

GEOLOGÍA DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA

ENTRE UQUÍ y PURHAMARCA

Por: RODOLFO AHENGUAL y J.C. ZANETTINI

GEOLOGIA DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA ENTRE UQUIA Y

PURMAMARCA

Jujuy

Por RODOLFO AMENGUAL  
JUAN C.M. ZANETTINI

17 paginas  
2 laminas

Buenos Aires  
1973

GEOLOGIA DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA  
ENTRE UQUIA Y PURMAMARCA  
(Provincia de Jujuy)

por  
Rodolfo Amengual\* y Juan Carlos M. Zanettini\*

RESUMEN

La columna estratigráfica comprende rocas metamórficas y graníticas precámbricas, sedimentos marinos cámbricos y ordovícicos, continentales y marinos del Cretácico superior-Terciario inferior y terrestres del Terciario y Cuaternario. Fallas de alto ángulo determinan bloques ascendidos diferencialmente.

ABSTRACT

The stratigraphic column comprises Precambrian metamorphic and granitic rocks, Cambrian and Ordovician marine sediments, continental and marine sediments of Upper Cretaceous-Lower Tertiary and terrestrial sediments of Tertiary and Quaternary. The structure is characterized by fault blocks.

INTRODUCCION

Para la realización de este trabajo se han interpretado 130 fotografías aéreas a escala 1:35.000. Cumplida la verificación de campo se volcaron los datos a dos mosaicos a escala 1:50.000, que son la base del mapa fotogeológico y perfiles.

Ubicación de la comarca

La región se sitúa en la provincia de Jujuy, delimitada por los paralelos 23°15' y 23°45' de latitud sur y los meridianos 65°15' y 65°30' de longitud oeste.

La ruta nacional N° 9 y el ferrocarril General Belgrano la atraviesan de norte a sur, comunicando entre sí las poblaciones de Uquía, Huacalera, Tilcara, Maimará y Purmamarca. El relieve montañoso está definido por la Sierra Alta, al oeste del río Grande, y la Sierra de Tilcara y Altos de Tilcara al este del río nombrado.

\* Dirección General de Fabricaciones Militares:

### Investigaciones anteriores

Estudios anteriores dentro de la comarca fueron realizados por Brackebusch (1883), Bonarelli (1921), Hausen (1925), Schlagentweit (1937), Herrero Ducloux (1940), de Ferrariis (1940), Daniel (1940), Sgrosso (1943), Groeber (1952), Harrington (1957), Ramos, Turic y Zuzek (1967), López y Nullo (1969), Amengual (1970) y Turner (1972).

## GEOLOGIA

### ESTRATIGRAFIA

El cuadro estratigráfico sintetiza los rasgos de las unidades geológicas aflorantes en la comarca.

### PRECAMBRICO

#### Formación Puncoviscana (Turner, 1960)

Sus afloramientos se encuentran a ambos lados de la quebrada de Humahuaca, cubiertos en discordancia angular por las sedimentitas cámbricas del Grupo Mesón.

Se compone de pizarras, en ocasiones micáceas, de colores gris verdoso oscuro, verde azulado, violado y pardo rojizo, finamente estratificadas, con intercalaciones de grauvacas y areniscas cuarcíticas, compactas, de colores gris verdoso oscuro, pardo y verde olivo oscuro, dispuestas en bancos de 30-50 cm a 1,50 m de espesor.

El conjunto es afectado por metamorfismo regional de bajo grado y es atravesado por vetas de cuarzo blanco lechoso de 5 a 30 cm de espesor que rellenan fracturas y planos de estratificación. Sobre las superficies de los bancos de arenisca se observan ondulitas pronunciadas.

Por la litología observada se deduce que la entidad se depositó en ambiente miogeosinclinal.

#### Formación Fundición

Proponemos esta denominación para el cuerpo plutónico aflorante en el cerro Fundición, al noroeste de la localidad de Huacalera, con una superficie de 21 kilómetros cuadrados.

CUADRO ESTRATIGRAFICO

UNIDADES TIEMPO	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	LITOLOGIA	ESPESOR EN METROS
CENozoico	Reciente y Actual	Acarreos fluviales	
	Holoceno	Anglomerados, arenas y arcillas	25
	Pleistoceno	Areniscas, arcillas, tobas y conglomerados	800
	Plioceno	Areniscas, conglomerados y tobas	700
Terciario	Eoceno	Formación Chaco	
	?	?	?
	?	Subgrupo Sta. Bárbara	300
	Paleoceno	?	?
Mesozoico	Maastrichtiano	Calizas, calizas oolíticas y areniscas calcáreas	350
	Campaniano	?	?
	?	Subgrupo Balbuena	?
	Santoniano	?	?
Paleozoico	Carbonífero	Areniscas	400
	?	Formación Pírgua	
	?	Formación Casa Colorada	1.500
	?	Grupo Mesón	2.000
Precámbrico	?	Granito	
	?	Formación Puncoviscana	

Es un stock tarditectogénico que intruye a la Formación Puncoviscana provocando una pequeña aureola de metamorfismo de contacto; se halla cubierto en discordancia por rocas del Grupo Mesón.

