

REVISTA

DE LA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

SUMARIO

C. R. VILELA Y J. C. RIGGI, Rasgos geológicos y petrográficos de la sierra de Lihué-Calel y area circundante provincia de La Pampa.....	217
C. A. MENÉNDEZ, « <i>Protophylocladoxylon cortaderitaensis</i> » sp. nov. tronco fósil del triasico de Barreal (provincia de San Juan).	272
P. GROEBER, Acerca de la edad Sañicolitense.....	281
NÓMINA DE LOS MIEMBROS DE LA ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA.....	293

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

1956

REVISTA
DE LA
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Tomo XI

Octubre de 1956

Nº 4

RASGOS GEOLOGICOS Y PETROGRAFICOS DE LA SIERRA DE LIHUÉ-CALEL
Y AREA CIRCUNDANTE
PROVINCIA DE LA PAMPA

Por CESAR R. VILELA y JUAN C. RIGGI

SUMMARY

The geology of the south-central part of La Pampa province proved to be interesting on account of the unexpected presence of sedimentary and igneous rocks of various ages, as well as of tectonic features which may give a clue to the interpretation of the major structure of this region.

Precambrian granite, Silurian marine beds, Upper Triassic porphyritic rocks, continental Upper Tertiary (Chasicó) beds, and Quaternary deposits are present.

Main N-S faults, and two pronounced joint systems are also described.

I. INTRODUCCION

En el tramo inferior del cauce fluvial del sistema río Atuel-río Salado, aguas abajo de la localidad de Santa Isabel, afloran rocas ígneas y sedimentarias que constituyen relieves elevados, destacables en el paisaje muy suave y prácticamente llano, que las circundan.

Integran las elevaciones conocidas como sierras de Lihué Calel¹,

¹ En el presente trabajo adoptamos la forma de escribir esta denominación como lo hicieron Doering y Enrique A. S. Delachaux. El primero (5, 380) también dió el significado de ese nombre: Lihué = vida; Calel = cuerpo. En el relevamiento de Enrique A. S. Delachaux, el primero hecho de esta sierra y dado a conocer por Bouchonville (2), también el nombre figura escrito de esa manera. Sin embargo, en los mapas del Instituto Geográfico Militar, y en algunos de la Dirección Nacional de Minería se agrega una "l" a la primera palabra de nombre compuesto.

This One



6GNE-HJP-XK6F

sierra Chica, sierras de Carapacha Grande y Carapacha Chica y sierra Chata. También aparecen en afloramientos reducidos que se designan según el número del lote en que se hallan: por ejemplo Cerrito del 4, Cerrito del 6, etc.

La estructura de estas elevaciones, como así también la naturaleza de las rocas que las integran son el motivo de este trabajo.

Estas pequeñas sierras figuran en la bibliografía en algunas obras que las consideran en forma general y sin entrar en detalles acerca de las rocas que las integran y estructura de las mismas. Un trabajo de Tapia (18) que abarca una extensa región da una idea somera de sus características. Las publicaciones de Wichmann (19) y Stappenbeck (15) abarcan áreas próximas y son muy útiles a los efectos de la correlación de formaciones geológicas. También Keidel (12) se refiere a la región al hacer alusión al basamento de la Pampa Central.

El presente trabajo pretende aportar ideas más precisas sobre la composición petrográfica de las sierras que se consideran, y dando además, conceptos sobre la sucesión estratigráfica, la disposición tectónica y los rasgos morfológicos de la región, que abarcaría aproximadamente el área correspondiente a las Hojas 33h y 33i del Mapa Geológico-Económico del país.

Podrá observarse que se incluyen numerosas descripciones, que son resultado de análisis mecánicos de sedimentos y de observaciones microscópicas de cortes delgados de rocas. Para los primeros se utilizó una serie de tamices Tyler, una agitadora y una balanza de 20 miligramos de sensibilidad. Para el estudio mineralógico se procedió a la separación de minerales livianos y pesados en medio bromofórmico, empleando el aparato de Clérici.

Con respecto a las descripciones petrográficas, algunas muestras han sido estudiadas macro y microscópicamente, y otras muy semejantes, sólo macroscópicamente y a grano suelto, evitándose así repeticiones innecesarias.

La composición de la plagioclasa fué determinada mediante el método Michel-Lévy, y en algunos casos por índices de refracción. Finalmente el análisis modal se realizó con la platina de integración.

Antes de terminar estas líneas debemos mencionar la colaboración prestada por el señor José Abeijón en la separación mecánica de minerales; por la señora Edda M. de Cordini, el señor Iván Cordini y el señor Alberto Montaldo en la ilustración del trabajo con dibujos y fotografías; y por el señor Rodolfo A. Caffarena por su eficaz colaboración en el dactilografiado del texto. A todos ellos nuestro sincero agradecimiento.

II. ESTRATIGRAFIA

A) GENERALIDADES

Determinar la edad de las formaciones que afloran en esta región y construir luego el cuadro estratigráfico son tareas nada fáciles, pues como se verá los criterios para la ubicación cronológica de algunos de sus miembros, los más antiguos especialmente son comparativos, o pocos seguros como para garantizar un resultado exacto.

La bibliografía consultada muestra que los investigadores que se ocuparon de esta región también enfrentaron el mismo problema; como veremos más adelante, las soluciones alcanzadas son bastante parecidas.

Con todas salvedades, que se consignarán en cada caso en el aspecto cronológico, se ha construido el siguiente cuadro estratigráfico:

HOLOCENO.....	}	Depósitos eólicos.....	} Médanos fijos, semifijos y vivos.
		Platense	
PLEISTOCENO....	}	Nivel de pie de monte II b.	} Capas conglomerádicas calcáreas. Clastos disminuyen hacia terrazas más viejas.
		Nivel de pie de monte II a.	
		Nivel de pie de monte I...	
PLIOCENO		Chasicoense	} Areniscas arc. limos arenosos. Costras calc.
TRIASICO		Serie porfirítica.....	} Riolitas, riódac., dacitas.
SILURICO		Formación Carapacha	} Grauwacas y pelitas verde oscuras y negruzcas.
PRECAMBRICO ...		Complejo Cristalino Basal.	} Granito, granodiorita, filita enarcítica.

En general el aspecto de la región es el siguiente: las rocas precuaternarias de origen variado (intrusivas, eruptivas y sedimentarias) guardan entre sí una relación que en superficie casi no es posible observar. De ellas sólo se ven sus partes más altas a la manera de islotes, que asoman superando los niveles de las sedimentitas cuaternarias.

B) COMPLEJO CRISTALINO BASAL

Las rocas que integran esta formación aparecen en parte de la sierra Chata. en una reducida área a 20 km al norte de la Estancia Dos Naciones y también al ENE de la Estancia Sánchez ¹.

¹ En el mapa de Stappenbeck (15) figuran las sierras de Carapacha, sierra de Lihué-Calel y sierra Chica, como constituidas por granitos y esquistos cristalinos.

Además el granito, las pegmatitas gráficas y vetas aplíticas se encuentran a escasa profundidad en extensas áreas, al norte de la estancia Dos Naciones, entre estancia Casabone y estancia Santa Clementina; y hacia el este entre estancia El 13 y estancia Santa Paula; también aparecen en la estancia Graciarena y estancia Escala. Estas áreas han sido determinadas por el tipo de relieve allí presente, gobernado sin duda por la presencia de rocas a escasa profundidad, y también por la circunstancia de que tanto los jagüeles como los pozos para implantar postes y alambrados han hallado el granito y las rocas asociadas, a 2 y 4 m de profundidad.

La sierra Chata permite estudiar el fisuramiento que afecta al granito. El sistema principal tiene rumbo ENE, pero hay otros de menor importancia que también se sitúan en el cuadrante NE.

La descripción petrográfica completa de esta roca, tomada de un lugar frente al casco de la estancia La Chata es la siguiente:

GRANITO (Muestra n° 11)

Descripción macroscópica:

Roca de grano fino con apreciable cantidad de feldespato potásico rosado, alternando individuos de cuarzo de diferentes tamaños. Manchas oscuras circunscriptas por aureolas pardas, revelan la presencia de agregados biotíticos desferrizados.

Descripción microscópica:

Composición: microclino 41 %; cuarzo 36 %; oligoclasa 22 %; ferromagnésicos 1 %.

Textura: hipidiomorfa granular.

El mineral más abundante resulta el microclino en individuos anhedrales, de tamaños variables y con bordes irregulares donde pueden observarse fenómenos de contacto con otros minerales. Además es frecuente distinguir interrecimiento entre el microclino y oligoclasa, disponiéndose esta última en áreas contiguas y paralelas.

La oligoclasa se encuentra generalmente en mezclas finas y más o menos idiomorfa, aunque sus contornos pueden aparecer modificados por reemplazo lateral, ya sea de cuarzo o microclino. El cuarzo se dispone en forma granular y suele reemplazar a otros minerales, incluso la mica. A nicols cruzados se observan algunos cristales con extinción ondulada, insinuando que la roca ha sufrido efectos tectónicos pero de características muy débiles.

Completan la roca hojuelas muscovíticas irregulares, en algunos casos reemplazadas, y biotitas de tonos verdosos amarillentos parcialmente desferrizada, dando lugar así, a muscovita secundaria.

