesta

Tal nombre fue introducido por Turner (1964) para describir una serie de sedimentos continentales, fundamentalmente arenosos de colores rojos o pardos rojizos. En la denominación de Bodenbender corresponde con el Piso II de los Estratos de Paganzo, mientras que, en el sentido de Frenguelli (1944) se los reconoce con el nombre de "Estratos de Patquía".

Litología y Afloramientos

Esta constituida por areniscas de grano mediano a fino de color rojo ladrillo a pardo rojizo. Estratificadas en bancos de espesor variable, con abundantes estructuras diagonales. Hay niveles conglomerádicos, intercalaciones de pelitas pardo rojizas y filones y diques de tipo sienítico y traquítico. Una somera apreciación de la acción en el área permite estimar que tiene un espesor de 900 metros.

Los afloramientos de la Formación La Cuesta se encuentran ampliamente distribuidos en el flanco oriental del Cerro Negro de Rodríguez desde el extremo austral del área relevada hasta el río La Troya, fuera del límite norte. En general tiene rumbo meridional y buzan suavemente al este.

Hacia el sur del puesto del Abra existe un relicto de erosión limitado por fracturas en medio de las metamorfitas ordovícicas.

En la zona sur el contacto con la Formación Ñuñorco o Negro Peinado es mediante fracturas (Falla del Pozo Bravo) mientras que en Río de Rodríguez, en las nacientes de La Totorita o en las cercanías del puesto La Casita esta unidad dispone en discordancia sobre las rocas ordovícicas.

Edad y Correlación

Esta unidad se considera en sentido amplio, como de edad pérmica y es equivalente al concepto de Turner (op. cit.) de Formación La Cuesta. Las denominaciones que distintos autores han dado a las areniscas rojas pérmicas en toda la cuenca de Paganzo, son numerosas no correspondiendo en este trabajo hacer un análisis de los problemas de sinonimia. Se considera válida la nominación de Turner.

Formación Las Espinas

Con este nombre se propone llamar a un afloramiento de rocas andesíticas que intruyen las formaciones Negro Peinado y La Cuesta en el sector noroccidental del área de reserva. Son rocas algo similares a las enunciadas por Turner (1967) en la hoja Chaschuil. Allí están intruyendo las sedimentitas de la Formación La Cuesta en forma de filones capas de potentes espesores.

Litología y Afloramientos

Son rocas de color gris claro de textura porfírica mediana donde se observan cristales de andesina, hornblenda y cuarzo.

Al microscopio está compuesta principalmente por andesina, como minerales accesorios, hornblenda, cuarzo, apatita, zircon y opacos.

Presenta avanzada alteración sericitica y poca a caolín. El afloramiento está ubicado hacia el norte de la mina La Casita describe un arco cóncavo hacia el sur entre las quebradas Las Espinas y La Delfina, tiene un ancho medio de 700 m.

Edad y Correlación

No existen elementos de juicio para definir su edad. Solamente se puede indicar que son post-pérmicas. Si fueran correlacionables con las indicadas por Turner se podría agregar que son preterciarias pues allí están superpuestas por las sedimentitas continentales de la Formación Los Aparejos. Aún así los parámetros de tiempo están muy alejados para darle una ubicación estratigráfica definida.

CUARTARIO

El cuartario está muy poco desarrollado en la zona, limitándose a materiales aluvionales en los cauces, detritos de faldeo y niveles de piedemonte.

Estos últimos están mejor representados en el flanco occidental del Cerro Negro de Rodríguez, en las cercanías de La Punilla.

III.- ESTRUCTURA

Estructuralmente el Cerro Negro de Rodríguez puede definirse como un pilar tectónico limitado por importantes fracturas de rumbo meridional.

Las fallas de La Pumilla al oeste y Casa de Piedra al este son las principales fracturas que controlan el bloque, elevado diferencialmente y algo volcado al este, repitiendo el esquema característico de las Sierras Pampeanas.

Del análisis estructural de la zona en estudio se observa la presencia de dos ciclos de deformación perfectamente definidos.

El primero de ellos afectó a las metamorfitas ordovícicas de la Formación Negro Peinado y generó en ella pliegues, conspicuo clivaje de plano axial, y fracturas de dos orientaciones principales.

Se lo atribuye al Ciclo Famatiniano ya que no afectó las sedimentitas carbónicas.

El segundo ciclo de deformación corresponde a la tectónica ándica y produjo el ascenso diferencial del bloque limitado por las fallas de rumbo meridional ya mencionadas.

A continuación se hará una descripción de los principales pliegues y fracturas.

Pliegues

En el relevamiento de campo se observó la existencia de dos sistemas de pliegues con diferentes características y orientaciones.

Para realizar su análisis en detalle se plotearon en la red equiareal de Schmidt, hemisfera inferior, los planos de estratificación (planos SS) medidos en diferentes afloramientos.

El diagrama 1 es su síntesis. En el mismo pueden definirse perfectamente los pliegues arriba indicados.

El *plegamiento b1* tiene ejes horizontales rumbo NE-SW. Generó un clivaje de plano axial S1 bien desarrollado que se observa nítidamente en varios afloramientos.

