EDGARDO O. ROLLERI y PEDRO CRIADO ROQUE

GEOLOGIA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Facultad de Ciencias Naturales y Museo La Plata
Universidad Nacional de La Plata
BIBLIOTECA
25 JUL. 1985
20111220.007790

De Cuartas Jornadas Geológicas Argentinas, tomo II, páginas 1-60

BUENOS AIRES
IMPRENTA CONI S. A. C. I. F. I.
684, PERU, 684
1970

GEOLOGIA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

POR EDGARDO O. ROLLERI * Y PEDRO CRIADO ROQUE *

Los autores rinden homenaje al Profesor Carlos Rusconi, recientemente fallecido, quien llevado por una insobornable vocación dedicó su vida a la investigación de las Ciencias Naturales en esta Provincia.

El objeto fundamental de esta disertación es la presentación de un mapa geológico de la Provincia de Mendoza, a escala 1:500.000, y su explicación, la que haremos muy sintéticamente.

El plano representa, exclusivamente, los terrenos aflorantes agrupados de la manera que nos pareció más natural y adecuada a la escala utilizada, no habiéndose incluido en él ningún elemento estructural, ni siquiera de los más importantes y conocidos, ya que esa información se está volcando en un plano tectónico de la provincia que los autores están ahora elaborando.

El mapa es el primero que se publica completo, a tal escala, y sólo tiene como predecesores los mapas de Brackebusch al millonésimo, los publicados por Groeber en 1937 y 1939 (Groeber 1937-1939) a escala 1:2.000.000 el editado por Y.P.F., elaborado por Feruglio, a escala 1:2.000.000 (1940), y el del I.N.G. y M. al 2.500.000 (1964). Toda la otra información gráfica conocida abarca sólo sectores de la provincia, incluidas las Hojas a escala 1:500.000 publicadas por Groeber.

Para su confección se han consultado todos los documentos publicados y un número importante de hojas geológicas inéditas relevadas en escala 1:100.000 por geólogos de Y. P. F. en cumplimiento de un convenio con la provincia de Mendoza. Además, numerosos trabajos de detalle llevados a cabo con fines petroleros. Una importante fuente de consulta ha sido la que brindó el Instituto Nacional de Geología y Minería cuyos geólogos pusieron ampliamente a nuestra disposición todos los relevamientos al 1:200.000 del Mapa Geológico Económico de la República Argentina que dicha Repartición tiene levantados y aún inéditos. También se obtuvo información inédita de Y. C. F. y de la concerniente al Plan Cordillerano.

Puede afirmarse que toda otra documentación importante ha sido consultada. Dado que en la mayoría de los casos la información ha sido tomada tal como fue publicada originariamente, pero que en algunos han sido cambiadas

* Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

las asignaciones originales, aún en trabajos más o menos recientes, queda completamente claro que en tales casos, que no se citarán específicamente, la responsabilidad de tales cambios corre por cuenta de los autores.

El mapa que presentamos es uno de los resultados de la tarea regional realizada, conducente al estudio de las cuencas sedimentarias del país, en su perspectiva económica. El mismo estuvo casi terminado ya en 1960, por obra de mi amigo y colega el Dr. Criado Roque. En esa fecha quien les habla pudo llenar algunos claros y completarlo, manteniéndolo actualizado, tarea que en los últimos tiempos corrió nuevamente a cargo de Criado. Durante el año pasado, con la colaboración de los entonces alumnos-geólogos, colegas Uliana y Chebli, se volvió a ajustar y en el estado actual resume esencialmente, todo lo que, desde el punto de vista de la composición geológica, es conocido en la Provincia de Mendoza.

De una obra así no pueden esperarse novedades importantes. Sólo en algún caso, vinculado principalmente a los terrenos infracámbricos y eopaleozoicos, se notaran interpretaciones algo distintas a las que son comunes. En cada caso, se señalará a que obedecen.

No escapa a los autores lo efímera que puede resultar la validez del mapa que dan hoy a publicidad, salvando, claro está, los errores que contenga de nacimiento. Sin embargo, la utilidad que pueda prestar a cada uno de los colegas en el curso de estudios regionales, así como lo que pueda servir como esqueleto para ulteriores perfeccionamientos agregados, que mejoren la obra actual, será suficiente compensación para la modesta, tediosa y no siempre fácil tarea de compilación crítica, que hemos realizado.

ESTRATIGRAFIA

a) El Basamento prepaleozoico

Esta unidad es, sin duda la que mayores controversias ha suscitado, ya que los criterios utilizados para la inclusión de extensos asomos en el Proterozoico se han apoyado en la naturaleza misma de las rocas y su grado de metamorfismo, o en el complejo arreglo estructural con que ellas aparecen, o en la falta de fósiles. La indeterminación cronológica que ha afectado hasta ahora a estas rocas, trajo aparejada la de las rocas ígneas de distinto tipo que las interesan en diversos lugares, siendo así que las mismas han resultado precámbricas o más modernas, según el criterio del investigador que las tratara.

Antes de discutir la ubicación de una muy extensa serie de afloramientos rescatados del Proterozoico e incluidos en el Eo-Mesopaleozoico, discusión que dejamos para el capítulo pertinente describiremos brevemente los terrenos que hemos dejado incluidos en el *Basamento Prepaleozoico*. El más seguro afloramiento de rocas de tal edad aparece como integrante de la que Stappen-

beck llamara Montaña de San Rafael y Polansky Bloque de San Rafael, del que forma parte la conocida Sierra Pintada. El asomo se sitúa a unos 4 kilómetros al Oeste del cono de basalto del Cerro Ponon Trehue, arrancando desde el Sur de un lugar denominado La Estrechura, en la proximidad septentrional del Cerro La Chilena, para alcanzar una situación algo al Norte del Puesto de Ponon Trehue.

La faja tiene unos 2 km de ancho por unos 10 de largo ligeramente orientada al NNW. En su recorrido incluye el Cerro La Ventana.

Una fractura marca la mayor parte de su límite oriental, poniendo en contacto el Proterozoico con el Carbónico, contacto que en el extremo meridional se pierde bajo las coladas basálticas del Cerro Ponon Tehue. El límite occidental queda determinado por el contacto con las vulcanitas de la formación Choiyoi, bajo las cuales quedan sepultadas las rocas proterozoicas. En buena parte la relación entre ambas es tectónica.

El afloramiento se integra con rocas metamórficas, plutónicas y filonianas.

El cortejo de las rocas metamórficas se compone con anfibolitas de estructura gábrica y anfibolitas micáceas, micacitas con granates y biotíticas, esquistos hornblandíferos y cuarcitas. Entre las ígneas, se recluta granito rojo y verdoso de grano mediano a grueso, granito pegmatítico y aplítico. Hay, asimismo, pegmatitas y aplitas.

El aporte granítico a las rocas metamórficas, integrantes estas últimas de la que Polansky (1948) llamó Serie de Ponon Trehue, dio como resultado la formación de rocas gnéisicas variadas.

El cuadro quedó dominado por las rocas metamórficas, que muestran metamorfismo regional de alto grado.

La presencia de rocas básicas intercaladas es testimonio de un magmatismo simaico preorogénico, similar al que se presenta en la Sierra de Uspallata y al pie de la Cordillera Frontal (río de las Tunas), en una faja de terrenos más jóvenes y situada algo al oeste. La penetración granítica produjo metasomatismo muy notable en algunos casos.

El afloramiento de estas rocas Proterozoicas presenta un llamativo parecido con los asomos de tal edad presentes en el Cerro Valdivia y Cerrillos de Barbosa, en las cercanías de San Juan.

Comprobaciones de subsuelo que hemos dado a conocer en otra oportunidad (Rolleri-Criado, 1966), permiten estrechar la distancia entre los afloramientos citados vinculándolos a lo largo de una línea llamativamente armónica, tendida de norte a sur, al oeste de la cual se desarrolla, según nos es conocida, toda la secuencia paleozoica. El ambiente Proterozoico descrito, a no dudarlo, forma parte del de las Sierras Pampeanas.

Un segundo afloramiento de rocas probablemente proterozoicas, aparece en Mendoza en el entorno mayor de la localidad de Agua Escondida donde

es conocida, desde mucho tiempo atrás, la presencia de granitos cubiertos en discordancia por rocas sedimentarias del tipo de las cuarcitas y grauvacas.

A estos sedimentos se les asignó distinta edad, según los autores, oscilando ella entre el Ordovícico y el Carbónico. Naturalmente la edad del complejo sedimentario asociado determinaba contundentemente la posibilidad de precisar mejor la de los granitos subyacentes. En los últimos años, a través de un hallazgo de González Díaz y García (1968), la edad de las rocas sedimentarias quedó señalada como Carbónica, determinándose así un lapso muy largo para la ubicación de los granitos que soportan a los sedimentos. Los autores citados señalan la similitud petrográfica de las rocas de este supuesto Basamento de Agua Escondida con rocas del ambiente de las Sierras Pampeanas situado más al norte y al este. Con las reservas del caso, pero mayormente basados en el factor de distribución regional de los elementos paleogeográficos, los autores incluyen por ahora tales granitos en el Proterozoico.

Tal como queda presentado el mapa, no aparecen en él otros terrenos que, según algunos autores, y desde hace ya mucho tiempo, deben ser conceptuados Proterozoicos.

Nos referimos a los sedimentos, a veces leptometamórficos y con inclusiones de rocas básicas y ultrabásicas que afloran desde el río Diamante hacia el norte y van bordeando por el este a la Cordillera Frontal.

Su edad, como veremos algo más adelante, resulta ser más joven, a la luz de nuevos hallazgos.

En síntesis, y hasta tanto no se tengan mejores elementos de juicio, la existencia de elementos precámbricos parece que puede dejarse restringida a una faja que ocupa la mitad oriental de la Provincia de Mendoza, en una línea que, desde el límite con San Juan, arranca paralela y coincidente con el curso norte-sur del río Mendoza y se tiende, así recta, hacia el sur, pasando por la Sierra Pintada y llegando al sur de la provincia en un recorrido próximo en situación y dirección, al límite con La Pampa.

Esta concepción queda avalada por el asomo descrito para Ponon Trehue, por los datos sísmicos de refracción y reflexión particularmente en la zona llana (línea Guanacache, San Rafael, La Escondida), y por información directa de numerosos pozos, que tocaron rocas del ambiente cristalino pampeano. La línea señalada marca el límite a la dispersión oriental conocida de sedimentos paleozoicos, que es como decir que con ese recorrido señalado pudo haber existido una línea de costa y, como indica el plano, dos ambientes de tierra emersa y bajo agua en el último de los cuales se depositaron los sedimentos eopaleozoicos.

No se conocen, al oriente de esa línea, dentro de la Provincia, sedimentos cámbricos y ordovícicos los cuales, en facies casi exclusivamente calcárea, aparecen al oeste de la misma. Es posible que hayan existido sedimentos de esa

edad, en facies más proximales, pero en ese caso, han sido arrasados en épocas posteriores.

b) CAMBRO-ORDOVÍCICO

El *ciclo Cambro-Ordovícico* inicia el cortejo de sedimentitas paleozoicas que se conocen en Mendoza.

Como es sabido, el componente principal de este ciclo son calizas y dolomitas, primitivamente consideradas en su totalidad de edad Ordovícica. Sin embargo, desde que Harrington y Leanza (1943) dieron a conocer su descubrimiento acerca de la presencia de faunas del Cámbrico medio en San Juan (Qda. de La Laja y Juan Pobre), se han agregado nuevas localidades fosilíferas cámbricas, en Mendoza. El descubrimiento del Cámbrico Medio se debe a Rusconi (1945 a, 1945 b) en calizas de la Qda. de San Isidro, al oeste de la ciudad de Mendoza. El conocimiento de dicha fauna se amplió con las contribuciones de Leanza sobre fósiles de esa misma localidad y de Cerro Aspero (1947), a los que sumó luego Putalivo fósiles de la localidad de La Chilca (Putalivo, 1946) y Rusconi, en Cº Solitario (Canota, 1959). Más recientemente se han logrado adelantos muy importantes sobre la estratigrafía y paleogeografía de estos depósitos a través de las investigaciones sistemáticas de Borello (1965).

El Cámbrico de Mendoza, hasta la fecha, queda circunscripto al Cámbrico Medio y Superior. Según información comunicada gentilmente por el Dr. Borrello, a quien agradecemos, este investigador ha establecido tres formaciones que, de abajo a arriba son: Formación San Isidro, con 100 m de espesor, con la zona de Glossopleura-Kootenia y por lo tanto de la parte baja del Cámbrico Medio. Luego la Formación Solitario, con 60 m de espesor y que encierra la zona con Bolaspidella, parte alta del Cámbrico medio, rematando la secuencia la Formación La Cruz, que en sus 100 m de espesor incluye sucesivamente desde base a techo las zonas Crepicephalus o Cedaria, y la zona de Elvinia y la zona de Saukia.

Para el detalle litológico contamos con un levantamiento hecho por Rolleri (1950) hace bastante tiempo y por datos del colega Devizia, a quien agradecemos. La Formación San Isidro, integrada por calizas de color gris oscuro con intercalaciones de lutitas gris verdosas. Hacia la Quebrada Empozada las calizas se hacen arenosas. La Formación Solitario son calizas y lutitas negras o gris oscuro, en tanto que la Formación La Cruz queda integrada por calizas negras, grises y gris blanquecinas con intercalaciones de pedernal.

La base de las formaciones Cámbricas no está expuesta, pero su techo queda definido por una discordancia, según un reciente trabajo de Borrello (1968). Tal relación es observable en la Qda. de San Isidro y resulta ser la única localidad donde es posible anticipar la existencia de una fase Sárdica de movi-

mientos. Representantes litológicos y faunísticos de la Formación La Cruz se encuentran en el Cerro Pelado, con fósiles de la zona de Saukia. Hasta la fecha no se han hallado depósitos cámbricos fosilíferos al sur del río Mendoza. En el subsuelo, sin embargo, dede señalarse que en el extremo norte de las Huayquerías del Este (zonas de El Quemado y Vacas Muertas) se han encontrado calizas estériles que podrían ser Cámbricas u Ordovícicas.

Las rocas del *Ordovícico* que con tanta profusión participan en la constitución de los cordones precordilleranos de San Juan, tienen sólo una discreta representación en Mendoza, al menos en lo que hace a rocas fosilíferas de esa edad. En afloramientos, su mayor extensión queda restringida al norte del río Mendoza, siendo conocido un solo asomo al sur del mismo, en la zona de Ponon Trehue, Sierra Pintada, donde Núñez halló, en calizas, una fauna de edad Ordovícico Medio, en el punto más austral conocido de la provincia.

Los asomos septentrionales y meridionales se vinculan a través del subsuelo por calizas de edad indeterminada, pero similares a las Cámbricas y Ordovícicas aflorantes. En el norte afloran en Cº Pelado, en San Isidro, en Salagasta, en el Cº de los Pozos, y en los Alojamientos y Santa Clara.

En cada caso está conformando afloramientos alargados mayormente en sentido norte-sur, y siempre limitado por fracturas que son el medio a través del cual han salido a superficie.

Es conocido el hecho de que las rocas dominantes en la constitución de las sedimentitas Cambro-Ordovícicas son las calizas y dolomitas. La participación de lutitas y rocas de granometría mayor son escasas y cuando existen, son lutitas mayormente negras o grises oscuras, depositadas en ambiente reductor. Las calizas constituyen depósitos del miogeosinclinal, aparentemente del área interior hasta la zona del clino, donde se ha posibilidatado la generación de brechas intraformacionales que alternan con sedimentos finos. Es de señalar la ausencia de sedimentos cambro-ordovícicos atribuibles a zonas proximales de la cuenca, presumiblemente depositados en un ámbito más oriental al que actualmente muestra la depositación de calizas. Es posible que tales sedimentos hayan existido en la región que actualmente revela la persencia de un zócalo enterrado de las Sierras Pampeanas y que hayan sido arrasados en etapas posteriores a los movimientos sárdicos y tacónicos que afectaron a los sedimentos cambro-ordovícicos. Queda por considerar aún dentro del agrupamiento Cambro-Ordovícico, un conjunto de sedimentos leptometamórficos, aparentemente estériles, excepto la presencia de Chondrites y hieroglifos, cuya edad ha sido motivo de controvrsia ya que durante mucho tiempo, y por muchos investigadores, fueron incluidos en el Precámbrico, en tanto otros los incluyeron en el ciclo Gotlándico-Devónico y aún a veces, refiriéndonos a la provincia de San Juan, en el Ordovícico, sobre la base del hallazgo de Graptolites efectuado hace ya mucho tiempo en los esquistoso alumbríferos aflorantes frente a Calingasta.

En la inclusión de la faja de leptometamorfitas dentro del ciclo Cambro-Ordovícico, coincidimos con Borrello (1965) y (1968) quien ubica las metamorfitas y sedimentitas de las que Keidel llama Series de Farallones y Bonilla en el Cámbrico, como una facies eugeosinclinal de depósitos de tal edad. Los asomos aparecen en el plano como una larga faja tendida con rumbos norte-sur coincidiendo con la porción nuclear de la Sierra de Uspallata y al norte de la Ruta nº 7, al este de la Pampa Seca. Las rocas son filitas, esquistos micáceos, areniscas cloríticas esquistosas, esquistos cloríticos, calcáreos laminados, dentro de cuya masa aparecen anfibolitas, serpentinitas y filones capa de gabbro, normalmente bastante alterado. El conjunto contacta en discordancia angular con el Carbónico marino y en partes con sedimentos Gotlándico-devónicos, el pase hacia los cuales es siempre completamente difícil de determinar. Las rocas básicas y ultrabásicas que incluye la secuencia le prestan una caracterización especial, y ello hace posible, asimismo, que parte de los terrenos que aparecen al sur del río Mendoza, en la zona de Las Tunas, donde las estudió Zardini (1958), deban incluirse en este ciclo. En este último sector, en nuestro plano, tales sedimentos aparecen incluídos en el Silúrico-Devónico.

La ofiolitización forma parte del magmatismo simaico inicial, vinculado a la sedimentación eugeosinclinal, de la cual estos depósitos forman parte.

La presencia de rocas básicas, sin embargo, no deberá por el momento, ser considerado como un signo diagnóstico para orientar la ubicación en el tiempo de sedimentos que las contengan, ya que hay evidencias, que ya veremos, en que sedimentos con bajo metamorfismo e intrusión gábrica pertenecen al Siluro-Devónico, indudablemente.

c) Silúrico-Devónico

Como continuación de la evolución geosinclinal de la mitad occidental de la provincia de Mendoza, luego de los movimientos tacónicos se produjo la deposición de una potente secuencia sedimentaria, constituida, en lo esencial, por rocas grises, verdes o negras azuladas, dominantemente de la fracción pelítica y psamítica, y excepcionalmente psefíticas y calcáreas, de edad *Silúrico-Devónica.*

Sólo en algunas pocas localidades han sido obtenidos restos fósiles en esta potente secuencia, y ello ha traído aparejado el hecho de que, aún en publicaciones recientes, en muchos sectores haya sido considerada de edad precámbrica, en base a cierto grado de metamorfismo que suelen presentar en algunas áreas las rocas que la integran.

A efectos de su más clara ubicación, las mencionaremos según su distribución en comarcas comenzando con la que señalamos con el nº 1, que es la

que de más antiguo se conoce y se sitúa al oeste de la ciudad de Mendoza, desde el Cerro Cacheuta hacia el norte, pasando las Sierras de Villavicencio y Mal País, cuya parte principal integran, yendo en esa dirección a través de los Paramillos de Uspallata, hasta el límite con San Juan. Como angosta faja aparece en Salagasta, en enclave tectónico, y en el oeste, al pie oriental de la Cordillera del Tigre, en el entorno mayor de Yalguaraz, donde aparecen como una faja que soporta a los depósitos marinos del Carbónico y las efusivas Permotriásicas. (Amos y Rolleri, 1964).

Los depósitos están constituidos por una sucesión muy potente de lutitas, areniscas cuarcíticas y subgrauvacas con muy escasos conglomerados polimícticos, todo el conjunto de color verde oscuro, azul verdoso, gris oscuro o negro.

En muchos tramos de la secuencia se advierte ritmicidad en la deposición, del tipo Flysch. El conjunto tiene una fuerte deformación tectónica, con pliegues y fallas cuya orientación dominante es meridional. Los terrenos citados constituyen el que Harrington denominara Grupo de Villavicencio, el cual, con carácter de Formación, es correlacionable con la Formación Punta Negra de San Juan. La formación Villavicencio ha proporcionado restos de plantas indeterminables como únicos fósiles. Su correlación con la formación Punta Negra permite situarla entre el Carbónico, del que está separada por fuerte discordancia angular y el Devónico Inferior, fosilífero sobre el que se apoya en concordancia en San Juan, y resultaría del Devónico Medio. Dentro de Mendoza el contacto con la unidad integrada por metamorfitas y atribuida al Cambro-Ordovícico es tectónico, no siendo siempre fácil establecer tal relación.

