

# ESQUEMA GEOLOGICO DE LA SIERRA DE ANCASTI, PROVINCIA DE CATAMARCA

por FLORENCIO GILBERTO ACEÑOLAZA y ALEJANDRO JOSÉ TOSELLI

## ABSTRACT

**Geological outline of Sierra de Ancasti, Catamarca prov.** — Sierra de Ancasti is a mountain chain 170 km long, plunging to the E. Its basement is made up of crystalline formations. The Ancasti Formation holds banding schists with quartz-oligoclase-biotite (microcline-muscovite). The Sierra Brava Formation forms the extreme south of the Sierra and presents a complex lithology with granulose gneisses, mica-schists, amphibolite-biotite schists and marbles.

The El Portezuelo Formation forms the top and western slope of the chain. Lithologically, it holds banding and granulose gneisses, schists and migmatites.

These Formations represent the country rock of the granitic stones of the La Majada Formation.

On the basis of radiometric and regional geological data it was assigned a lower paleozoic age s. l. to the complex.

The Ancasti structure is the result of compression and plunge with high angle fractures of inverse character, the principal of them plunging to the E, and antithetic compensation fractures.

## INTRODUCCION

La Sierra de Ancasti, del Alto o de Guayamba, a pesar de las distintas denominaciones que localmente recibe, debe señalarse el carácter unitario que como accidente orográfico, presenta en sus casi 170 kilómetros de extensión.

Forma parte de la provincia geológica Sierras Pampeanas Septentrionales (Baldis et. al. 1975) y, como todas ellas, se caracteriza por estar integrada fundamentalmente por rocas cristalofílicas.

Desde el siglo pasado, gracias a los trabajos de Burmeister (1876), Stelzner (1876), Brackebusch (1891), se conocen los rasgos fundamentales de la geología del Ancasti. De allí en adelante es poco lo que se ha avanzado en el campo de lograr una mejor definición de la composición geológica de este importante cordón del sistema pampeano.

Ante este panorama es que en 1975 iniciamos la tarea de compaginar la información existente y a la vez, mediante viajes de investigación a la zona, hemos logrado acopiar información que estimamos básica para afrontar estudios de mayor detalle que tiendan no sólo a resolver problemas de la geología regional, sino también la de sus aspectos mineralógicos e hidrogeológicos.

En esta tarea nos encontramos con el inconveniente que significaba la ausencia de un esquema geológico formal, acorde con los requerimientos del actual conocimiento geológico. Es por ello que en este trabajo hemos optado por usar una terminología formacional que consideramos de utilidad como para interpretar los acontecimientos y sus relaciones regionales. Asimismo queremos dejar en claro que esta exposición como esquemática que es, tiende a dilucidar en una primera aproximación las diferencias litológicas que pueden efectuarse en el cordón de Ancasti. Su estudio en detalle y el ajuste de las distintas unidades mapeadas, en un trabajo en ejecución que estimamos demandará aún tiempo.

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán; Facultad de Ciencias Naturales y Fundación Miguel Lillo, por el apoyo material brindado para la realización de este trabajo. Asimismo lo hacemos extensivo a los colegas Dres. José Bonaparte y Jorge Scalabrini Ortiz por la lectura crítica del manuscrito.

### CARACTERES GEOGRAFICOS

La Sierra del Alto o Ancasti tiene rumbo meridional, siendo su máxima elongación en dicho sentido de unos 170 kilómetros, mientras que su mayor anchura es del orden de los 40 kilómetros.

Esta sierra, al igual que otras del sistema pampeano, se caracteriza por tener un perfil asimétrico con una pendiente abrupta al oeste y una morfología paulatinamente extendida hacia oriente. Ello es debido a que se ha comportado estructuralmente como un bloque volcado al este y claramente definido por una importante fractura al occidente.

Hacia el noroeste esta unidad se entronca al macizo del Aconquija a través de las cumbres de La Merced y las de Potrerillos-Escaba.

De norte a sur la Sierra de Ancasti pierde altura paulatinamente observándose el mayor desnivel en las inmediaciones del Portezuelo, y sienta su cota máxima 2.051 metros sobre el nivel del mar. Esta se ubica entre los arroyos Paso Nogal y Pto. Lampazo, frente de la localidad La Bajada.

En la sierra se destacan dos poblaciones de cierta importancia y que son la Villa El Alto y Villa Ancasti; ambas se vinculan con la ciudad de Catamarca a través de rutas bien conservadas. Prácticamente toda la sierra se encuentra cubierta por una buena red caminera que facilita la observación geológica.

La red hidrográfica se ha desarrollado bajo control litológico-estructural, con una tendencia general hacia el este en los ríos más importantes como el Guayamba-Coyagasta, Río de La Plata, Ancasti y Anquinčila. En el extremo norte está el río de Ovanta que tiene una red de afluentes que lleva sus aguas al noroeste; mientras que al sur de La Majada la tendencia general es hacia el sureste, como ser en el río del Sauce, de La Dorada, etc.

Otro importante detalle geográfico lo constituye la vegetación que cubre al cordón. Esta es de tipo arbustiva en el tramo inferior hasta un límite aproximado que pasa por las villas del Alto y Ancasti. De allí hacia el oeste se desarrollan pastizales cuya densidad es notable y dominante en la zona cumbres.

## CARACTERES GEOLOGICOS

En la Sierra de Ancasti afloran una serie de rocas, las paleozoicas, fundamentalmente cristalinas, cuya caracterización se aprecia en el cuadro siguiente:

	FORMACION	LITOLOGIA
Cuartario		Arenas, limos y conglomerados de color pardo claro.
Terciario	Portillo	Areniscas y limo-arcillas pardas y rojizas con yeso.
----- discordancia -----		
Pérmico s. 1.	La Antigua	Areniscas rojas c/estructuras fluviales.
----- discordancia -----		
	La Majada	Granitos y granodioritas, pegmatitas y aplitas.
Paleozoico inferior s. 1.	El Portezuelo	Esquistos, gneises granulosos, bandeados y migmatitas.
	Sierra Brava	Gneises, esquistos micáceos y calizas.
	Ancasti	Esquistos bandeados.

### *Antecedentes generales*

Como ya hemos mencionado, la geología de la Sierra de Ancasti es relativamente poco conocida ya que en el contexto de las Sierras Pampeanas siempre se la ha considerado como integrada por rocas esquistosas. Como tal es mencionada en los trabajos de Stelzner (1876) y de Burmeister (1876); y es Brackebusch (1891) quien sintetiza la información geológica hasta entonces producida, ubicándola en el conjunto de unidades orográficas constituidas por rocas del "Grupo Arcaico".

Años más tarde Groeber (1933), Rigal (1941) y Tapia (1941) dan información sobre aspectos de la geología del basamento cristalino, de la cobertura terciaria y de su relación hidrogeológica. Para entonces Beder (1925) había efectuado algunas consideraciones sobre ciertas plutonitas y yacimientos minerales ubicados en la región central de este cordón.

A partir de 1971 se realizan estudios de tipo regional por parte del Servicio Geológico Nacional, destacándose entre ellos los efectuados por Ravazzoli (1971) en la región norte y Nullo (1971) en la porción central. Asimismo debemos señalar trabajos de índole mineralógica desarrollados

por Herrera (1964) y Fernández Lima et al. (1972) sobre pegmatitas de la zona de Ancasti.

A todos estos trabajos debemos agregarles aquellos que de una manera muy generalizada tratan aspectos de la geología regional como son los de Caminos (1972) y González Bonorino (1957); o sobre los caracteres geomorfológicos como el de Pasotti et al. (1975) y Canoba (1975).

## PALEOZOICO INFERIOR s. l.

### 1.— *Formación Ancasti*

Esta formación recibe su nombre de la localidad homónima, ubicada en la región centro-este de la mencionada unidad orográfica. Está integrada por esquistos listados cuya esquistosidad generalmente se ha sobrepuesto a la estratificación original. Los afloramientos de estas rocas prácticamente cubren los dos tercios de la superficie del cordón de Ancasti, presentando una característica textura de bandas claras y oscuras alternadas, de pocos milímetros de espesor, que permiten hacer una rápida y fácil distinción en campaña.