La roca es un granito calco-alcalino hornblendífero, de estructura granular mediana y color blanco rosado a blanco grisáceo; al microscopio se la observa formada por ortosa perfitica, plagioclasa ácida zonal subordinada, cuarzo, hornblenda y escasa biotita.

Localmente pasa a sienita calco-alcalina hornblendífera y en los bordes del cuerpo varía a granodiorita hornblendífera, de estructura granular porfiróidea y color blanco crema.

En las zonas marginales se hallan numerosos xenolitos de cornubianita biotítica hornblendífera, de grano fino y colores verde oscuro y gris verdoso oscuro, de forma irregular y tamaño variable pero no más de 50 cm de diámetro.

Edad. La superposición en discordancia del Grupo Mesón sobre las Formaciones Puncoviscana y Fundición, señala para éstas edad precámbrica.

### PALEOZOICO

#### CAMBRICO. Grupo Mesón (Turner, 1960)

Sus manifestaciones se distribuyen en toda la comarca. En el mapa fotogeológico no hemos diferenciado al Grupo en sus Formaciones constitutivas porque la inaccesibilidad de algunos afloramientos no permite su reconocimiento; además, en parte, la cubierta de derrubios in situ y la igualdad de tonos fotográficos impide diferenciar las unidades en las fotografías aéreas. De cualquier manera daremos la descripción de las formaciones.

#### Formación Lizoite (Turner, 1960)

Se asienta en discordancia angular sobre las formaciones precámbricas, iniciándose con un conglomerado basal constituido por clastos de hasta 5-10 cm de diámetro, correspondientes a cuarzo, pizarras y cuarcitas; la matriz es una arenisca de grano fino a mediano, silicificada, de color pardo oscuro a violado. El espesor varía de 2 a 23 metros.

Le sobreyacen cuarcitas y areniscas cuarcíticas de color rosado claro y blanquecinas, de grano fino, dispuestas en bancos de 30-40 cm de espesor con laminación cruzada en ocasiones. Se intercalan algunos bancos conglomerádicos en la sección inferior.

#### Formación Campanario (Turner, 1960)

Sigue en concordancia a la anterior y se compone de areniscas cuarcíticas y cuarcitas de grano fino, algunas micáceas, de colores rojizo, pardo oscuro, violado y gris verdoso, con tubos de Scolithus, estratificadas en bancos de 10 a 30 cm de potencia, a veces con laminación cruzada y óndulas.

Se interestratifican lutitas micáceas y areniscas de colores violado y verde olivo claro.

#### Formación Chalhualmayoc (Turner, 1963)

Se superpone concordantemente a la anterior y es cubierta en discordancia por sedimentos ordovícicos.

Se integra con areniscas cuarcíticas y cuarcitas, de grano fino a mediano, de colores rosado, blanquecino y gris verdoso claro, dispuestas en estratos de 50 cm a 1,50 m de espesor en los que hay laminación cruzada y ondulitas. Se intercalan bancos de lutitas color verde amarillento.

Las características litológicas del Grupo Mesón indican su deposición en ambiente epinerítico a nerítico.

Edad. La discordancia en el techo con sedimentos fosilíferos ordovícicos señalan para el grupo edad cámbrica.

#### ORDOVICICO INFERIOR

Harrington (in Harrington y Leanza, 1957) al considerar los sedimentos ordovícicos de la comarca separa en las Formaciones Casa Colorada, Alfarcito, Huichaira y Purmamarca los correspondientes al Tremadociano inferior y en las Formaciones Rupasca y Pocoy a los del Tremadociano superior.

Las entidades del Tremadociano inferior son litológicamente se

mejantes entre sí, así también como su contenido fosilífero, ocurriendo otro tanto con las del Tremadociano superior. Por otra parte donde la sucesión es completa el contacto entre las rocas de ambas edades es transicional y difícil de establecer. En consecuencia optamos por tratar el conjunto con la denominación de Formación Casa Colorada, debiéndose entender que este nombre formal tiene un sentido más amplio que el utilizado por Harrington, ya que incluye todas las Formaciones antes nombradas y debidas a este investigador.