El sector nº 2 de afloramientos aparece integrado por las metamorfitas que Polansky incluyó en su Complejo Metamórfico y al que asignó, siguiendo una vieja idea de Ave-Lallemant (1892), edad Proterozoica. El conjunto representa al Paleozoico Inferior metamorfizado de Steppenbeck (1917), que este autor incluyó en el Silúrico-Devónico por comparación con las "grauvacas grises, esquistos y filitas del Paleozoico Inferior de la Sierra de Uspallata que, en el Cerro Negro y en el Cerro de Médano pasan al río". Ese paso se efectúa, en efecto, y figura en el plano de Caminos (1965), sobre la Cordillera del Plata. Las rocas que aparecen en este Complejo Metamórfico, cuya extensión mayor de afloramientos se alcanza en el Cordón del Portillo, son esquistos cuarzomicáceos que según Caminos (1965) constituyen las ocho décimas partes del total aflorante. Hay también esquistos calcáreos y metadiabasas, originadas en el metamorfismo de cuerpos intrusivos básicos, pequeños. Es importante señalar que estas metadiabasas, según Caminos nada tienen que ver con los gabros uralíticos, comunes en todo este ambiente de Cordillera Frontal, pero más jóvenes que las metadiabasas, y preferentemente alojados en el conjunto de rocas carbónicas. Es interesante señalar que en todo el faldeo oriental del Cordón del Plata no existen afloramientos de rocas serpentínicas del tipo que Zardini des-

cribió para la zona de Las Tunas. Al llegar al río de Las Tunas la faja serpentínica, que viene del sur, se interrumpe, para reaparecer luego de cruzar el río Mendoza, en la Sierra de Urpallata.

No se nos escapa, pues, que siquiera parte de estos afloramientos pudieran correlacionarse con los que integran el Grupo de Farallones y Bonilla, y ser, en consecuencia, asignables al Cambo-Ordovícico. El metamorfismo del conjunto decrece desde la faja central hacia la exteriores.

Por el momento hay que desechar las determinaciones de edad absoluta comunicados por Dessanti y Caminos (1967), obtenidas sobre micacitas del Complejo metamórfico que dieron, sobre tres muestras, una Devónico Inferior y dos Pérmico Medio. Así, hasta contar con mejores elementos de juicio, los hemos dejado incluidos en el ciclo Silúrico-Devónico, pero de cualquier modo que sea, creemos que puede descartarse definitivamente la idea de que puedan ser Proterozoicos, ya que no caben dudas que se los debe correlacionar con los depósitos Cambro-Ordovícicos o los Silúrico-Devónicos de la Sierra de Uspallata.

Las consideraciones anteriores caben para el sector nº 3 del plano, donde los afloramientos, partiendo del río Diamante se dirigen al norte hacia las nacientes del Arroyo Llaucha. Tales afloramientos mantienen su composición y estilo estructural similar a los depósitos de los cordones del Portillo y El Plata.

Además importantes depósitos de esta edad aparecen extensamente integrando el Bloque de San Rafael o Sierra Pintada. Fueron reconocidos desde mucho tiempo atrás y Dessanti (1945) los agrupó con el nombre de Serie de La Horqueta, atribuyéndolos con dudas al Silúrico-Devónico, en una oportunidad y luego al Proterozoico (Hoja Río Diamante). Recientemente sobre datos paleontológicos de Di Persia que nosotros le comunicamos, ubicó estos sedimentos en el Devónico.

La secuencia se integra con grauvacas, areniscas, arcilitas sericíticas y leptometamorfitas del tipo de los esquistos micáceos y cuarzosos. Es de gran importancia establecer que, por observaciones recientes de Di Persia, que comunicará en estas Jornadas y a quien agradecemos la información, es posible comprobar un pasaje gradual de las sedimentitas normales a las metamorfizadas. En el conjunto aparecen intruídas rocas plutónicas del tipo gábrico y granodiorítico alteradas por dinamometamorfismo. Como dijimos, en estos sedimentos en la proximidad del Puesto del Agua del Blanco, el Dr. Di Persia, en el curso de trabajos para Yacimientos Petrolíferos Fiscales, dio con un coral del género *Pleurodictyum*, del Devónico, así como un conglomerado basal con rodados calcáreos que contienen fósiles ordovícicos.

Todos estos afloramientos hallan continuidad en el subsuelo, en el sector que hemos señalado con el nº 5, en el cual numerosos pozos han tocado en el

extremo norte de las Huayquerías y en el Yacimiento Barrancas, algo más al norte, amén de algunos otros pozos saltuarios, lutitas y areniscas cuarcíticas y subgrauvacas atribuíbles a este ciclo sedimentario.

A través de esta presencia en el subsuelo, como se puede ver, se conectan los afloramientos de la Sierra Pintada con aquellos de la Formación Villavicencio del norte de la Provincia, descritos al principio.

Todas las sedimentitas incluidas en este ciclo, cualquiera sea el sector en que ellas sean consideradas, tienen las características de sedimentos de tipo Flysch y fueron afectadas por los movimientos bretónicos, que generaron una compleja estructura de plegamiento y fallamiento, y dieron origen a un sistema montañoso que en otra oportunidad hemos denominado Protoprecordillera, cuya destrucción posterior aporta a parte de la deposición de los sedimentos del ciclo Carbónico-Pérmico (Amos y Rolleri, 1964).

d) CARBÓNICO-PÉRMICO

Los depósitos de esta edad se concentran en cuatro sectores principales de distinta importancia en lo que a extensión de afloramientos se refiere. El sector que individualizamos con el nº 1 es el más antiguamente conocido y los afloramientos forman parte de la Sierra de Urpallata. Con este sector se asocian los depósitos carbónicos que aparecen en el norte de la provincia, en el extremo sur de la Sierra de Ansilta, y en el pie oriental de la Cordillera del Tigre, cerca de la Estancia Yalgauraz. Pertenecen al Carbónico Medio y Superior, según las faunas que han proporcionado.

El segundo sector es el más ampliamente aflorado y donde los espesores alcanzan magnitudes realmente importantes. Se trata de los asomos que aparecen en la Cordillera Frontal, en los cordones de las Delicias, del Portillo y del Plata. Una tercera zona de afloramientos carbónicos se centra en el entorno occidental de San Rafael, en el ámbito de la Sierra Pintada. Más al sur aún, en la proximidad de Agua Escondida, próxima al ángulo noroccidental de La Pampa, aparece un cuarto sector con afloramientos carbónicos.

Las sedimentitas carbónicas hasta quizá pérmicas del sector uno, reconocen origen marino y continental, según el área de afloramiento. Entre las continentales se encuentra la Formación Santa Máxima (Rolleri, 1950), que aflora al pie occidental del Cerro Pelado. Se integra con conglomerados del tipo de las tillitas en la base, de unos 150 m de espesor, con rodados de rocas del sustrato Silúrico-Devónico. El conglomerado a veces es reemplazado lateralmente por areniscas, hacia arriba aparecen lutitas gris oscuro, bituminosas y carbonosas, y areniscas amarillentas. Los restos de plantas que contienen, descritas hace ya mucho por Frenguelli (1944), ubican estos sedimentos en el Carbónico Medio a Superior, hasta quizá Pérmico. Hacia el oeste, faldeando

en esa dirección el cordón de Bonilla, aparecen sedimentos carbónicos marinos, que integran las que Keidel (1939) llamara Series de Tramojo y Jarillal, las cuales, por las faunas que contienen, y a estar con Amos (1964), que las ha reconocido, deben incluirse en el Carbónico Medio y Superior. Los hallazgos de Dessanti y Rossi, Rodríguez (1950-1965) y nuestros, han sido ampliados no hace mucho por Aparicio (1966) en un punto más austral en el Agua de las Cortaderas, confirmándose la edad Carbónica Superior hasta quizás Pérmica de estos depósitos. La intercalación de algunos niveles plantíferos en la serie marina permite suponer la presencia de un ámbito próximo a la costa, circunstancia que también debe tenerse presente al juzgar sobre el origen de los conglomerados, a los que se ha atribuido origen glacial.

Hacia el norte de esta zona, pasada en esa dirección la Ruta Nacional Nº 7 vuelven a aparecer depósitos carbónicos de las formaciones Ansilta y Agua del Jagüel, reconocidas por Harrington (1953) y que integran el denominado Grupo Pituil del Carbónico Superior a Pérmico Inferior. Al pie de la Cordillera Frontal, por último, desde la estancia Chiquero hacia el norte, pasando en tal dirección la estancia Yalguaraz, quien les habla reconoció terrenos carbónicos de la Formación Yalguaraz, homologables a la Formación Hoyada Verde del Barreal, y en consecuencia parte del Grupo San Eduardo, de edad Carbónico Medio (Rolleri, 1950).

En el área nº 2, en ambiente de la Cordillera Frontal, es donde las formaciones Carbónicas alcanzan el mayor desarrollo en extensión y potencia, superando en este aspecto, los 7.000 m de espesor. Paradojalmente, es el área en que, tal como ya lo apuntara Amos (1961), la resolución del arreglo estratigráfico ha presentado las mayores dificultades, derivadas de la escasez de fósiles diagnósticos, de la fuerte complejidad tectónica y de las hostiles condiciones de trabajo que crean el abrupto relieve y la altura.

Posteriormente a los trabajos de Stappenbeck y Groeber, la zona ha sido investigada entre otros, por Fort, Baulies, Polanski, González Díaz, Fidalgo y Caminos.

Según el esquema estratigráfico brindado por Polanski (1959-1964 a), cinco formaciones de edad carbónica inferior, aisladas entre sí, yacen debajo de una cubierta de plutonitas y vulcanitas mesovariscicas o intercarbónicas. Dichas formaciones son, de abajo a arriba, las Formaciones Alto Tupungato, Afloramientos Arroyo Manso, Loma de los Morteritos, Totoral y Las Balas. Según datos del citado investigador y de González Díaz, la litología se reparte entre lutitas y más abundantes areniscas, especialmente en algunas formaciones y conglomerados.

Es importante señalar que los clastos de los conglomerados se reclutan, para el caso de la Formación Alto Tupungato entre "rocas del basamento metamórfico y otras de dudosa procedencia (Precordillera" (sic) ; para la For-

mación Loma de los Monteritos, los clastos son de rocas del basamento, lo mismo que para las Formaciones Totoral y Las Balas, donde hay rodados de cuarzo oligomíctico. Dentro de la Formación Totoral, González Díaz ha citado conglomerados con clastos de las por él llamadas vulcanitas Precarbónicas, que consisten en diques de composición granítica y granodiorítica, color gris rosado y gris blancuzco, y considerados pórfiros granitoides.

Los diques están emplazados en los terrenos que González Díaz (1958) atribuyó al Proterozoico y no entran al Carbónico, considerado en aquel entonces inferior, con dudas, por el investigador citado, en base a los fósiles hallados y a la comparación litológica de su Formación Totoral con el "Grupo Inferior" de la "Serie del Imperial" de Dessanti.

Siempre según Polanski, a las formaciones de edad carbónica inferior dudosa, sigue una Asociación Volcánica Intercarbónica o Mesovaríscica, compuesta por un Complejo Basáltico, un Complejo Andesítico-Dacítico y un Complejo Riodacítico-Riolítico. Se sabe bien que el Complejo Basáltico perfora al Carbónico Inferior dudoso y se supone que es a su vez, cubierto por andesitas y dacitas de la misma generación volcánica, cuya base no es visible. Por su parte, el Complejo Riodacítico-Riolítico, cubre al Complejo Andesítico-Dacítico, y todo cuyo conjunto ha sido intruído por granito rojo.

Conviene que apuntemos aquí, una observación nuestra en el sentido de que, según lo descrito por Polanski hasta aquí, lo que es claro es que las "rocas magmáticas" hasta ahora descritas "cruzan o cubren el basamento y también el Carbónico Inferior dislocado. Además, el distinguido investigador citado, ha señalado que, "*al dar término a las consideracione sobre la edad del plutón granodiorítico-tonalítico, debe mencionar con franqueza que no desconozco algunos pocos argumentos que hablan en favor de la edad Proterozoica de una parte de este cuerpo ígneo*". (Polansky 1964, *a*).

Siguen a continuación sedimentitas del Carbónico Superior, integrantes de la Formación Alto Río Tunuyán, aflorantes en el noroccidente del Cordón del Portillo, en el Cordón de las Delicias y en las cabeceras del río Tunuyán. Se integran con areniscas y conglomerados con intercalaciones de lutitas. Los conglomerados tienen clastos que se reclutan, según Fidalgo (1958), entre rodados de cuarzo lechoso y micacitas del Proterozoico, algo de pórfiro granodiótico y lutitas. Las granodioritas son intercarbónicas, según Polanski. En esta formación se han encontrado fósiles que permiten incluirla en el Carbónico Superior, según Amos. Por encima sigue la Formación Las Peñas, de ubicación dudosa pero atribuible al Carbónico Superior por su parecido litológico con la Formación Alto Río Tunuyán. La formación tiene conglomerados con clastos procedentes del basamento considerado Proterozoico por Polanski, y también de rocas ígneas asignadas al Intercarbónico. Está cortada por pórfiros graníticos. Es importante consignar que la Formación Alto Río Tunuyán sigue en su extensión aflorante hacia el Cordón del Plata.

El ciclo Carbónico terminaría según el autor que mentamos, con la *Asociación Plutónica Tardiocarbónica o Tardiovariscica*, compuesta por *rocas Plutónicas de edad dudosa*, compuesto por rocas plutónicas, una de las cuales es una sienodiorita hipersténica, en tanto que aparece también diabasa hipersténica, que cruza discordantemente el complejo metamórfico.

El otro componente de este ciclo intrusivo lo constituye el *Complejo granítico* con sus facies granodioríticas y granílicas y los *pórfiros granodioríticos intrusivos*. Las intrusiones constituyen una unidad compuesta que Polanski llamó "*Batolito Compuesto de la Cordillera Frontal*".

Sus rocas atraviesan el Carbónico Superior y a las rocas magmáticas intercarbónicas. Es importante señalar que según Polansky también está intruída la imbricación tardiovariscica de la Cordillera Frontal resultando así un granito posorogénico o postectónico, respecto a la orogenia que plegó al Carbónico Superior. Englobados en el granito rojo se ven bloques de granodiorita hornbléndica y biotita supuesta intercarbónica por Polansky.

El Carbónico está cortado por una discordancia sobre la cual se apoya la Formación Portezuelo Ancho, que Polanki incluye en el Carbónico, aunque con dudas.

El más reciente trabajo en esta región es el que llevó a cabo Caminos (1965) en el flanco oriental de la Cordillera Frontal, en el Cordón del Plata. En este trabajo el autor citado pudo distinguir el *complejo metamórfico* que atribuyó al Precámbrico o Paleozoico Inferior, reconociendo la continuidad desde el área relevada por Polanski hacia el norte.

Apunta, sin embargo, que no existen en su opinión argumentos para incluir la unidad estratigráfica que trata en el Precámbrico, siendo que sólo puede afirmarse que es Precarbónica.

En el Carbónico, Caminos registra la presencia de dos formaciones, una de las cuales es Loma de Los Monteritos, de Polanski, en tanto la otra es la Formación El Plata. La primera se constituye con areniscas feldespáticas y arcosas, ortocuarcitas, areniscas lutíticas, lutitas, limolitas y conglomerados, formados por granos de cuarzo y fragmentos de esquistos filíticos del Paleozoico Inferior. La Formación El Plata es discordante sobre el complejo metamórfico, y está compuesto por un miembro inferior (200 m) con conglomerados cuyos rodados son de "filitas gris verdosas, cuarzo y granodioritas rosadas no abundantes y muy alteradas", siendo las otras rocas de este miembro areniscas cuarzosas y arcósicas blancas y rosadas, con lutitas grises intercaladas. El *miembro medio* (1500 m) en general de coloración oscura, tiene areniscas compactas (subgrauvacas), lutitas cuarzosas y arcillo-carbonosas, y arenicas finas.

El *Miembro Superior* tiene más de 4.000 m de lutitas negro-azulado y y areniscas de grano fino. Entre los miembros medio y superior hay una faja dinamometamorfizada de 880 m de espesor, con bien desarrollada esquistosidad y brillo satinado que las asemeja a las rocas del Complejo Metamórfico.

La Formación Loma de Los Morteritos es similar litológicamente al Miembro Inferior de la Formación El Plata, según Caminos (1965), quien en su zona no ha hallado elementos de juicio para distinguir una sucesión como la comunicada por Polansky. Faltan elementos que justifiquen la existencia de una serie volcánica mesovariácica o intercarbónica. No hay en la Formación El Plata del Carbónico Superior elementos vulcaníticos, sino sólo clastos del Basamento Metamórfico y plutonitas graníticas precarbónicas. Caminos no apoya tampoco la separación de las formaciones depositadas en distintas cuencas, cuales serían las formaciones Loma de Los Morteritos y El Plata, sino que ambas son de una sola cuenca. De lo que informa y sostiene Caminos, se deduce una interdigitación o reemplazo lateral, al menos parcial, entre ambas formaciones. Según Caminos la Formación Loma de Los Morteritos, considerada por Polanski del Carbónico Inferior, pasa al norte del río Mendoza, para formar en la Sierra de Uspallata, las formaciones Jarillal y Tramajo, que son, como sabemos, del Carbónico Medio a Superior, hasta quizá Pérmico. Además, litológicamente, la Formación Loma de los Morteritos se puede correlacionar con las formaciones aisladas entre sí descriptas por Polanski y denominadas Formación Totoral, Las Balas y Arroyo Manso. De tal manera los depósitos sedimentarios carbónicos de la Cordillera Frontal quedan circunscriptos, como en otras áreas próximas de más al Este y al Norte, al Carbónico Medio y Superior, hasta quizá Pérmico. Podría poder demostrarse así que los clastos de rocas ígneas que integran los conglomerados de las formaciones carbónicas provienen de rocas plutónicas y diques asociados (granodioritas y diques del área estudiada por González Díaz), y cuya instalación ocurrió como consecuencia del diastrofismo bretónico, precarbónico.

De tal manera y según nuestra forma de interpretar los datos existentes, el esquema que queda establecido es integrado por una sucesión potente, leptometamórfica del Paleozoico Inferior, que sufre una fuerte deformación e inyección magmática como consecuencia del diastrofismo acádico o bretónico, generándose una discordancia sobre la que se deposita la secuencia carbónica, esencialmente del Carbónico Medio y Superior, la cual es a su vez plegada por una etapa tardiocarbónica de los movimientos hercínicos. Veremos más adelante que sobre tales depósitos carbónicos hay otros, apoyados en discordancia, atribuibles al Pérmico. Así el plutonismo granítico del *Batolito compuesto de la Cordillera Frontal*, de Polanski, es esencialmente Suprapérmico hasta quizá Triásico Inferior, fecha a la que se adscribe el vulcanismo que dio como resultado la aparición de la Formación Choiyoi (Serie Porfirítica) a la que el granito atraviesa en muchas partes. El cuadro de conjunto de la Cordillera Frontal, de esa manera, queda muy armónico con el resto de la geología regional de las unidades que la rodean.

En la Sierra Pintada, que es el sector 3 de nuestro plano, Dessanti descubrió una que él llamó Serie del Imperial, y atribuída según los fósiles que proporcionó, al Carbónico Inferior (Desanti 1945).

Mas recientes investigaciones de Amos (1964) permiten ubicar tales depósitos en el Carbónico Medio. La secuencia carbónica tiene fuerte espesor y se integra con conglomerados que se apoyan en discordancia angular sobre la Serie de La Horqueta, de edad devónica según hemos visto. Otras rocas carbónicas de la secuencia son areniscas micáceas, gruesas, de colores en general claros, que hacia la sección superior, pasan a areniscas de color castaño rojizo.

Hay capas de esquistos con carbón y restos de vegetales carbonizados y troncos en posición vertical, elementos todos que marcan el pasaje de un régimen continental a uno marino.