En el sector norte de los afloramientos presenta una mayor deformación, resultado de un comportamiento tectónico diferente.

Consideramos como área tipo de esta formación los afloramientos que se aprecian en la localidad de Ancasti.

El rumbo de los esquistos oscila entre N-S y N 15°W, con buzamientos muy variables, desde casi horizontales a subverticales, tanto al este como al oeste.

### *Antecedentes*

Es escasa la información geológica existente sobre este particular, ya que sólo podemos citar a Tapia (1941) que al esquematizar la geología de Catamarca, transcribe parte de un trabajo de Rigal (1941), donde se define en la localidad de Ancasti la existencia de "micacitas listadas". Asimismo destaca en algunos sectores la presencia de intercalaciones nodulares de cuarzo, que definen un tipo especial que llama "micacitas nodulosas". Estos conceptos son repetidos posteriormente por González Bonorino (1950), Herrera (1964) y Caminos (1972), al referirse a los afloramientos de esta unidad.

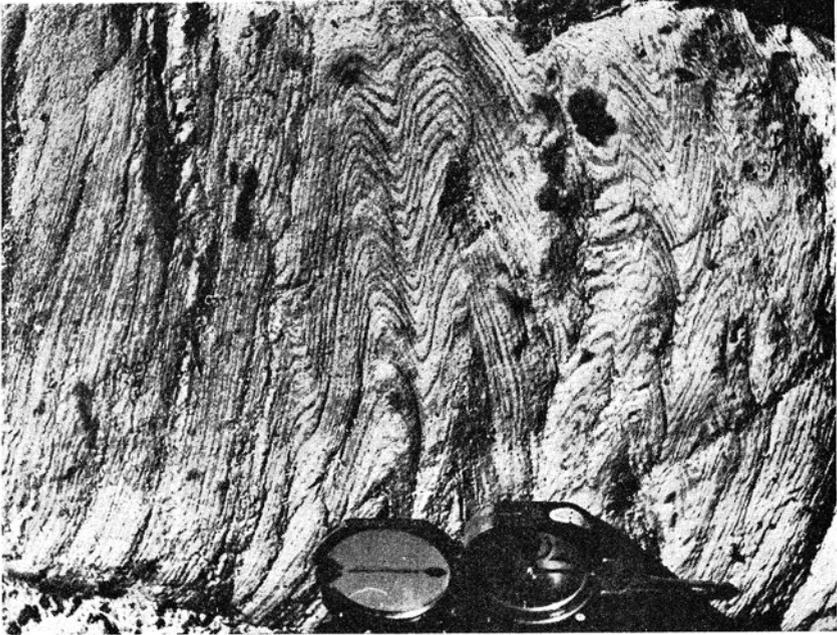


Foto 1. — Detalle de la deformación que afectó a la Formación Ancasti en las inmediaciones de la localidad homónima.



Foto 2. — Grietas de tensión rellenas de cuarzo, dentro de los esquistos bandeados de la Formación Ancasti y en las inmediaciones del dique de Coyagasta.

## Litología

Las rocas constituyentes de la Formación Ancasti son esquistos en general notablemente bandeados, de colores variables desde gris claro, en los que predominan los minerales leucocráticos, a grises oscuros, en las variedades ricas en biotita.

Microscópicamente se caracterizan por el desarrollo de capas claras, de textura granoblástica constituidas predominantemente por cuarzo con cantidades variables de plagioclasa y/o microclino, junto con escasas laminillas de biotita y muscovita.

Las capas oscuras por el contrario están formadas por láminas de biotita (a veces poiquiloblásticas) con algunos granos de cuarzo. Son accesorios comunes y abundantes: apatita, turmalina, rutilo y titanita. El circón es notable por su concentración en capas biotíticas, donde se producen halos pleocroicos. Algunas muestras presentan desarrollo de clorita primaria y también secundaria a partir de la biotita.

Venillas de cuarzo son comunes, a veces presentan gran continuidad y espesores de algunos centímetros, mostrando una deformación compleja, mientras que en otras oportunidades sólo constituyen pequeños lentes deformados y discontinuos de pocos milímetros.

Con respecto a las relaciones existentes entre cristalización y deformación debemos acotar la existencia de un amplio ciclo metamórfico que comienza antes de la orogenia con la formación de venillas de cuarzo y cristalización de la biotita; continúa con el desarrollo dominante de texturas en mosaico de cuarzo y plagioclasa, junto con biotita y deformación de las venas formadas con el desarrollo de la esquistosidad mimética con la estratificación. Finalmente en una etapa posttectónica interpretamos que se produce el desarrollo de la muscovita y clorita orientadas al azar.

La asociación mineral presente: cuarzo-oligoclasa biotita (microclino-muscovita), sumada a la ausencia de ciertos minerales diagnósticos del metamorfismo como estauroilita o granate, nos mueven a considerar a las rocas como de transición entre *Facies de esquistos verdes y facies de anfíbolitas* (Turner, 1968). Asimismo la presencia de microclino en determinadas capas, junto con la fábrica metamórfica, nos permite suponer que las rocas originales fueron grauvacas, suficientemente ricas en potasio y pobres en aluminio, como para que se formara el microclino.

### *Edad y correlación*

En términos generales, estas rocas han sido atribuidas al Precámbrico siguiendo el criterio clásico de asignar esa edad a las rocas cristalinas de las Sierras Pampeanas.

Evidentemente no existen mayores elementos de juicio que permitan aclarar el panorama cronoestratigráfico ya que, como veremos, la serie sedimentaria más antigua que aflora dispuesta sobre el basamento cristallino, es de edad pérmica.

González et. al. (1971) señalan como del Ordovícico superior al intrusivo granítico de Albigasta y como eodevónico al plutón de El Alto (González-Toselli, 1973). A ambos la Formación Ancasti les sirve de caja. Asimismo es notable la similitud que presentan estas rocas con los afloramientos de Taff del Valle (Toselli y Toselli, 1973) y Monteros (Rasmuss, 1918) y que probablemente pertenezcan al mismo ciclo sedimentario que les dio lugar. A dicho ciclo además, deberíamos agregar la depositación de las ritmitas y pizarras de la Formación San Javier (Toselli et. al., 1974), en la provincia de Tucumán y las de la Formación Suncho (Mirrè y Aceñolaza, 1972) en la sierra de La Ovejera, provincia de Catamarca. Dicho de otra manera, suponemos que es factible estimar una correlación con el ciclo sedimentario que produjo la depositación de las unidades precedentemente descriptas y a la Formación Puncovicana en el noroeste argentino. Como esta última ha brindado material paleontológico que ha permitido atribuirle una edad eopaleozoica (Eocámbrico), tendríamos entonces restringida la edad del metamorfismo entre Eocámbrico (edad de sedimentación) y el Ordovícico superior, época de intrusión de los granitos en el basamento metamorfizado. Esta conclusión es la que nos hace que indiquemos, de manera general, estas rocas al Paleozoico inferior s. l.

### *2.— Formación Sierra Brava*

Esta unidad ha sido definida por Coira y Koukharsky (1970) en la provincia de La Rioja, describiéndola como integrada por migmatitas, esquistos, anfibolitas y calizas.

La cercanía existente entre la Sierra Brava y la Sierra de Ancasti, hace pensar en términos morfoestructurales, su evidente relación genética. Esta suposición queda confirmada al comprobarse que los afloramientos que se extienden desde Casa de Piedra al Norte están precisamente com-

puestos por los mismos términos litológicos que Coira y Koukharsky (op. cit.) encuentran en la cercana Sierra Brava.

Los afloramientos que en el Aneasti identificamos con este nombre formacional se encuentran, por el norte, hasta el contacto con el granito de la Formación La Majada y asimismo bordean, por el este, a la sierra constituyendo afloramientos menores al sur de Icaño y oeste de Frías.