#### Formación Casa Colorada

Sus afloramientos se encuentran tanto al este como al oeste del río Grande, sobreyaciendo en discordancia a la Formación Chalhualmayoc; al sudeste de La Banda traslapa esta unidad y se apoya sobre la Formación Campanario. Sedimentos del Grupo Salta la cubren discordantemente.

La unidad se presenta completa al sur de La Huerta, sobre la ladera occidental de la Sierra de Tilcara y en la quebrada de Yriques.

En el primer lugar citado comienza con un conglomerado basal de 80 cm a 1,30 m de espesor, constituido por clastos subredondeados de hasta 8 cm de diámetro, correspondientes a cuarzo blanco, cuarcitas y pizarras distribuidos en matriz de arenisca de grano fino a mediano, color pardo verdoso.

En los restantes afloramientos la formación comienza con areniscas conglomerádicas o cuarcíticas de colores verde grisáceo y verde parduzco.

Por encima de aquél o de éstas continúan areniscas de grano mediano a grueso, de colores pardo verdoso, gris verdoso y verde amarillento, en bancos de 10 a 40 cm de espesor, con algunas intercalaciones delgadas de lutitas de iguales colores.

En la sección media se encuentran areniscas arcillosas y micáceas de grano fino a mediano, de colores gris, verde olivo y pardo verdoso, dispuestas en estratos de 5 a 15 cm de potencia, con intercalaciones de lutitas, areniscas cuarcíticas y calcáreas con

los mismos colores y calizas de colores gris oscuro y gris azulado.

La parte superior se compone de lutitas y lutitas arenosas finamente estratificadas, de colores verde olivo, gris verdoso y gris oscuro, con intercalaciones de areniscas de grano fino color verde olivo.

Sobre las superficies de estratificación suelen presentarse ondulitas.

Los restos fósiles hallados no difieren de los citados por Harrington y otros investigadores. Corresponden a Parabolina argentina (Kayser), Kainella meridionalis Kob., Parabolinopsis mariana Hoek, Triarthrus tetragonalis Harr., Notopeltis orthometopa (Harr.) y Nanorthis sp.

La litología descrita y su contenido fosilífero evidencian deposición en ambiente epinerítico a nerítico. El espesor de la unidad en La Huerta es de 1.500 metros.

Edad. Los restos de trilobites presentes en la formación atestiguan para ella edad tremadociana.

#### MESOZOICO SUPERIOR-CENOZOICO

##### CRETACICO SUPERIOR-TERCIARIO INFERIOR.

Grupo Salta (Brackebusch, 1891; emend. Turner, 1958).

Formación Pirgua (Vilela, 1956)

Sus afloramientos se encuentran a occidente del río Grande, apoyados en discordancia angular sobre rocas ordovícicas. Es cubierta concordantemente por el Subgrupo Balbuena.

Se inicia con un conglomerado basal de espesor variable, constituido por clastos redondeados de cuarcitas y lutitas, en matriz de arenisca de grano fino, arcillosa en partes, de color rojo paríuzco.

Siguen areniscas de grano mediano a grueso, compactas, color rojo de ladrillo, se intercalan conglomerados de igual color los que, hacia el techo, disminuyen en cantidad y aparecen areniscas

calcáreas y lutitas rojas de poco espesor.

La unidad se sedimentó en facies fluvial.

Subgrupo Balbuena (Moreno, 1970)

Por razones de escala figura como tal en el mapa fotogeológico, pero aparecen sus dos Formaciones constitutivas.

La Formación Lecho (Turner, 1958) se manifiesta en los afloramientos del borde occidental de la comarca y entre las quebradas de Yacoraite y Perchel, a partir de la cual desaparecen hacia el sur por acuífamiento, sigue en concordancia aparente a la Formación Pigua.

Se compone de areniscas calcáreas de grano mediano a grueso, friables, de colores blanquecino, rosado y ocre claro, con algunas intercalaciones de conglomerados color blanquecino.

Esta unidad marca el paso de ambiente terrestre a marino, representados por las Formaciones Pigua y Yacoraite, respectivamente.

La Formación Yacoraite (Turner, 1958) dentro de la comarca tiene características de sedimentación en borde de cuenca, más notables en la sección basal, excepto en los afloramientos del límite oeste de la región.

Se superpone en concordancia a la Formación Lecho en las manifestaciones occidentales y entre las quebradas de Yacoraite y Perchel; de ésta al sur y en el cordón de Alfarcito asienta en discordancia sobre rocas precámbricas y cámbricas y de igual manera sobre sedimentos ordovícicos en la Sierra de Tilcara. Concordantemente la sobreyace el Subgrupo Santa Bárbara.

Entre las quebradas de Yacoraite y de Perchel se inicia con areniscas calcáreas color rosado pálido con intercalaciones de igual naturaleza color verdoso y calizas blanquecinas.