Del pequeño afloramiento situado al NE de la estancia Sánchez, se extrajo la muestra de granodiorita cuya descripción también se incluye seguidamente. Lo reducido del asomo impide observar el fundamento de estas rocas. Del examen de la muestra aludida se obtuvo la descripción siguiente:

GRANODIORITA (Muestra n^o 30)

Procedencia: del camino del NE de la estancia Sánchez.

Descripción macroscópica:

Es una roca de grano fino, ligeramente rosada, tono que proviene del feldespato potásico. Individuos incoloros insinúan a veces, maclas que revelan la presencia de plagioclasas. Toda la mesa se encuentra salpicada en forma uniforme, por pequeñas escamas plateadas micáceas, y espaciadamente, por núcleos ferruginosos.

Descripción microscópica:

Composición: cuarzo, 43 %; albita, 31 %; feldespato potásico, 18 %; muscovita, 10 %.

Textura: hipidiomorfa inequigranular cataclástica.

El cuarzo resulta el mineral predominante, y por ser el último en cristalizar, con excepción de escaso microclino, carece de formas cristalinas. Se presenta en individuos de diversos tamaños, muchos de ellos con extinción ondulada y separados por contactos suturados. No faltan áreas de este mineral con estructura de mortero muy fina. Como inclusiones se observan de apatita en cristales diminutos y otras fluídas.

La ortosa aparece con una turbidez característica, a causa de la incipiente alteración en arcilla, conteniendo algunos cristales inclusiones de plagioclasa dispuestas irregularmente y unas pocas de muscovita. El contenido de microclino es escaso, sin formas cristalinas y dispuesto intersticialmente.

La plagioclasa, de composición albitica, es el mineral que más se acerca, al idiomorfismo y en ella es frecuente observar fenómenos de intercrecimiento con el cuarzo, determinando texturas mirmequíticas.

Distribuidas en forma uniforme se encuentran láminas de muscovita que en determinados sectores conjuntamente con el cuarzo y en agregados muy finos desarrollan estructuras de mortero.

Otras rocas recogidas por nosotros completan el cuadro descrito de este complejo basal.

Asignamos a este complejo un trozo de pegmatita gráfica, tomado de un pozo cavado para colocar un poste de alambrado, a 2 km al S de la estancia Santa Clementina y también unos pedazos de aplita recogidos al N de la estancia Dos Naciones. También dentro del ambiente

Grano diorita (30)



Cuarzo, ortosa, albita y muscovita
en textura lípidiomorfa inequigranular cataclástica

granítico, es decir, con una ubicación geológica difícil de explicar hemos hallado una roca que clasificamos como filita cuarcítica. Procede la muestra del molino que se encuentra al este del Pto. San Máximo, y fué tomada a 20 m de profundidad. De ahí la imposibilidad de observar su posición y relación con rocas circundantes.

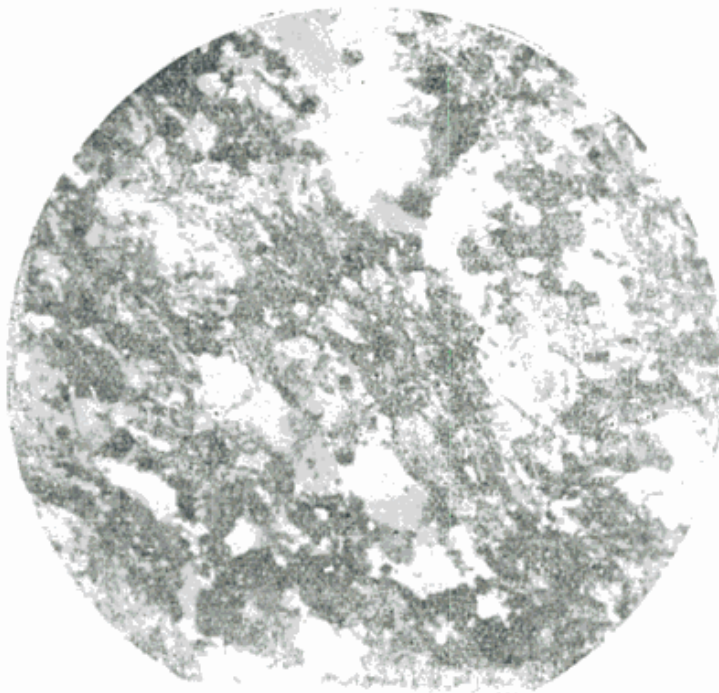
FILITA CUARCÍFERA (Muestra n° 32)

Procedencia: molino del puesto San Máximo.

Descripción macroscópica:

Roca filítica negruzca, de foliación bien marcada en bandas micáceas y cuarzosas de espesores que en algunos casos llegan a los 2 mm. Las superficies de exfoliación tienen cierta ondulación debida a los pliegues de la roca. Además, es común observar venas cuarzosas concordantes y discordantes con la esquistosidad, pero en ningún caso fué observada la presencia de feldespato que diera lugar a venas de composición granítica.

Filita cuarfítica (32)



Zonas cuarcíticas y microfoliación biotítica coincidente con esquistosidad.
Textura foliada granoblástica

Descripción microscópica:

Composición: cuarzo; biotita; ortosa; óxido de hierro; apatita; turmalina; zircón.

Textura: foliada granoblástica, con relación intergranular del cuarzo sutural.

La roca muestra una microfoliación coincidente con la esquistosidad, con apreciable cantidad de cuarzo que alterna con bandas biotíticas irregulares. Las zonas cuarcíticas se presentan constituidas por granos de dimensiones variables, generalmente con

extinción ondulada y de relación intergranular sutural, no faltando casos de textura poiquiloblástica. Secundariamente acompañan al cuarzo láminas de biotita y granos de ortosa.

Las folias micáceas se encuentran compuestas por escamas biotíticas de fuerte pleocroísmo con $Z = \text{castaño}$. En estas bandas aumenta el porcentaje de ortosa en granos de contornos irregulares con incipiente alteración sericítica, secundada por cuarzo y agregados de óxido de hierro. Como minerales accesorios contiene individuos idiomorfos de apatita, turmalina y zircón.

Por la constiución mineralógica se desprende que originariamente esta roca formaba parte de masas sedimentarias arenarcillosas, sobre las que actuaron presiones dirigidas de consideración (stress) en relación al efecto térmico, dando lugar a la transformación en rocas altamente esquistosas debido a un bajo grado de metamorfismo sugerido por la asociación mineral correspondiente a las facies de los esquistos verdes.

Edad del complejo cristalino basal.— Las primeras referencias acerca de la presencia de granito en estas regiones de la Pampa Central y Meridional se deben a Doering, en 1882, y a Willis en 1914. Pero es necesario destacar que esas referencias asignan a la sierra de Lihué-Calel una composición granítica cuando en realidad no es así.

De todos modos ya los primeros investigadores consideraron al granito de la sierra Gould, al sur de la región descripta, o el que aflora en Pichi-Mahuida como muy antiguo.

Wichmann (19, mapa geológico), al recorrer regiones próximas situadas al oeste dió al granito como de edad precámbrica, pero sin anotar las razones que fundan su opinión. Tapia (18, mapa) en cambio presenta un mapa geológico que a nuestro juicio no es exacto en algunos puntos, ya que representa a la sierra Carapacha Chica y a la sierra Chata como constituídas por granito y pórfidos permo-triásicos. La discrepancia consiste en que la primera de dichas elevaciones y parte de la segunda están compuestas por rocas de origen sedimentario. En cuanto a la edad "permo-triásica" del granito, tampoco este autor consigna las bases de su opinión.

Keidel (12, 76) afirma que "...en el tramo del Chadi-Leufú, aún no ha sido evidenciada en base a criterio seguro la edad del granito y los pórfidos...". Dice además que pueden ser precámbricas todas ellas.

Nuestros estudios en la región nos llevan a conclusiones análogas a la de este autor, pues también creemos que el granito es antiguo, quizás precámbrico. Indudablemente es esta región el basamento gra-

nítico ofrece pocas posibilidades de observación; por lo tanto no estamos en posesión de los "criterios seguros" que menciona Keidel. Un factor estructural puede favorecer la idea de una edad similar a la de las rocas graníticas gnéissicas de las sierras de Córdoba y San Luis. Las grandes fallas que delimitan los bloques de montañas de aquellas sierras, se prolongan hacia el Sur, produciendo al parecer los mismos efectos; la falla descubierta entre Victorica y Telén puede ser de este tipo, lo que indicaría, al menos un ambiente tectónico similar. Esta idea ya la dió a conocer Stappenbeck, encontrando el nexo entre las elevaciones de San Luis y Córdoba con la Pampa Central, en la estructura tan bien puesta de manifiesto en el perfil entre Rancul y Bagual en el sur de San Luis.

C) LA FORMACIÓN CARAPACHA

Bajo esta denominación comprenderemos a las rocas sedimentarias levemente intrusadas, por rocas mesosilíceas (andesita y pórfido andesítico) que han formado las moderadas elevaciones correspondientes a las sierras Carapacha Grande-Carapacha Chica-Cerrito del 4-Cerro Negro y otros cercanos y también el cerro Cura-Có. Como circunstancia llamativa anotaremos que las rocas que representan a esta formación tienen una distribución ordenada, pues sólo se las encuentra al oeste de una línea de trayectoria Norte-Sur, línea que únicamente está interferida en su trayectoria entre el cerro Cura-Có y el Cerrito del 20, por el granito de la sierra Chata. De manera, pues, que este recto límite de rumbo meridional ofrece una combadura por el faldeo occidental de la sierra Chata. Las razones de esta distribución no es posible conocerlas en esta zona. Pero actuando en el terreno de las conjeturas, puede presumirse que las mismas son de origen tectónico.