Recientemente González Díaz (1968) dio a conocer el hallazgo de plantas de edad carbónica en el sector 4 de nuestro mapa, en el lugar denominado Agua Escondida, nombre que ha sido asignado a la formación descripta. Esta se integra con conglomerados basales poco espesos con clastos de *granito porfíroide subyacente*, cuarzo blanco, metacuarcitas gris claro. El conglomerado a veces falta y es reemplazado por areniscas arcósicas. Hay también areniscas cuarzosas y feldespáticas, limolitas arenosas y lutitas grises. Según González Díaz hay hornfels, originados en el implantamiento de rocas ígneas en una etapa ulterior. El ambiente de deposición para las sedimentitas carbónicas ha sido interpretado como parálico con un fondo de edad estimada proterozoica.

Queda por consignar, por último, el asomo de terrenos atribuídos al Paleozoico descubierto por Aparicio en las nacientes del río Salado, e integrado por arenicas cuarcíticas, pizarra clorítica-sericítica, areniscas y cuya inclusión en el Carbónico es naturalmente arbitraria, ya que podría pertenecer a terrenos de edad más vieja.

La localización de los depósitos carbónicos en la provincia de Mendoza indica la existencia de una línea oblicua al meridiano de la ciudad capital, y cuyo rumbo es del NNO al SSE. No se conocen a la fecha, de superficie, ni de subsuelo, depósitos carbónicos en el amplio sector nororiental de la provincia que determinan el meridiano 69 y el paralelo de 34°. Existió en ese sector aparentemente, y para esta época, un alto relieve con pendiente al Oeste, que parece haberse comportado como área de aporte para la ingente pila sedimentaria carbónica. Como se ha dicho, es posible que sea de este período el arrasamiento de depósitos eopaleozoicos que pudieron haberse ido depositando en este sector (Rolleri y Baldis, 1967).

Los depósitos plantíferos de Santa Máxima, Sierra Pintada y Agua Escondida, indican claramente la existencia de una línea de costa abierta al Oeste.

Como ha sido dicho en otra opotunidad (Rolleri y Criado, 1967), (Rolleri y Baldis, 1967), elementos protoprecordilleranos originados en la orogenia acádica definen las áreas de aporte para el Carbónico, que recibe del llamado Complejo Metamórfico de Cordillera Frontal, del Complejo de Villavicencio (Fm. Punta Negra), esencialmente devónica, y de la Serie de La Horqueta,

con sus sectores metamórficos. Todo el conjunto, afectado por intrusiones de rocas básicas y ultrabásicas y granodioríticas que afectaron a los sedimentos precarbónicos, pero no a los carbónicos, y fueron luego, a su vez, afectado por intrusiones graníticas más modernas, de edad permo-triásica.

e) Conglomerado de las Pircas - Conglomerado Río Blanco, Brecha Verde - Pérmico Inferior ?

Sobre la secuencia de edad carbónica se depositaron sedimentos aparentemente poco espesos y de cuya existencia queda, como único testimonio, conglomerados que según las áreas, han recibido distintos nombres.

Citaremos en primer término el que Harrington (1941) denominó Conglomerado de las Pircas. Este cuerpo sedimentario, de escasa representación areal, yace sobre sedimentitas de la Formación Punta Negra (complejo de Villavicencio) y queda cubierto en discordancia por vulcanitas de la Formación Choiyoi. Así, queda irresoluta la edad verdadera del depósito que puede oscilar entre Carbánico Inferior y Pérmico Superior. El sedimento es un conglomerado de unos 35 m de espesor, violáceo, formado por clastos angulosos y clastos de lutitas y areniscas devónicas sin vulcanitas.

En el área de *Cordillera Frontal* se conoce un depósito que Fort llamó Conglomerado Pérmico, al cual Caminos, recientemente rebautizó con el nombre de Conglomerado del río Blanco y cuyos clastos se reclutan entre "*areniscas y lutitas carbónicas, filitas del basamento metamorfizado, cuarzo lechoso y en mucho menor cantidad, fragmentos aislados de andesitas y riolitas, por lo general muy alteradas, similares a las que componen la Asociación Volcánica sobrepuesta; no se observan rodados de granito*" (Caminos, 1965).

Por otra parte, esta formación es la que en esta misma unidad morfoestructural, en el Alto Tupungato, Fernández (1955) denominó Conglomerado de Santa Clara al que describió como un depósito "*formado por cantos angulosos y rodados de areniscas, areniscas cuarcíticas*, y *en menor cantidad, fragmentos procedentes de las grauvacas y esquistos, en todos los casos de edad paleozoica. Trozos de cuarzo lechoso, derivados de las venas encajadas en los esquistos y grauvacas alternan en la deposición de la* masa *poligénica caracterizada a su vez por el tamaño irregular de sus cantos, variables desde el volumen de una nuez hasta el de un puño y mayores*".

En el mismo ambiente geológico se cita la Formación Portezuelo Ancho, de González Díaz, aflorante en el Cordón del Portillo, y sobrepuesta en discordancia sobre rocas carbónicas. Son conglomerados de color violáceo oscuro, de no más de 50 m de espesor, con clastos que derivan de "*las andesitas y riolitas del ciclo efusivo poscarbónico, rocas del basamento (micacitas, filitas, esquistos-cuarzo-micáceos, trozos de cuarzo "silicotermal", etc.) y otras en las que el autor reconoce limolita y ortocuarcitas carbónicas*" (González Díaz

(1958). No hay rodados de granito. En este aspecto, quien les habla llama la atención sobre el hecho ya señalado de que las vulcanitas descritas por el autor citado consisten en diques siempre emplazados en terrenos proterozoicos, cuyas líneas de esquistosidad de foliación siguen. Recordemos asimismo que González Díaz apunta la naturaleza entre granítica y granodiorítica de las vulcanitas.

Por último, para citar otro depósito similar, en otro ambiente, mencionamos la *Brecha Verde* descrita por Dessanti (1956) en la Sierra Pintada, que se apoya en discordancia sobre el Carbónico de la Serie del Imperial y subyace en relación discordante poco clara bajo la Serie de Cochicó. La Brecha Verde es una reunión de fragmentos de tamaño variable de *grauvacas y esquistos micáceos del basamento, areniscas arcósicas del tipo carbónico y raros fragmentos de rocas porfiríticas.*

Polansky (1964, Volcán San José), ubicó la Fm. Portezuelo Ancho, homólogo del Conglomerado del río Blanco, en el Paleozoico Superior de ubicación dudosa, por encima de su asociación volcánica tardiocarbónica o tardiovaríscica que incluye en el Pérmico y que es el sinónimo del Choyoilitense de Groeber y, posteriormente, este mismo investigador (Polanski, 1966, pág. 10) sostiene que dicho Conglomerado del Río Blanco es aún de edad Carbónica y representa un fanglomerado posorogénico relacionado con los movimientos intracarbónicos, lo cual, obviamente no puede sostenerse, ya que el Conglomerado del Río Blanco, se sobrepone al Carbónico Superior. A estar con el cuadro 1 de edades absolutas, dadas en este trabajo por Polanski, el Conglomerado del Río Blanco debe caer en el Pensylvaniano, siendo del Pérmico Medio la Serie Plutónica Tardiovaríscica. González Díaz por su parte (1958, pág. 120), ubicó la Fm. Portezuelo Ancho en el Pérmico más alto. Caminos paraleliza todos los depósitos conglomerádicos citados y deja abierta la cuestión de su edad hasta tanto "*subsistan dudas sobre la edad de los niveles superiores de los estratos carbónicos infrayacentes*". Sin embargo en el cuadro de referencias de su plano, los depósitos del Conglomerado Río Blanco quedan ubicados en el Pérmico más bajo, avanzando la interpretación de que la presencia de vulcanitas en estos conglomerados resulta de un fenómeno sincrónico de aparición de las vulcanitas tardiovaríscicas, de edad pérmica, y de la destrucción de sus materiales que pasaron a formar parte del Conglomerado Río Blanco.

En nuestra opinión, de la revisión de los antecedentes, no está aún definitivamente demostrado que los rodados de vulcanitas procedan, realmente de la Serie Vulcanítica Tardiovaríscica.

Según González Díaz, en la Fm. Portezuelo Ancho = Conglomerado Río Blanco, los rodados provienen de los diques que cruzan al Basamento Metamórfico. Así, queda abierta la alternativa de que tales rodados sean de una serie volcánica anterior, postdevónica e infracarbónica, vinculada a la intrusión granodiorítica presente en varios sectores de la Cordillera Frontal.

Como es sabido, esa Serie intrusiva es posteriormente atravesada por la generación plutónica que aportó el granito rojo, fenómeno observable también, vale la pena mencionarlo, en el flanco oriental del Cerro Cacheuta, donde el granito del Stock compuesto que estudiara Rossi (1947) cruza con sus apófisis a la granodiorita que allí aflora la cual, a su vez, muestra haber afectado a sedimentos de edad devónica.

De tal manera, parecería que los conglomerados del Río Blanco y sus homólogos deberán ubicarse en el Pérmico, quizás inferior, para dar cabida a la etapa diastrófica que afectó a los depósitos de edad Carbónica superior y al proceso mismo de formación del Conglomerado y su deformación, ya que sobre éste debe depositarse, en discordancia, en algunos lugares, la Formación Cochicó.

La Formación Cochicó es una entidad distinguida por Dessanti (1956) para incluir en ella una serie de "areniscas arcósicas, conglomerados gruesos y tobas violetas de pórfiros cuarcíferos" que afloran en varios lugares en el ámbito de la Sierra Pintada, entre los que se cuentan ambas márgenes del río Atuel, en Rincón Grande y Rincón de Calchigua, Sierra de la Chilena, Punta del Agua y Cerro Bola.

Las tobas, predominan netamente en la parte inferior de la Serie, y llegan a ser conglomerádicas. Los conglomerados, por su parte, pardo rojizos y violáceos, tienen clastos de grauvacas, pizarras y esquistos micáceos y otras rocas procedentes del Carbónico infrapuesto. Las areniscas arcósicas, por su parte, de colores amarillentos, grises blanquecinas hasta rojizas, son de grano mediano a grueso y presentan estratificación entrecruzada.

La relación de la Formación Cochicó es de discordancia sobre el Carbónico o sobre la Brecha Verde (Dessanti) conceptuada esta última de edad Pérmica (inferior?). Según González Díaz la Formación Cochicó sería equivalente a su Formación Rincón Bayo, lo mismo que la Formación Agua de los Burros.

Encima de la Formación Cochicó se asientan en discordancia las vulcanitas que, según nuestra opinión deben atribuirse a la Formación Choiyoi o Serie Porfirítica de Groeber. Una importante localidad a tener en cuenta es la de Cerro Chihuido o de los Arroyos Tronquidmalal y Llantenis, donde de mucho tiempo atrás se conocen afloramientos que han sido atribuidos a veces al Liásico. En esa localidad se conoce la presencia de una secuencia sedimentaria que Boehm en 1935 separó en dos series, una inferior, llamada Serie de Chihuido, de edad Rética, con una parte superior y otra inferior, encima de la cual, en discordancia, se apoyaba a la Serie de Llantenis, atribuida dudosamente al Lías. Posteriormente Criado y Stipanicic levantaron un perfil localizando numerosos niveles plantíferos, los que fueron estudiados por Stipanicic, quien, con toda la información disponible creó su Serie de Llantenis con dos secciones,

una Superior o Estratos de Llantenis y otra inferior o Estratos de Chihuido la que a su vez queda subdividida en una sección inferior aglomerádica y conglomerádica con areniscas verdes y tobas porfiríticas, conjunto que se apoya en discordancia sobre la Serie Porfirítica. Encima se apoyan los Estratos de Chihuido Superior, esencialmente conglomerádicos y psamíticos, con intercalaciones de mantos de porfiritas, con abundantes rodados de pórfidos cuarcíferos, porfiritas y tobas silicificadas. Estos Estratos de Chihuido Superior son definidamente Triásicas, según la flora que llevan, descrita por Stipanicic (1949).

Es necesario resaltar aquí una observación de Criado, realizada en 1950 en ocasión del relevamiento de la hoja geológica Bardas Blancas, para Y. P. F. En esa ocasión, y según relaciones de campo, Criado pudo definir claramente que el granito que aparece en el C° Chihuido perfora a las porfiritas y pórfiros de la Formación Choiyoi, y alcanza a penetrar hasta el techo de la Sección Inferior de los Estratos de Chihuido, no pasando a la sección superior. Estas circunstancias indican con claridad, en primer término, que el granito es claramente postpérmico y aparentemente triásico inferior. En segundo lugar, deja abierta la posibilidad de que los Estratos de Chihuido Inferior sean todavía del Pérmico más alto o del Triásico bajo, y homologables de todas maneras, a la Formación Cochicó. Es claro que la Formación Cochicó resulta estar decididamente por debajo de la Serie Porfirítica (Choiyoilitense de Groeber), pero no lo es menos que, dentro de los Estratos de Chihuido se intercalan rocas efusivas del mismo tipo, lo que abre la posibilidad de explicar adecuadamente esas circunstancias, admitiendo que la formación de los conglomerados porfiríticos de Cochicó y Chihuido (como parece haber acontecido con el Congl. de Río Blanco según Caminos) ocurrieron en etapas simultáneas con la extensión de masas lávicas andesíticas y riolíticas que aportaron para la formación de aquellas psefitas.

La edad triásica del Granito de Chihuido fue posteriormente sostenida por Stipanicic (1957 sobre la base de las observaciones de Criado y en 1967 apoyado en datos de datación radimétrica que arrojaron, para esta plutonita una antigüedad media de $194 \pm 25 \times 10^6$, Triásico superior, seguramente demasiado joven según la evidencia de campo.

De cualquier forma la Formación Cochicó queda cubierta con discordancia evidente, por las efusiones de la *Serie Porfirítica Choiyoilitense* de Groeber, o *Formación Choiyoi*, para lo cual Polanski acuñó la denominación de *Asociación Volcánica Tardiocarbónica o Tardiovariscica.*

f) Formación Choiyoi

La espesa serie de vulcanitas aflora en la mitad occidental de la provincia de Mendoza, en llamativa coincidencia con la distribución de los depósitos

una Superior o Estratos de Llantenis y otra inferior o Estratos de Chihuido la que a su vez queda subdividida en una sección inferior aglomerádica y conglomerádica con areniscas verdes y tobas porfiríticas, conjunto que se apoya en discordancia sobre la Serie Porfirítica. Encima se apoyan los Estratos de Chihuido Superior, esencialmente conglomerádicos y psamíticos, con intercalaciones de mantos de porfiritas, con abundantes rodados de pórfidos cuarcíferos, porfiritas y tobas silicificadas. Estos Estratos de Chihuido Superior son definidamente Triásicas, según la flora que llevan, descrita por Stipanicic (1949).

Es necesario resaltar aquí una observación de Criado, realizada en 1950 en ocasión del relevamiento de la hoja geológica Bardas Blancas, para Y. P. F. En esa ocasión, y según relaciones de campo, Criado pudo definir claramente que el granito que aparece en el C° Chihuido perfora a las porfiritas y pórfiros de la Formación Choiyoi, y alcanza a penetrar hasta el techo de la Sección Inferior de los Estratos de Chihuido, no pasando a la sección superior. Estas circunstancias indican con claridad, en primer término, que el granito es claramente postpérmico y aparentemente triásico inferior. En segundo lugar, deja abierta la posibilidad de que los Estratos de Chihuido Inferior sean todavía del Pérmico más alto o del Triásico bajo, y homologables de todas maneras, a la Formación Cochicó. Es claro que la Formación Cochicó resulta estar decididamente por debajo de la Serie Porfirítica (Choiyoilitense de Groeber), pero no lo es menos que, dentro de los Estratos de Chihuido se intercalan rocas efusivas del mismo tipo, lo que abre la posibilidad de explicar adecuadamente esas circunstancias, admitiendo que la formación de los conglomerados porfiríticos de Cochicó y Chihuido (como parece haber acontecido con el Congl. de Río Blanco según Caminos) ocurrieron en etapas simultáneas con la extensión de masas lávicas andesíticas y riolíticas que aportaron para la formación de aquellas psefitas.

La edad triásica del Granito de Chihuido fue posteriormente sostenida por Stipanicic (1957 sobre la base de las observaciones de Criado y en 1967 apoyado en datos de datación radimétrica que arrojaron, para esta plutonita una antigüedad media de $194 \pm 25 \times 10^6$, Triásico superior, seguramente demasiado joven según la evidencia de campo.

De cualquier forma la Formación Cochicó queda cubierta con discordancia evidente, por las efusiones de la *Serie Porfirítica Choiyoilitense* de Groeber, o *Formación Choiyoi*, para lo cual Polanski acuñó la denominación de *Asociación Volcánica Tardiocarbónica o Tardiovariscica.*

f) Formación Choiyoi

La espesa serie de vulcanitas aflora en la mitad occidental de la provincia de Mendoza, en llamativa coincidencia con la distribución de los depósitos

marinos del Carbónico. Para su consideración los agrupamos en cinco sectores, el primero de los cuales, y más importante por la extensión y potencia de los depósitos, se ubica en el ambiente de la Cordillera Frontal que coincide con la Cordillera del Tigre y se continúa hacia el Sur, en el ambiente del Cordón del Plata. Al norte del río Mendoza, sólo asomos dispersos se emplazan en el ambiente precordillerano, dentro del cual sólo adquieren importancia en el Cordón de los Paramillos y la Sierra de Uspallata. Es posible que, como hemos sostenido con nuestro colega Amos (Amos y Rolleri, 1964), la vieja montaña acádica que denominamos Protoprecordillera haya servido en muchos sectores como un contrafuerte que impidió la dispersión de las vulcanitas hacia el Este. Cubre al yaciente de distinta edad con discordancia angular neta. Como es conocido, las rocas que principalmente integran esta asociación volcánica se reclutan entre las andesitas, que son las más abundantes, riolitas y muy abundantes tobas.

Son frecuentes las brechas, una de las cuales aparece muy a menudo en la base. No escasean intercalaciones de mantos basálticos. Los espesores son variable, alcanzando los 1.000 m en la proximidad de la Pampa de Canota, y superando los 2.500 m en la Cordillera del Tigre. Largos diques que derivan de la masa vulcanítica cortan a las rocas subyacentes, sean ellas silúrico-devónicas o carbónicas.

El sector señalado con el nº 2 incluye los afloramientos de Cordillera Frontal entre el río Diamante y el sector oriental al cordón del Portillo, al norte del río Tunuyán. Es en esta región donde Polanski estudió estas vulcanitas incorporándolas en su Asociación Volcánica Tardiovariscica, a la que en un último trabajo sobre estos problemas ubicó como "punto final de la Revolución varíscica, pero su edad absoluta no ha sido aún determinada". Las plutonitas quedarían según este investigador, en el Pérmico medio y por debajo de esa Asociación Volcánica Tardiovaríscica. Sin embargo, numerosas observaciones muestran penetración del plutonismo en dicha serie volcánica, tal como es posible ver en la Cordillera del Plata (Cº Médanos), Cº Cacheuta, etcétera, como ya fuera señalado por Stappenbeck.

En el sector de la Sierra Pintada, nº 3 del plano, una excelente exposición de afloramientos y numerosos trabajos realizados han proporcionado un buen conocimiento de las vulcanitas aflorantes. Los estudios fueron hechos por Stappenbeck, Polanski, González Díaz, Padula y otros. Ultimamente Di Persia e Ibáñez ejecutaron por encargo de Y. P. F. veinte perfiles desde la Sierra de Las Peñas hasta el Payún-Matrú. Para la región, el primer cuadro con el arreglo de las formaciones de edad permotriásica aflorantes fue proporcionado por Dessanti en la Hoja Cerro Diamante (1956).

Con esta base y de acuerdo con sus propias investigaciones Di Persia e

Ibáñez trazaron un nuevo cuadro estratigráfico el cual, con ligeras variantes que corren bajo nuestra responsabilidad, es el que se da a continuación:

En la base, depósitos carbónicos de la llamada Serie del Imperial, intruidos por pórfidos oscuros sobre los cuales, en discordancia, se apoya la denominada por Dessanti Brecha Verde, que es lo mismo que los Conglomerados Brechosos del Cerro Colorado de Rodrigo y los Conglomerados del Agua del Toro de Di Persia. Ya hemos visto, por otra parte, la homologación de estas psefitas con el Conglomerado de Río Blanco de Cordillera Frontal.

En discordancia sobre la Brecha Verde, sigue la Formación Cochicó (Dessanti), integrada por areniscas arcósicas, conglomerados gruesos y tobas violetas de pórfiros cuarcíferos. Asimilables a esta Formación son las Tobas del Nihuil y el Complejo de Agua Caliente de Padula (1949-1950), así como las arenicas Atigradas de Holmberg (1948).