Continúan calizas, calizas oolíticas y dolomias de colores amarillento, blanquecino y gris claro, con intercalaciones de algunos conglomerados color blanquecino y bancos de Pucalithus.

Sobre las superficies de estratificación se presentan onduli-

tas y grietas de desecación.

Hacia el sur de la quebrada de Perchel y a oriente del río Grande la entidad toma un carácter más arenoso. Se inicia con un conglomerado basal de espesor variable constituido por clastos angulosos de cuarcitas, areniscas cuarcíticas y lutitas de 5 a 30 cm de diámetro, en matriz de arenisca calcárea compacta, color gris amarillento.

Le sobreyacen areniscas calcáreas friables, de colores gris, blanquecino, amarillento y rojizo, con intercalaciones de calizas arenosas y conglomerados finos de iguales coloraciones.

La sección superior se compone de calizas, calizas oolíticas y dolomías de colores amarillento, gris y rojizo, con intercalaciones de areniscas calcáreas rojizas y violadas, algunos conglomerados y bancos de Pucalithus. Se presentan ondulitas y grietas de desecación.

En las manifestaciones a occidente se advierten caracteres de profundización de la cuenca. Allí se compone con calizas, calizas oolíticas y areniscas calcáreas de colores ocre amarillento, blanquecino y gris claro, entre las que alternan areniscas calcáreas verde y rojizas, bancos conglomerádicos y de Pucalithus.

El carácter marino de la Formación Yacoraité queda confirmado por el hallazgo de restos de peces (Leanza, 1969; Benedetto y Sanchez, 1972), en Tres Cruces y valle del Tonco.

Subgrupo Santa Bárbara (Moreno, 1970)

El escaso espesor de esta entidad impide hacer la diferenciación de sus tres formaciones en el mapa fotogeológico.

Aflora en Alfarcito, entre Huichaira y la quebrada de Yacoraité y al noroeste de la quebrada de Yriques. En este último sitio es donde mejor se presentan las formaciones que lo integran.

La Formación Mealla (Moreno, 1970) sobreyace concordante a la Formación Yacoraité, componiéndose con arcillas calcáreas de colores rojo, violado y pardo, con delgadas intercalaciones de calizas y areniscas arcillosas y calcáreas, de grano fino a mediano, de colores rojo de ladrillo y blanquecino; se encuentran algunos ban-

cos de Pucalithus y capitas de yeso de hasta tres centímetros de espesor. Se observan ondulitas en algunas superficies de estratificación.

La Formación Maíz Gordo (Moreno, 1970) le sigue en concordancia integrándose con arcillas calcáreas verdes y verde azulado, con interestratificaciones de areniscas calcáreas gris blanquecinas. Se encuentran bancos de Pucalithus y ondulitas.

La Formación Lumbrera (Moreno, 1970), que le sobreyace concordante, se compone de arcillas calcáreas y arenosas rojas y pardas, con intercalaciones de areniscas calcáreas de colores rojo, amarillento y gris. Hay laminación cruzada en algunos bancos de arenisca y venillas de yeso en toda la formación.

Entre la quebrada de Yacoraite y Huichaira el Subgrupo Santa Bárbara adquiere un carácter psamo-pelítico y es suprimido a diversos niveles por causas tectónicas. Si bien la Formación Mealla aparece en todos los afloramientos, la Formación Maíz Gordo, conteniendo restos de tortugas, aparece solamente en la quebrada de los Pajaritos y entre las quebradas del Rodeo y de Cruz; en el último lugar yace también parte de la Formación Lumbrera.

En Alfarcito el subgrupo se halla muy cubierto por sedimentos cuaternarios lo que impide una buena observación, por esto no es posible decir si la entidad está completa.

Se mantiene allí el carácter areno-arcilloso de la unidad y se presentan además intercalaciones de conglomerados formados por rodados de cuarzo y arenisca, de cinco centímetros de diámetro, en matriz de arenisca de grano fino, compacta, color rojo. Hay bancos de Pucalithus color blanco verdoso y se observa laminación cruzada.

La sedimentación fue lacustre, en parte fluvial.

Edad del Grupo Salta. Los restos de anuros fósiles (Ibañez, 1960) y de dinosaurios (Bonaparte y Bossi, 1967) hallados en la Formación Pigua, la investigación del Grupo Puca de Bolivia por Russo y Rodrigo (in Yrigoyen, 1969), los restos de peces de la Formación

Yacoraite (Leanza, 1969, Benedetto y Sanchez, 1972) y de un mamífero en la parte superior del Subgrupo Santa Bárbara (Pascual, 1969) y las conclusiones a que se arribaron en la Mesa Redonda sobre el Grupo Salta (Salta, 1972), indican para el Grupo Salta edad Cretácico superior-Terciario inferior correspondiendo a la Formación Pirgua edad coniaciana-santoniana, al Subgrupo Balbuena edad campaniana-maastrichtiaba y al Subgrupo Santa Bárbara edad maastrichtiana superior? - paleocena.