### *Litología*

En esta unidad las rocas dominantes son gneises granulosos, esquistos micáceos oscuros, esquistos anfibólicos biotíticos y mármoles.

Las características propias de cada tipo litológico se reseñan a continuación:

*Gneises granulosos*: son las rocas predominantes; su composición varía de granodiorítica a tonalítica, de grano mediano a grueso, groseramente esquistosas y pobremente foliadas. Mineralógicamente se caracterizan por cuarzo y biotita, contienen cantidades variables de plagioclasa, microclino y muscovita. Como accesorios se reconocen apatita, zircón, epidoto y minerales opacos. El cuarzo se presenta en granos xenoblásticos con fuerte extinción ondulosa.

La plagioclasa se presenta en individuos irregulares, a veces ligeramente zonados y con el típico maclado polisintético. La alteración caolínica es suave y presenta inclusiones de muscovita, biotita y cuarzo. Es común el desarrollo de mirmequitas, producto de reacción con el microclino. Este se presenta freseo, con el maclado albita-perielino y con el desarrollo de micropertita.

La biotita es la mica más abundante, siguiendo la muscovita. Ambas presentan una orientación preferencial que determina una esquistosidad incipiente. El zircón se presenta como inclusiones en la biotita formando halos pleocroicos.

*Esquistos micáceos oscuros*: se identifican fácilmente por su excelente esquistosidad y escasa deformación, cualidad que permite la obtención de planchones o "lajas", como sucede inmediatamente al oeste de La Dorada.

Mineralógicamente están compuestos por cuarzo-biotita y plagioclasa con apatita y minerales opacos como accesorios.

Microscópicamente se observa un fino bandeado, difícil de ver a simple vista, determinado por la orientación de la biotita y la variación en concentración y tamaño de las laminillas. La textura es dominante

granoblástica, gradando a lepidoblástica en las capas biotíticas. El cuarzo, que es el mineral más abundante, forma un mosaico equidimensional de grano fino en el que se observan escasos granos de oligoclasa algo caolinizada.

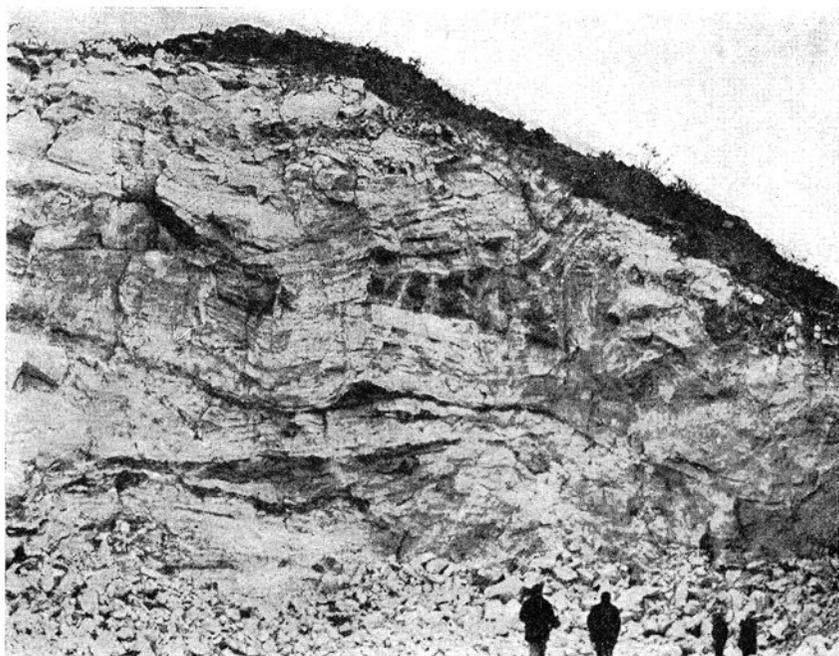


Foto 3. — Vista de un frente de cantera en Las Peñas. A las calizas suelen intercalarse bancos de color más oscuro de tipo anfibolítico.

*Mármoles*: estas rocas constituyen un factor importante en la economía regional por su explotación para la obtención de cal. Se disponen constituyendo bancos concordantes y lenticulares con un espesor que varía entre pocos centímetros y aproximadamente 10 metros. La corrida de estos bancos es del orden de varios cientos de metros, estando en muchos casos limitados por fracturas. Los afloramientos más notables se encuentran en Las Peñas, El Cerrito-Canteras Esquiú, El Divisadero, El Polear, Río Chico, Albigasta y La Calera.

Composicionalmente los mármoles son cálcicos, magnesianos y dolomíticos no apreciándose un patrón definido en las variaciones de cada

tipo. Lateralmente estas rocas pasan a esquistos anfibólicos y esquistos ferro-cálcicos.

Texturalmente presentan granulometría muy variada, desde grano grueso con caracteres espáticos en los cálcicos hasta granulometría muy fina de tipo sacaroide en los magnesianos o dolomíticos. La coloración es también variable entre blancos, rojos, celestes y verde claro siendo, en este último caso, la resultante de impurezas de olivinos serpentinizados, clorita y/o tremolita. Se suele desarrollar granate por efecto de metamorfismo de contacto, entre pegmatitas y bancos de calizas. Un ejemplo notable es en la cantera de El Polear, donde estos llegan a tener hasta 5 cm de diámetro.

*Esquistos anfibólico-biotíticos*: estos generalmente se disponen en los bordes de las fajas de mármol. Presentan esquistosidad notable y un bandeado discontinuo de minerales leucoeráticos.

Mineralógicamente están compuestos de hornblenda, cuarzo y plagioclasa junto con biotita, titanita, epidoto, rutilo y apatita. Entre los minerales opacos aparece magnetita, a veces interrecibida con ilmenita, pirita y hematita, además de leucoxeno como producto de alteración de la ilmenita.

Presentan en general textura bandeada granoblástica, con fenómenos de cataclasis. El cuarzo se presenta en granos anhedros con fuerte extinción ondulosa. La plagioclasa se presenta fresca y con las maclas ligeramente deformadas. Su composición es andesina (An 36). La hornblenda es de color verde oscuro, pudiendo pensarse que se trata de una ferro-hornblenda.

Las bandas oscuras son ricas en hornblenda, opacos y granos pequeños de titanita, además de cuarzo y plagioclasa; mientras que en las bandas claras es a la inversa, encontrándose además granos pequeños de apatita en lentes con textura granoblástica.

Localmente se encuentran bancos en los que se ha producido grandes concentraciones de hornblenda, con granos pequeños de titanita y careciendo de minerales leucoeráticos, a las cuales denominamos hornblenditas.

#### *Consideraciones petrogenéticas y cronológicas*

Las asociaciones minerales presentes en las distintas rocas son:

*Gneises granulosos*: cuarzo-oligoclasa-biotita-muscovita (microclino).

*Esquistos micaceos oscuros*: cuarzo-oligoclasa-biotita.

*Esquistos anfibólico-biotíticos*: cuarzo-andesina-hornblenda-biotita-ilmenita-magnetita-rutilo).

Las mencionadas paragénesis indican que las condiciones del metamorfismo no superaron las correspondientes a las del límite superior de las facies de Esquistos verdes e inferior de Facies de Anfibolitas (Turner y Verhoogen, 1963).

Al igual que la Formación Ancasti, los caracteres texturales nos indican la existencia de un amplio ciclo metamórfico desarrollado antes, durante y después de la deformación orogénica. El comportamiento de los distintos tipos litológicos es el siguiente:

*Esquistos micáceos oscuros*: el comportamiento es esencialmente semejante a los esquistos de la Formación Ancasti ya descritos.

*Esquistos anfibólico-biotíticos*: la cristalización comienza con el desarrollo de cuarzo y plagioclasa, éstas presentan respectivamente extinción fuertemente ondulosa y textura de mortero, mientras que la segunda muestra una deformación ondulosa de las maclas.