Avala esta suposición la intensa fracturación de todas las rocas de esta región y además la circunstancia de conocerse la existencia en el subsuelo de la región, de grandes fallas de trayectoria Norte-Sur.

Es difícil explicar de otra manera la desaparición brusca de sedimentos al parecer potentes, en corto trecho en sentido Este-Oeste.

Los afloramientos difieren levemente entre sí, pues en algunos lugares, como veremos más adelante, hay rocas de distribución reducida. Las pelitas, muy diagenizadas, son comunes a todos aquéllos, ya que los diversos ejemplares recogidos dieron igual resultado ante el examen macro-microscópico.

La muestra n^o 7, que consideraremos representativa, fué tomada de las crestas del Cerrito del 17, es decir, de la elevación septentrional de la sierra Carapacha Chica y posee las siguientes características:

PELITA (Muestra n° 7)

Procedencia: cresta del cerrito del 7.

Descripción macroscópica:

Es una roca criptoclástica muy indurada de fractura plana y color gris oscuro. En su masa sólo se reconocen por los reflejos algunas hojuelas micáceas.

Descripción microscópica:

Como se desprende del diagrama ternario, un 15 % de cuarzo y feldespato entran en la composición de la muestra, en granos

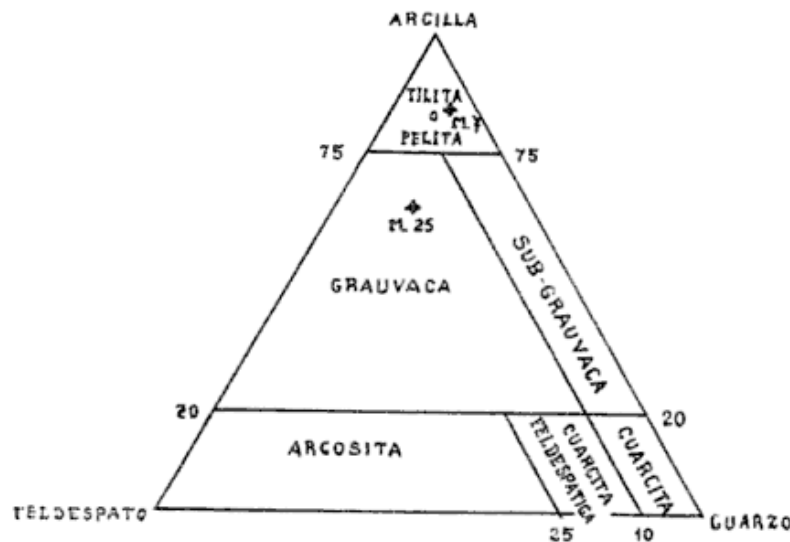


Figura 1

generalmente subangulosos; el tamaño medio de los mismos oscila alrededor de 0,1 mm, llegando los mayores, que por otra parte son escasos, a los 0,2 mm.

Completan el cuadro mineralógico de ésta, hojuelas de muscovita, agregados de óxido de hierro en los que eventualmente se reconocen cristales de magnetita y muy reducidas unidades de zircón, apatita y turmalina.

El cemento es principalmente clorítico y sericítico.

Teniendo en cuenta el bajo contenido de feldespatos (5%), esta roca se acerca al grupo de las subgrauvacas.

El Cerrito del 4, en la margen derecha del río Salado está formado en su totalidad por estas sedimentitas descritas, pero hay además otras rocas cuya naturaleza es interesante mencionar. Aparecen en

posición vertical y en forma de vetas angostas (0,30 a 0,60 m), formando un afloramiento difícil de estudiar por su ubicación en la parte más baja del faldeo oriental, dos brechas (muestras números 1 y 3), de grano variable, y cuya descripción es la siguiente:

BRECHA (Muestra n^o 1 y 3)

Procedencia: Cerrito del 4, margen derecha del río Salado.

Descripción macroscópica:

Roca de gran consistencia, constituida por fragmentos que llegan a los 6 cm, evidentemente poco transportados, de composición, tamaños y colores variados, unidos por un cemento verdoso muy fino, formando así un todo bien consolidado y de gran dureza.

Descripción microscópica:

Bajo la observación microscópica en corte delgado y a grano suelto, se identifica la naturaleza de los fragmentos y granos que derivan de un conjunto de rocas muy variadas.

Los fragmentos mayores son de: granitos calcosódicos muscovíticos, granodioritas anfibólicas, granito, riolitas, basandesitas, andesitas epidotizadas, dacitas, esquistos muscovíticos, esquistos cloríticos titaníferos, anfibolitas, cuarcitas y sedimentitas silíceas cloritizadas.

Además se observan fragmentos menores y granos de: ortosa, cuarzo, plagioclasas ácidas y mesosilíceas, con una incipiente alteración arcillosa-sericítica y escasas en epidoto; clorita, epidoto, titanita eventualmente alterada en clorita y calcita, muscovita, calcita, anfíbol y félicos alterados en óxido de hierro.

El cemento que une el material clástico resulta silíceo clorítico algo feldespático.

También en el mismo Cerrito del 4 aparece en forma de dique vertical un pórfido andesítico bastante alterado, cuya estructura es la siguiente:

PÓRFIDO ANDESÍTICO (Muestra n^o 4)

Procedencia: Cerrito del 4, margen derecha del río Salado.

Descripción macroscópica:

Roca gris verdosa con menudos fenocristales de plagioclasa y

fémicos con indicios de alteración. La muestra encierra en su masa fragmentos líticos de tonos generalmente claros.

Descripción microscópica:

Composición: andesina, anfíbol, calcita, sericita, clorita, epidoto, cuarzo, óxido de hierro, apatita.

Textura: porfírica con pasta andesítica.

La roca es de cristalización hipabisal y se encuentra en un grado avanzado de alteración.

El feldespato que resulta una andesina ácida, se presenta en fenocristales idiomorfos tabulares por lo común cortos, pobres en maclas, alterados en sericita, clorita, epidoto y calcita.

Llama la atención la abundancia de agregados de epidoto, calcita, clorita, cuarzo y óxido de hierro que deben provenir de la alteración de fenocristales de anfíbol, reconocido en algunos casos por áreas no reemplazadas y sus contornos cristalográficos.

Escasos y pequeños individuos de cuarzo muestran evidentes procesos de corrosión.

La pasta es confusa y se encuentra constituida por andesita, anfíbol, en gran parte alterado, óxido de hierro y apatita, incluyendo en su masa fragmentos clásticos de rocas andesíticas con plagioclasas en disposición fluidal.

Completando la descripción del Cerrito del 4, mencionaremos la presencia de un afloramiento de andesita, apenas visible, también vertical y de escaso espesor, cuyo rumbo es N 23°W. Su descripción es la siguiente:

ANDESITA (Muestra nº 2)

Procedencia: Cerrito del 4, margen derecha del río Salado.

Descripción macroscópica:

Es una roca gris verdosa oscura, con fenocristales de plagioclasa menudos, blanquecinos y de anfíbol en individuos alargados. Por lo demás, la roca es compacta, de fractura irregular y con ciertos visos de alteración.

Descripción microscópica:

Composición: andesina, hornblenda, clorita, sericita, epidoto, óxido de hierro, calcita, cuarzo y apatita.

Textura: porfírica con pasta andesítica.

Resulta una roca apreciablemente alterada, cuyos fenocristales de mayor tamaño se encuentran representados por individuos idiomorfos tabulares cortos de andesina, que muestran un reemplazo avanzado en sericita y, en menor proporción, clorita y calcita, con maclas relativamente escasas.

Otro constituyente abundante es el anfíbol, en fenocristales menores de hornblenda, que no pocas veces presentan hábitos cristalinos de las secciones basales, con grados variables de alteración, generalmente rodeados por una corona de óxido de hierro. Se observan algunos individuos frescos de color castaño según Z y otros parcialmente alterados en clorita y epidoto. Existen además cristales totalmente reemplazados en clorita y agregados irregulares de clorita, calcita, cuarzo y óxido de hierro como resultado de una alteración muy avanzada del anfíbol.

La pasta se compone de plagioclasa en granos de contornos irregulares, entre los cuales se dispone de clorita en láminas y agregados, sericita, apatita, calcita y óxido de hierro.

El estado de alteración de la roca induce a suponer que en su fase final de enfriamiento ha sido sometida a fenómenos deutéricos.

En las proximidades de Puelches, a la altura del Km 172 de la Ruta Nacional n° 152, hay un afloramiento reducido de la formación Carapacha, donde además de las rocas pelíticas ya mencionadas hay brechas finas y grauvacas, correspondientes, respectivamente, a las muestras números 26 y 25, que se describen a continuación:

BRECHA FINA (Muestra n° 26)

Procedencia: Km 172 del camino Gral. Acha-Puelches.

Descripción macroscópica:

Roca gris verdosa clara, con guijas y gránulos de varios colores sólidamente cementados, formando una masa muy compacta.

Descripción microscópica:

Como en las muestras anteriores el material clástico resulta heterogéneo en su composición, interviniendo los siguientes tipos de rocas y minerales: granitos calcosódicos, traquiandesitas, andesitas, pelitas cloríticas, cuarcitas cloríticas, cuarzo, ortosa, mi-

croclino, plagioclasa ligeramente alterada en material arcilloso-sericítico, fénicos alterados en epidoto, clorita y muscovita.