#### TERCIARIO-CUARTARIO

Formación Chaco (Schlagintweit, in Fossa Mancini, 1938).

Sus afloramientos se encuentran sobre la margen derecha del río Grande y, sobre la izquierda, entre Huacalera y el límite norte de la comarca.

Yace en discordancia sobre rocas cámbricas y ordovícicas. En regiones vecinas hemos observado una discordancia no muy marcada entre esta formación y el Subgrupo Santa Bárbara, pero en la comarca este contacto es tectónico. En el techo es cubierta discordantemente (?) por sedimentos plio-pleistocenos.

En Huacalera, sobre la margen izquierda del río Grande, comienza con un conglomerado basal en el que predominan clastos subredondeados de areniscas cuarcíticas, en matriz de arenisca de grano mediano color rojo de ladrillo y rojo parduzco, con intercalaciones de conglomerados compuestos por clastos aplanados de 10 cm de largo, de areniscas cuarcíticas y feldespáticas color rojo, la matriz es arenisca calcárea de grano mediano, color rojo pálido y rojo de ladrillo.

Sobre la margen derecha de la quebrada de Humahuaca se integra con areniscas de grano fino a mediano, friables o compactas, en parte arcillosas y/o calcáreas, de color rojo de ladrillo. Alternan areniscas conglomerádicas de grano fino a mediano color rojo, areniscas varicolores de grano fino a mediano poco consolidadas y conglomerados de clastos subredondeados de cuarzo, esquistos y areniscas en matriz de arena mediana a gruesa.

Por encima se encuentran areniscas de grano mediano a grueso colores blanquecino, amarillento rojizo y pardo claro, semiconsolidadas y mal estratificadas, con intercalaciones de bancos tobáceos, arcillosos y conglomerádicos de colores gris, rojo de ladrillo y pardo.

En toda la sucesión se presentan venillas de calcita y yeso fibroso; la laminación cruzada es frecuente.

La sedimentación de esta unidad es de carácter fluvial. Según Yrigoyen (1969) su edad es pliocena, pero Mingramm y Russo (1972) creen que su acumulación comenzó en el Eoceno lo cual estaría corroborado por el hallazgo de restos fósiles de mamíferos en la comarca de Aguilar (Jujuy) (Mesa Redonda sobre ..., 1972).

#### Plioceno superior-Pleistoceno inferior

Sus manifestaciones se distribuyen sobre ambos márgenes de la quebrada de Humahuaca.

Se inicia con areniscas y arcillas poco consolidadas de colores blanquecino, rojizo y pardo amarillento, con intercalaciones calcáreas y tobíferas, que podrían corresponder a la Formación Uquía (Castellanos, 1950).

Por encima se encuentran conglomerados de rodados de hasta 60 cm de diámetro provenientes de entidades más antiguas, en matriz de arena color pardo, dispuestos en bancos mal estratificados de dos a varios metros de espesor. Alternan arenas mal seleccionadas y arcillas de colores pardo rojizo y pardo claro.

El conjunto se presenta inclinado al oeste.

#### Pleistoceno superior-Holoceno?

Son remanentes de conos aluviales depositados luego que concluyeron los movimientos del ciclo Andico; la leve inclinación que presentan se debe a la pendiente en que se sedimentaron.

Son fanglomerados gruesos de matriz arenosa que alternan con arenas, arenas arcillosas y arcillas. El color del conjunto va de pardo claro a oscuro; están prácticamente inconsolidados y son fácilmente erosionables.

### Reciente y Actual

Son sedimentos de granulometría variable que cubren los lechos actuales de ríos y arroyos.

### ESTRUCTURA

La comarca se caracteriza por un intenso fracturamiento de rumbo submeridiano que determina bloques relativamente sollevados. Predominan las fallas inversas con superficies inclinadas al oeste, sobre aquéllas que se inclinan al este. La intensidad de las inclinaciones varía entre  $65^{\circ}$  y  $75^{\circ}$ ; el rechazo considerable es puesto de manifiesto por los grandes afloramientos de rocas precámbricas y cámbricas elevadas a gran altura sobre el nivel de la quebrada de Humahuaca.