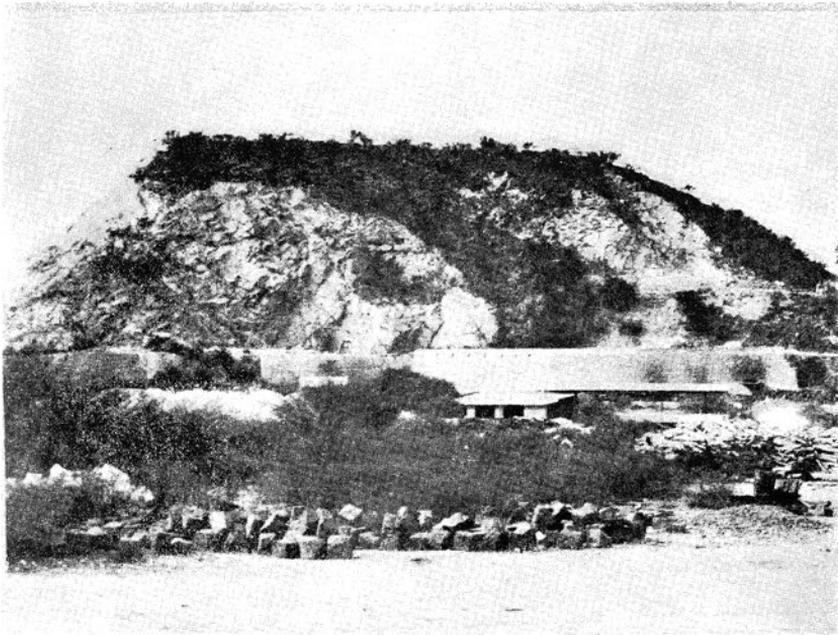


Foto 4. — Vista de El Cerrito, las labores a cielo abierto y los hornos para quemar cal.

La cristalización continúa en una etapa sintectónica en la cual se desarrolla hornblenda y biotita que responde a orientaciones preferenciales. En una última etapa se producen los minerales de alteración.

*Gneises granulosos*: son esencialmente ortogneises, cuyos minerales fueron derivados de la roca ígnea, que les dio origen y que han respondido en forma particular a las condiciones del metamorfismo.

El cuarzo y el microclino son los más fuertemente deformados y cataclasados, mientras que la biotita y la muscovita se disponen en laminillas incluidas dentro de la plagioclasa normal, que por efectos de la presión reacciona con el microclino formando mirmequitas. Como minerales producidos por el metamorfismo probablemente podemos referir las alteraciones en clorita, epidoto y sericita.

*Mármoles*: estos varían sus caracteres texturales según los lugares donde se los estudie. Tenemos que, por ejemplo, en las muestras provenientes de las canteras de Río La Dorada, presentan una cristalización pretectónica que ha originado pennina y olivino, junto con calcita y dolomita. Posteriormente en la etapa sintectónica se produce la serpentización del olivino, la deformación de las laminillas de pennina y la trituración y deformación de las maclas y clivajes de la calcita y dolomita.

En las canteras de Esquíú el proceso ha sido esencialmente sintectónico, no hay deformación de la calcita ni de la clorita y la intensa serpentización del olivino, debemos referirla probablemente a una etapa postectónica.

Ante la falta de evidencias de la presencia de más de un ciclo de metamorfismo, consideramos a estas rocas como formadas durante el mismo proceso que dio origen a la Formación Ancasti y por consiguiente estimamos que para esta unidad es válida la aseveración cronológica dada precedentemente.

### 3.— *Formación El Portezuelo*

Esta formación recibe su nombre en los afloramientos de la cuesta homónima, al oriente de la ciudad de Catamarca y sobre el faldeo occidental del cordón de Ancasti.

Litológicamente está compuesta por gneises granulosos y bandeados, además de migmatitas. Los afloramientos de estas rocas constituyen una estrecha faja de rumbo aproximadamente norte-sur que forma la cumbre de la sierra y todo el flanco occidental hasta la latitud de La Majada,

continuándose hacia el noroeste en los cordones de Fariñango, Colorado y Gracián.

Debemos dejar en claro que esta unidad, tanto en los aspectos de paragénesis mineral como en composición petrográfica, presenta ciertas analogías con las formaciones Ancaesti y Sierra Brava, detalles que en muchos casos hacen dudar, a veces, sobre la validez del término utilizado. Ahora bien, al describirlo hemos de señalar que megascópicamente es factible hacer una diferenciación textural con ambas unidades, detalle que si bien es de un relativo valor estratigráfico, es lo suficientemente útil como para establecer diferenciaciones en los distintos afloramientos del sector occidental. Creemos por ello que esta unidad en adelante merecerá una mayor atención por el carácter "transicional" que presenta.

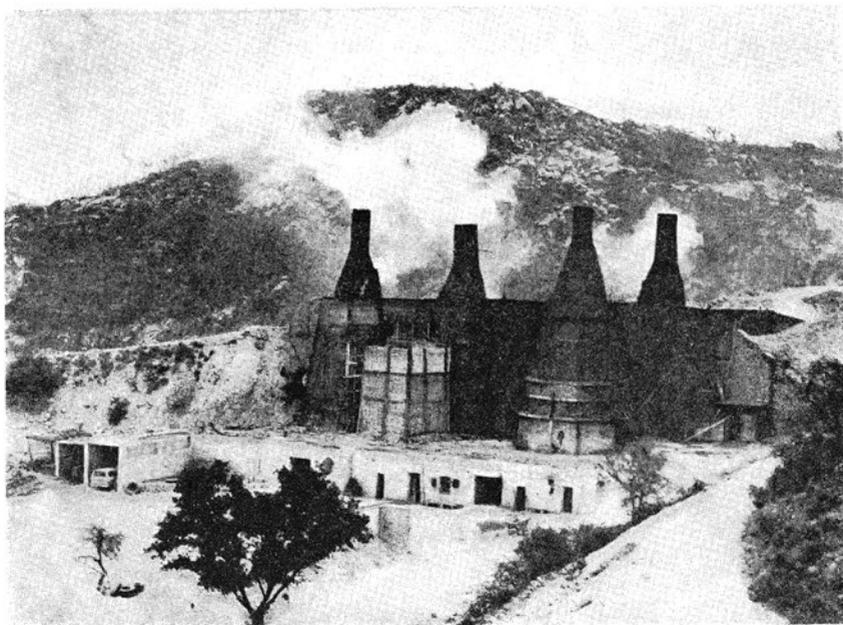


Foto 5. — Vista de los hornos de cal ubicados en Las Peñas. Procesan mineral extraído en las inmediaciones y provenientes de la Formación Sierra Brava.

### *Litología*

La gran fractura que limita al cordón por occidente deja expuesta una espesa sucesión metamórfica constituida por gneises granulosos y

bandeados. En la parte superior, la paragénesis mineral es esencialmente semejante a la de la Formación Ancasti; o sea cuarzo-oligoclasa-biotita-muscovita, mientras que en la localidad de El Portezuelo los gneises son biotítico-silimaníticos. Hacia el oeste, en el ambiente de Gracián es ya notable la existencia de migmatitas más cercanas al tipo de la Formación Sierra Brava.

Las diferencias macroscópicas entre los niveles superiores de esta formación y la Formación Ancasti son esencialmente de tipo textural, debido probablemente, a que ellos representan niveles de metamorfismo diferentes. De allí es que se aprecian ciertas diferencias en la paragénesis mineral, que llega en las zonas inferiores a la asociación cuarzo-biotita-silimanita-plagioclasa, como así también las variaciones texturales que, como en este caso, debido a que el ambiente es más profundo, se incrementan los procesos de diferenciación y segregación metamórfica dando lugar, entre otras, a texturas ptigmáticas de notable desarrollo y frecuencia.