Al igual que las muestras ya descritas el cemento se encuentra formado por un agregado fino, en este caso silíceo clorítico.

GRAUVACA (Muestra nº 25)

Procedencia: Km 172 del camino Gral. Acha-Puelches.

Descripción macroscópica:

Roca de color gris verdoso con intensos procesos de cementación, que se hacen evidentes al quebrarla, pues la fractura no respeta ni aún los granos más resistentes.

Descripción microscópica:

Observada al microscopio esta roca resulta una grauvaca algo "lavada" (desprovista de elementos finos en la matriz) con 22% de feldespatos totales en granos subangulosos mal seleccionados, cuyos tamaños oscilan entre 0,3 y 0,6 mm.

En la composición mineralógica intervienen granos de cuarzo (algunos con extinción ondulada); ortosa, microclino, feldespato perítico y plagioclasas, comúnmente alterados en material arcilloso-sericítico; fragmentos de pastas volcánicas; agregados silíceos y granos de epidoto, muscovita y biotita.

La matriz, que ocupa pequeños intersticios, es principalmente clorítica acompañada por sílice, feldespato y óxido de hierro, siendo común observar la penetración en los bordes de los granos, determinando límites mal definidos de formas festoneadas en algunos casos.

En el trabajo de Sgrosso (14) sobre las minas de cobre de Lihué Calel hay una determinación microscópica de sedimentos de esta formación, efectuada por la señora M. L. H. de Nogués, quien coincidentemente con nuestras determinaciones dictaminó que se trataba de "grauvaca fina fuertemente silicificada".

Edad de la formación Carapacha.— También para esta formación es un problema sin solución satisfactoria la asignación de edad. Las referencias bibliográficas coinciden en ubicarla en el Paleozoico, criterio que nosotros compartimos.

Wichmann (19, 9) describe una de las lomadas de Currú-Mahuida,

que se encuentran muy cerca de las sierras Carapacha como "...formada por caliza gris azulada algo oscura, estratificada, que se asemeja completamente a las calizas ordovícicas de las sierras pampeanas y de la precordillera, y sin duda pertenecen a la misma época...".

Tapia (17, 31) alude a las cuarcitas y grauvacas que, "... en forma arqueada de NW a SE atraviesan el Cura-Có dirigiéndose hacia el litoral patagónico...". Se refiere indudablemente a lo que él mismo, en otro trabajo posterior (18, 222) los considera Paleozoicos, y trae a colación la información proporcionada por Sgrosso de que de allí provienen pizarras con braquiópodos del Silúrico superior.

Además Groeber (7, Mapa) coloca en el mapa sedimentos supra-paleozoicos afectados por el diastrofismo hercínico y cuya ubicación geográfica coincide o es muy próxima a las sierras de Curru-Mahuida y Carapacha (la escala del mapa impide ser preciso).

Keidel (12, 74 y fig. 6) coincide con los autores ya citados diciendo: "... las capas paleozoicas de rumbo SSE y SE, formarían parte de una porción saliente de los Andes, una especie de espolón precordillerano...".

Posteriormente ha sido Aparicio (1, 127 y sig.) quien al describir el hallazgo de capas paleozoicas en las cabeceras del río Salado incluye descripciones petrográficas de areniscas cuarcíticas que son sumamente similares a las determinaciones hechas por nosotros sobre las rocas de las sierras de Carapacha. En efecto, si se comparan las descripciones de nuestra Muestra n^o 7 con las que consigna el mencionado autor, en especial la n^o 1, se verá el parecido llamativo.

De todas estas citas bibliográficas, el único dato preciso sería el hallazgo de Sgrosso de braquiópodos silúricos.

La coincidencia de opiniones es total, y la nuestra también participa de ellas; el parecido con rocas ordovícicas que menciona Wichmann es real, pues a nuestro juicio las filitas de Carapacha se asemejan a las lutitas de esa edad que tienen gran distribución en el norte del país. Hay una mayor dureza por diagenización a favor de las de estas sierras de La Pampa, pero el color oscuro, casi negro y la estructura lajosa es común a ambas formaciones.

Wichmann menciona calizas en esta formación, pero por lo menos dentro de la región descrita, en el muestreo efectuado, no se obtuvieron rocas de esta naturaleza. Quizá en trabajos de detalle en este sentido se establezca su presencia. Pero lo real parece ser que de existir estas calizas, ellas no integrarían la formación en proporción notable.

D) SERIE PORFIRÍTICA

Las rocas eruptivas que afloran en esta región pampeana, forman dos de las elevaciones que más se destacan dentro del ambiente casi llano que las rodea. Son las sierras de Lihué-Calel y Chica; también hay rocas de esta familia que aparecen en afloramientos reducidos al NNE de la estancia Dos Naciones, al E de la estancia Sánchez y cerca de la estancia San Máximo. Estas cuatro últimas áreas no tienen un relieve prominente pues aparecen apenas en superficie asomando de entre los depósitos eólicos recientes, y al nivel de ellos.

Las dos sierras citadas deben estar formadas por un solo macizo eruptivo cubierto parcialmente por acumulaciones gruesas de falda, sedimentos psefíticos de pie de monte y material moderno de origen especialmente eólico. Así se ha querido representarlas en el perfil geológico adjunto (fig. 2).

Con respecto a la conexión con los demás afloramientos ella es muy posible con los que se encuentran cerca de la estancia Dos Naciones. En cambio es más riesgoso afirmar lo mismo con respecto al que está situado en las proximidades de la estancia Sánchez. (Es sugestiva su situación en dirección N 65° E, con respecto a las dos sierras toda vez que esa dirección coincide con uno de los tres rumbos tectónicos principales).

Las muestras obtenidas fueron observadas macro y microscópicamente y los resultados de estas observaciones son los siguientes:

RIOLITA (Muestra nº 18)

Procedencia: Cerrito entre el Pto. Casabón y la casa de Otero, es decir entre las dos crestas paralelas de la sierra Lihué-Calel.

Descripción macroscópica:

Roca gris violácea clara, con abundantes fenocristales feldespáticos traslúcidos y en menor proporción de cuarzo, cuyas dimensiones oscilan entre 2 y 3 mm.

Descripción microscópica:

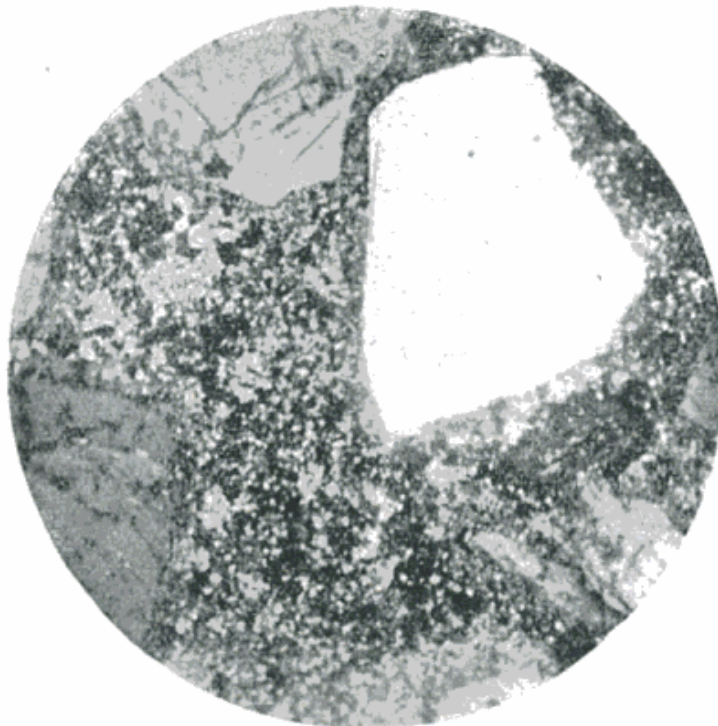
Composición: pasta 61 %; sanidina 22 %; cuarzo 15 %; plagioclasa; biotita; epidoto 2 %.

Textura: porfírica con pasta microgranosa.

La gran mayoría de los feldespatos indican por sus propiedades

ópticas la presencia de sanidina en individuos generalmente subhedrales con ángulos $2V$ variables que en ocasiones resultan mayores de 40° . Sólo en contados casos muestran la macla de Carlsbad. Este mineral se encuentra sin alteraciones, salvo en aquellos cristales con textura peritítica donde las zonas albíticas se encuentran ligeramente alteradas. Aparte de un agrictamiento y penetración entre ésta y los fenocristales que determinan una aureola de igual extinción óptica, salpicada por numerosos microcristales que forman parte de la pasta.

Riolita (18)



Fenocristales de sanidina y cuarzo. Textura porfírica con pasta microgranosa

tración de la pasta, es evidente una interpenetración entre ésta y los fenocristales que determinan una aureola de igual extinción óptica(salpicada por numerosos microcristales que forman parte de la pasta.

La oligoclasa, ligeramente alterada en material arcilloso y sericítico tiene un maclado polisintético y confuso, en ocasiones con maclas irregulares que se acuñan.

De los minerales félicos solamente quedan restos de biotita muy alterada en óxido de hierro y otros totalmente reemplazados por clorita de alta birrefringencia.

Algunos individuos de epidoto cierran la lista de los fenocristales de la presente roca.