Es importante observar que en todas las locaciones donde se han medido los planos S1, estos mantienen rumbos NNE-SSW y buzanan hacia el oeste con valores que fluctúan entre 65° y 80° (ver diagrama 2).

Se puede considerar que estos pliegues de longitud de onda del orden de decenas de metros tuvieron originariamente planos axiales subverticales y que la inclinación hacia el oeste que tienen actualmente los planos S1 se debe a un suave basculamiento hacia el este de todo el bloque que constituye el Cerro Negro de Rodríguez, atribuido a la tectónica ándica, repitiéndose así el esquema general de Sierras Pampeanas.

El *plegamiento b2* se observa también en el diagrama 1, en el terreno se los mapeó en las siguientes localidades: Nacientes Quebra-

da Dalmira Sur, Qda. Dalmira Norte y Qda. Los Bayones.

Son pliegues de longitud de onda del orden de centímetros hasta un metro, de planos axiales verticales y ejes buzantes fuertemente hacia el NW. Generan un clivaje menos conspicuo que el b1.

Se consideran corresponden a una etapa tardía del mismo ciclo de deformación que generó b1 (b1 L b2), donde actuaron esfuerzos tales que el principal P1 era subhorizontal y tenía dirección aproximada NW-SE.

Fallas

Para el análisis estructural del área se plotearon en la red de Schmidt todos los planos de fracturas relevados.

En el diagrama N° 3 se observan claras concentraciones que definen tres orientaciones principales de fracturas que a los efectos del presente trabajo se denominarán en orden de importancia, de la siguiente manera:

Grupo F1, rumbo NS/subverticales

Grupo F2, rumbo 135° N/subverticales

Grupo F3, rumbo 35°/subverticales.

Mientras F2 y F3 son marcadamente subverticales en el grupo F1 existen planos cuyos buzamientos van desde 60° hacia el este y oeste hasta verticales.

En el grupo F1, que además es el que tiene mayor población, se ubican las principales fallas que controlan el estilo tectónico del área. Pueden atribuirse a la tectónica ándica y serían, al menos en su último movimiento, las más jóvenes del sector.

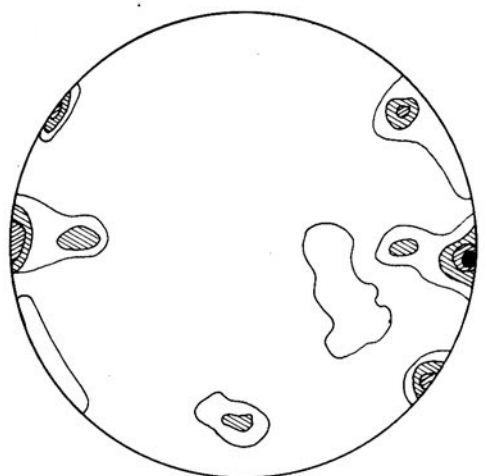
El análisis posicional de los grupos F2 y F3 permite relacionarlos con los definidos en el punto anterior.

Así se tiene entonces que F3 puede haberse formado debido a los esfuerzos de dirección NW - SE que generaron los pliegues b1 con ejes horizontales de rumbo NE-SW y F2 con los pliegues b2 perpendiculares a b1.

Serían productos de la tectónica famatiniana (ciclo Famatiniano) y obviamente las fracturas más antiguas del área.

DIAGRAMA 3

FALLAS



74 Mediciones

A continuación se describirán las principales fallas relevadas, siguiendo un orden de importancia.

Falla de la Punilla

Es la fractura más importante que define al Cerro Negro de Rodríguez por el oeste. Se la observa desde el Portezuelo de la Punilla, en el límite con La Rioja hasta las inmediaciones del Río de la Troya. Su trazo es rectilíneo, submeridional y de rumbo ligeramente al NNE desde la quebrada del Último Ciénago. Es de carácter inverso y con plano buzante al este. Su manifestación visible es por un cambio brusco de

la pendiente general y por terminación abrupta de las rocas ordovícicas.

Falla de Casa de Piedra.

Esta importante fractura define, en gran parte de su recorrido, los afloramientos de la Formación Patquía de las rocas ordovícicas (Formación Negro Peinado y Narváez). En su extremo austral se pone en contacto con un complejo de fallas de rumbo aproximadamente NE cuyo centro se ubica al oeste de Mina La Dalmira. Este complejo está integrado por la falla del Pozo Bravo y de la quebrada del Salto.

Entre el río de Rodríguez y la quebrada de Moreno esta fractura se desarrolla exclusivamente sobre granito. En el norte desaparece en la zona de Quebrada La Totorita.

Falla del Abra

Esta fractura tiene un desarrollo que va desde la zona de quebrada Soconte hasta la quebrada Las Casitas en el norte. Es muy bien definida y sirve de límite entre el cuerpo granítico oriental y las rocas de la Formación Negro Peinado. Es de rumbo meridional y de trayectoria ligeramente curva.