Entre Uquía y la quebrada de Hornillos, al oeste del río Grande, se presentan una serie de sobrecorrimientos que afectan a los sedimentos cretácico-terciarios y provocan repetición de Formaciones; las superficies de estas fallas se inclinan al oeste con ángulos entre  $10^{\circ}$  y  $40^{\circ}$ .

Los sedimentos precámbricos son afectados por un plegamiento estrecho y asimétrico, mientras que las rocas cámbricas y ordovícicas presentan estructura homoclinal y sólo en el extremo noroeste de la comarca se observan en ellas pliegues suaves de rumbo meridiano.

Las Formaciones cretácico-terciarias forman estructuras homoclinales y pliegues de mediana amplitud, cuyos planos axiales se inclinan al oeste.

### HISTORIA GEOLOGICA

Comienza con la deposición de las lutitas y areniscas de la Formación Puncoviscana en un ambiente miogeosinclinal. Luego de su plegamiento y epimetamorfismo son intruidas por el stock granítico del cerro Fundición.

Los movimientos de la fase Cadomiánica (?) del ciclo Assyntico ascienden la comarca y se inicia un período de erosión que es interrumpido por la irrupción del mar cámbrico. En éste, de poca profundidad, se sedimentan las areniscas cuarcíticas del Grupo Mesón.

La acción de los movimientos sárdicos del ciclo Caledónico dan lugar a una nueva superficie de discordancia sobre la que se depositan las areniscas y lutitas del Ordovícico inferior, en un ambiente miogeosinclinal bien definido.

Los movimientos de la fase Tacónica dan lugar a un nuevo ascenso de la región y sobreviene un extenso periodo de denudación que se prolonga hasta el Cretácico superior, aunque teniendo en cuenta que en regiones inmediatamente al este se hallan sedimentos silúrico-devónicos y carbónicos, es posible que ellos se hayan depositado, con limitado espesor, por lo menos en el sector oriental de la comarca y fueron posteriormente erodados. Que la erosión fue intensa queda demostrado por el hecho de que la Formación Yacoraite yace sobre Ordovícico en la Sierra de Tilcara y sobre Precámbrico y Cámbrico en el Cordón de Alfarcito y al oeste de la quebrada de Humahuaca.

Posiblemente los movimientos de la fase Nevádica del ciclo Címérico provocan la deposición del Grupo Salta, que se inicia con los sedimentos fluviales de la Formación Pirgua; al transgredir el mar cretácico son cubiertos y traslapados por las areniscas calcáreas y calizas del Subgrupo Balbuena. Este mar de poca profundidad se retira a fines de Cretácico y permanece un ambiente lacustre, mejor definido hacia el oeste en las comarcas de Aguilar y Tres Cruces, en el que sedimentan las arcillas y areniscas calcáreas del Subgrupo Santa Bárbara.

Los primeros movimientos del ciclo Andico afectan a las rocas del Grupo Salta y crean cuencas intermontanas en las que se acumulan las areniscas de la Formación Chaco. La comarca continúa tectónicamente en actividad y se crea la fisonomía actual de ella; los sedimentos pliocenos son cubiertos por arenas y conglomerados del Pleistoceno inferior los que, a su vez, son dislocados por las últimas manifestaciones del ciclo Andico.

A continuación se acumulan los fanglomerados del Pleistoceno

superior-Holoceno? que son disectados a consecuencia de leves movimientos de ascenso o bien por un cambio en el régimen pluvial de la comarca.

Actualmente tiene lugar erosión retrocedente y sedimentación en valles.-

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- AMENGUAL, R.E., 1970. Informe geológico de la región de Tilcara, Purmamarca, Los Colorados (Provincia de Jujuy - República Argentina). Cent. Interam. Fotoint., Bogotá (Colombia), Trabajo Final inédito.
- BENEDETTO, J.L. y T.M. SANCHEZ, 1972. "Coelodus Toncoensis" nov. sp. (Pisces, Holostei, Pycnodontiformes) de la Formación Yacoraité (Cretácico Superior) de la provincia de Salta. Ameghiniana, Rev. Asoc. Paleont. Arg., IX, 1 (Buenos Aires), págs. 59-71.
- BONAPARTE, J.F. y G. BOSSI, 1967. Sobre la presencia de dinosaurios en la Formación Pirgua del Grupo Salta y su significado cronológico. Act. Geol. Lilloana, IX (Tucumán), págs. 25-44.
- BONARELLI, G., 1921. Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del Norte (Prov. de Salta y Jujuy). An. Min. Agric., Secc. Geol. Mineral. y Min., XV, 1 (Buenos Aires).
- BRACKEBUSCH, L., 1883. Estudio sobre la Formación Petrolífera de Jujuy. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, Bol. V (Córdoba), págs. 137-252.
- 1891. Mapa geológico del interior de la República Argentina. Escala 1:1.000.000, Gotha, publicado por Acad. Nac. Cienc. Córdoba (Córdoba).
- CASTELLANOS, A., 1950. El Uquiense, sedimentos neógenos de Uquiá (Senador Pérez) de la provincia de Jujuy. Fac. Cienc. Matem., Físico-quím. y Nat., Serie Técn. Cient., 36 (Rosario).
- DANIEL, J., 1940. Sobre la constitución, disposición transgresiva y tectónica de los estratos mesozoicos en Alfarcito (Dpto. Tilcara - Prov. de Jujuy). Univ. Nac. La Plata, Tesis N° 3 (La Plata)
- DE FERRARIIS, C.I.C., 1940. Corrimientos de bloques de montaña de los alrededores de Purmamarca (Dpto. Tumbaya - Prov. de Jujuy). Univ. Nac. La Plata, Tesis N° 1 (La Plata).
- FOSSA MANCINI, E., 1938. Una reunión de geólogos de YPF y el problema de la terminología estratigráfica. Inf. Petrol., Bol. 171 (Buenos Aires), págs. 31-95.