La pasta consiste en un agregado microgranular de feldespato potásico y cuarzo, este último en granos más bien redondeados y escasas hojuelas de biotita alterada, clorita, agregados de óxido de hierro y muy pequeñas cantidades de apatita y zircón.

DACITA (Muestra nº 20)

Procedencia: Cerrito al S de la sierra Chica.

Descripción macroscópica:

Roca parda con fenocristales idiomorfos blanquecinos de plagioclasa, alcanzando los mayores a 4 mm y féimicos más pequeños, evidentemente alterados en una pasta afanítica ligeramente flúidal.

Descripción microscópica:

Composición: pasta 89 %; oligoclasa-andesina 10 %; biotita y óxido de hierro 1 %.

Textura: porfírica, con pasta heterogénea fina y confusa ligeramente flúidal.

La plagioclasa (oligoclasa y andesina) se presenta como fenocristales idiomorfos, en ocasiones agrupados pero sin orientación, con clivajes bien definidos, generalmente alterados en grado variable. Es así como reducidas láminas de sericita y un barniz arcilloso cubren algunos individuos, alteraciones que no impiden distinguir las maclas. No ocurre lo mismo en las plagioclasas alteradas en calcita, donde hay casos de alteración total.

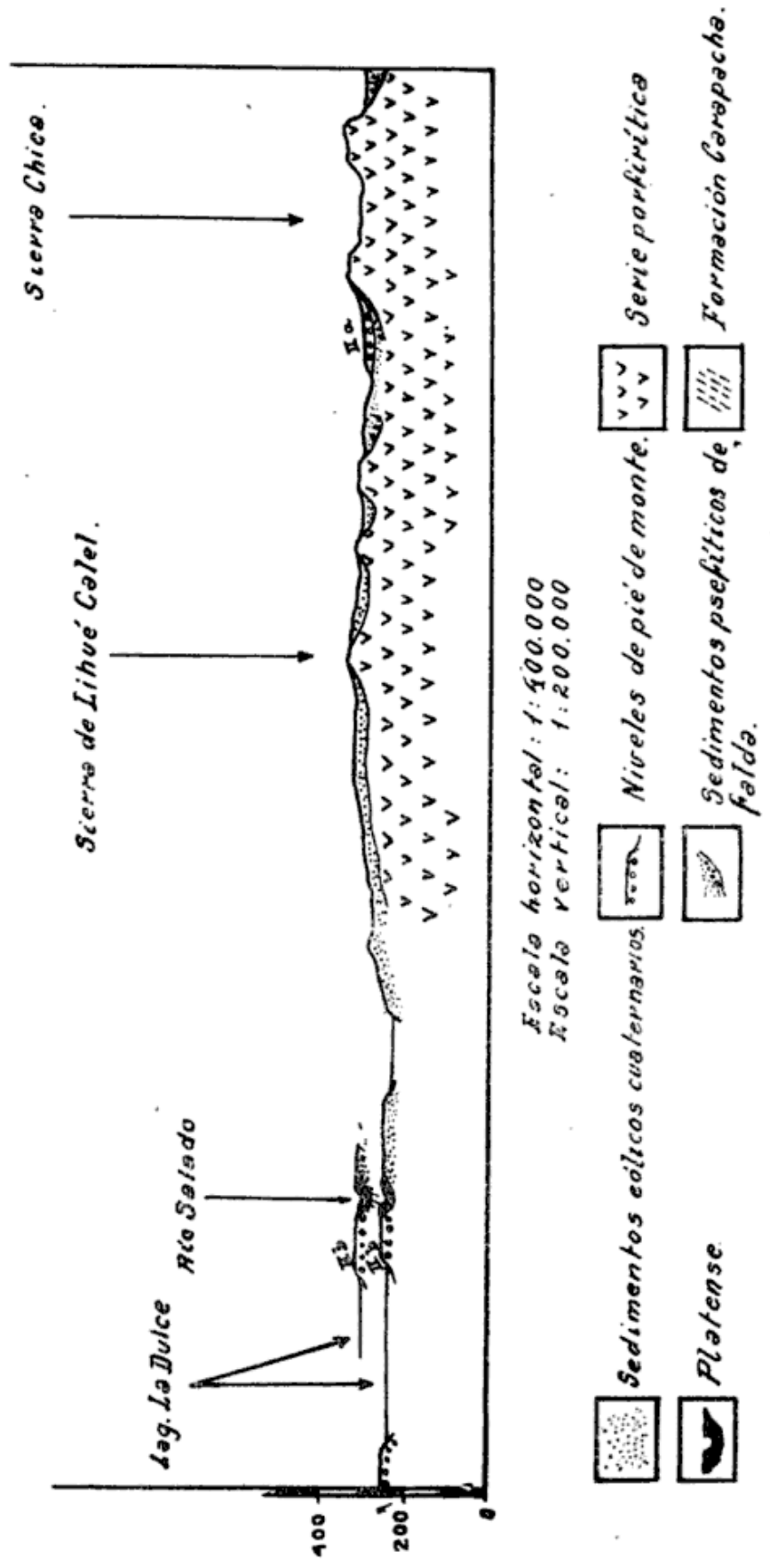
También es acentuado el idiomorfismo en los minerales féimicos cuyas características revelan la presencia de biotita parcialmente alterada. En otros casos el reemplazo es total y resultan rodeadas por una aureola de hidróxido de hierro.

La pasta es confusa y se encuentra constituida por intercrecimiento irregular de cuarzo y feldespato, que en algunas áreas se presenta formando una tenue estructura esferulítica. Son poco frecuentes los casos de penetración entre los fenocristales y la pasta.

Como en los fenocristales, la plagioclasa de la pasta se encuentra parcialmente alterada en calcita. Además es abundante la impregnación de hidróxido de hierro, acentuada en las zonas vecinas a la calcita, que revela una estructura ligeramente flúidal.

ENE

WSW



Escola horizontal: 1:400.000
 Escola vertical: 1:200.000

Fig. 2. — Perfil entre laguna La Dulce y Sierra Chica

dió. N. Z. I. C.

RIOLITA (Muestra n^o 21)

Procedencia: sierra Chica, pico más alto y alrededores.

Descripción macroscópica:

Se trata de una roca gris verdosa oscura, en partes parda, con abundantes fenocristales feldespáticos blanquecinos de 1 a 2 mm de largo y en menor proporción cristales de cuarzo de dimensiones similares.

Descripción microscópica:

Composición: pasta 82 %; ortosa 8 %; andesina 4 %; cuarzo 4 %; hornblenda; biotita; epidoto; titanita; óxido de hierro 2 %.

Textura: porfírica, con pasta criptocrystalina flúidal.

La ortosa, así como el conjunto de fenocristales, de la roca, se presenta en tamaños muy variables, por lo común pequeños, excepcionalmente idiomorfos y en algunos casos con intercrecimiento albitico. El material arcilloso y menudas hojuelas sericíticas que cubren en forma parcial a los cristales, son el resultado de una alteración incipiente.

La plagioclasa, algo más idiomorfa en tablillas de tamaños variables y en ocasiones zonales, tiene una composición aproximada de 34 % de anortita, es decir que corresponde a una andesina ácida. El grado de alteración no es uniforme en los distintos cristales, siendo el material arcilloso, la sericita y la calcita los productos resultantes de los más atacados.

El cuarzo es anhedral, con evidentes signos de corrosión. Entre los minerales oscuros se distinguen hornblenda generalmente alterada en óxido de hierro, epidoto y cuarzo, biotita cloritizada, titanita con típico hábito en crucero, parcialmente alterada en óxido de hierro y epidoto, con contornos cristalográficos.

La pasta, originariamente vítrea se compone de un agregado criptocrystalino. en parte de grano fino, silíceo, feldespático, pardo claro, en disposición flúidal y con estructura esferulítica por sectores. No faltan agregados de calcita e impregnaciones de hierro.

RIODACITA (Muestra n^o 33)

Procedencia: Al E del molino del Pto. S. Máximo.

Descripción macroscópica:

La característica más sobresaliente de esta roca es el tamaño irregular de los fenocristales, llegando algunos al cm. Entre ellos se distinguen feldespatos potásicos, calcosódicos y cuarzo en una pasta parda rosada clara rica en cuarzo.

Descripción microscópica:

Composición: pasta 39 %; oligoclasa-andesina 29 %; ortosa 15 %; cuarzo 11 %; mica 6 %.

Textura: porfírica con pasta criptocrystalina.

Como fenocristales resulta la plagioclasa el mineral más abundante, en individuos de desarrollo cristalográfico, cortos y tabulares alargados. Su composición corresponde a una oligoclasa-andesina con un grado de alteración evidentemente avanzado en sericita, que en forma pareja resta nitidez a las maclas. No falta en algunos cristales alteraciones en calcita.

Los mayores fenocristales de la roca se encuentran constituidos por ortosa, generalmente idiomorfos y con textura partítica. En escasos cristales se hallan incluidos pequeños individuos de plagioclasa, biotita y cuarzo. Este mineral no ha llegado al grado de alteración de la plagioclasa, rasgo que lo distingue, aunque presenta cierto barniz de alteración incipiente.

El cuarzo se destaca con contornos cristalinos y límpidos salvo unas reducidas inclusiones de apatita.

Entre los minerales ferromagnésicos se observa la biotita total o parcialmente alterada en muscovita.

La pasta, muy rica en cuarzo se encuentra formada por cristales irregulares y sus contactos con los fenocristales muestran líneas sinuosas de penetración.