El comportamiento de los distintos minerales ante la deformación tectónica queda aquí también claramente expuesta. Así tenemos que el cuarzo es siempre claramente pre-tectónico, presentando lamelas de deformación perfectamente desarrolladas e incluso textura de mortero. A ésta pueden en algunos casos agregarse las micas, biotita y muscovita, que se presentan retorcidas, desflecadas y fracturadas.

En otros casos, las micas son sintectónicas, presentándose en laminillas orientadas al azar. La plagioclasa también se forma en esta etapa, junto con el microclino, y por presión reacciona para originar mirmequitas.

#### *Consideraciones cronológicas*

No contamos con elementos de juicio diferentes a los ya aportados en las formaciones precedentes, motivo por el cual incluimos a esta unidad dentro del mismo contexto cronoestratigráfico.

#### 4. *Formación La Majada*

Con este nombre designamos al cuerpo granítico-granodiorítico que aflora en la localidad homónima, en la zona sur de la Sierra de Ancasti. Es el cuerpo de mayor magnitud hasta el momento detectado sobre esta unidad orográfica, y estimamos que es el más representativo del ciclo magmático-granítico que la afectó. Por ello es que utilizaremos este mismo nombre formacional para designar a los otros cuerpos de similar com-

posición petrológica que se emplazaron en el Ancasti, como ser el del Cerro Santa Rosa, El Alto, Sauce Guacho, La Pampa, El Unquillo, Cerro de Las Cañadas, El Taco, Baviano, Albigasta, Vilisman y Casa de Piedra.

Las dimensiones de cada uno de los plutones arriba indicados es variable entre algunas centenas de metros y una decena de kilómetros.

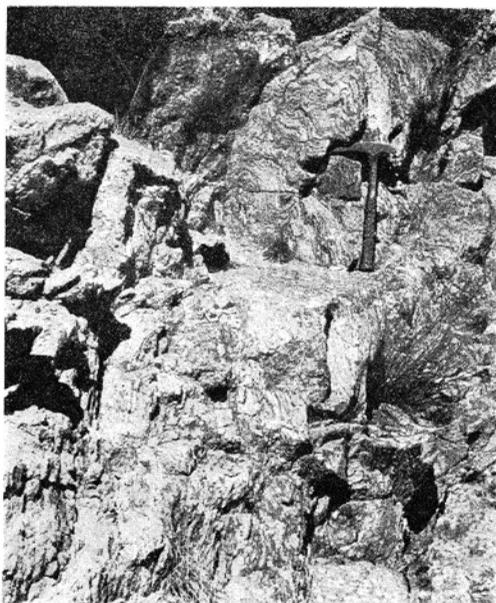


Foto 6. — Pliegues ptigmáticos en los gneises de la Formación Portezuelo en las inmediaciones de Los Morteros.

### *Litología*

La composición de los cuerpos es esencialmente granítica-granodiorítica, llegando en ciertos casos a ser tonalítica. Texturalmente son de grano mediano a fino, generalmente equigranulares, salvo excepciones como el de Albigasta y Santa Rosa en que la textura es porfírica. La coloración suele ser predominantemente gris, pero hay casos como el de Sauce Guacho donde hay amplios sectores de color rosado y rojizo.

Al microscopio se aprecia que están constituidos por cuarzo que presenta extinción ondulosa y normal. El microclino y la oligoclasa se pre-

sentan en cantidades variables que determinan gradaciones de granitos a tonalitas. El microclino es generalmente anhedral y pertítico. Generalmente presentan inclusiones de plagioclasa además del clásico maclado. La oligoclasa suele presentarse algo sericitizada, suavemente zonada y en algunos casos con deformación del maclado polisintético y con alteración en epidoto. Localmente se observan desarrollos de mirmequitas.

La mica más abundante es la muscovita, estando a veces asociada con biotita en cantidades variables pero generalmente subordinada. En la biotita son notables las inclusiones de circón que produce halos pleoeróicos. En algunos intrusivos, como el de La Majada, desaparece la muscovita, encontrándose una asociación de biotita y hornblenda. Es común la presencia de aplitas y pegmatitas estrechamente asociadas e intercaladas dentro del granito, como ocurre especialmente en La Majada y Sauce Guacho.

Como dato de interés, debemos agregar la presencia de un "gabro de hornblenda", descrito por Beder (1925) en las proximidades de la localidad de Albigasta (Mina Romay). El mismo está compuesto por hornblenda negra, feldespato blanco y láminas de biotita.

### *Diques pegmatíticos y apliticos*

Estos cuerpos aparecen preferencialmente dispuestos como diques o filones en las rocas de todas las formaciones mencionadas. Son tanto concordantes como discordantes con la estructura de las rocas metamórficas que le sirven de caja, apareciendo como crestones más resistentes a la erosión dentro de las formaciones metamórficas e ígneas.

La potencia varía entre escasos centímetros y hasta más de 10 metros. Por su estructura interna pueden ser separados en pegmatitas homogéneas y zonadas. Su abundancia es en general mayor en las proximidades de los intrusivos graníticos, como el de La Majada.

Siguiendo a Herrera (1964) vamos a considerar dos grandes grupos, uno oriental y otro occidental.

El grupo occidental sale de nuestra zona de trabajo, pero las rocas de caja que las contienen pertenecen a la Formación El Portezuelo, mientras que el grupo oriental se ubica de preferencia en la Formación Ancasti. Las pegmatitas del primero de los grupos citados se caracterizan, según Herrera (op. cit.), por sus dimensiones relativamente reducidas, poseen zonas externas ricas en plagioclasa, además de cuarzo y microcli-

no y son típicas productoras de muscovita. Otros minerales presentes son biotita, turmalina, apatita y granate.

Las pegmatitas del grupo oriental son en general de dimensiones mayores que las del grupo anterior, no tienen casi plagioclasa libre y son ricas en berilo. A este grupo pertenece también una pegmatita portadora de minerales de litio (espodumeno, eucryptita y lepidolita). Los minerales presentes en el grupo son: cuarzo y microclino, junto con plagioclasa y muscovita. No se encuentra biotita. Como accesorios Herrera (op. cit.) cita turmalina, triplita, apatita y granate.

Con respecto a las aplitas debemos decir que su mineralogía es esencialmente la misma que la de las pegmatitas, pero con desarrollo de textura sacaroide de grano fino y los accesorios presentes son turmalina, muscovita y granate.

Como nota final debemos agregar que Beder (1925) cita la existencia de pegmatita de gabro, en la Mina Romay, cerca de Albigasta, compuesta de feldespato blanco y mica negra, sin cuarzo.

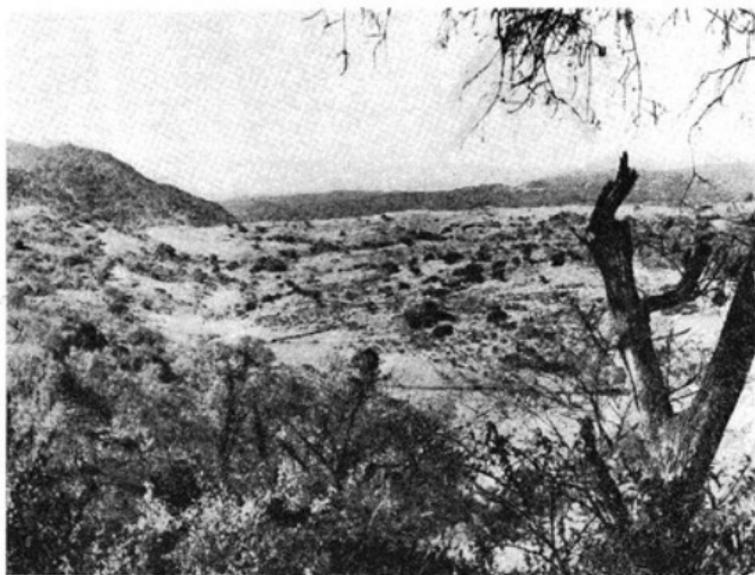


Foto 7. — Vista del granito de La Majada en su contacto oriental con los esquistos de la Formación Ancasti.