La *serie volcánica propiamente dicha* comienza con los Pórfiros gris verdosos que intruyen a la Formación Cochicó y que a su vez están cubiertos por los pórfiros del Arroyo de los Alamos, una manifestación restringida de difícil ubicación, ya que no se conoce su base y que está cubierta en discordancia, entre otros, por elementos de la Formación La Josefa que es la entidad que sigue hacia arriba. Esta Formación, en el sentido que ha sido interpretada por Ibáñez, es la Serie Volcánica de La Josefa de Dessanti (Hoja Cº Diamante), así como las "Tobas Violetas y areniscas rosadas del Arroyo de las Yeguas", parte inferior del "complejo Porfírico-Porfirítico" de Padula, en la Hoja Soitué. La Formación La Josefa se integra con una potente sucesión de aglomerados, tobas y tobas conglomerádicas violáceas. Es fuertemente discordante sobre carbónico, sobre Formación Cochicó (Pérmico) con ángulo menor, y sobre los pórfiros del Arroyo del Alamo. Intruyendo al Carbónico, en el Cerro Aspero, aparece un pequeño stock de una roca porfiroide de grano grueso que corresponde a las "andesitas anfibólicas" de Padula, en las Lomas Negras de la Hoja Soitué. Rocas similares interesan a la Formación La Josefa en el Cº Alto de las Peñas. Siguen luego el Basalto y Aglomerados Volcánicos, de color rojo característico, que subyacen en aparente discordancia al elemento estratigráfico superior, la llamada Formación de las Tobas Grises por Di Persia, que se integra con tobas cristalinas, tobas conglomerádicas, basaltos y aglomerados, con una coloración de conjunto gris blanquecina hasta rojiza. Estas Tobas Grises cubren en discordancia a la Formación Cochicó (Agua Caliente) de edad Pérmica.

Resulta de interés destacar que esta unidad, en la Hoja La Tosca tiene gran distribución y fue mapeada por Polanski como su Asociación Volcánica Mesovariscica a la que atribuye edad carbónica inferior a media. Aquí las Tobas grises se apoyan en discordancia sobre las Formaciones La Horqueta (Devónico), Cochicó (Pérmico), Pórfiros del Aº Los Alamos, Fm. La Josefa y Basaltos y Aglomerados Volcánicos.

En la zona de Cerro Bola, que es el exclusivo lugar donde afloran, aparecen Pórfiros amarillentos, blanquecinos y rojizos, que intruyen a las formaciones La Horqueta y Cochicó, sobre las que descansan. Están sobrepuestos por las conocidas Tobas del Tesoro Misterioso y otros elementos estatigráficos más jóvenes. Holmberg (1948) separó en estos pórfiros tres unidades diferentes que, en realidad, corresponden a cambios de coloración en la misma formación. Dessanti lo incluyó en los "Pórfiros Cuarcíferos Intrusivos" señalados como equivalentes intrusivos de su "Serie Volcánica del Cº Colorado", siendo opinión de Ibáñez que la correlación podría hacerse mejor con la Formación de Tobas Grises (Ibáñez, 1968).

En discordancia, sigue encima el *Grupo del Cerro Colorado*, de Ibáñez, que se integra con *dos formaciones* a saber, de abajo a arriba: *Tobas del Tesoro Misterioso* y *Basaltos* y *Aglomerados del Cerro Colorado* de los que serían coetáneos, según dicho autor, los Basaltos Replegados de la zona de Puesto El Puntano - Cº Boleaero y Cº Los Castaños de la Hoja Estación Soitué.

Las *Tobas del Tesoro Misterioso* afloran, en la Hoja Cº Diamante desde el Cº La Guardia hacia el Sureste en forma casi continua. Aparecen en el río Atuel, hasta las proximidades del Cº Aisol. Entran en la Hoja San Rafael según informes de González Díaz, quien aquí las llamó Tobas del Tesoro Misterioso o Formación Agua de los Burros (1963-1966).

En la Hoja Soitué, más al Sur, Padula las denominó Tobas Liparíticas, incluyéndolas en su Complejo Liparítico, al que ubicó entre Supratriásico y Mioceno.

Son tobas, tobas arenosas y areniscas tobáceas y tobas aglomerádicas, en bancos potentes y continuos. Las Tobas del Tesoro Misterioso cubren en discordancia distintos elementos estratigráficos (La Horqueta, Carbónico, Cochicó, La Josefa, etc.). A su vez queda cubierta por Basaltos y Aglomerados del Cº Colorado y por los Basaltos Replegados en el perfil del Cº de las Yeguas, Cº Boleadero y en Río Seco de los Potrillos; asimismo aparecen bajo la Formación Puesto Viejo y otros elementos vulcaníticos triásicos, y aún de las capas terciarias de Aisol.

La otra formación de este Grupo del Cº Colorado son los Basaltos y Aglomerados de dicho Cerro (Hoja Cº Diamante), constituida por numerosos mantos de basaltos pardo-rojizo. En la cantera de Los Terneros se puede observar su relación con las Tobas del Tesoro Misterioso.

Mantos de basaltos se observan también infrapuestos a las Tobas Grises, mostrando una recurrencia del magmatismo básico durante el Triásico inferior, fenómeno observable también en los Paramillos de Uspallata.

Por encima del Grupo del Cerro Colorado se expandieron los Pórfiros Riolíticos del Cerro Carrizal, denominación de González Díaz quien también las llamó Formación de la Quebrada del Pimiento (1963).

Los afloramientos, de fuerte espesor van del C° Carrizalito al C° Carrizal, en la Hoja San Rafael, hasta el faldeo occidental del C° Carrizalito en la hoja C° Diamante. Las vulcanitas de esta formación entran también en la Hoja Soitué, donde Padula las incluyó en su Complejo Liparítico. La roca es una riolita que forma un manto potente y continuo. Queda ubicada debajo de la Formación Puesto Viejo, de edad Mesotriásica inferior y cuyas características daremos más adelante. Queda por consignar aquí que es opinión de los autores que el Grupo de Cerro Colorado, en su totalidad, y con sus características, puede homologarse con el Grupo Rincón Blanco, que reúne, como es sabido, al Fanglomerado Río Mendoza y la Formación Las Cabras, ambas de Borrello, conjuntamente con numerosas manifestaciones vulcaníticas intercaladas, incluidos basaltos, como puede observarse en la región del Paramillo de Uspallata, de donde las describiera Harrington. De esa manera, queda vinculada la Serie Porfirítica a la secuencia de edad probadamente Triásica y muy naturalmente ubicada entre el Pérmico Medio y el Triásico inferior.

Los asomos porfiríticos del sector n° 4 se sitúan en los alrededores mayores del caserío de Agua Escondida y están constituidos por pórfiros oscuros, generalmente verdosos en potentes mantos sincrónicos con los anteriores según Ortiz. Es importante señalar que los granitos que afloran en el área, que ya mencionamos al tratar el Basamento precámbrico, aparecen cruzados por los diques del pórfiro rosado, apuntando en la dirección señalada respecto a la edad antigua de los granitos, así quede ella, aún, indeterminada.

El sector n° 5 responde a los asomos de porfirita y rocas asociadas que aparecen en el occidente de la línea anticlinal del Puchenque y el tramo superior del río Grande. Dichos afloramientos fueron claramente individualizados por Gerth (1931) y considerados triásicos.

Al sector n° 6 corresponden las porfiritas que aparecen el perfil del río Grande, al oeste inmediato de Bardas Blancas, en el núcleo de la estructura homónima, en tanto que el n° 7 señala los afloramientos existentes en la Sierra Azul. Por último cabe citar los asomos de rocas volcánicas de este ciclo, porfiritas violáceas, oscuras y muy escasos aglomerados y tobas que afloran en el suroeste de la Sierra de Cara Cura y en la vertiente occidental de la Sierra de Reyes.

La edad de la Serie Porfirítica o Formación Choiyoi o Asociación Volcánica Tardió Variscica resulta hasta hoy discutida. Desde las últimas ideas de Groeber, que la asignaba al Keuper (Cárnico-Nórico), ha evolucionado el criterio, siendo la posición de Polanski la de extrema oposición, ya que incluye su Asociación Volcánica Tardiovariscica en el Pérmico inferior, como debe resultar de considerar, como dicho autor lo hace, la que él llama Asociación Plutónica Tardio-variscica, del Pérmico medio, ya que ésta perfora a la secuencia volcánica en muchos lugares.

Bracaccini ha adherido al punto de vista de Polanski, asignando para la Serie Porfirítica Choiyoilitense edad Pérmica.

Por nuestra parte, con Amos, tomamos como decisión, visto el estado en que la cuestión estaba en 1964, asignar a las vulcanitas de la Formación Choiyoi una edad permotriásica, hasta que mejores elementos de juicio permitieran una más exacta ubicación.

En la actualidad se han agregado algunas determinaciones de edad absoluta, pero parece que, a la fecha, ellas tampoco son suficientes para establecer un hito firme del cual partamos en lo sucesivo. Así, no nos queda otra alternativa una vez más, que tomar el camino del análisis de los elementos regionales y sus relaciones recíprocas para tratar, siquiera, de centrar algo más precisamente la ubicación de esta serie efusiva.

En la Cordillera Frontal, por ejemplo, sabemos que hay Carbónico Superior fosilífero, quedando por encima del mismo todavía una buena sección de sedimentos que será, admitamos, aún de la misma edad. Hay luego un movimiento diastrófico que genera una fuerte discordancia, y luego ocurre la deposición de un conglomerado, el Conglomerado de Río Blanco, luego de lo cual podría admitirse otro movimiento, a menos que se interprete a aquella psefita, tal como lo hace Caminos, como un proceso simultáneo con la efusión. Así, entonces, parecería que las vulcanitas no podrían ser más viejas que Pérmico y como dentro de éste hay que dar cabida al Conglomerado del río Blanco y asociados, tendrá que ser, como más viejo, parte alta, digamos, del Pérmico inferior. Todavía hay que tener presente la intrusión granítica que penetra a todo el conjunto, que, si bien pudo haber comenzado tempranamente, llega a atravesar los mantos vulcaníticos en muchos lugares. Así, es posible que ese fenómeno haya ocurrido en el Pérmico Superior, debiendo quedar lugar para la generación de una discordancia en el techo de toda la secuencia, ya que el Triásico, que según los últimos hallazgos puede llegar a la parte más baja del Triásico Medio, se apoya sobre las vulcanitas en esa relación. El Triásico Inferior debería quedar, en consecuencia, como una época de calma transcurrida la cual se produjo una recurrencia de la efusividad, ya que no es posible negar la presencia de vulcanitas de distinto tipo dentro de la porción inferior de la secuencia triásica. Parece más lógico, a nuestro parecer, que la sucesión de acontecimientos haya integrado un proceso continuo, y que, consecuentemente, parte de los mismos hayan ocurrido en la sección basal del Triásico, dentro del cual entra parte de la efusividad posorogénica.

g) Sedimentitas triásicas

Recientemente hemos dado a conocer, con Criado (1968), una publicación en que se pasa revista a las secuencias de edad triásica de Mendoza Norte. No insistiremos por ello aquí, señalando solamente el carácter netamente continental de la secuencia, así como su definida calidad de serie tafrogeosinclinal.

Las sedimentitas afloran en un sector septentrional de la provincia, donde se encuentran los asomos más extensos y potentes, apareciendo luego nuevos asomos, uno al Sur de San Rafael y un tercero, pequeño, al Sur de Malargüe.

En el norte de la provincia se han distinguido dos Grupos, uno inferior llamado de Rincón Blanco, que incluye a las formaciones Río Mendoza y Las Cabras, y otro superior, denominado del Cerro Cocodrilo, que incluye las formaciones Potrerillos, Cacheuta, Río Blanco y Barrancas, esta última de subsuelo. El remate de la secuencia es una colada extensa de basaltos, de edad probablemente jurásica o cretácica, aunque, como hemos señalado la efusividad básica comenzó muy temprano en el triásico, como lo prueban los mantos intercalados en la Formación Las Cabras que Harrington carteó en las Sierras de Villavicencio y Mal País (Cº Canario). Tal como lo indica el plano, la máxima extensión de cuenca se alcanza en el subsuelo.

En la Sierra Pintada hallazgos de González Díaz (1966) han permitido definir la edad triásica de una sucesión de sedimentitas y vulcanitas intercaladas a las que el citado investigador ha llamado Formación Puesto Viejo. Tal como hemos visto al revisar los asomos de Serie Porfírítica o Formación Choiyoi, se estiman de edad Triásica, y equivalentes al Grupo de Rincón Blanco, las rocas pertenecientes al Grupo del Cerro Colorado, formado por las Tobas del Tesoro Misterioso y los Basaltos y Aglomerados del Cerro Colorado. En efecto, las sedimentitas y rocas efusivas ácidas y básicas asociadas del Grupo del Cº Colorado, en Sierra Pintada, por sus características propias, su modo de yacer y relaciones, se homologa bien con el Grupo Rincón Blanco del Norte de Mendoza que encierra entre los fanglomerados de su Formación Río Mendoza, y las rocas variadas de su Formación Las Cabras, abundantes riolitas, andesitas y basaltos intercalados.

La Formación Puesto Viejo, quedaría agregada a ese Grupo del Cº Colorado como entidad superior.

Esta formación Puesto Viejo se integra con conglomerados, areniscas, arcilitas y calizas muy subordinadas, con intercalaciones en distintos niveles de tobas riolíticas, mantos basálticos e ignimbritas. Los restos de Terápsidos hallados por González Díaz confieren al conjunto, edad Triásico medio, parte inferior.

El otro afloramiento de sedimentitas triásicas conocido en Mendoza es el que se ubica en el Arroyo Llantenis, algo al norte del Cerro Chihuido, donde, sobre un sustrato porfirítico se apoyan los llamados Estratos del Chihuido Inferior, que correlacionamos con la Formación Cochicó, y encima del cual siguen los Estratos del Chihuido Superior, mayormente psefíticos y con plantas, sobre el cual se apoyan unos 240 m de sedimentitas que se reclutan entre lutitas y areniscas en paquetes intercalados integrantes de los Estratos Llantenis de Stipanicic (1949), y portadores de abundante flora de edad triásica.

h) Rocas graníticas

Vamos a considerar ahora un difícil capítulo de la geología de la provincia de Mendoza. En realidad, un tema de muy complicada solución en todo el país. Se trata de los afloramientos de granitos que, distribuídos irregularmente, aparecen en distintos puntos del territorio provincial.

En primer lugar citaremos los afloramientos ya aludidos al tratar el *Basamento Cristalino*. Los granitos que aquí aparecen se conocen desde mucho tiempo atrás. Se trata de un granito (a veces granodiorita según González Díaz), de estructura porfiroidea con grandes cristales de feldespato potásico que forman, a veces, clastos de los conglomerados que se le sobreponen. El granito está atravesado por diques de las vulcanitas de la Serie Porfirítica, y es cubierto por las sedimentitas de la Formación Agua Escondida, de edad Carbónica, según hallazgos de González Díaz (1968).

Queda claro que un lapso muy prolongado está disponible para ubicar estos granitos desde el Proterozoico hasta el Carbónico inferior. González Díaz, que estudió las rocas del Basamento proterozoico de la zona de Ponon-Trehue, señala la similitud de esas rocas graníticas con las del afloramiento de Agua Escondida. Esta similitud y la distribución paleogeográfica de los elementos nos inclinan a considerar, por ahora, a estos granitos, en el Precámbrico.

En *el sector nº 2, en el Cordón del Carrizalito*, sobre el río Diamante, enclavada en la Formación Las Lagunitas considerada de edad devónica, aparece la tonalita del Carrizalito la que, a su vez, es intruida por granito rojo, cubierto por conglomerados neocomianos. Sobre la tonalita del Carrizalito, aparece la Asociación Volcánica de la Totora, correlacionable con las vulcanitas de la zona del Nihuil, que allí descansan sobre Carbónico y Pérmico (Fm. Cochicó) y consecuentemente pertenecientes a la serie vulcanítica Permo triásica. Hay una datación radimétrica sobre muestras de tonalita, que resulta tener 334 ± 16,5 millones de años, es decir que pertenece al Carbónico inferior. Clastos de la tonalita aparecen en las Formaciones El Plata, Alto Río Tunuyán y en el Grupo del Imperial, todas del Carbónico medio a Superior. Es admisible, así, que la tonalita resulte postdevónica y precarbónica, como otras rocas graníticas de la Cordillera Frontal, siendo el granito rojo, presumiblemente, Permotriásico, aunque no hay elementos seguros para su ubicación.

En el sector 3 se ubica el conocido Cerro Cacheuta, en el que es posible reconocer la existencia de dos generaciones de plutonitas, aparentemente de distinta edad. Se trata del stock compuesto que hace ya tiempo describió Rossi: Allí, encajada en rocas de la Formación Punta Negra, de edad Devónica,

aparece una granodiorita que ha creado metamorfismo de contacto en las rocas paleozoicas. A su vez, la granodiorita aparece atravesada por diques que irradian del granito rojo que constituye el cuerpo de los cerros Cacheuta y de los Baños. Conviene apuntar que el granito perfora también a las vulcanitas de la Formación Choiyoi, lo que es visible, con claridad, en el Cerro Cacheuta.

Se dispone de una datación radimétrica proporcionada por Dessanti y Caminos (1937) del granito del Cerro de los Baños, y que lo ubica en el Pérmico inferior. De ninguna forma pretendemos desconocer este elemento de juicio, de primera importancia. Sin embargo, debemos insistir sobre la circunstancia de que, si aceptamos rigurosamente el dato radimétrico, aceptamos también la necesidad de ubicar en el tiempo que transcurre entre final del Carbónico Superior y el Pérmico inferior, dos diastrofismos, un opulento vulcanismo y un plutonismo final. Como hemos dicho en otro lugar, es posible que todos estos eventos se acerquen más al final del Pérmico y al Triásico bajo. No es esta ocasión para una discusión amplia del tema pero podríamos citar, al paso, un ejemplo de las dificultades que se plantean. Según Dessanti y Caminos, una toba de la Formación Cochicó ha sido datada radimétricamente y resulta ser del Pérmico inferior. La Formación Cochicó está, según Dessanti, sobrepuesta en discordancia sobre la Brecha Verde, que es homólogo, según Caminos, del Conglomerado del Río Blanco, ambos sobrepuestos en discordancia neta sobre la espesa secuencia que se asigna al Carbónico Superior hasta Pérmico inferior, según sus fósiles. Así, en el Pérmico inferior debe terminar la deposición de una serie sedimentaria, ocurrir un intenso diastrofismo, depositarse una formación poco espesa pero muy difundida (Conglomerado Río Blanco o Brecha Verde) crearse otra discordancia, depositarse una nueva secuencia que es la Formación Cochicó y producirse luego todo el vulcanismo y el plutonismo conocido, según las determinaciones del Granito de Cacheuta. Así, parece improbable una acumulación de eventos en el lapso citado. Se hace evidente que se requiere nueva información adicional para asegurar el cuadro de acontecimientos de distinto tipo que tuvieron lugar en el lapso Carbónico superior - Triásico inferior en la provincia de Mendoza.

El *resto de los granitos aparecen en el ámbito de la Cordillera Frontal*, sector 4 y aunque no han sido diferenciados en nuestro mapa, es conocido a través de los trabajos de los colegas que han relevado esas difíciles comarcas, que existe una intrusión granodiorítica que es, a su vez, atravesada por granito rojo. González Díaz ha comunicado que en los contrafuertes nororientales del Cordón del Potrillo existen diques de rocas cuya composición varía entre la granítica y la granodiorítica, emplazados en el basamento que supuso Proterozoico y que nosotros incluimos en el Silúrico-Devónico y que, de cualquier manera, son pre-Carbónicos.

Esta circunstancia, sumada a la existencia de otros afloramientos de grano-

dioríticas precarbónicas, parecen indicar que un plutonismo de esa naturaleza se produjo en relación al diastrofismo postdevónico y precarbónico.

Por otra parte, en este ambiente, y según Polanski, existirían, según hemos visto, una Asociación Volcánica y otra Plutónica de edad intracarbónica o mesovarísica, y, sobrepuestas al Carbónico, otras dos Asociaciones Volcánica y Plutónica, respectivamente, a ubicar a fines del Carbónico hasta el Pérmico inferior. Para Polanski en el Cordón del Plata los cuerpos tonalíticos-granodioríticos corresponderían al plutonismo mesovarísico, en tanto que los granitos son típicos de la intrusión tardiovarísica. Caminos (1965) por su parte, estudiando el Cordón del Plata, determinó la intrusividad tanto de los plutones tonalíticos como graníticos en el Carbónico Superior, aclarando, asimismo, que los granitos intruyen a las tonalitas-granodioritas, al complejo metamórfico, a la Formación El Plata y a las vulcanitas de la Asociación Volcánica Tardiovarísica (Polanski). Así, Caminos concluye que las plutonitas se intruyeron en la parte final del Pérmico, pudiendo llegar a Triásico.