Edad de la serie porfirítica. — Como en los casos anteriores la edad de esta formación no puede ser determinada con los elementos de juicio que existen en la zona estudiada. Debe recurrirse a fuentes bibliográficas y forzosamente apelar a argumentos menos directos (comparaciones litológicas, relaciones estratigráficas, etc.), pero en este caso la amplitud de distribución de rocas de este tipo en comarcas cercanas, permiten llegar a conclusiones que pueden considerarse definitivas con respecto a su ubicación cronológica.

Las llamadas erupciones “porfiríticas” se encuentran mencionadas en la bibliografía desde largo tiempo atrás. Doering (5, 355) se refiere

al sistema de Lihué-Calel como "...a un centro de sierras de rocas eruptivas antiguas...". Wichmann (19, 10) basándose en Groeber asigna edad permotriásica a los pórfidos graníticos semidescompuestos que afloran al oeste de nuestra región en los departamentos de Chical-Có y Puelén. En su mapa este autor representa tres ciclos eruptivos de edad distinta todos incluidos dentro del Mesozoico.

El primer antecedente preciso sobre la edad de estas rocas eruptivas es el proporcionado por Groeber.

En efecto; en su trabajo sobre la geología de Neuquén (6, lám. 1) enmarca entre los límites del ciclo eruptivo infratriásico a los valles del río Salado, Curacó y su confluencia con el río Colorado. Las razones que tuvo este investigador (que él mismo acepta como precarias (10, 38) para expedirse en tal sentido con respecto a la edad de estas erupciones) las hallamos expuestas con claridad en el texto explicativo del mapa geológico de Mendoza (7, 174). Al referirse a la Cordillera Frontal, a la sierra Pintada y a su prolongación sudeste, el autor establece que "...las rocas más frecuentes son pórfidos cuarcíferos y granitos, aparte de pórfidos graníticos. Además integra la serie al parecer una sucesión de porfiritas que es algo más antigua que los pórfidos cuarcíferos. La edad de las manifestaciones ígneas queda comprobada por el hecho de que las masas intrusivas están alojadas en estratos carboníferos que han sufrido a menudo un metamorfismo más o menos considerable. En los estratos del Paleozoico superior, afectados por este metamorfismo se encuentran tilitas del Carbonífero y representantes de toda la serie de sedimentos que ha sido perturbada intensamente por los movimientos Hercínicos cuya última actuación tuvo lugar en el Pérmico intermedio. Las masas eruptivas son entonces posteriores al Pérmico Medio".

En conclusión, Groeber estima en la obra citada que el límite superior de la serie eruptiva puede hallarse en el Triásico Basal, con lo cual se puede asignar a la serie eruptiva una edad suprapérmica acaso hasta infratriásica o, en términos abreviados, permotriásica. Pero posteriormente en su obra sobre el Mesozoico (10, 38) ha asignado a la serie "porfirítica" una edad cárnica, es decir, Choiyolitense, basándose en las razones que consigna para Mendoza y Neuquén. Remitimos al lector a la obra citada, pues sería muy extenso transcribirla completa.

E) CHASICOENSE

En el centro de la región llana que se extiende al este del tramo inferior del río Salado, y a 40 km directamente al norte de Puelches

se eleva la sierra Chata, la cual, como ya hemos anotado, se compone de dos partes: una granítica y la otra de origen sedimentario.

Esta segunda porción está constituida por areniscas flojas y arenas limosas y calcáreas, también poco consistentes de color ocre a chocolate claro, con nodulitos pequeños, arcillosos, de color algo más oscuro.

Son también Chasicoenses las arenas limosas y limos arenosos que asoman en las laderas de las bardas, que aparecen profusamente en

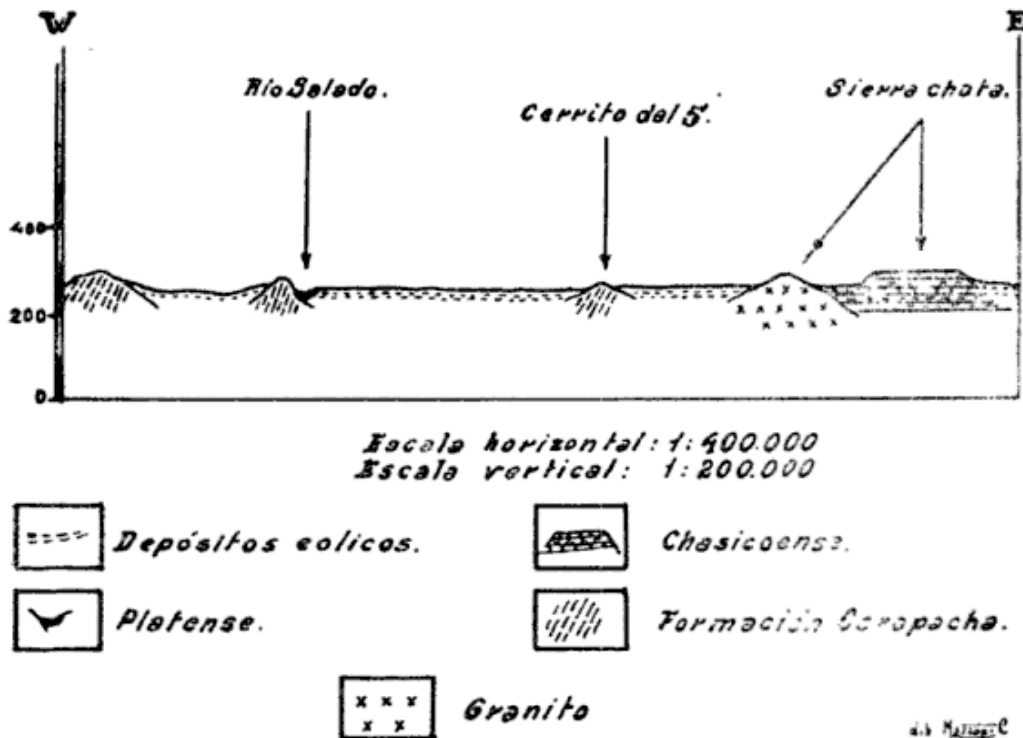


Fig. 3. — Perfil entre la margen derecha del Río Salado y Sierra Chata

la ladera nordoriental del área descrita y en ambas márgenes del tramo inferior del río Salado.

En el perfil de la figura 3 se ha representado la constitución de la sierra Chata, y el curso del río Salado rellenado por sedimentos platenses.

Las muestras extraídas de la sierra Chata, designadas H e I son similiares entre sí, tratándose de arenas limosas consolidadas pardo rojizas claras, con finas impregnaciones de manganeso, ligeramente sulfatadas, disgregables. También integran estos depósitos dos bancos consistentes, separados entre sí por 25-30 metros de espesor de arenas limosas. El banco superior que protege a estas elevaciones del desgaste más activo es calcáreo y tiene un espesor que varía entre 1,30 y 2 metros. Puede calificarse más bien como costra calcárea y su descripción es la siguiente:

COSTRA CALCÁREA

El estudio microscópico del corte indica un predominio del material calcáreo sobre el clástico. En el primero no se distingue una disposición definida en bandas, pero sí se aprecia una alternancia en áreas de colores claros y oscuros; sin embargo, debe mencionarse que en la observación macroscópica de la muestra en conjunto, se distinguen bandas calcáreas más puras marginales a la misma.

En las áreas claras el calcáreo se encuentra mejor cristalizado, mientras que en las oscuras están formadas por agregados más finos arcillosos y con mayor impregnación limonítica.

La granulometría del material detrítico es heterogénea (entre 0.04 y 1 mm) y está constituido por granos subangulosos de plagioclasa, en partes zonales), ortosa, cuarzo, vidrio volcánico, hipersteno, augita, hornblenda, lamprobolita, hematita, muscovita, agregados silíceos y granos generalmente redondeados de pasta volcánica. Algunos individuos se presentan rodeados por una aureola más oscura que corresponde a un calcáreo con mayor cantidad de material arcilloso.

Difiere bastante la composición del banco inferior que posee una potencia similar. En este caso es una arenisca calcárea cuyas características quedan determinadas en la descripción que va seguidamente:

ARENISCA CALCÁREA

Contrastando con la muestra anterior, hay aquí mayor cantidad de material clástico con granulometría homogénea, cuyos tamaños oscilan entre 0,1 y 0,2 mm.

La constitución mineralógica es semejante a la de la costra calcárea, pero debe hacerse la salvedad de que los granos de pasta volcánica son muy escasos.

El calcáreo que cementa a los granos es oscuro debido a su estado de mezcla con el material arcilloso.

(En el capítulo de "Granulometría" que completa las descripciones de sedimentos se pueden hallar mayores detalles referentes a estas y otras muestras obtenidas de los lugares descriptos).

Como datos ilustrativos consignaremos que la perforación de Charramendi situada a 46 km al norte de la sierra Chata atravesó estratos similares a estos depósitos entre 6,70 y 29,90 m de profundidad

y la descripción de los mismos coincide con nuestras determinaciones. También en la perforación General Acha n^o 1 fueron cruzados estos sedimentos entre los 2 y 155 m. Desde esta profundidad hasta 179,30 m se encontró una capa conglomerádica con clastos de rocas sedimentarias y que fué considerada como "conglomerado basal" de la formación.

En ambos casos los sedimentos se clasificaron como Araucanos.