### *Consideraciones petrogenéticas y cronológicas*

Los plutones mencionados en términos generales podemos afirmar que son parcialmente concordantes con la estructura regional. Este carácter, sumado a los datos petrográficos macro y microscópicos ya descritos, nos hacen suponer que los mismos pueden caracterizarse como *leptotectónicos* siguiendo a González Bonorino (1950), quien en este esquema incluye a los cuerpos de Los Pinos y San Ignacio en las inmediaciones de Balcozna, al noroeste del cordón de Ancasti.

En lo que respecta a la edad de estos cuerpos, como ya hemos mencionado anteriormente, los mismos han sido datados según el método argón-potasio sobre biotita. La muestra lograda en el cuerpo de Villa el Alto dio una edad de  $398 \pm 15$  m.a. (González y Toselli, 1973) y el granito de Albigasta  $459 \pm 7$  m.a. (González et. al., 1971). Ambos cuerpos formarían parte del llamado "Cielo Antiguo" por González y Toselli (op. cit.) que abarcaría un período que va entre el Cámbrico y el Silúrico. El mismo, de gran difusión en la región noroeste, sería el responsable del magmatismo que dio origen a la mayoría de los cuerpos graníticos de las Sierras Pampeanas de Catamarca, La Rioja, Tucumán y Córdoba-San Luis.

## PALEOZOICO SUPERIOR-PERMICO

### *Formación La Antigua*

Esta unidad fue originalmente definida por Coira y Koukharsky (1970) en el sector sudoeste de la Sierra Brava; identifica a una sucesión de sedimentitas continentales equiparables con el Piso II de los Estratos de Paganzo (Bodenbender, 1911). En nuestro caso utilizamos este mismo término para describir a los pequeños afloramientos ubicados en la zona sur del Ancasti, por considerar que el mismo es conveniente en razón de la similitud litológica y proximidad geográfica que tienen con los descriptos por los autores arriba mencionados.

### *Litología*

El afloramiento de mayor dimensión se ubica en las inmediaciones de la localidad de La Dorada. El mismo se dispone en discordancia sobre rocas de la Formación Sierra Brava, teniendo un rumbo meridional

y buzante unos 20° al este. La secuencia se inicia a occidente de la mencionada localidad y fundamentalmente está compuesta por areniscas rosadas, estratificadas en bancos gruesos y presentando estructuras diagonales. Granulométricamente puede considerarse una arenisca mediana a gruesa y presenta algunas intercalaciones sabulíticas.

Al este de La Dorada la granulometría disminuye, observándose con un carácter dominante, bancos limosos y rojizos.

En la zona de Portillo Grande existe un pequeño afloramiento constituido por areniscas finas rosadas, que estimamos corresponde a esta misma unidad.

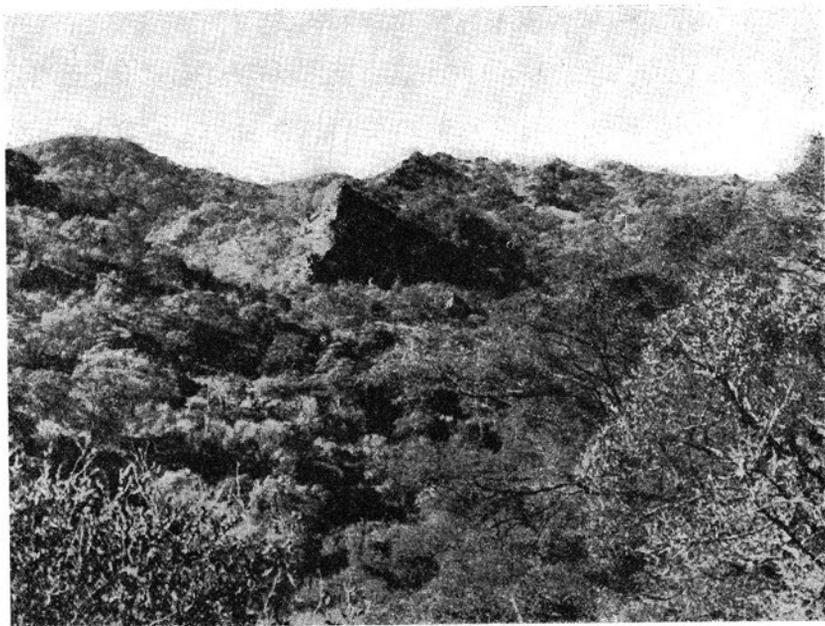


Foto 8. — Los crestones correspondientes a Pegmatitas, al oeste de Yerba Buena.

### *Edad y correlación*

Los afloramientos de esta formación, en la Sierra Brava, son atribuidos s.l. al Pérmico. Para ellos se basa en la correlación lateral que puede efectuarse con las capas de la Formación Patquía o los términos medios del Grupo Paganzo de otros puntos de La Rioja. Otro argumento

usado ha sido el paleontológico, que señala la existencia de bivalvos y restos vegetales en las capas areno-tobáceas del afloramiento del Cerro Colorado de La Antigua y cuya asignación al Pérmico ha sido oportunamente señalada por Frenguelli (1944).

## CENOZOICO-TERCIARIO

### *Formación Portillo*

Se designa con este nombre a una sucesión de areniscas y limolitas con yeso que afloran inmediatamente al este del punto homónimo inclinadas hacia el este y dispuestas sobre el basamento cristalino.

En términos generales podemos decir que a los afloramientos de esta unidad se los reconoce en toda la periferia del cordón de Ancasti, habiendo sido señalados indistintamente con los nombres de "Calchaqueño", "Mioceno", Plioceno", y/o "Terciario" por Groeber (1933), Rigal (1941), Tapia (1941), Ravazzoli (1971) y Nullo (1971).

### *Litología*

En los afloramientos de la zona de Portillo puede observarse una sección compuesta por areniscas amarillentas y pardo rojizas, con intercalaciones conglomerádicas y bancos de limo-arcillas rojas claras y pardas conteniendo "bochas" de alabastro. Generalmente estos bancos tienen una notable extensión lateral y prácticamente ellos constituyen el elemento más característico de esta unidad.

En el campo de La Aguadita, ubicado entre el cordón de Portillo-El Cerrito y el de Ancasti, afloran restos de esta unidad descubiertos por el río Divisadero, quien ha puesto de manifiesto a los niveles yesosos. Estos han sido explotados y se presentan en "bochas" de alabastro.

Retazos menores de estas capas se observan apoyadas sobre el basamento entre Ramblones y El Aibal, al sur de Icaño y en las inmediaciones de Baviano. También en la zona de Cortaderas existen algunos afloramientos limo-arcillosos pardos que probablemente pueden pertenecer a esta formación.

### *Edad y correlación*

No tenemos mayores datos cronológicos que nos permitan ajustar la edad de estos afloramientos. Las evidencias son más bien litológicas y

ellas tienen, por consecuencia, un relativo valor estratigráfico. Entre los elementos más destacables mencionamos la presencia de capas yesíferas, detalle que nos permitirá relacionarla con otros afloramientos de La Rioja, en la zona de El Chemical y Sierra Brava (Formación Los Chivatos), y Tucumán (Formación Río Salí).



Foto 9. — Vista del Granito de la Formación La Majada en las inmediaciones del cerro Santa Rosa. La depresión del fondo corresponde al bloque hundido de Tintigasta.

## CUARTARIO

A pesar de que hay autores que han asignado uno o varios nombres formacionales a los niveles conglomerádicos o loésicos que afloran en la periferia y sobre el Ancastí, nos reservamos por el momento, la atribución de definir a las capas de esta edad como una única unidad.

Debemos señalar que a diferencia de los estratos terciarios, los cuartarios dominan en la zona norte del cordón de Ancastí. Así por ejemplo en la zona entre Alijilán-Ovanta-Las Cañas, se presentan una serie de

lomadas compuestas por capas conglomerádicas y arenosas que hacia el techo se vuelven loésicas.