- GROEBER, P., 1952. Mesozoico, en Geografía de la Rep. Argentina II, la. parte Soc. Arg. Est. Geog., GAEA (Buenos Aires).
- HARRINGTON, H.J. y A.F. LEANZA, 1957. Ordovician trilobites of Argentina. Univ. of Kansas, Dept. of Geology, Special Publication I, Lawrence, Kansas.
- HAUSEN, J., 1925. Sobre un perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, Bol. XXVIII (Córdoba), págs. 1-95.
- HERRERO DUCLOUX, A., 1940. Sobre los fenómenos de corrimiento de ambos lados de la quebrada de Juella (Dpto. Tucumán - Prov. de Jujuy). Univ. Nac. La Plata, Tesis Nº 2 (La Plata).
- IBÁÑEZ, M.A., 1960. Informe preliminar sobre el hallazgo de anuros en las Areniscas Inferiores de la quebrada del río de Las Conchas (Prov. de Salta, Argentina). Acta Geol. Lilloana, III (Tucumán), págs. 173-180.
- LEANZA, A.F., 1969. Sistema de Salta. Su edad, sus peces voladores, su asincronismo con el Horizonte Calcáreo-Dolomítico y con las Calizas de Miraflores y la hibridez del Sistema Subandino. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIV, 4 (Buenos Aires), págs. 393-407.
- LOPEZ, C.R. y F.E. NULLO, 1969. Geología de la margen izquierda de la quebrada de Humahuaca, de Huacalera a Maimará (Dpto. Tucumán - Prov. de Jujuy). Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIV, 3 (Buenos Aires), págs. 173-182.
- MORENO, J.A., 1970. Estratigrafía y paleogeografía del Cretácico Superior en la cuenca del Noroeste Argentino, con especial mención de los subgrupos Balbuena y Santa Bárbara. Asoc. Geol. Arg. Rev. XXV, 1 (Buenos Aires), págs. 9-44.
- PASCUAL, R., 1969. Problemas estratigráficos del Terciario de Argentina. Ameghiniana, Asoc. Paleont. Arg., Rev. VI, 4 (Buenos Aires), págs. 327-329.
- RAMOS, V., M.A. TURIC y A.B. ZUZK, 1967. Geología de las quebradas de Huichairá-Pocoya, Purmamarca y Tumbaya Grande en la margen

- derecha de la quebrada de Humahuaca (Prov. de Jujuy). Asoc. Geol. Arg., Rev. XXII, 3 (Buenos Aires), págs. 209-221.
- SGROSSO, P., 1943. Contribución al conocimiento de la minería y geología del Noroeste Argentino. Dir. Min. y Geol., Bol. 53 (Buenos Aires).
- TURNER, J.C.M., 1958. Estratigrafía del Cordón de Escaya y de la Sierra de Rinconada (Jujuy). Asoc. Geol. Arg., Rev. XIII, 1 (Buenos Aires), págs. 15-39.
- 1960. Estratigrafía de la Sierra de Santa Victoria. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, Bol. XLI (Córdoba), págs. 163-196.
- 1963. The Cambrian of Northern Argentina. Tulsa Geol. Soc. Digest, XXXI, Tulsa, 193-211.
- 1972. Cordillera Oriental, en Geología Regional Argentina. Acad. Nac. Cienc. Córdoba (Córdoba), págs. 117-142.
- VILELA, C.R., 1956. Descripción geológica de la Hoja 7d Rosario de Lerma (Prov. de Salta). Dir. Nac. Geol. y Min., Bol. 84 (Buenos Aires).
- YRIGOYEN, M.R., 1969. Problemas estratigráficos del Terciario de Argentina. Ameghiniana, Asoc. Paleont. Arg., Rev. VI, 4 (Buenos Aires), págs. 315-326.-