En la hoja La Tosca, Polanski (1964, *b*) cita la presencia del llamado granito del Agua de la Chilena, que intruye a la Serie de la Horqueta, Devónica, pero cuyo techo se desconoce, aunque rocas similares desconectadas, son cubiertas por Choiyoilitense. El plutón, que se integra con dioritas, tonalitas y granodiorita podría oscilar entre Precarbónico y Pérmico Superior, edad ésta que coincide con una datación radimétrica dada a conocer por Polanski y Stipanicic, sobre datos de la Compañía Shell.

En el sector nº 5 se incluyen los granitos que aparecen inmediatamente al Sur de Malargue, en el Cerro Chihuido, donde, como hemos dicho, la plutonita atraviesa los Estratos de Chihuido inferior, pero no pasa a la entidad Superior, de edad Triásica. Así, queda comprobada la edad, como más joven, Pérmica, quizá medio a Superior.

i) JURÁSICO

Tal como se mostrara en las figuras anteriores el límite oriental de la ingresión marina del Mesozoico o del Geosinclinal Mesozoico como algunos autores lo designan, está definido por el emplazamiento de los complejos de Cordillera Frontal y Sierra Pintada.

En el ámbito de esta ingresión marina, algunos elementos pertenecientes al ciclo permotriásico, que constituye su substrato, se comportan como bloques positivos, constituyendo núcleos aislados, tales como el área del Cº Puchenque, Zona Chihuido, Bardas Blancas, Sierra Azul y Sierras de Cara Cura-Reyes.

En el área marginal de estos positivos, es posible apreciar fuertes y fre-

cuentes cambios faciales a corta distancia, particularmente para los depósitos del ciclo Lías-Dogger que en muchos casos no alcanzan a cubrir totalmente estos bloques.

Se ha incluido en un solo ciclo Lías-Dogger, por que, en la mayor parte de los distintos carteos efectuados, se ha agrupado en una sola entidad a estos depósitos, además de carecer de suficientes detalles y elementos de juicio para ensayar una subdivisión de carácter general en el mapa.

En el sector norte de la Provincia, entre el límite con San Juan y el Cerro de la Pollera, las sedimentitas de este ciclo se circunscriben a un sector próximo al límite Argentino-Chileno. Ellas están fuertemente perturbadas por causas tectónicas.

Hacia el sur del Cerro de la Pollera y hasta la latitud del Volcán Maipo no afloran sedimentos que puedan ser atribuidos al ciclo Lías-Dogger, los que vuelven a reaparecer al sur del río Diamante, prolongándose hacia el sur en la Provincia de Neuquén.

Al sur del río Diamante y al este del meridiano de 70°hasta el borde oriental de cuenca indicado en la figura, los depósitos presentan netas características de sedimentos de plataforma y en muchos lugares son de carácter continental y portadores de una abundante flora fósil.

Hacia el oeste del meridiano 70° los depósitos presentan características de facies más profundas, sin alcanzar el carácter de sedimentos de zona eugeosinclinal.

Las relaciones que los depósitos liásicos guardan con su substratum son de neta discordancia y muchos de los sedimentos basales están formados a expensas de las rocas subyacentes.

Solo en un sector del sur de la Provincia, el anticlinal Chihuido, ha sido posible estudiar las relaciones entre las sedimentitas triásicas, denominados en esta zona, Formación Llantenis y los estratos liásicos. Afloran aquí saltuariamente sedimentos conglomerádicos y fanglomerádicos que incluyen abundantes trozos y rodados pertenecientes a las lutitas oscuras de la Formación Llantenis.

Esta serie fue denominada por Criado, conjuntamente con Di Persia (1948), como Formación del Agua de Los Bayos y homologada con las tobas rojizas portadoras de una fauna de *Oxynoticeras* y que afloran al oeste y sur del pueblo de Malargüe.

En los otros sitios, el Lías se apoya directamente sobre vulcanitas o granitos atribuidos a la Formación Choiyoi, o a rocas piroclásticas y sedimentarias de la Formación Cochicó.

Con respecto a los depósitos asignados al Dogger no entramos en mayores detalles dado que a la fecha Stipanicic y Rodrigo se ocupan del estudio de

estas formaciones y su arreglo estratigráfico en relación con las distintas fases de la orogenia málmica.

Los depósitos del Oxfordiano-Kimmeridgiano fueron agrupados en una sola entidad para la presentación del mapa geológico. Si bien en muchas zonas, las evaporitas atribuidas al Oxfordiano han sido carteadas independientemente y media entre estas entidades acontecimientos diastróficos importantes, ha resultado más práctico agruparlas en una sola entidad, hasta tanto se aclaren algunos problemas con respecto a sus relaciones, lo que surgirá de estudios más detallados que se efectúan a la fecha.

Se incluye como Oxfordiano a las evaporitas constituidas principalmente por yeso, que bajo la denominación genérica de Yeso Principal han sido carteadas en todo el ámbito del Geosinclinal Mesozoico y que recibieron la denominación de Auquilcoense por Groeber (1946).

En el sector de Alta Cordillera al oeste de Uspallata los depósitos del Yeso Principal tienen una buena representación, aunque presentan espesores variables en gran parte originados por fenómenos de plasticidad, ligados con la intensa afectación tectónica que soportaron. Resulta pues complejo establecer valores de deposición original para los depósitos yesíferos que afloran para el área noroccidental de la Provincia.

Los espesores en este sector oscilan entre los 200 metros medidos en la zona entre los ríos Mendoza y Blanco y 30 metros en el Alto Río Vacas y Valle de Horcones.

En el ámbito de la Hoja San José, según Polanski y Baulíes se presentan afloramientos, de yeso y anhidritas, cuyos espesores oscilan entre los 60 y 115 metros, distribuidos en los extremos norte y sur de la hoja, faltando los mismos en el área comprendida entre los arroyos Palomares y Barroso.

Los depósitos de yeso se extienden hacia el sur con espesores variables alcanzando en algunos sectores, por razones tectónicas espesores de consideración, tal el caso de anticlinal Pincheira al oeste de Malargüe, y confluencia de los ríos Chico y Grande al oeste de Bardas Blancas.

Los asomos más orientales del yeso aparecen en la Sierra de Cara Cura y Reyes. En la primera de las localidades citadas se han medido espesores que van desde los 190 metros hasta los 20 metros. En el flanco oriental de la Sierra de Reyes, en el Cañadón del Agua de la Mula fueron medidos por Miranda 634 metros de espesor y en el extremo meridional de esta Sierra, espesores de 110 metros estimándose para el área un espesor promedio de 300 metros.

Las características litológicas de los depósitos se mantienen similares en todo el área indicada en el plano, lo que no implica que hacia el sector occidental de la cuenca, los mismos no sean reemplazados por sedimentitas con otras características, y pertenecientes al mismo ciclo. Caso para el cual no tendrán validez las unidades temporales usadas en la presente carta.

j) Kimmeridgiano

Se incluyen bajo esta asignación los sedimentos superpuestos al yeso y anhidrita, constituidos principalmente por areniscas rojizas y verdosas con intercalaciones de arcillas verdes y material tufáceo, en algunos niveles abundantes y que Groeber designara como Tordillense.

Si bien, como ya dejáramos indicado, entre los depósitos de yeso y el complejo sedimentario del Tordillense existe intercalado un ciclo de movimientos de la fase intermálmica, que hace variar su distribución, se los ha considerado juntos por razones prácticas para la presentación del mapa.

Los depósitos de este ciclo han sido carteados siguiendo un criterio litoestratigráfico más que cronoestratigráfico ya que se incluyen en él, depósitos similares, que mantienen sus características litológicas en todo el ámbito mendocino; la unidad tiempo, podría no ser equivalente en toda su extensión, pero el camino seguido es el que resultó más viable para la representación, en el estado actual de nuestros conocimientos.

En el área del Aconcagua, el conjunto de areniscas pardo rojizas y verdes tiene un espesor de 130 metros.

Este espesor se ve incrementado hacia el sur y aparecen intercaladas en la columna numerosas brechas y conglomerados, con rodados diversos de porfiritas y granitos y areniscas arcósicas, sobrepasando los 300 metros de espesor.

En la zona del alto río Tunuyán, han sido medidos espesores aparentes de 1.400 a 1.600 metros de esta Formación. Aquí hay influencia de factores tectónicos. Las características litológicas son similares.

En el alto río Diamante las areniscas rojas del Tordillense tienen espesores promedio que oscilan entre los 350 a 500 metros, manteniéndose en fajas concordantes con lcs depósitos del ciclo Mendociano.

En el ámbito de las hojas Malargüe y Bardas Blancas los afloramientos del Kimmeridgiano presentan características similares, integrándose por areniscas rojas a veces silicificadas, con intercalaciones de paquetes arenosos gris verdosos, areniscas conglomerádicas y algunos conglomerados; en base predominan areniscas arcillosas color rojo intenso. Los espesores oscilan entre 250 a 100 metros en el área de río Atuel y 90 a 30 metros en el sector sur de la hoja Bardas Blancas.

Llama la atención la ausencia de depósitos del Kimmeridgiano en el área de la Sierra de Cara Cura y Reyes. En ambas entidades orográficas a los depósitos del Yeso se le superponen directamente los sedimentos del ciclo Mendociano. Pensamos que la falta de Tordillense en este sector, obedece a la acción del ciclo intermálmico que sobreelevó éstos viejos positivos.

k) Jurásico superior - Cretácico inferior - Mendociano.

Se ha diferenciado en el plano entre Titoniano y Neocomiano en aquellos lugares donde criterios diversos han permitido tal separación. En muchos afloramientos se indica como Mendociano, siguiendo el término complexivo creado por Groeber.

Hemos preferido este tipo de representación para poder tener así una idea de las áreas donde los distintos autores han podido diferenciar los terrenos del Jurásico Superior de aquelos incluídos en el Neocomiano.

Los criterios usados para establecer la separación Titoniano-Neocomiano han resultado diferentes en muchos casos y en su mayoría no están basados en estudios paleontológicos de las faunas logradas.

Para un gran sector que abarca al sur del río Diamante, Hojas Malargüe y Bardas Blancas se ha usado un criterio práctico de carteo, que resulta de la presencia de un buen banco guía, como la caliza con *Exogyra*, en cuya base se estableció el límite Titono-Neocomiano. Este criterio también ha sido usado por numerosos geólogos en particular por los de Y.P.F. para el sur de Mendoza y Neuquén, que es el ámbito de desarrollo de la caliza citada con rasgos típicos.

En el sector al norte del río Diamante y algunas zonas de alta cordillera hacia el sur, ambas entidades se agrupan complexivamente como Mendociano. Para estas zonas no existen rasgos litológicos ligados a asociaciones faunísticas, que permitan separar claramente estas unidades.

De cualquier forma dadas las relaciones entre Titoniano y Neocomiano y sus características litológicas, podríamos haber representado, todo como Mendociano. Se eligió el criterio de separación, sin embargo, para dar un poco más de detalle sin oscurecer demasiado la representación cartográfica basados en que en algunas comarcas puede hacerse la subdivisión.

El límite de la cuenca que se muestra en el plano corresponde al del Complejo Mendociano. Desde el límite con la Provincia de San Juan, hasta la latitud del Volcán Maipo y cabeceras del río Diamante, los afloramientos de este ciclo presentan características litológicas similares, con una mayor abundancia de rocas calcáreas en la columna y con sedimentos tectónicamente muy perturbados.

La antigua línea de costa tiene un definido rumbo norte-sur paralelo a la Cordillera del límite.

Desde las cabeceras del río Diamante y hacia el Sur y hasta la latitud del Borde del Payun la cuenca se expande hacia el naciente penetrando en un amplio sector del sur mendocino. La prsencia de la caliza con *Exogyra* en este sector, ha permitido establecer la separación de las unidades Titoniano-Neocomiano, a las que nos hemos referido.

Hacia el sur del área Payún-Payún Matru la línea de costa se expande aún con mayor amplitud, colocándose paralela al curso del río Colorado y al norte del mismo, alcanzando hacia el sur su máxima amplitud oriental en las Provincias de Neuquén - Río Negro.

La expansión de la Cuenca Mendociana para este sector coincide también con la de los depósitos del Kimmeridgiano y es por otra parte divergente con la vieja línea de costa de los sedimentos del Jurásico inferior a medio. Tal hecho pareciera estar ligado con la presencia del ciclo de movimientos intermálmicos, que por otra parte en esta zona tienen una clara representación.

El sector central de la cuenca del Mendociano, está constituido por calizas arcillosas, laminadas, con algunas intercalaciones lutíticas de coloración predominante gris negruzco a gris azulado. Para esta zona es difícil hablar de espesores totales dado las perturbaciones tectónicas en el área.

En su conjunto el ciclo Titoniano-Neocomiano presenta características litológicas muy similares hasta los depósitos del denominado Huitriniano por Groeber en que se manifiestan los depósitos del ciclo regresivo.

I) Cretácico inferior - medio

Bajo esta denominación se incluyen los depósitos del Neocomiano (incluídas las capas de Transición) y el Aptiano-Cenomaniano (Formación Rayoso).

Creemos necesario aclarar el criterio seguido para esta subdivisión.

La inclusión de las Capas de Transición al ciclo Huitriniano de Groeber obedece a que la distribución de sus depósitos está íntimamente ligada con el Neocomiano; no ocurre lo mismo con los sedimentos continentales del ciclo Diamantiano tal como es dable observar en la figura.

Los depósitos marinos atribuidos al Neocomiano tienen en el ámbito mendocino bastante uniformidad y no es posible observar contrastes litológicos que permitan separar unidades de carteo menores, lo que empieza a ser posible en el sur de la Provincia y se hace patente en Neuquén donde resultan fácilmente mapeables unidades tales como Quintuco, Mulichinco y Agrio.

En el sector norte de la Provincia todo el conjunto Titono-Neocomiano ha sido carteado bajo la nominación complexiva de Mendociano..

Al sur del volcán Maipo, se han distinguido dos unidades y aparece carteada la unidad Neocomiano. Tal hecho, como ya quedara dicho, obedece a la presencia de la denominada caliza con *Exogyra*, esta se sitúa sobre un conjunto de lutitas oscuras a grises, con grandes concreciones calcáreas, o bancos calcáreos concrecionales alternantes con lutitas oscuras, y que se asignan al Titoniano.

La caliza con *Exogyra*, constituye uno o dos potentes bancos calcáreos, muy duros, con numerosos fósiles, y presenta en muchos puntos silicificación siendo su coloración blanca a gris claro. En muchos puntos sobrepasa los 30 metros de espesor.

Se le superponen depósitos prevalentemente lutíticos con intercalación de bancos calcáreos de 0,50 a 1,00 metros de espesor que rematan en los depósitos atribuidos al Huitriniano.

La subdivisión establecida por Groeber para el ciclo Huitriniano, solo tiene aplicación práctica, en pocos lugares. Solamente los depósitos del Troncocense y Tosquense tienen distribución regional y aparecen en casi todo el ámbito de la cuenca penetrando en la Provincia de San Juan al norte y en Neuquén hacia el sur. Las otras unidades establecidas son solo diferenciables en sectores aislados de la cuenca.

Por otra parte entendemos que no existe discordancia entre los depósitos del Huitriniano tal como lo apuntara Groeber y que el Salinense y Rinconense, solo tienen escasa distribución areal, tratándose de depósitos ligados a un ciclo regresivo normal, donde pueden presentarse variaciones faciales a corta distancia y supresión de algunos términos.

m) APTIANO - CENOMANIANO

Todo el ciclo continental que se superpone a los depósitos del Huitriniano y que se sitúa por debajo de la discordancia Intersenoniana, subyaciendo a las areniscas continentales del Neuqueniano o Estratos con Dinosaurios, se incluye en este ciclo.

Groeber creó la designación de Diamantiano para el conjunto de areniscas rojizas y arcillas del mismo color, distinguiéndola de la Formación Rayoso de Weaver, por entender que esta última asignación incluía a los depósitos de Salinense y Rinconense y que el Diamantiano se sitúa por encima de la discordancia que corta el Huitriniano y Mendociano. En el entendimiento de que tal discordancia, no es sino la expresión de variaciones faciales de un ciclo regresivo y que la unidad de carteo usada, abarca el ciclo lito-estratigráfico de las areniscas y arcillas rojizas, a nuestro entender la Formación Rayoso y Diamantiano tiene expresiones equivalentes.

La litología de los depósitos del ciclo Aptiano-Cenomaniano, para el que son válidas también las aclaraciones ya apuntadas para el Kimmeridgiano, es bastante monótona. Se trata de un conjunto de areniscas y conglomerados finos que llevan intercalados paquetes arcillosos friables que prevalecen principalmente en su base. Todo el conjunto tiene coloración rojiza a rojo intenso.

En una gran parte del área de sus afloramientos pueden distinguirse tres unidades menores; una inferior donde prevalecen arcillas de color rojo intenso, una media, de intercalación de arcillas, areniscas y conglomerados finos de color rojo a gris rojizo, más dura que las dos restantes y una superior de alternancia de arcillas y areniscas con neto predominio de estas últimas, de color rojo claro.

La distribución de los sedimentos de la Formación Rayoso es la que se indica en la figura.

No hemos incluido ningún afloramiento de este ciclo al norte del volcán Maipo ya que en los levantamientos efectuados recientemente, se han excluido a los depósitos carteados como Diamantianos, al norte del volcán citado.

Los sedimentos del ciclo Diamantiano se expanden hacia el este; con respecto a la línea de costa del Mendociano, tal como sabemos por el resultado de los pozos perforados desde el río Diamante hasta la Laguna de Llancanelo.

Las características litológicas en el sector oriental de la Cuenca son similares a las ya descriptas y siempre soportan en este ámbito a las sedimentitas del ciclo Malalhueyano identificadas como Rocanense en el plano geológico.

No se han encontrado en el área investigada por pozos, elementos de juicio como para agregar alguna unidad e incluirla en el ciclo Neuqueniano, es decir que se mantienen los mismos criterios que en el oeste.

Hacia el sur y ya en el ámbito de la Sierra de Chachauén, los depósitos del Rayoso subyacen a las areniscas del ciclo Neuqueniano. Hacia el oeste del río Grande y norte del Barrancas, los depósitos continentales aflorantes, se incluyen en el ciclo Rayoso, quedando algunos sitios donde surgen dudas sobre su asignación ya que algunas sedimentitas podrían asignarse al ciclo Neuqueniano, es decir que se mantienen los mismos criterios que en el oeste.

n) Andesitas

Bajo la denominación genérica de andesitas hemos agrupado a las rocas de este tipo que afloran en el ámbito mendocino, sin hacer distinciones con respecto a sus componentes petrográficos o a su posición estratigráfica.

Corresponden a las rocas del ciclo cretácico superior a Terciario y sus inyecciones están vinculadas a las distintas fases de la orogenia andina. Algunas rocas de este tipo pero de edad más vieja, particularmente las asociadas al ciclo Permotriásico han sido tratadas en los subcapítulos respectivos.

Según la subdivisión establecida oportunamente por Goeber los distintos ciclos andesíticos han sido designados como:

Chilelitense de edad presumiblemente senoniana: Mollelitense de edad Oligocena; Domuyolitense. Mioceno, Huincanlitense, Plioceno; Tilhuelitense con dos ciclos inferior y superior de edad cuartaria y Matrulitense también con dos ciclos inferior y superior y representando al grupo más joven, Cuartario.

El ciclo más viejo designado como Chilelitense se muestra con una gran complejidad. Sus asociaciones constituyen el denominado Batolito Andino; las discusiones con respecto a los integrantes de este conjunto siguen a la fecha y son necesarios trabajos de mayor detalle para poder aclarar todo el complejo panorama que presenta.

"No es posible escapar a la necesidad de considerar el Chilelitense como posterior al Diamantiano. Por desacostumbrado que ello sea, hemos de atribuir la intensa afección tectónica del Jurásico-Andico al movimiento intersenoniano (Subhercínico de Stille o peruano de Steinmann) y al Chilelitense una edad riograndica, o senoniana media y superior", tales son las expresiones de Groeber al referirse a este ciclo en su trabajo sobre la Alta Cordillera.

Estas consideraciones se basan sobre la supuesta presencia del Diamantiano en el área al norte del volcán Maipo. No siendo Diamantianas las sedimentitas asignadas a ese ciclo, correspondería revisar las asignaciones y edades establecidas para este Complejo.