Tal vez a estos correspondan los "depósitos aluviales aterrizados superiores" que describe Nullo (1971) para la parte central del Ancasti y que señala como equivalentes a la "Grava Concepción", de Fidalgo (1966). De estos hay un notable afloramiento al sur de Huaycama, sobre el flanco occidental del Ancasti.

Sobre las cumbres del Pertezuelo y siguiendo el divorcio de las aguas se aprecia un limo-arcilloso, en partes arenoso, de color pardo amarillento, que estimamos representa a un cuartario antiguo.



Foto 10. — Bochas de alabastro en el cauce del río Divisadero y dentro de los estratos de la Formación Portillo.

Sedimentos modernos cubren prácticamente todo el cordón, siendo especialmente notables, al oeste de Villa El Alto, en las inmediaciones de Guayamba.

Sobre las metamorfitas y rocas graníticas se ha desarrollado un suelo con buena definición del nivel húmico, especialmente en la zona norte y la correspondiente a las cumbres.

## ESTRUCTURA

La actual estructura de la sierra de Ancasti es el resultado de movimientos relativamente modernos. Estimamos que pueden ser considerados como acaecidos durante el Cuartario habiendo sido el resultado de un empuje general de este a oeste. Esta suposición surge de la observación de la forma particular de bloque basculado al este que posee la sierra y que aparece definida por una importante fractura de rumbo general submeridional.

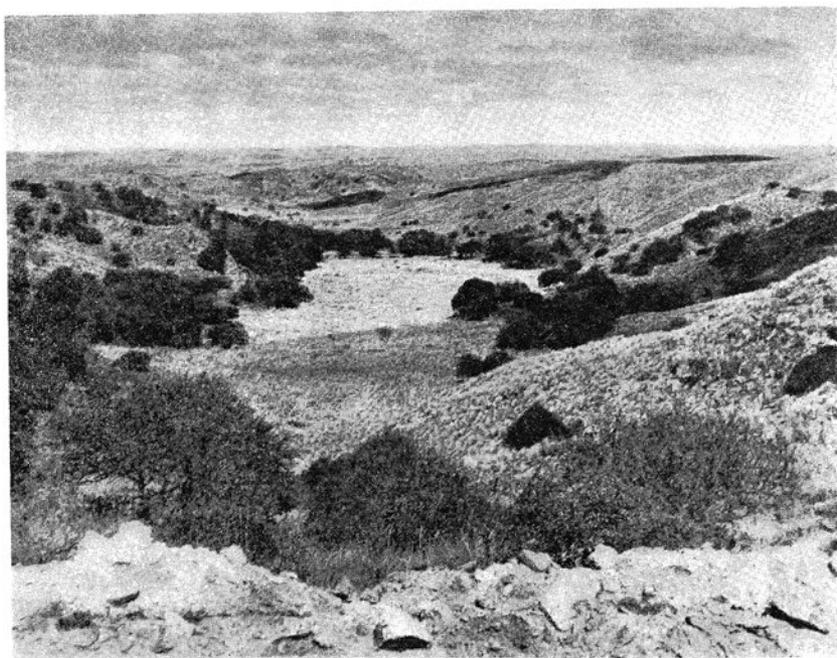


Foto 11. — Vista de los valles longitudinales controlados por la estructura de la Formación Ancasti, en las nacientes del Arroyo Anquincilla.

En esta apreciación se comparten criterios con González Bonorino (1951) y Baldis et al. (1975) quienes al estudiar la geometría de la fracturación llegan a conclusiones similares. Aún más, Baldis et al. (1975) define al movimiento como resultado de un "Esfuerzo deformante pampeano" cuyo rumbo general es concordante con el que señaláramos.

La falla principal o *falla del valle de Paclín-Catamarca*, puede reconocerse como tal desde La Merced hasta Casa de Piedra, siendo su carácter inverso, de alto ángulo y buzante al este. En el tramo La Merced-Monte Potrero tiene un rumbo general NW-SE, pero es recién a partir de La Hoyada donde, por influencia de la *falla Alijilán*, cambia de rumbo tornándose NNE-SSW. Este cambio de rumbo viene acompañado por un mayor resalto, llegando a ser del orden de los 1.000 metros entre este último punto y El Portezuelo. Aquí debemos señalar que el último rumbo mencionado es concordante con el de la fractura que sigue la línea Arroyo San Martín-El Durazno-La Viña, y que tiene un sentido meridional a submeridional. Con este rumbo se mantiene hasta las inmediaciones de Los Chañaritos en la zona de Cuesta del Simbol, punto a partir del cual retoma la dirección NW-SE y paulatinamente disminuye el resalto de falla.

Desde la quebrada de Los Chañaritos hasta un poco más al sur de Tipán el perfil de la sierra sigue bajando, anotándose como un importante carácter estructural la amplia quebrada que está determinada por una falla transversal a la sierra que pasa al norte del cerro de los Cóndores y llega a las inmediaciones de Icaño. Esta produce en todo su recorrido el cambio de rumbo de los esquistos de la Formación Ancasti.

Frente a Tipán se desprende una rama de la falla principal que atraviesa a la sierra diagonalmente, con un rumbo NW-SE, siendo coincidente, en términos generales, con el curso del río Divisadero. Asimismo se debe a ésta la fracturación del basamento en la zona de Portillo Grande.

Frente a Pozo de la Pampa y hasta Don Diego, nuevamente retoma un rumbo submeridional, para luego torcer al SE hasta la zona de Puesto Nuevo y retornar al rumbo meridional hasta la zona de Casa de Piedra. Cada cambio de dirección se debe a importantes fallas transversales que han servido de aliviamiento al esfuerzo compresional. Asimismo generalmente producen una disminución de la altura hacia el sur.

En el límite norte del Ancasti hemos de reconocer a la *falla Alijilán*, importante fractura de sentido NE-SW. Su diseño nos hace pensar que tiene un carácter de desplazamiento de rumbo. Según Baldis et al. (1975) ésta, en realidad, sería una importante megafactura cuya vigencia o actividad podría detectarse desde tiempos paleozoicos.

También cortando a la estructura ya mencionada existiría una de rumbo NW-SE que iría entre Bañado de Ovanta y Lavalle. La evidencia

de ella es solamente morfológica, siendo citada por Tapia (1941) en razón de haber localizado variaciones en el comportamiento subterráneo de los acuíferos.

Entre otras fracturas observables debemos señalar a la *falla Ipizca* ubicada al poniente de la mencionada localidad, desde las inmediaciones de Yerba Buena hasta la zona de El Taco. Su resalto mayor es en la zona sur; mientras que su carácter es inverso, de alto ángulo y buzante al oeste, o sea con un comportamiento antitético con respecto a la falla principal occidental.

Desde las canteras Esquíú-El Cerrito por el sur, a la Puerta de Ramblones por el norte, se desarrolla una importante fractura que eleva al basamento cristalino. La misma, que denominamos *falla Portillo*, se desarrolla hasta las inmediaciones de Agua del Sauce, siendo de carácter inverso y buzante al este. Similar a ella es la que pasa por La Majaña, y que estimamos se conecta al sur con la estructura que define al río Divisadero.

Aparte de éstas debe señalarse una que corre por el este del cuerpo granítico de Santa Rosa, en las inmediaciones de Tintigasta, y que tiene un rumbo submeridional y carácter antitético. Hay otras menores de rumbo NE-SW y que representaría aliviamientos locales dado su corto recorrido.