A: JEFE AREA SALTA-JUJUY PLAN NOA I GEOLOGICO MINERO

DE: SUBDIRECTOR DE DESARROLLO MINERO

FECHA: 2 de agosto de 1973

ASUNTO: Referente solicitud de publicación

De acuerdo a su nota PNI 822 de fecha 26 de junio de 1973, relacionada con la solicitud de publicación del trabajo de los geólogos Rodolfo AMENGUAL y Juan C. ZANETTINI, denominado "Geología de la Quebrada de Humahuaca, entre Uquiá y Purmamarca", llevo a conocimiento del señor Jefe que esta Subdirección autoriza dicha publicación, teniendo en cuenta que el mencionado estudio significa un aporte al conocimiento de la geología regional argentina.

Asimismo, se sugiere la conveniencia de indicar en el plano de ubicación, la posición de las localidades de Uquiá y Purmamarca en razón de que se trata de los límites del trabajo de referencia.

D. D.
D. G. y M.
amp. -
1.8
16/

D. O.

FIRMADO

Tcd. JULIO C. DELUCCHI  
Jefe Dpto. Geología y Minas

ES COPIA

*Luis Conti*

Lic. LUIS CONTI  
JEFE

DIV. TÉCNICA E INSPECCIONES

Antecedents

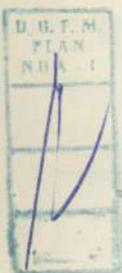
A : SUBDIRECTOR DE DESARROLLO MINERO  
DE: JEFE DE AREA SALTA JUJUY PLAN NOA I (GEOLOGICO MINERO)  
FECHA: Salta, 26 de junio de 1973.  
ASUNTO: Elevar solicitud de publicación.

Elevo al señor Subdirector el trabajo titulado "Geología de la quebrada de Humahuaca, entre Uquía y Purmamarca" que solicita publicar en la Revista de la Asociación Geológica Argentina el Geólogo Rodolfo Amengual, del cual es autor juntamente con el Geólogo Juan Carlos M. Zanettini.

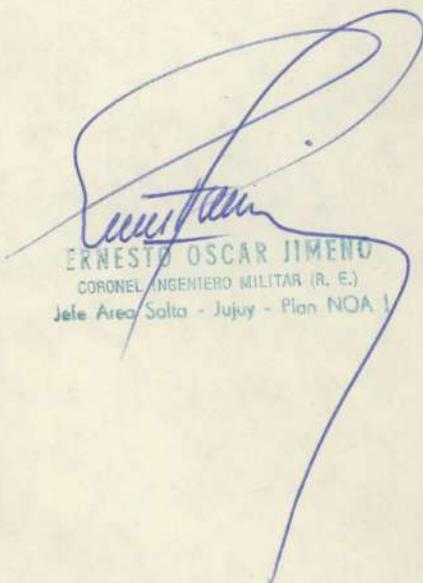
El mencionado trabajo es una descripción regional de la estratigrafía y estructura de la comarca a que se refiere, de la cual solo se conocen estudios muy locales.

El presente informe es un estudio llevado a cabo a nivel de semidetalle que abarca una amplia comarca, resultando de interés para la geología regional argentina.

Por lo expuesto, el suscripto es de opinión que se autorice su publicación.-



D. G. F. M. PLAN NOA I GENECCION MINERO	
Letra	PHI 822
CDE	
Día	26/1
Mes	
Año	73

  
ERNESTO OSCAR JIMENO  
CORONEL INGENIERO MILITAR (R. E.)  
Jefe Area Salta - Jujuy - Plan NOA I

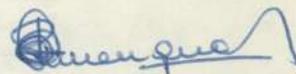
A: JEFE DE AREA SALTA JUJUY PLAN NOA I (GEOLOGICO MINERO)

DE: Geólogo RODOLFO AMENGUAL

FECHA: 26 de Junio de 1973.

Solicito del señor Jefe, y por su intermedio a quien corresponda, autorización para publicar en la Revista de la Asociación Geológica Argentina el adjunto trabajo titulado "Geología de la quebrada de Humahuaca, entre Uquía y Purmamarca", del cual son autores el suscripto y el Geólogo Juan Carlos M. Zanettini.

Aclaro a Ud. que en dicho trabajo no se hace mención de las posibilidades económicas, desde el punto de vista minero, de la región.



RODOLFO E. AMENGUAL  
GEOLOGO  
Plan NOA I - Geológico Minero