El Batolito Central se emplaza en su mayor extensión en territorio chileno, interesando solo el sector noroeste de la Provincia de Mendoza. Su instalación en el ámbito del geosinclinal Mesozoico, y su delimitación austral por elementos de Cordillera Frontal, obedece quizás a la presencia de elementos morfoestructurales más viejos que sería interesante conocer con mayor detalle.

Tal como es dable observar en la figura, la gran mayoría de las masas andesíticas de cierta consideración están situadas en el límite argentino-chileno y ellas constituyen los elementos orográficos de mayor significación dentro del sector cordillerano del límite en la Provincia de Mendoza.

Se han distinguido en la figura tres sectores cordilleranos definidos como Cuenca imbrífera del río Mendoza (1), Cuenca imbrífera de los ríos Tunuyán-Diamante-Atuel (2), y Cuenca imbrífera de los ríos Grande-Barrancas.

La primera de ellas se caracteriza por un predominio de Andesitas atribuidas al ciclo Chilelitense. Con todas las reservas que quedan apuntadas, en las zonas 2 y 3 predominan aquellas asignadas a los ciclos del Mollelitense y Huincanlitense.

El cuarto sector indicado en la figura, corresponde al conjunto del Payun-Matru - Chachahuen donde se presentan andesitas pertenecientes a los ciclos del Mollelitense-Huincanlitense, Tilhuelitense y Matrulitense, manifestaciones que se extienden hacia el sur en territorio de la Provincia del Neuquén.

Por último, en esta muy breve reseña corresponde destacar una serie de cuerpos andesíticos que se sitúan en rumbo norte-sur y en el ámbito de Precordillera extendiéndose desde el Cordón de Los Paramillos en el norte hasta la Sierra de Las Peñas - Cerro Nevado en el sur. En este sector si bien son numerosos los cuerpos andesíticos implantados, ellos se presentan en forma aislada, siendo abundantes las manifestaciones de elementos piroclásticos de estos ciclos, estimándose que esta actividad ígnea está relacionada con las repercusiones del ciclo andino de movimientos en el ámbito de la Precordillera-Sierra Pintada.

El emplazamiento de los cuerpos andesíticos es seguro que está íntimamente ligado con las fases orogénicas del ciclo andico, particularmente con aquellos del II° y III° movimiento.

Estas masas, por la edad de su emplazamiento, constituyen un elemento orográfico de gran significación y son responsables del relieve actual dentro del ámbito cordillerano del límite.

c) Basaltos

El esquema general para la subdivisión de Basaltos que afloran en las Provincias de Mendoza y Neuquén, corresponde al creado por Groeber y cuya nomenclatura, ha sido adoptada por la gran mayoría de los investigadores que se han ocupado y trabajan actualmente en el problema.

Para los basaltos del Terciario y Cuartario la clasificación es la siguiente:

Palaocolitense = Basalto 1 — Mioceno
Coyocholitense = Basalto 2 = Cuartario
Chapuolitense = Basaltos 3 y 4 — Cuartario - inferior y superior
Puentelitense = Basalto 5 = Cuartario - superior e inferior
Tromenlitense = Basaltos 6 y 7 — Cuartario - inferior y superior

Ciclos basálticos más viejos, como ya vimos, están asociados a los complejos triásicos de la Provincia de Mendoza y no figuran, en el mapa. Por otra parte, ciclos basálticos más viejos que el Paleocolitense han sido citados para otras áreas del país, pero lo mismo no tienen representación en el territorio de la provincia.

Solamente el Palaocolitense presenta la particularidad de estar plegado como consecuencia de su afectación por varias etapas del ciclo ándico superior.

La mayor área de difusión del Palaocolitense se presenta en la Sierra de Palaoco de donde deriva su nombre; yace sobre los sedimentos terciarios denominados Formación de Agua de la Piedra o sobre la Serie Andesítica Mollelitense, estando separado de estos complejos por un ciclo de movimientos asignados a la 1ra. y 2da. fase del II° movimiento del ciclo Andico.

Se le superponen los sedimentos del Santamariense apoyados discordantemente a consecuencias de la 3ra. fase del II° Movimiento y atribuidos al Mioceno Superior.

Corresponde en consecuencia atribuir al Palaocolitense una edad de Vindoboniano y Sarmaciano.

Sus vulcanitas están ampliamente distribuidas y plegadas, tal como se presentan en el ámbito de la Sierra de Palauco - Cerros Boleadero y Peneal, y Borde Alto del Payun, etc. Este hecho permite su diferenciación de otros grupos basálticos en muchos sectores. El resto de las efusiones basálticas no está afectado por la orogenia andina y a veces se torna sumamente complicada su asignación a un determinado ciclo.

Los basaltos del ciclo Chapualitense, petrográficamente son muy similares entre sí, no ocurriendo lo mismo con los del Puentelitense de lavas más grises y cordadas en su mayoría.

Los basaltos del ciclo Tromenlitense son también muy poco diferenciables por sus características litológicas.

En el plano adjuno no se han diferenciado los distintos ciclos para no complicar en exceso la representación, pero se han establecido algunas divisiones como muestra la figura, para identificar los campos basálticos de mayor significación.

El sector cordillerano (1), se caracteriza por una preminencia de basaltos correspondientes a los ciclos Palaocolitense, Coyocholitense y Chapualitense, que se extienden como es dable observar en la figura al sur del Cordón del Plata hasta el río Barrancas prolongándose en la Provincia de Neuquén. Las efusiones en este sector están emplazadas en el ámbito de la cuenca del geosinclinal Mesozoico.

Fuera del área considerada corresponde destacar 3 centros volcánicos de gran significación; Cerro Diamante, Cerro Nevado y Payun Payun-Matru. Existen otros asomos volcánicos tales como los que se presentan al sur de Las Huayquerías de San Carlos y Huayquerías del Este, pero no alcanzan la significación de los citados. También al norte de la Sierra Pintada tenemos manifestaciones de efusividad básica.

El campo efusivo del Cerro Diamante (2) se sitúa en el sector entre el borde sedimentario de la Cuenca Mesozoica y el área de emplazamiento de los depósitos paleozoicos de Sierra Pintada, pareciendo indudable que las efusiones se corresponden con fajas que relacionan unidades morfoestructurales más viejas, tales como la línea de contacto Geosinclinal Mesozoico - Sistema Pintada o la que junta el borde del Sistema de Pintada con la cuenca sedimentaria triásica. Resula evidente que las efusiones lávicas, están vinculadas con las viejas fracturas que han definido estas unidades morfoestructurales cuya reactivación ha permitido la salida de las lavas y emplazamiento de los aparatos volcánicos. Siguiendo este criterio, importa destacar que en el ámbito de las unidades de Precordillera no están presentes las efusiones lávicas.

p) ROCANENSE

Bajo este rubro figuran en el plano los depósitos que por sus características litológicas y su contenido faunístico han sido asignados por Groeber al Ciclo Malalhueyano que incluye a los Pisos Loncochense y Rocanense, continental y marino, respectivamente, y según el citado investigador, ambos Cretácicos. Los afloramientos alcanzan hacia el norte hasta el curso superior del río Dia-

mante. El Loncochense está compuesto por areniscas, arenas calcáreas y yesosas, arcillas verdes y bancos de yeso. Contiene fauna de agua dulce y aparece bien desarrollado en el Portezuelo de Loncoche, de donde lo describió Gerth. Se le superpone el Rocanense, marino, con abundante y variada fauna. La proximidad de estos depósitos al límite Cretácico - Terciario y la normalidad de su relación mutua cuando se los encuentra juntos, ha conspirado contra una buena definición de las correctas asignaciones cronoestratigráficas.

Una larga discusión acerca de las subdivisiones que de esta secuencia pueden hacerse se viene arrastrando desde mucho tiempo atrás. El los últimos años y en base a estudios micropaleontológicos se ha efectuado una separación y un análisis realizado recientemente por Bertels (196.) al que remitimos a los interesados, intenta una distribución de las formaciones entre el Cretácico superior Maestrichtiano y el Daniano, al que se da como Paleoceno, a los que pertenecerían, respectivamente las Capas de la Formación Jagüel y de la Formación Roca, en Fuerte General Roca, R. Negro.

Leanza ha asignado la totalidad del complejo al Cretácico. En la provincia de Mendoza, en la región al oeste de Malargüe, sobre la base de datos de Weaver, Groeber pudo distinguir en un conjunto Malalhueyano de 650 metros de potencia, capas asignables al "Senoniano Lacustre" de Wichmann (1927), o sea al Loncochense,, y al Rocanense similar al que Weaver describió en Huantrai-co, en Neuquén, (con Baculites). La totalidad de edad Cretácica. Bertels recientemente denominó al conjunto Formación Malargüe, con un miembro continental inferior y uno superior marino, y todo el conjunto Supracretácico. Según esta autora queda sin definir la sucesión presente en Puesto Roger, en la zona de Mechanquil, a la que asigna edad más antigua que la Formación Roca, Daniana inferior, y, en consecuencia Terciaria, y que el resto de las formaciones cretácicas, del Maestrichtiano inferior a medio. Esas capas de Mechanquil, muestran evidencias de una discordancia, angular, en la secuencia, habiéndose estimado que pudiera estarse en presencia de una relación discordante entre depósitos Loncochenses y Rocanenses. Sin embargo, según Bertels, sólo aparecen Ostrácodos de agua salobre y dulce por encima y por debajo de la discordancia, siendo asimismo, similar, para una y otra sección, la composición litológica. La autora mentada niega que tales capas de Mechanquil puedan paralelizarse con formaciones de edad Daniana o Maestrichtiana conocidas y, como se dijo, las considera más antiguas, aunque sin exponer los argumentos para tal afirmación.

El *Senoniano*, continental representa lo que es dable encontrar en Mendoza del ciclo Neuqueniano, o sean los Estratos con Dinosaurios, depositados luego del fuerte diastrofismo intercretácico. En el área fueron estudiados en detalle por Padula, quien pudo determinar, sobre la base de un extenso carteo llevado desde Neuquén, que en el sector suroccidental de la Sierra de Chachahuen

afloran Estratos con Dinosaurios desde la Formación Huincul y superiores, faltando las formaciones inferiores, y haciendo ver la relación discordante y transgresiva de la secuencia sobre el viejo faldeo de la Sierra de Chachahuen.

Ello implicaba admitir, como lo apuntara Padula (1948), que el núcleo de Chachahuen fue ascendido seguramente durante los movimientos intercretácicos y, según lo adelantara dicho autor, por movimientos aún anteriores, quizás Intertriásicos. La disposición de la secuencia mesozoica marina y sus cambios faciales, comprobados en los últimos años por datos del subsuelo, han tendido a confirmar tal aseveración.

q) Terciario - Cuaternario

Las sedimentitas de edad Terciario-cuaternario aparecen agrupadas en el mapa en dos secciones, una que va desde el Eoceno al Mioceno y otra que incluye las que pueden datarse entre el Plioceno y el Pleistoceno.

Una descripción de cada una de las unidades litoestratigráficas discriminadas llevaría mucho tiempo y sería ociosa en vista de la existencia de exposiciones publicadas por Criado Roque (1950) sobre el Terciario del sur de Mendoza y por Groeber (1951) en su trabajo sobre la Alta Cordillera.

Así, resumiremos aquí una correlación de los depósitos Terciario-Cuaternarios de ambas regiones, señalando antes que, en lo que hace a distribución de afloramientos, la sección inferior se extiende a lo largo de la mitad occidental de la Provincia, desde el río Colorado hasta el límite con San Juan, mientras que los depósitos asignados al Plio-Pleistoceno quedan, en su casi totalidad concentrados en una faja central, que arranca, en términos generales, desde el paralelo de San Rafael hacia el norte.

En Mendoza sur la secuencia comienza con la deposición de la *Formación Pircala*, areniscas y margas violáceas, que se apoyan en discordancia sobre sedimentos Rocanenses. Sobre esta Formación se apoya la *Formación Coihueco* en concordancia, pero con cambio litológico notable. Se trata de areniscas arcillosas verdes y arcillas arenosas castañas, sobre las que se apoyan areniscas amarillentas y arcillas verde claro. La parte superior son arcillas de color verdoso amarillento, bentoníticas a veces, con bancos de yeso. Hay ondulitas asimétricas y grietas de desecación. Sobre la Formación Coihueco se expanden los denominados *Rodados Lustrosos*, que constituyen uno o dos niveles de conglomerados de hasta un metro de potencia, cuyos clastos aparecen con un brillo característico.

A nuestro juicio parece bastante sencillo asimilar esta secuencia de Mendoza sur, a la que en el norte de la provincia se inicia con la *Formación Papagayos* o sea el Conglomerado Rojo de la base del Terciario, que aflora, constituido por areniscas de grano fino a grueso, conglomerados finos y brechas

calcáreas, de color rojo vivo, en el arroyo Divisadero Largo, al oeste de la ciudad de Mendoza. Sobre esa formación sigue en concordancia la Formación Divisadero Largo que se integra con la vieja Zona con Anhidrita y las Arcillas Abigarradas de los geólogos de Y.P.F., secuencia que remata en el Conglomerado Violáceo. Este último es correlacionable, casi a la perfección con los Rodados Lustrosos de Mendoza sur. Es sabido que en el techo de la Zona con Anhidrita, se decir, para expresarlo correctamente, en la porción media de la Formación Divisadero Largo, hace ya tiempo, se levantó una fauna cuya edad, de acuerdo con Pascual, debe quedar definida en la parte más alta del Eoceno Superior. La sección basal de arenisca roja de la Formación Divisadero Largo y la Formación Papagayos, de esa manera, quedan en el Eoceno Medio e Inferior, coincidiendo con la edad que podría corresponderle a la Formación Pircala. En lo que hace a la porción superior de la Formación Divisadero Largo, que corresponde a las Arcillas Abigarradas, con similitud litológica con la Formación Coihueco, deben entrar en el Oligoceno. Luego de su deposición, se produce la 2da. Fase del Primer movimiento Andino.

La Formación Saldeño de Polanski, de edad supuesta cretácica, y aflorante en la depresión del Alto Río Tunuyán debe constituir un equivalente de Pircala-Coihueco, como consideraron Groeber, Baulies, Herrero-Ducloux e Yrigoyen, depositado en un ambiente quizás restringido que le dio características propias tales como la abundancia de sus calcáreos y la presencia de bitumen en los miembros de esta formación.

El diastrofismo citado genera una discordancia y se depositan entonces los sedimentos psefíticos llamados Rodados Lustrosos, en el sur, equivalentes, como dijimos, al Cong. Violáceo en Mendoza Norte. En el sector austral siguen hacia arriba los potentes depósitos de la *Formación Agua de Piedra de Criado*, la que, en sus partes media y superior lleva rodados de andesitas mollelitenses (Terciario Inferior).

Una característica de esta formación es su fuerte espesor (algo más de 1000 metros), constituido por areniscas y arcillas alternantes, con escasos conglomerados, que pasan luego a areniscas y arcillas violáceas que en medida mayor intercalan conglomerados notándose, asimismo, mayor participación tobácea. El remate son arcillas arenosas con tobas intercaladas que son sobrepuestas por areniscas tobáceas, tobas y conglomerados, en alternancia rítmica. En general se trata de sedimentos gruesos generados en la existencia de un relieve bien manifiesto, que, como apunta Polanski (1964 *a*), encaminan el segundo ciclo de sedimentación Terciaria. En el norte de Mendoza los depósitos correlacionables constituyen la actual Formación Mariño, con su parte inferior de areniscas entrecruzadas, secuencia que, en total, debe entrar en el Mioceno.

En Mendoza Sur siguen, sobre Agua de la Piedra la *Formación Butaló*, coetánea con el Paleocolitense Inferior, y que se compone de areniscas arcillo-

sas, conglomerados duros, con rodados de basalto, areniscas tobáceas friables y tobas blanquecinas. Todo el conjunto es de colores claros, amarillentos o rosados y puede ser homologado a las Tobas Grises Inferiores del norte de Mendoza que afloran, por ejemplo, en el sureste del Cerro Cacheuta, en la Cuchilla del Agua del Corral.

Entre la Formación Butaló y la Formación Pincheira, que sigue en la secuencia sedimentaria terciaria, se intercala el Palaeocolitense. Esta Formación Pincheira, a la que Groeber comparó con el Collóncurense Superior, es posible que entre ya en el Plioceno, y pueda correlacionarse con la que, en el norte de Mendoza se conoce como Formación La Pilona, de edad Plioceno Inferior según sus fósiles, y en cuya base podría ubicarse la fase principal del 2º Movimiento, dada la fuerte variación que se denota en el régimen deposicional, sobre todo, según lo señala el sector septentrional de la provincia. Aquí siguen, sobre la Formación La Pilona, las llamadas Tobas Grises Superiores, Serie Amarilla y la Formación Mogotes, que remata el ciclo Terciario dentro del cual, parecería debe quedar principalmente esta formación, de la cual es un excelente afloramiento el Cerro de la Gloria, que ya todos ustedes conocen. Los equivalentes de Mendoza Sur para esta parte de la secuencia deben buscarse en el Rionegrense descrito por Criado y, sobre todo, en la potente serie que constituye el denominado Tristecense, que, con seguridad equivale, al menos, a la Serie Amarilla y toda la Formación Mogotes. El control paleontológico es aún escaso para materializar mejor la relación movimiento diastrófico-secuencia sedimentaria, pero en lo esencial se estima que el cuadro de Groeber, con ligeras modificaciones, quedará válido para el Terciario, en tanto que los estudios del Pleistoceno tendrán que apoyarse en el cuadro estratigráfico y tectónico elaborado por Polanski, a cuyo trabajo fundamental sobre la Neotectónica nos remitimos (1963).

Como todos ustedes habrán notado, todos los depósitos extraserranos han quedado incluídos en el rubro de Aluvio y Depósitos Pedemontanos, sin discriminación. La elaboración de la información para la completación del mapa en estos aspectos ya está en marcha, y parte de los trabajos modernos de Polanski (1963) y González Díaz (1964).

Así, los autores de la compilación, quedan comprometidos para mantenerla al día y editarla periódicamente, cuando las innovaciones realizadas lo justifiquen. En tal sentido, en el nombre de Criado y en el mío, rogamos a los colegas que, hecha la revisión del mapa, nos hagan llegar todas las críticas que estimen oportunas para su perfeccionamiento, lo que obviamente, mejorará la obra y mostrará, de paso, que ésta, como tantas otras cosas podemos hacerlas mejor todos juntos.

LISTA BIBLIOGRAFICA

Amos, A. 1964. *A review of the Carboniferous marine Formations of Argentina.* XXII Geological Congress. N. Delhi.

Amos, A. J. y Rolleri, E. O. 1964. *El carbónico marino en el valle de Calingasta, Uspallata (San Juan, Mendoza).* Bol. Inf. Petr. nº 368, Buenos Aires.

Aparicio, E. P. 1966. *Sobre el hallazgo del yacimiento fosilífero de Agua de las Cortaderas y su posición estratigráfica. Uspallata, Mendoza.* Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXI, nº 3, pág. 190-193. Buenos Aires.

Ave Lalemant, G. 1892. *Observaciones sobre el mapa del Departamento de Las Heras.* Anales Museo La Plata. Secc. Mineralogía y Geología, t. I.

Baulies, O. L. 1952. *Levantamiento geológico de la Hoja 25ª, Alto Valle del Río Tunuyán.* Direcc. Gral. Yacim. Petról. Fisc. Informe inédito.

Bertels, A. *Estratigrafía del límite Cretácico-Terciario Septentrional.* Rev. Asoc. Geol. Argentina. T. XXIV. Nº 1. 1969.

Boehm, C. E. Informe al mapa geológico-topográfico 1:25:000 de la zona Chiguiu. Informe inédito Y. P. F. 1955.

Borrello, A. V. 1965. *Sobre el desarrollo bioestratigráfico del Cámbrico de la Precordillera.* Actas IIas. Jorn. Geol. Arg. tomo III (1963). Pág. 39-46.

— 1968. *Estudio comparado del tectonotema en el desarrollo geosinclinal.* Rev. Museo La Plata (Nueva Serie) Sec. Geol. t. VI nº 47, pág. 209-220. La Plata.

* Bracacini, I. O. 1946. *Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino-Mendocina.* B.I.P. Reimpresión nº 258-260-261-262-263-264 y 265.

Caminos, R. 1965. *Geología de la vertiente oriental del cordón del Plata, Cordillera Frontal de Mendoza.* Revista Asoc. Geol. Argentina. Tomo XX nº 3. Julio-Sept. 1965, página 351-292.

Criado Roque, P. 1950. *Consideraciones generales sobre el Terciario del Sur de la provincia de Mendoza.* Rev. Asoc. Geol. Arg. tomo V nº 4. Buenos Aires.