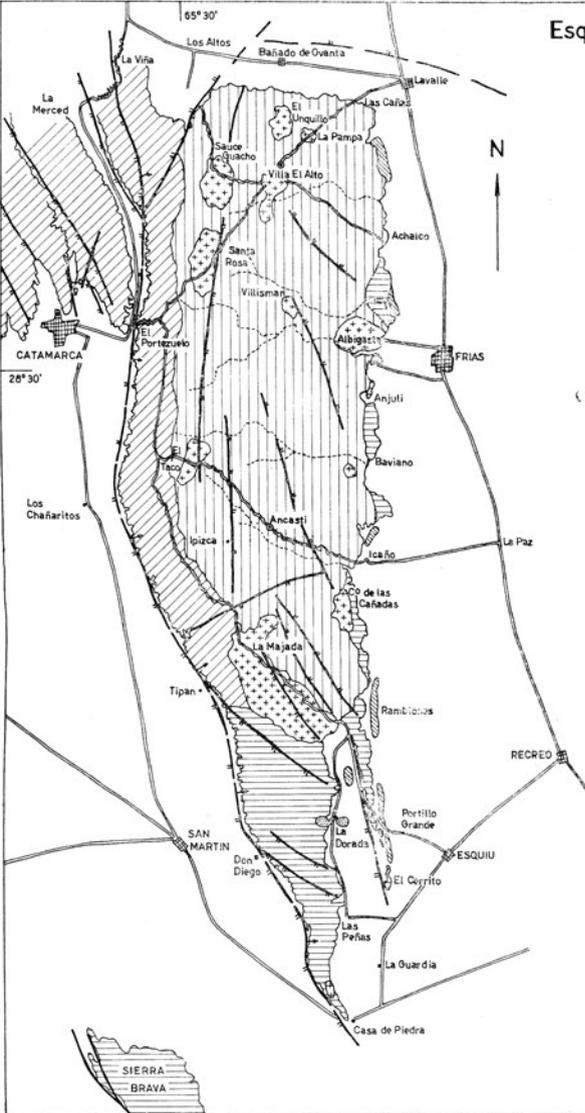
Por último debemos señalar que la esquistosidad de la Formación Ancasti ha servido de control, en muchos casos, de las fracturas, aunque es necesario destacar que ella es responsable de una particular morfoloía de grandes valles alineados submeridionalmente que en algunos casos pueden confundirse con fallas.

#### BIBLIOGRAFIA

- BALDIS, B. A.; VIRAMONTE, J. y SALFITY, J. 1975. Geotectónica de la comarca comprendida entre el cratógeno central argentino y el borde austral de La Puna. II Congr. Ibero-americano de Geol.-Econom. 4: 25-44 B. Aires.
- BEDER, R. 1925. Algunas observaciones sobre el yacimiento de mineral de hierro de la Mina Romay, cerca de Albigasta, prov. de Catamarca.-Publ. Dir. gen. Minas, geol. Hidrol. 11: 1-12. B. Aires.
- BODENBENDER, G. 1911. Constitución geológica de la parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes. Constitución geológica y productos minerales.-Boln Acad. nac. Cienc. Córdoba, 19: 1-220.
- BRACKEBUSCH, L. 1891. Mapa geológico del interior de la República Argentina. Inst. Geogr. Hellfarth. Gotha.-Acta Acad. nac. Cienc. Córdoba, 8.

- BURMEISTER, C. 1876. Description physique de la Republique Argentine d'apres des observations personnelles et etrangeres. II: 1-412.
- CAMINOS, R. 1972. Sierras Pampeanas de Tucumán, Catamarca, La Rioja y San Juan. Geología Regional Argentina. Ed. Leanza, A. F. Publ. Acad. nac. Cienc. Córdoba, 41-79.
- CANOBA, C. A. 1975. Algunas aplicaciones de las imágenes ERTS-1 en el Campo de la Geología. II Congr. Ibero-americano de Geol.-Econom. VI: 129-146. B. Aires.
- COIRA, B. y KOUKHARSKY, M. 1970. Geología y petrología de la sierra Brava provincia de La Rioja.-Revta Asoc. geol. argent. 25: 444-466. B. Aires.
- FIDALGO, F. 1966. Geología del Pleistoceno del Valle de Catamarca. Carpeta 663. Dir. nac. Minas geol. Inédito.
- FERNÁNDEZ LIMA, J.; RINALDI, C. y TURAZZINI, G. 1972. Pegmatita litífera "Reflejos de mar", Ancasti, provincia de Catamarca. Actas Cuartas Jorn. geol. argent. III: 43-60.
- FRENGÜELLI, J. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico superior del Noroeste argentino.-Revta Mus. La Plata (N.S.) geol. 2, 15: 213-265.
- GONZÁLEZ BONORINO, F. 1950. Algunos problemas geológicos de las sierras Pampeanas.-Revta Asoc. geol. argent. 5 3: 81-110. B. Aires.
- GONZÁLEZ BONORINO, F. 1951. Una nueva formación Precámbrica en el Noroeste argentino.-Com. Cient. Museo La Plata, 5: 4-6.
- GONZÁLEZ BONORINO, F. 1957. Orografía. En Argentina Suma de Geografía. Aparicio, F. (Ed.). Peuser. B. Aires.
- GONZÁLEZ, R.; KAWASHITA, K. y CABRERA, M. A. 1971. Edades radiométricas de algunas rocas del basamento de las Sierras Pampeanas.-Revta Asoc. geol. argent. 26, 4: 527-528. B. Aires.
- GONZÁLEZ, R. y TOSELLI, A. J. 1973. Radiometric dating of igneous rocks from Sierras Pampeanas, Argentina.-Revta Geociencias, 4, 3: 137-141. San Pablo, Brasil.
- GROEBER, P. 1933. Ubicación de una perforación en Recreo, provincia de Catamarca, Dir. nac. geol. Minería. B. Aires. Inédito.
- HERRERA, A. 1964. Las pegmatitas de la provincia de Catamarca. Estructura interna, mineralogía y génesis.-Revta Asoc. geol. argent. 29, 1: 35-56.
- NULLO, F. 1971. Informe preliminar de la Hoja 15 f "Huillapima", provincia de Catamarca. Dir. nac. geol. Minería. B. Aires. Inédito.
- MIRRE, J. C. y ACEÑOLAZA, F. G. 1972. El hallazgo de *Oldhamia* sp (traza fósil) y su valor como evidencia de edad Cámbrica para el supuesto precámbrico del borde occidental del Aconquija, provincia de Catamarca.-Ameghiniana, 9, 1: 72-78.
- PASOTTI, P. CANOBA, C. y ALBERT, O. 1875. Aportes a la geología de las Sierras Pampeanas de la provincia de Catamarca (Ambato, Gracian, Ancasti).-Publ. Inst. Fisogr. Geol. Univ. nac. Rosario, 59: 1-40.
- RASSMUSS, J. 1918. La sierra del Aconquija.-Publ. Primera Reun. nac. Soc. Argent. Cienc. nat., Tucumán: 47-69.
- RAYAZZOLI, I. 1971. Informe preliminar de las hojas 14 g "El Alto" y 14 h "Villa San Martín". Dir. nac. geol. Minería. B. Aires. Inédito.
- RIGAL, R. 1941. Provisión de agua a la Villa de Ancasti, provincia de Catamarca. Dir. nac. geol. Minería. Inédito.
- STELZNER, A. 1876. Orografía de la República Argentina. En Napp Geographia Argentina.
- TAPIA, A. 1941. Descripción geológica de la provincia de Catamarca.-Com. nac. Climat. Agric. Minería, 3: 23-75. B. Aires.
- TOSELLI, A. J. y TOSSI DE TOSELLI, J. 1973. Metamorfismo de las Cumbres Calchaqufes: rasgos de determinación y blastesis en las rocas del faldeo suroccidental entre La Angostura y Taff del Valle. Tucumán. R. Argentina.-Revta Asoc. geol. argent. 28, 1: 45-55. B. Aires.
- TURNER, F. y VERHOOGEN, J. 1963. Petrología Ignea y Metamórfica. Omega. B. Aires.

# Esquema Geológico de la Sierra de Ancasti



## REFERENCIAS

- |   |                              |
|---|------------------------------|
|  | Moderno                      |
|  | Formación Portillo Terciario |
|  | Formación La Antigua Pérmico |
|  | Formación La Majada          |
|  | Formación El Portezuelo      |
|  | Formación Sierra Brava       |
|  | Formación Ancasti            |
|  | Fallas                       |
- } Paleozoico inferior