Edad del Chasicoense. — La determinación de la edad de este piso es un verdadero problema, pues los factores paleontológicos y geológicos no son lo suficientemente determinativos como para decir en forma concreta su ubicación cronológica (9, 24) Groeber, establece la correlación con sedimentos sincrónicos llamando a los estratos que se encuentran debajo del Rionegrense, Araucano-entrerriano-chasicoense-Plioceno. Refiere el hecho de que en Roca Norte el perfil publicado en 1951, en una hondonada excavada en Rocanense se encuentran los estratos Araucano-entrerriano-chasicoense-Pliocenos cubiertos todos en discordancia por Rionegrense. Si, como dice el autor citado, los estratos a que nos referimos en este capítulo ocupan en Mendoza el Póntico más gran parte del Plioceno, el Rionegrense no puede ser Plioceno sino Cuaternario antiguo, sincrónico con el Piso de Mogotes y Tristecense.

Riggs y Patterson (13, 160) relacionan las faunas del complejo Paranense-Mesopotamiense con las de las capas de Chasicó; esta formación es a la vez sincrónica con el complejo mencionado y con Chiquimil B de los autores. Resulta de esto que la edad del Chasicoense es similar a la del Paranense-Mesopotamiano, es decir, Plioceno inferior.

F) NIVELES DE PIE DE MONTE

Se ha identificado como los más antiguos sedimentos cuaternarios a estos mantos psefíticos que se distribuyen en las partes altas de las bardas que aparecen en el NE de la región abarcada por el mapa; que también cubren la barda que se encuentra al oeste del río Salado, entre La Florida y Cura-Có; y aparecen asimismo en el extremo occidental de la sierra Chica, integrando el relieve también en forma de barda que se eleva al oriente de la sierra de Lihué Calel. En todos estos lugares el relieve es mesetiforme, con una superficie superior donde están las capas de rodados, que constituyen una llanura perfecta, labrada en algunos casos (nivel I) por cauces fluviales.

El borde de la elevación, que constituye la barranca derecha del río Salado (IIb), se eleva a 30 m sobre el lecho del mismo. Los 15 m

superiores están constituidos por depósitos conglomerádicos de pie de monte. Una muestra obtenida a unos 10 km al sur de la estancia Euskadi resulta ser un conglomerado fino, con clastos cuyo tamaño predominante oscila entre 4 y 8 cm, aunque los hay hasta de 15; hay abundancia de pórfido, y en menos proporción andesitas y basaltos alveolares y compactos; los rodados de gneisses son escasos. Todos estos elementos están unidos por una mátrix arenosa y un cemento calcáreo. También el material calcáreo se manifiesta cubriendo la

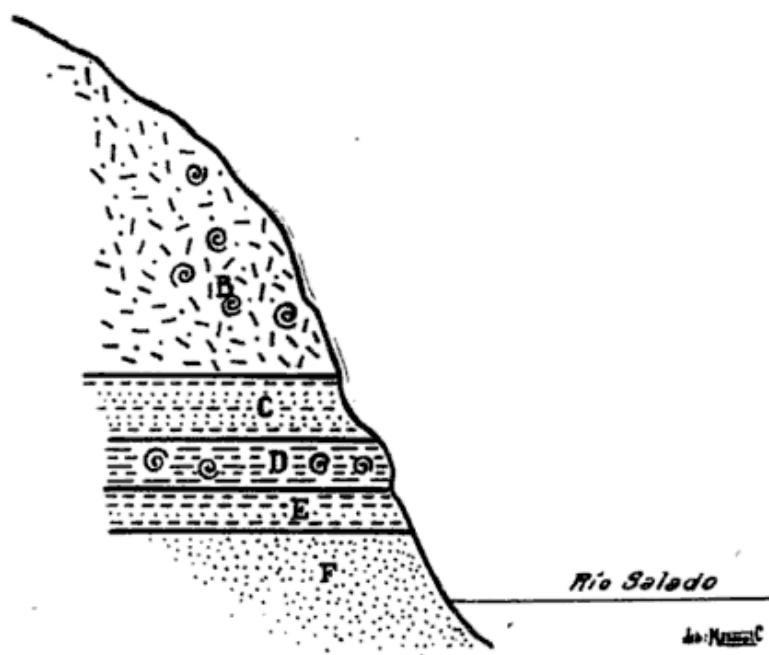


Fig. 4. — Perfil de la barranca derecha del río Salado

superficie de los clastos, tal como es característico de los mantos de rodados de la Patagonia.

La barda que aparece al este de la sierra de Lihué Calel (IIa) tiene en su superficie, que a la vez es techo de este manto de rodados, una capa de 2 m de espesor en la cual el cemento calcáreo es más abundante y por lo tanto es bastante más dura. En este depósito los clastos de pórfidos son casi exclusivos y la formación conglomerádica oculta casi totalmente la formación porfírica muy fisurada, que se encuentra debajo. Las fisuras que tiene se hallan rellenas por conglomerados calcáreos.

Edad de los niveles de pie de monte. — Indudablemente la determinación de la edad de estos mantos está vinculada a la identificación de los mismos, estableciendo a cuál de los niveles de pie de monte corresponde.

Concordamos con Tapia (18, 223) en el sentido de que la altura de

Los niveles conglomerádicos es o debería ser progresivamente mayor hacia el noreste. De ahí que en esa dirección estén representados sólo los más antiguos. Luego éstos desaparecen, pues no se depositaron o fueron eliminados a consecuencia de su posición elevada. Este autor dice que "...sería probablemente el tercer nivel el que describe el arco que forma la margen derecha del río Salado..."¹.

Groeber (7, 194) también coincide en considerar a los depósitos del Salado como correspondientes al tercer nivel de pie de sierra. La altura absoluta de los mismos es alrededor de 240 m s. n. m.; también dentro de esta cota están situados los que se adosan al extremo occidental de la sierra Chica.

En un plano altitudinal situado 80 m más arriba, esto es, entre 300 y 320 m s. n. m., se encuentra otro conjunto de depósitos similar; son los que forman la barda que se adosa al faldeo oriental de la sierra de Lihué Calel, los que aparecen al oeste de la estancia Sánchez y también al este de la misma, y aquellos que constituyen el cerro tabular al NNE de la estancia El 13.

En un tercer plano de distribución hay otro conjunto de afloramientos: están reunidos en el extremo nororiental de la zona que nos ocupa y sus límites de altura oscilan entre 340 y 400 m.

Tenemos así determinados tres niveles de terrazas, que en el mapa geológico aparecen diferenciados bajo los números I, IIa y IIb.

El nivel III, que se compone de rodados muy escasamente cementados y que se derrumban a lo largo de las bardas que lo tienen por sedimento más alto, no aparece en esta región.

G) PLATENSE

A lo largo de las márgenes del río Salado, con seguridad desde la localidad de Santa Isabel, hasta las cercanías de Puelches, y probablemente bastante más al norte de aquella población, aparecen vinculados al cauce del citado curso de agua sedimentos finos de origen fluviolacustre y quizá también palustres. Sus depósitos se encuentran bien visibles, como en los perfiles que se observan sobre todo en las barrancas del río Salado, entre La Reforma y el Cerro del 4, o casi totalmente cubiertos por pelitas lacustres y palustres y sedimentos cólicos, como ocurre en especial desde el cerro del 4 hacia el Sur y sobre la margen derecha del río citado.

A unos 5 km aguas arriba del Cerrito del 4, y sobre la margen de-

¹ Sin embargo, esta afirmación está en discrepancia con la que consigna el mismo Tapia en estudios anteriores (17, 31) al dejar establecido que tales conglomerados corresponden al primer nivel de pie de monte.

recha del río Salado, se obtuvo un perfil (fig. 4) y cuya descripción es la siguiente:

- A) *Limo arenoso*: pardo claro, con tenues impregnaciones de óxido de hierro, levemente consolidado y sin estratificación. Este sedimento contiene gran cantidad de restos pertenecientes a los géneros *Littorinida*, *Planorbis* y *Limnaea*, dentro de este último se halló una fructificación relativamente grande de una carácea, confirmando así que la sedimentación se realizó en aguas poco profundas y límpidas.
- B) *Limo arcilloso*: pardo claro, con tenues impregnaciones de hidróxido de hierro, ubicado a modo de intercalaciones entre las muestras A y C, con un espesor de 5 cm.
- C) *Arena limosa*: parda, disgregable. De 0,30 a 0,40 m de espesor.
- D) *Limo arcilloso*: gris verdoso muy claro, friable, con gran cantidad de *Littorinida* y *Planorbis*. De 0,20 a 0,30 m de espesor.
- E) *Limo arenoso*: pardo claro, friable, muy sulfatado (20 %). De 0,25 a 0,35 m de espesor.

F) *Arena*: parda grisácea algo sulfatada de base no visible.

Sumamente interesante es el contenido de la fracción fina de las muestras A y D. (Véase capítulo de "Granulometría"). En ellas aparecen microorganismos que corresponden a los siguientes géneros de diatomeas: *Hyalodiscus*, *Campylodiscus*, *Epithemia*, *Denticula*, *Navicula*, *Surirella*, *Nitzschia*, *Caloneis* y *Cyclotella*. También hay silicoflagelados, espículas de esponjas y células de gramíneas.