— Informe Hoja 29 b "Bardas Blancas" Mendoza, escala 1:100.000. Informe inédito Y. P. F. 1949.

— 1965. *Estado actual del desarrollo de la exploración petrolífera en las cuencas cuyanas y en particular en la Provincia de Mendoza.* Y.P.F. Informe inédito.

Dessant, R. N. 1945. *Sobre el hallazgo del Carbónico marino en el Arroyo Imperial de la Sierra Pintada (San Rafael, Prov. de Mendoza).* Notas del Museo de La Plata, t. X, Geología nº 42, pág. 205-220. La Plata.

Dessanti, R. N. y Rossi, J. J. 1950. *Nuevos hallazgos de fósiles carboníferos en la Qda. de Uspallata.* Rev. Asoc. Geol. Arg. tomo V, nº 3, pág. 149-158. Buenos Aires.

Dessanti, R. N. 1956. *Descripción geológica de la Hoja 27 c. Cerro Diamante (prov. de Mendoza).* Dirección Nacional de Minería. Bol. nº 85.

* Dessanti, R. N. y Caminos, R. 1967. *Edades Potasio-Argón y posición estratigráfica de algunas rocas ígneas y metamórficas de la Precordillera, Cord. Frontal y Sierras de San Rafael, Mza.* Rev. Asoc. Geol. Arg. t. XXII, nº 2. Buenos Aires.

* Di Persia, C. A. *Informe sobre el levantamiento geológico escala 1:25.000 de la zona Cº Chihuido. Agua Brotada (Mendoza).* Informe inédito Y. P. F. 1948.

— *Informe sobre el levantamiento geológico de la zona de la Hoja Malargüe. Pcia. de Mendoza, escala 1:100.000.* Informe inédito. Y. P. F. 1949.

DIRECCIÓ NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. 1964. Mapa geológico de la República Argentina. Escala 1:2.500.000. Buenos Aires.

FERNÁNDEZ, P. C. *Geología del Alto Río Tupungato.* Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo X, Nº 2. 1955.

FERUGLIO, E. 1948. *Descripción geológica de la Patagonia,* t. I-III, 2 planos. Editada por Y.P.F. Buenos Aires.

FIDALGO, F. 1958. *Contribución al conocimiento del Carbónico de los nacimientos del río Tunuyán.* Rev. Asoc. Geol. Arg. t. XIII nº 1-2. Buenos Aires.

FRENGUELLI, J. 1944. *Las especies del género Zuberia en la Argentina.* Anales del Museo de La Plata (n.s.) Paleontología nº 1.

GARCÍA, E. 1956. *Informe sobre la Hoja Geológica 22 c, Río Acequión (Mendoza).* Y.P.F. Gerencia de Exploración. Informe inédito.

GONZÁLEZ DÍAZ, E. 1963. *Descripción geológica de la Hoja 27 d (San Rafael, Prov. de Mendoza).* Informe inédito INGM. Bs. As.

— 1966. *El hallazgo del Infra ? mesotriásico continental en el sur del área pedemontana mendocina.* Nota Geológica Lilloana, t. VIII, pág. 101-134. Tucumán, 1966.

GONZÁLEZ DÍAZ, E. y GARCÍA, H. H. 1968. *El hallazgo del Neopaleozoico plantífero en el área de Agua Escondida (SE de Mendoza y NO de La Pampa).* Actas IIas. Jornadas Geológicas Argentinas, tomo I, pág. 342-354. Bs. As.

+ GROEBER, P. 1937. *Datos geológicos de la provincia de Mendoza.* En Aguas Min. Rep. Arg. Minist. Int. Com. Nac. Climatología, Ag. Min. VII. pág. 39-46.

+ — 1939. *Mapa geológico de Mendoza.* Physis, R.S.A.C.N. Segunda Reunión etc. Mendoza, 3-11. Abril 1937.

— 1939. *Mapa geológico de Mendoza.* Physis, tomo XIV.

— 1946. *Observaciones geológicas a lo largo del Meridiano 70º. I. Hoja Chos Malal.* Rev. Soc. Geol. Argentina tomo 1 nº 3.

— 1947. *Observaciones geológicas a lo largo del meridinao 70º. 2 hojas Sosneao y Maipo.* Rev. Soc. Geol. Arg. t. II nº 2, pág. 141-176. Bs. As.

— 1951. *La alta cordillera entre las latitudes 34º y 29º 30'.* Museo Arg. Cs. Nat. "B. Rivadavia". Ciencias Geológicas, Tomo I nº 5.

O HARRINGTON, H. J. 1941. *Investigaciones geológicas en las Sierras de Villavicencio y Mal Paíz (Prov. de Mendoza). Con descripciones petrográficas por J. J. P. De Benedetti.* Min. Agricult. Nación. Dirección de Minas y Geología. Boletín nº 49.

+ — 1953. *Descripción geológica de la Hoja 22 c Ramblón (Prov. de Mendoza y San Juan).* Direc. Nac. Geol. y Minería. Informe inédito.

O HARRINGTON y LEANZA. 1943. *Paleontología del Paleozoico inferior de la Argentina. I. Las faunas del Cámbrico Medio de San Juan.* Rev. M.L.P. (N. Serie), Tomo II. Paleontología nº 11, pág. 207-223.

HOLMBERG, E. 1948. *Geología del Cerro Bola. Contribución al conocimiento de la tectónica de la Sierra Pintada.* Direc. Gral. Industria Minera. Boletín nº 68 (de la Rev. Asoc. Geol. Arg. t. III, nº 4).

— 1958. *Descripción geológica de la Hoja 29 d (Cerro Nevado). Prov. de Mendoza.* Informe inédito INGM. Bs. As.

Ibáñez, G. 1967. *Informe complementario sobre la estratigrafía de la Sierra Pintada (Mendoza sur).* Informe inédito Y.P.F.

Keidel, J. 1939. *Las estructuras de corrimiento paleozoicas de la sierra de Uspallata, prov. de Mendoza.* Physis, Rev. Soc. Arg. Cienc. Nat., t. XIV, pág. 3-96. Bs. As.

Leanza, A. F. 1947. *El Cámbrico medio de Mendoza.* Rev. M.L.P. (N. S.) Sec. Paleont. t. III, pág. 223-235. La Plata.

Padula, E. L. 1948. *Descripción geológica de la parte mendocina de la hoja 32 d Sierra de Chachahuen. Escala 1:100.000.* Informe inédito Y.P.F.

— 1949. *Descripción geológica de la hoja 28 c "El Nihuil" San Rafael (Mendoza). Escala 1:100.000.* Informe inédito Y.P.F.

— 1950. *Informe geológico Hoja 28 d. Estación Soitué, Depto. San Rafael.* Informe inédito. Y.P.F.

— 1951. *Contribución al conocimiento geológico del ambiente de la Cordillera Frontal. Sierra Pintada, San Rafael (Mendoza).* Rev. Asoc. Geol. Argentina, tomo VI, nº 1.

Polanski, J. 1949. *El bloque de San Rafael.* Informe inédito en la Dirección de Minas de Mendoza.

— 1957. *Prolegómenos a la estratigrafía y tectónica del Terciario de la depresión intertánea del Alto Tunuyán.* Univ. Bs. As. Fac. Cs. Es. y Nat. Contrib. Cientif. Serie Geología. Vol. I, nº 2, pág. 95-139. Bs. As.

+— 1959. *El bloque varíscico de la Cordillera Frontal de Mendoza.* Rev. Asoc. Geol. Arg. t. XII, nº 3, pág. 165-196.

+ — 1963. *Estratigrafía, Neotectónica y Geomorfología del Pleistoceno pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza (Prov. de Mendoza).* Rev. Asoc. Geol. Argentina, tomo XVII, nº 3 y 4.

— 1964 a. *Descripción geológica de la Hoja 25 a. Volcán San José (Prov. de Mendoza).* Direc. Nac. de Geol. y Minería. Boletín nº 98. Bs. As.

— 1964 b. *Descripción geológica de la Hoja 26 c La Tosca (prov. de Mendoza).* Direc. Nac. de Geol. y Minería .Boletín nº 101. Bs. As.

Putalivo, L. 1946. *Yacimientos fosilíferos del cordón de Las Peñas y regiones vecinas. Depto. Las Heras, Mendoza.* Imprenta de la Universidad de Córdoba.

Rodríguez, E. J. 1965. *Contribución al conocimiento del Carbónico del extremo suroccidental de la Precordillera.* Actas IIas. Jornadas Geol. Argentinas (Salta 1963), tomo III, pág. 303-331. Bs. As.

Rolleri, E. O. 1950. *Relevamiento geológico de la hoja 22 b Yalguaraz.* Y.P.F. Gerencia de Exploración, Informe inédito.

— 1950. *Relevamiento geológico de la Hoja 23 c Mendoza.* Y.P.F. Gerencia de Exploración. Informe inédito.

+ Rolleri, E. O. y Baldis, B. 1967. *Paleografic and distribution of Carboniferous deposits in the Argentine Precordillera.* 1er. Symposio internacional. Estrat. y Paleont. del Gondwana, Mar del Plata.

Rolleri, E. O. y Criado Roque, P. 1968. *La cuenca triásica del norte de Mendoza.* Actas de las IIIas. Jornadas Geológicas Argentinas (1966), tomo I, pág. 1-76. Bs. As.

ROSSI, J. J. 1947. *El "stock" compuesto de Cacheuta (prov. de Mendoza).* Rev. de Soc. Geol. Arg., tomo II, pág. 13. Bs. As.

RUSCONI, C. O. 1945. *Trilobites silúricos de Mendoza.* An. Soc. Cient. Arg. CXLIX (Bs. As.). 216-219.

RUSCONI, C. 1945 b. *Nuevos trilobites del Cámbrico de Mendoza.* Boletín Paleontológico de Buenos Aires, nº 19. Bs. As. pág. 1-3.

STAPPENBECK, R. 1917. *Geología de la falda oriental de la Cordillera del Plata (Prov. de Mendoza).* Anales Minist. Agric. Secc. Geología. Tomo XII, nº 1. Bs. As.

STIPANICIC, P. N. 1949. *La serie de Llantenes en Mendoza Sur, su edad y sus niveles plantíferos.* Rev. Asoc. Geol. Argentina, Tomo IV, nº 3.

— 1957. *El sistema triásico en la Argentina.* Congreso Geol. Internacional. Méjico, 1956.

— 1967. *Consideraciones sobre las edades de algunas Fases magmáticas del Neopaleozoico y Mesozoico.* Rev. Asoc. Geol. Argentina, t. XXII, nº 2. Bs. Aires.

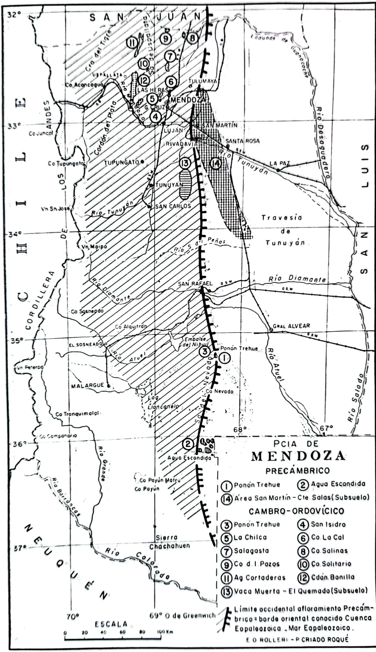
WICHMANN, RICARDO. 1927. *Sobre facies lacustre senoniana de los estratos con Dinosaurios y su fauna.* Bol. Acad. Nac. Cienc., Tomo XXX. Córdoba, 1927.

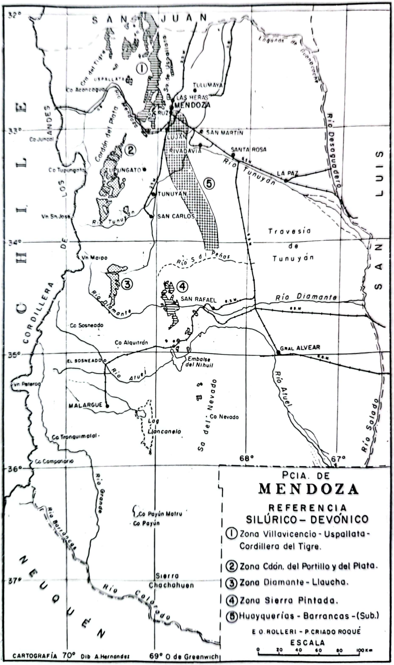
YRIGOYEN, M. R. 1950. *Algunas observaciones sobre los basaltos cuartarios del sur de la prov. de Mendoza.* Rev. Asoc. Geol. Arg., t. V, nº 4, pág. 205-226.

ZARDINI, R. A. 1958. *Serpentinitas del río de las Tunas, Cuchilla de Yalguaraz, Mendoza.* Rev. Asoc. Geol. Arg., tomo XIII, nº 2, pág. 67-86. Bs. As.

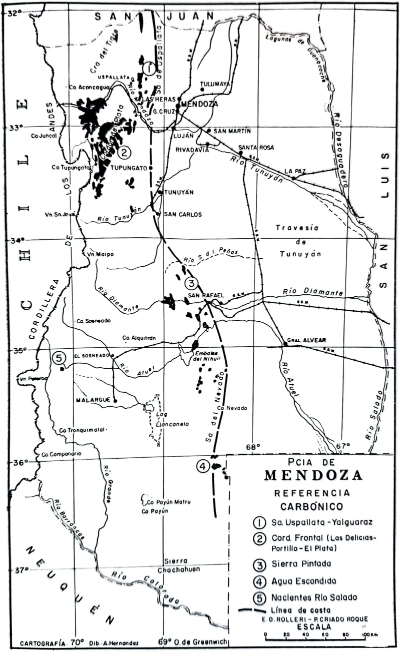
— 1960. *Significado geológico de las serpentinitas de Mendoza.* Anales Ias. Jorn. Geol. Arg., tomo II (1962), pág. 437-442. Bs. As.

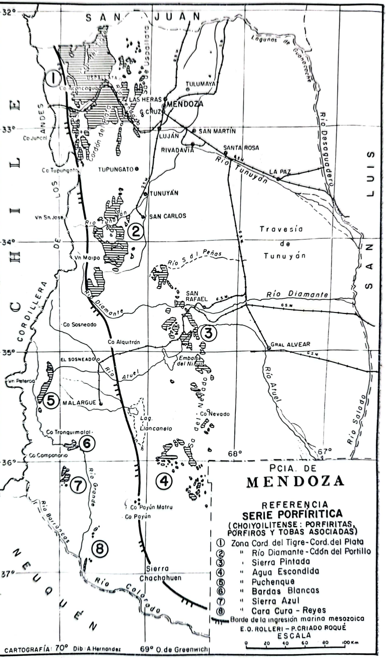
Ministerio de Educación — UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO LA PLATA
BIBLIOTECA
25 JUL. 1985


SAN JUAN
CHILE
CORDILLERA DE LOS ANDES
SAN LUIS
NEUQUEN
32°
33°
34°
35°
36°
37°
70°
69° O de Greenwich
68°
67°
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
Vn Sn José
Vn Maipo
Co Sosneado
Co Alquitrán
EL SOSNEADO
Vn Peteroa
MALARGUE
Co Tronquimalal
Co Campanario
Co Payún Matru
Co Payún
Sierra Chachahuen
USPALLATA
LAS HERAS
MENDOZA
G. CRUZ
LUJAN
TULUMAYA
SAN MARTIN
SANTA ROSA
RIVADAVIA
LA PAZ
TUPUNGATO
TUNUYAN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL ALVEAR
Embalse del Nihuil
Ponón Trehue
Co Nevado
Log. Llancanelo
Agua Escondida
Lagunas de Guanacache
Río Desaguadero
Río Tunuyán
Travesía de Tunuyán
Río Diamante
Río Atuel
Río Salado
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Cordón del Plata
Cra. del Tigre
G.S.M.
PCIA DE
MENDOZA
PRECÁMBRICO
① Ponón Trehue
② Agua Escondida
⑭ Área San Martín – Cte. Salas (Subsuelo)
CAMBRO-ORDOVÍCICO
③ Ponón Trehue
④ San Isidro
⑤ La Chilca
⑥ Co. La Cal
⑦ Salagasta
⑧ Co. Salinas
⑨ Co. d. l. Pozos
⑩ Co. Solitario
⑪ Ag. Cortaderas
⑫ Cdón. Bonilla
⑬ Vaca Muerta – El Quemado (Subsuelo)
Límite occidental afloramiento Precámbrico = borde oriental conocido Cuenca Eopaleozoica _ Mar Eopaleozoico.
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ

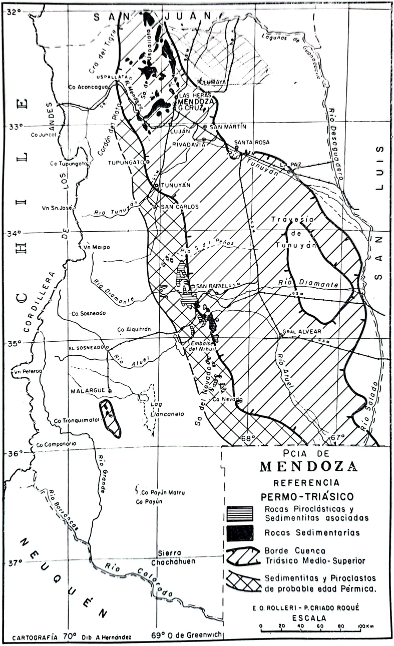


SAN JUAN
CHILE
CORDILLERA DE LOS ANDES
SAN LUIS
NEUQUEN
32°
33°
34°
35°
36°
37°
70°
69° O de Greenwich
68°
67°
Co Aconcagua
USPALLATA
Cdn. del Tigre
Sa de Uspallata
TULUMAYA
LAS HERAS
MENDOZA
L. CRUZ
LUJAN
SAN MARTIN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
Co Juncal
Cordón del Plata
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYAN
SAN CARLOS
Vn Sn José
Río Tunuyán
Río Desaguadero
Lagunas de Guanacache
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río S. d. l. Peñas
Río Diamante
SAN RAFAEL
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Río Atuel
Embalse del Nihuil
Vn Peteroa
MALARGUE
Lag Llancanelo
Sa del Nevado
Co Nevado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Río Salado
Río Barrancas
Co Payún Matru
Co Payún
Sierra Chachahuen
Río Colorado
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
SILÚRICO – DEVÓNICO
① Zona Villavicencio - Uspallata - Cordillera del Tigre.
② Zona Cdón. del Portillo y del Plata.
③ Zona Diamante - Llaucha.
④ Zona Sierra Pintada.
⑤ Huayquerías - Barrancas - (Sub.)
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA
Dib A. Hernandez

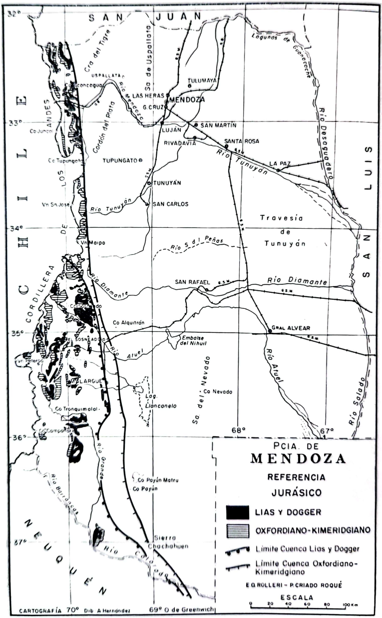

SAN JUAN
CHILE
LOS ANDES
CORDILLERA DE LOS ANDES
SAN LUIS
NEUQUEN
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
USPALLATA
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
TUPUNGATO
TULUMAYA
SAN MARTÍN
LUJÁN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
TUNUYÁN
SAN CARLOS
Vn. Sn José
Vn. Maipo
SAN RAFAEL
GRAL. ALVEAR
EL SOSNEADO
Co. Sosneado
Co. Alquitrán
Embalse del Nihuil
Vn. Peteroa
MALARGUE
Lag. Llancanelo
Co. Nevado
Co. Tronquimalal
Co. Campanario
Co. Payún Matru
Co. Payún
Sierra Chachahuen
Cra del Tigre
Sa de Uspallata
Cordón del Plata
Sa del Nevado
Río Mendoza
Río Tunuyán
Río Desaguadero
Lagunas de Guanacache
Río S. d. l. Peños
Río Diamante
Río Atuel
Río Salado
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Travesía de Tunuyán
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
PCIA DE
MENDOZA
REFERENCIA
CARBÓNICO
1 Sa. Uspallata - Yalguaraz
2 Cord. Frontal (Las Delicias-Portillo - El Plata)
3 Sierra Pintada
4 Agua Escondida
5 Nacientes Río Salado
Línea de costa
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUE
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A. Hernandez
69° O. de Greenwich