Falla de Las Minas

Limita por el norte al cuerpo granítico principal que aflora en el flanco occidental. Tiene una tendencia a vincularse en su extremo sur con la falla del Abra.

Falla de la Cumbre

Es una falla de corto recorrido ubicada en las inmediaciones de las Cumbres del cerro. En su extremo norte se conecta con la Falla de las Minas; mientras que por el sur se extiende hasta la quebrada de las Llamas.

Falla Los Sapos

Es una falla de rumbo NW-SE que sigue

el rumbo general de la quebrada homónima. Prácticamente conecta a la Falla Casa de Piedra con la Falla del Abra.

Un sistema similar se aprecia más al norte, estando este último interceptado por un sistema aún menor de rumbo NE-SW, que en un caso implica fenómenos de desplazamiento de rumbo.

IV.- CONCLUSIONES

- En la zona en estudio afloran las siguientes unidades litoestratigráficas:
Fm. Negro Peinado, metamorfitas de bajo grado (Ordovícico S.L.).
Fm. Ñuñorco, granitos (Ordovícico Superior).
Fm. Agua Colorada, sedimentitas continentales (Carbónico).
Fm. La Cuesta, sedimentitas continentales (Pérmico).
Fm. Las Espinas, andesitas (post-Pérmico-pre-Terciario);
- Se considera que los esfuerzos actuantes durante la tectónica famatiniana fueron los siguientes: P1; horizontal, de dirección aproximada NW-SE. P2; horizontal, de dirección aproximada NE-SW.
- Estos esfuerzos imprimieron al basamento metamórfico una estructura particular representada por:
Pliegues b1; con ejes subhorizontales, de rumbo NE-SW y longitud de onda del orden de decenas de metros.
Pliegues b2; con ejes fuertemente buzantes hacia el NW y longitud de onda del orden de centímetros hasta un metro y rumbo general NW-SE.
Clivaje S1 de plano axial según b1 bien definido y muy subordinadamente según b2.
Fracturas de rumbo principal 35°N sub-verticales (grupo F3).
Fracturas de rumbo principal 135°N sub-verticales (grupo F2).
- Existe otro grupo importante de fracturas de rumbo NS con buzamientos que oscilan entre 60° hacia el este y oeste hasta verticales (grupo F1) que afectan todas las formaciones aflorantes (atribuidas a la tectónica ándica).
- Asimismo, debido a la tectónica ándica, el Cerro Negro de Rodríguez es un bloque limitado por fracturas de rumbo meridional, ascendido diferencialmente y suavemente volcado hacia el este, repitiendo el esquema de Sierras Pampeanas.

BIBLIOGRAFIA

- ACENOLAZA, F. G. 1969. La cuenca ordovícica de La Rioja. Su importancia estratigráfica y regional. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 10 (5).
- 1978. El plutonismo eopaleozoico del sistema del Famatina. *Acta geol. lilloana*, 14.
- ARIGOS, L., 1952. Descripción Geológica Hoja 14 C, Cerros Cuminchango. Inédito.
- BODENBENDER, C., 1912. Contribución al conocimiento de la geología de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes. (RA) Min. Agr. Sec. Geol. Mineral. y Minería, 7, 3.
- DE ALBA, E., 1956. Acerca de la edad del granito del Famatina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 11 (1).
- 1972. Sistema del Famatina en Geología Regional Argentina (Ed. A. Leanza. Pub. Acad. Nac. de Ciencias. Córdoba).
- FRENGUELLI, O. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico Superior del Noroeste Argentino. *Rev. Mus. La Plata, Geol. Arg.* 2(3).
- LAVANDAIO, E. 1973. Geología del Cerro Tolar - Cuchilla Negra, sierra de Famatina. *Actas V Congr. Geol. Arg. Buenos Aires*.
- MAISONAVE, H. 1973. Estratigrafía de los alrededores de Chaschuil, Dpto. Tinogasta, prov. de Catamarca. *Actas V Congr. Geol. Arg. Buenos Aires*.
- PENCK, W., 1920. Der Sudrand der Puna de Atacama, en *Abh. Math. Phys. Klasse der Sächsischen Akad. Der Wissenschaften Band 37,1*.
- TOSELLI, G. 1972. El Paleozoico Inferior y Medio de la región de Volcancito, Sierras de Famatina, pcia. La Rioja, *Acta geol. lilloana*, 14,5.
- 1978. Edad de la Formación Negro Peinado, Sierra del Famatina, La Rioja. *Revta Asoc. geol. argentina* 33,1.
- TURNER, J. C. 1962. Estratigrafía del tramo medio de la Sierra de Velasco. *Anal. prim. Jorn. Geol. Arg. II.*, Buenos Aires.

- - 1964. Descripción geológica Hoja 15C, Vinchina. Dir. Nac. Geol. y Min., Bs. As.
- 1967. Descripción geológica Hoja 138, Chaschuil, Dir. Nac. Geol. y Min., Bs. As.
- VILLAR FABRE, J.F. y TOSELLI, A., 1973. Los lamprofílos intrusivos en el granito de la Cuesta de Miranda. Acta geol. lilloana 12:3.