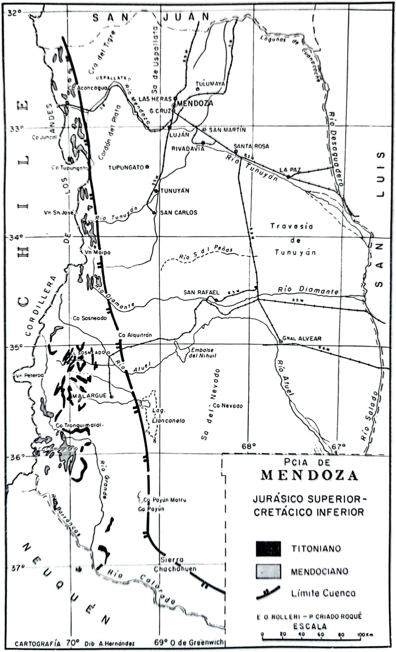
SAN JUAN
Lagunas de Guanacache
TULUMAYA
LAS HERAS
MENDOZA
G. CRUZ
SAN MARTÍN
LUJÁN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
Río Tunuyán
LA PAZ
Río Desaguadero
SAN LUIS
USPALLATA
Co Aconcagua
Cordón del Plata
Co Juncal
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
Vn Sn José
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río S. d. l Peñas
SAN RAFAEL
Río Diamante
CHILE
CORDILLERA DE LOS ANDES
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Embalse del Nihuil
Río Atuel
Vn Peteroa
MALARGUE
Lag. Llancanelo
Co Nevado
Sa del Nevado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Co Payún Matru
Co Payún
Río Barrancas
Sierra Chachahuen
Río Colorado
Río Salado
NEUQUEN
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
SERIE PORFIRITICA
(CHOIYOILITENSE: PORFIRITAS, PORFIROS Y TOBAS ASOCIADAS)
① Zona Cord. del Tigre - Cord. del Plata
② " Río Diamante - Cdón del Portillo
③ " Sierra Pintada
④ " Agua Escondida
⑤ " Puchenque
⑥ " Bardas Blancas
⑦ " Sierra Azul
⑧ " Cara Cura - Reyes
Borde de la ingresión marina mesozoica
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA: 70° Dib. A. Hernandez
69° O. de Greenwich

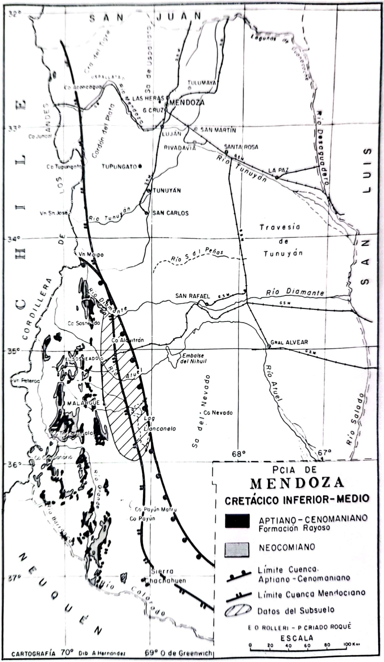


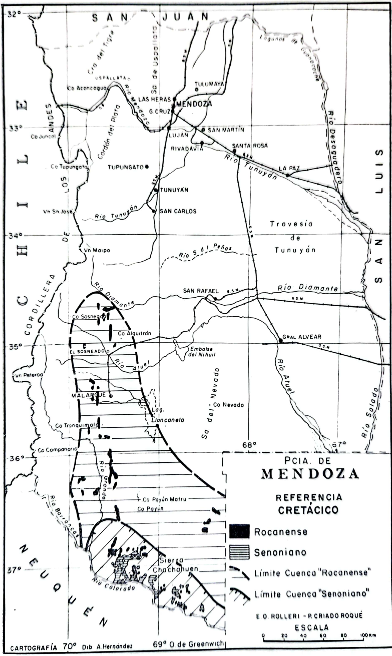
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
PERMO-TRIÁSICO
Rocas Piroclásticas y Sedimentitas asociadas
Rocas Sedimentarias
Borde Cuenca Triásico Medio-Superior
Sedimentitas y Piroclastos de probable edad Pérmica.
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A Hernández
69° O de Greenwich
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUÉN
CORDILLERA DE LOS ANDES
Lagunas de Guanacache
Río Desaguadero
Cra. del Tigre
Sa. de Uspallata
USPALLATA
Co Aconcagua
R. Mendoza
JOCOLÍ
LAVALLE
TULUMAYA
LAS HERAS
MENDOZA
G. CRUZ
Co Juncal
Cordón del Plata
LUJÁN
SAN MARTÍN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
Co Tupungato
TUPUNGATO
Río Tunuyán
LA PAZ
TUNUYÁN
Vn Sn José
SAN CARLOS
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río S. d. Peñas
Río Diamante
SAN RAFAEL
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL. ALVEAR
EL SOSNEADO
Embalse del Nihuil
Río Atuel
Vn Peteroa
Sa. del Nevado
MALARGÜE
Lag. Llancanelo
Co Nevado
Río Salado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Co Payún Matru
Co Payún
Río Barrancas
Sierra Chachahuen
Río Colorado



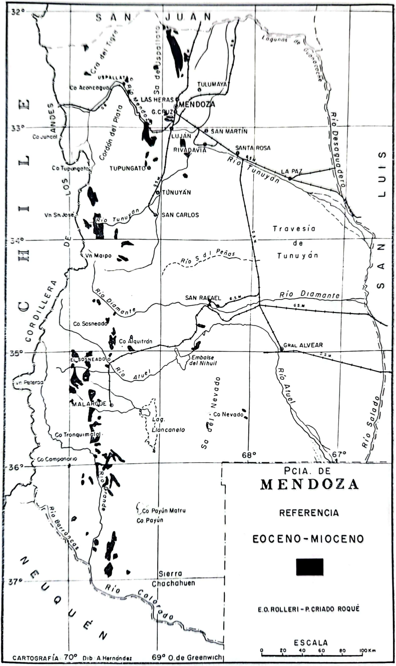
SAN JUAN
CHILE
SAN LUIS
NEUQUEN
CORDILLERA DE LOS ANDES
Cra del Tigre
USPALLATA
Co Aconcagua
Río Mendoza
Sa de Uspallata
Cordón del Plata
LAS HERAS
MENDOZA
G. CRUZ
TULUMAYA
Lagunas de Guanacache
Río Desaguadero
SAN MARTÍN
LUJÁN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
Río Tunuyán
LA PAZ
Co Juncal
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
Vn Sn José
Río Tunuyán
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río S d l Peñas
SAN RAFAEL
Río Diamante
Río Diamante
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Embalse del Nihuil
Río Atuel
Río Atuel
Vn Peteroa
MALARGUE
Sa del Nevado
Co Nevado
Lag. Llancanelo
Río Salado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Co Payún Matru
Co Payún
Río Barrancas
Sierra Chachahuen
Río Colorado
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A Hernández
69° O de Greenwich
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
JURÁSICO
LIAS Y DOGGER
OXFORDIANO-KIMERIDGIANO
Límite Cuenca Lias y Dogger
Límite Cuenca Oxfordiano-Kimeridgiano
E.O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km

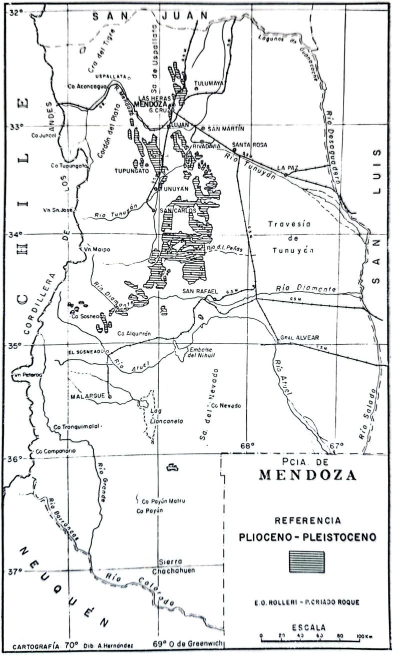

PCIA DE
MENDOZA
JURÁSICO SUPERIOR-
CRETÁCICO INFERIOR
TITONIANO
MENDOCIANO
Límite Cuenca
E O ROLLERI - P CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib A.Hernández
69° O de Greenwich
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUÉN
CORDILLERA DE LOS ANDES
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
TULUMAYA
USPALLATA
SAN MARTÍN
LUJÁN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL ALVEAR
MALARGUE
L. SOSNEADO
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
Vn Sn José
Vn Maipo
Co Sosneado
Co Alquitrán
Vn Peteroa
Co Tronquimalal
Co Campanario
Co Nevado
Co Payún Matru
Co Payún
Sierra Chachahuen
Sa de Uspallata
Cra del Tigre
Cordón del Plata
Sa del Nevado
Río Mendoza
Río Tunuyán
Río Diamante
Río Atuel
Río S. d l Peñas
Río Desaguadero
Río Salado
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Lagunas de Guanacache
Travesía de Tunuyán
Embalse del Nihuil
Lag. Llancanelo
G.S.M.

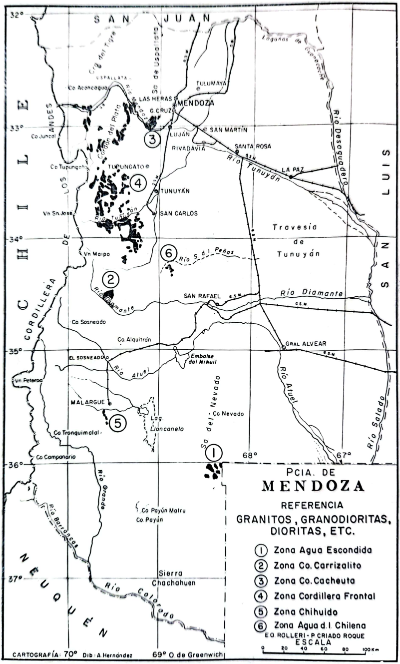

SAN JUAN
CHILE
CORDILLERA DE LOS ANDES
SAN LUIS
NEUQUEN
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
LUJÁN
SAN MARTIN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL ALVEAR
MALARGUE
TULUMAYA
USPALLATA
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
Vn Sn José
Vn Maipo
Co Sosneado
Co Alquitrán
EL SOSNEADO
Vn Peteroa
Co Nevado
Co Campanario
Co Payún Matru
Co Payún
Sierra Chachahuen
Cra del Tigre
Cordón del Plata
Sa de Uspallata
Sa del Nevado
Río Mendoza
Río Tunuyán
Río S. d. l. Peñas
Río Diamante
Río Atuel
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Río Desaguadero
Río Salado
Lagunas de Guanacache
Travesía de Tunuyán
Embalse del Nihuil
Lag. Llancanelo
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
PCIA DE
MENDOZA
CRETÁCICO INFERIOR-MEDIO
APTIANO-CENOMANIANO
Formación Rayoso
NEOCOMIANO
Límite Cuenca Aptiano-Cenomaniano
Límite Cuenca Mendociano
Datos del Subsuelo
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A Hernandez 69° O de Greenwich

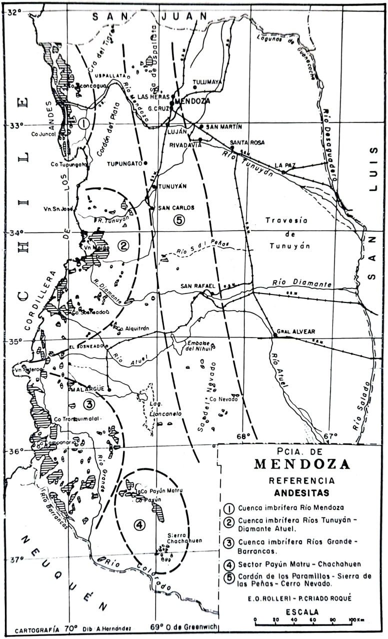


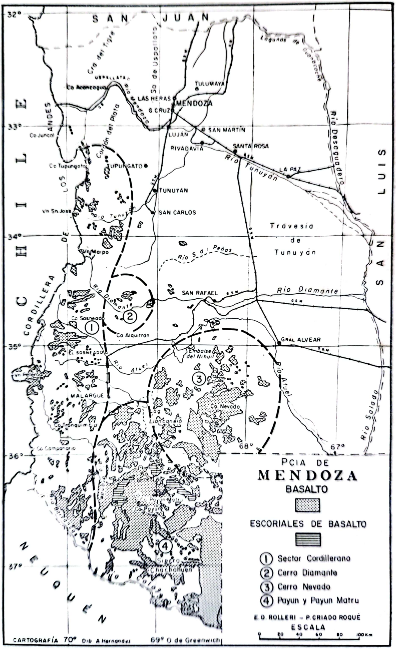
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
CRETÁCICO
Rocanense
Senoniano
Límite Cuenca "Rocanense"
Límite Cuenca "Senoniano"
E. O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA
Dib. A Hernandez
70°
69° O de Greenwich
68°
67°
32°
33°
34°
35°
36°
37°
SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUEN
CORDILLERA DE LOS ANDES
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
TULUMAYA
SAN MARTIN
LUJAN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
TUPUNGATO
TUNUYAN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL. ALVEAR
EL SOSNEADO
MALARGUE
USPALLATA
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
Vn San José
Vn Maipo
Co Sosneado
Co Alquitrán
Vn Peteroa
Co Tronquimalal
Co Campanario
Co Payún Matru
Co Payún
Co Nevado
Sa de Uspallata
Cordón del Plata
Cra del Tigre
Río Mendoza
Río Tunuyán
Río Desaguadero
Río S. d. l. Peñas
Río Diamante
Río Atuel
Río Salado
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Travesía de Tunuyán
Embalse del Nihuil
Lag. Llancanelo
Sa del Nevado
Sierra Chachahuen
Lagunas de Guanacache
G.S.M.


SAN JUAN
CHILE
CORDILLERA DE LOS ANDES
SAN LUIS
NEUQUÉN
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
TULUMAYA
USPALLATA
Co Aconcagua
Cra del Tigre
Sa de Uspallata
Río Mendoza
Lagunas de Guanacache
Río Desaguadero
SAN MARTÍN
LUJÁN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
Río Tunuyán
Cordón del Plata
Co Juncal
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
Vn Sn José
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río S d l Peñas
Río Diamante
SAN RAFAEL
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Embalse del Nihuil
Río Atuel
Vn Peteroa
MALARGÜE
Lag. Llancanelo
Sa del Nevado
Co Nevado
Río Salado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Co Payún Matru
Co Payún
Río Barrancas
Sierra Chachahuen
Río Colorado
G.S.M.
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A. Hernández
69° O. de Greenwich
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
EOCENO-MIOCENO
E.O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km


SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUÉN
CORDILLERA DE LOS ANDES
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
Lagunas de Guanacache
Cra del Tigre
Sa de Uspallata
USPALLATA
Co Aconcagua
R. Mendoza
Cordón del Plata
TULUMAYA
LAS HERAS
MENDOZA
G. CRUZ
LUJAN
SAN MARTÍN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
Río Desaguadero
Río Tunuyán
Co Juncal
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYÁN
Vn Sn José
SAN CARLOS
Travesía de Tunuyán
Vn Maipo
Río d. l. Peñas
Río Diamante
SAN RAFAEL
Co Sosneado
Co Alquitrán
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Embalse del Nihuil
Río Atuel
Vn Peteroa
MALARGUE
Lag Llancanelo
Sa. del Nevado
Co Nevado
Río Salado
Co Tronquimalal
Co Campanario
Río Grande
Co Payún Matru
Co Payún
Río Barrancas
Sierra Chachahuen
Río Colorado
G.S.M.
PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
PLIOCENO - PLEISTOCENO
E.O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUE
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A. Hernández
69° O de Greenwich


PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
GRANITOS, GRANODIORITAS, DIORITAS, ETC.
① Zona Agua Escondida
② Zona Co. Carrizalito
③ Zona Co. Cacheuta
④ Zona Cordillera Frontal
⑤ Zona Chihuido
⑥ Zona Agua d.l. Chilena
E.O. ROLLERI - P. CRIADO ROQUE
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA: 70° Dib: A Hernández 69° O. de Greenwich
SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUEN
CORDILLERA DE LOS ANDES
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
LUJÁN
SAN MARTÍN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL. ALVEAR
EL SOSNEADO
MALARGUE
TULUMAYA
USPALLATA
Co. Aconcagua
Co. Juncal
Co. Tupungato
Vn. Sn. Jose
Vn. Maipo
Co. Sosneado
Co. Alquitrán
Vn. Peteroa
Co. Tronquimalal
Co. Campanario
Co. Nevado
Co. Payún Matru
Co. Payún
Sierra Chachahuen
Sa. de Uspallata
Sa. del Nevado
Cord. del Plata
Cdo. del Tigre
Travesía de Tunuyán
Lagunas de Guanacache
Río Desaguadero
Río Tunuyán
Río S. d. l. Peñas
Río Diamante
Río Atuel
Río Salado
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Embalse del Nihuil
Lag. Llancanelo
G.S.M.
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°


PCIA. DE
MENDOZA
REFERENCIA
ANDESITAS
① Cuenca imbrífera Río Mendoza
② Cuenca imbrífera Ríos Tunuyán - Diamante Atuel.
③ Cuenca imbrífera Ríos Grande - Barrancas.
④ Sector Payún Matru - Chachahuen
⑤ Cordón de los Paramillos - Sierra de las Peñas - Cerro Nevado.
E.O.ROLLERI - P.CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib A.Hernández
69° O. de Greenwich
SAN JUAN
SAN LUIS
CHILE
NEUQUEN
CORDILLERA DE LOS ANDES
32°
33°
34°
35°
36°
37°
68°
67°
MENDOZA
LAS HERAS
G.CRUZ
LUJÁN
TULUMAYA
SAN MARTÍN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
USPALLATA
TUPUNGATO
TUNUYÁN
SAN CARLOS
SAN RAFAEL
GRAL. ALVEAR
EL SOSNEADO
MALARGÜE
Co Aconcagua
Co Juncal
Co Tupungato
Vn. Sn José
Vn Maipo
Co Sosneado
Co Alquitrán
Vn Peteroa
Co Tronquimalal
Co Campanario
Co Payún Matru
Co Payún
Sierra Chachahuen
Co Nevado
Sa del Nevado
Cra del Tigre
Sa de Uspallata
Cordón del Plata
Río Mendoza
Río Tunuyán
R. Tunuyán
Río S. d l Peñas
R. Diamante
Río Diamante
Río Atuel
Embalse del Nihuil
Lag. Llancanelo
Río Grande
Río Barrancas
Río Colorado
Río Salado
Río Desaguadero
Lagunas de Guanacache
Travesía de Tunuyán


PCIA DE
MENDOZA
BASALTO
ESCORIALES DE BASALTO
① Sector Cordillerano
② Cerro Diamante
③ Cerro Nevado
④ Payun y Payun Matru
E. O. ROLLERI – P. CRIADO ROQUÉ
ESCALA
0 20 40 60 80 100 Km
CARTOGRAFÍA 70° Dib. A Hernandez
69° O de Greenwich
68°
67°
32°
33°
34°
35°
36°
37°
SAN JUAN
CHILE
SAN LUIS
NEUQUEN
CORDILLERA DE LOS ANDES
MENDOZA
LAS HERAS
G. CRUZ
TULUMAYA
USPALLATA
Co Aconcagua
Cdn del Tigre
Sa de Uspallata
Rio Mendoza
Cordón del Plata
Co Juncal
LUJAN
SAN MARTIN
RIVADAVIA
SANTA ROSA
LA PAZ
Rio Tunuyán
Rio Desaguadero
Lagunas de Guanacache
Co Tupungato
TUPUNGATO
TUNUYAN
SAN CARLOS
Vn Sn José
Rio Tunuyán
Travesia de Tunuyán
Vn Maipo
Rio S. d. l Peñas
SAN RAFAEL
Rio Diamante
Co Sosneado
Co Alquitran
GRAL ALVEAR
EL SOSNEADO
Rio Atuel
Embalse del Nihuil
Vn Peteroa
MALARGUE
Co Nevado
Lag Llancanelo
Co Tronquimalal
Co Campanario
Rio Salado
Co Payun
Sierra Chachahuen
Rio Colorado
G.S.M.