En la localidad de Santa Isabel, también sobre el río Salado y en la provincia de La Pampa, a más de 200 km al norte de este primer punto, la Dirección Nacional de Minería efectuó una perforación en busca de agua. Algunos de los depósitos sedimentarios atravesados coinciden plenamente con los que se observaron cerca del Cerrito del 4, es decir, con sus homólogos. Entre 1,55 m (debajo de las acumulaciones eólicas) y 7 m de profundidad el sondeo atravesó arena fina, parda grisácea, con trocitos de toba cinerítica y cenizas, arcilla finamente arenosa, con láminas de mica y magnetita; este conjunto tiene *Planorbis* sp. y *Littorinida australis* d'Orb.

Este conjunto sedimentario que en los niveles superiores está compuesto por materiales finos, hacia abajo está integrado progresivamente por estratos con mayor proporción de arenas, gravilla y hasta grava de pórfidos. El perfil completo de los depósitos cuaternarios de 40 m de espesor cruzados por esta perforación es el siguiente:

De arriba hacia abajo hallamos:

- 0,08 Terreno arenoso arcilloso, negruzco, detritos vegetales, laminitas de mica.
- 0,75 Arena fina, poco arcillosa, friable.
- 5,45 Arena muy fina pardo grisácea, trocitos rodados de toba cinerítica, arcilla finamente arenosa, laminitas de mica y magnetita, *Planorbis* sp., *Littorinida australis* d'Orb. Vidrio volcánico.
- 4,00 Arena muy fina, pardo grisácea, partes cementadas, friable, vidrio volcánico.
- 4,00 Arena muy fina, pardo grisácea, vidrio y ceniza, sedimento calcáreo, partes cementadas por arcillas.
- 0,60 Arcilla finamente arenosa, pardo rojiza, calcárea, laminitas de mica.
- 1,60 Arenisca fina, pardo rojiza, friable, calcárea, con magnetita.
- 2,10 Arcilla finamente arenosa, rojiza clara, fragmentosa, calcárea.
- 1,00 Arenisca fina, arcillosa, grisácea parduzca, calcárea, intercalaciones de arcilla roja.
- 2,00 Arena muy fina, parda, en partes cementada, friable, vidrio volcánico.
- 1,50 Arena fina a gruesa, grisácea rojiza, gravilla y grava de pórfido cuarcífero. Tosca rodada.
- 7,30 Arena fina a gruesa, grisácea rojiza.
- 5,40 Arena fina a gruesa, grisácea, gravilla y grava de pórfido cuarcífero. Pequeñas concreciones de marga rojiza dura. Arcilla finamente arenosa, calcárea y tosca rodada.
- 3,25 Arena fina a mediana, grisácea rojiza, magnetita, tosca rodada y arcilla arenosa, grava de pórfido cuarcífero.
- 5,00 Arenisca fina, rojiza clara, algo parduzca, calcárea friable, rodaditos de tosca y yeso.

Edad del Platense. — Esta denominación es aplicada en el sentido de Ameghino, quien también lo llamó "Post Pampeano Lacustre", aludiendo de este modo no sólo a su ubicación cronológica, sino también a su ambiente de origen. Estableció que su disposición tuvo lugar en lagunas formadas a lo largo de los ríos. Más o menos la mitad inferior del espesor de estos sedimentos es sincrónica con una fase de descenso continental, es decir, que las lagunas de referencia están vinculadas a ese acontecimiento. El resto del Piso Platense se

depositó durante un período epirogénicamente estacionario y sus sedimentos varían en composición. Nuestro perfil corresponde naturalmente a los estratos fluviolacustres y palustres, es decir, al Platense inferior.

Las descripciones de estos estratos, en sus facies de llanura hechas por diversos autores, coinciden grandemente con las aportadas por nosotros. La similitud es no sólo litológica y paleontológica, sino también geológica. Sus sedimentos se encuentran alojados en el cauce fluvial excavado en los estratos Chasicoenses, durante una fase de ascenso continental con la consiguiente reactivación erosiva.

La fase descendente que provocó la sedimentación del Platense es posterior a la deposición litoral marina del Querandinense, ocurrida en el Holoceno medio. Quizá sean total o parcialmente sincrónicos con los depósitos eólicos post querandinenses que Groeber (9, 19) cita para la región de Bahía Blanca, Médanos y Buratovich, a los cuales considera "subboreales".

H) DEPÓSITOS EÓLICOS

Como puede observarse en el mapa, el ambiente de sedimentos eólicos modernos es sumamente extenso. Estos depósitos, que en zonas próximas, entre Chacharramendi y Acha, por ejemplo, forman cordonadas de considerable altura, aparecen en nuestra región en formas menos notables. Los médanos vivos son escasos, pero en cambio abundan las acumulaciones semifijas y fijas. La región llamada "Travesía" es una extensa llanura, con leves ondulaciones, cuya superficie esté ocupada por acumulaciones generalmente fijas de arena eólica. Esta cubierta tiene espesor variable y según Canelle (3, 17), alcanza hasta 20 metros.

Cubre generalmente los estratos cuaternarios de origen palustre y lacustre, los cuales, ocasionalmente, asoman desde abajo de la cubierta eólica.

La extensa superficie prácticamente llana que hemos citado no tiene indicios de haber sido labrada por surcos erosivos, pues ni los sedimentos pelíticos lacustres y palustres y los de origen eólico fueron afectados por cauces, debido a que el colector fluvial de la región, es decir el río Salado, no ha excavado su cauce en la medida necesaria como para proporcionar a sus afluentes izquierdos el nivel de base lo suficientemente bajo.

En la parte de este capítulo en que se trata la granulometría y composición mineralógica de los sedimentos, se incluye el análisis de arenas pardas de médanos fijos, tomados de la margen derecha del río Salado, aguas abajo de La Florida (muestras J y K).

También se incluyen análisis y composición de muestras de médanos que aparecen uno en la margen izquierda del río Salado y otro sobre la ruta 152, a 1 km al sur del empalme con la ruta h.

Edad de los depósitos eólicos. — Como es sabido estos sedimentos ocupan vastas extensiones en Mendoza, La Pampa y el occidente de Buenos Aires. Las posibilidades para su ubicación cronológica son dos: una, sincronizarlos con el “médano invasor”, es decir darle edad lujanense en el sentido de Ameghino, o de la “formación Lobería” según el concepto de Kraglievich o contemporáneo de la glaciación Atuel según la cronología de Groeber; la segunda alternativa es hacerlos cocontemporáneos de los médanos del delta del río Colorado y del salitral de La Gotera y salitral de La Vidriera al sur de Bahía Blanca. En este caso los depósitos eólicos de La Pampa serían subboreales.

Nos inclinamos a considerarlos como “médanos invasor” ateniéndonos principalmente a su posición geográfica y a su génesis. Por las descripciones de Groeber debemos eliminar la posibilidad de considerarlos de edad subboreal, pues éstos sólo se originan en ambientes relacionados con la costa marina; el salitral de La Gotera y el salitral de La Vidriera, otrora entradas del mar, están flanqueados por médanos subboreales; el delta del río Colorado (9, 19) muestra depósitos medanosos en hileras poco reconocibles, pero al parecer formadas sobre las diversas posiciones que ocupó la costa al irse formando el delta, por agregación frontal de las “fore-beds”.

A) PROCEDENCIA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEDIMENTOS

En el transcurso de la campaña fué seleccionado un conjunto de sedimentos para su estudio, cuyas características generales se han anotado ya al describir las formaciones a las que pertenecen. El presente capítulo completa los datos ya proporcionados anteriormente.

A fin de facilitar la tarea del lector se da seguidamente la lista de las muestras analizadas, con la ubicación de los lugares de los cuales fueron extraídas.

- A) *Limo arenoso.* Barranca derecha del río Salado a unos 5 km aguas arriba del Cerrito del 4.
- B) *Limo arcilloso.* Idem anterior.
- C) *Arena limosa.* Idem muestra A.
- E) *Limo arenoso.* Idem muestra A.
- F) *Arena.* Idem muestra A.

- G) *Arena*. Médano de la margen izquierda del río Salado, a unos 5 km aguas arriba del Cerrito del 4.
- H) *Arena limosa*. De los sedimentos que están entre los dos niveles calcáreos de la Sierra Chata.
- I) *Arena limosa*. De debajo del nivel inferior calcáreo de la sierra Chata.
- J) y K) *Arena*. De los médanos fijos sobre la margen derecha del río Salado, aguas abajo de La Florida.
- L) *Arena*. Del médano fijo sobre la ruta 152, a 1 km al sur del empalme con ruta h.

B) CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS

Los resultados obtenidos de la separación mecánica de los sedimentos en cuestión se han representado mediante curvas acumulativas en la figura 5.

Como se advierte, el conjunto de curvas puede ser separado en dos grupos. El primero comprende los sedimentos L), G), J), K) y F), correspondientes a cuerpos arenosos en los que predominan la arena fina, variando sus porcentajes entre 79,20 % en L) y 38,98 % en F); con excepción de la muestra L) que contiene un 24,30 % de fracciones más gruesas, las muestras restantes, con escasa arena mediana y gruesa, completan las curvas con arena muy fina oscilando entre 19,20 % en G) y 40,78 % en K). De este grupo de sedimentos el correspondiente a la curva F resulta el más rico en limo, con un 13,76 % de esta fracción.

De todas las características señaladas para este primer grupo, predominando la relativa a los porcentajes elevados para una fracción (arena fina) con colas relativamente poco desviadas, resultan curvas cuyas tangentes trigonométricas tienen un valor elevado que las acerca a la unidad, como consecuencia de una buena selección cuyos valores (S_0) se encuentran numéricamente representados en la tabla de la página 28.

Se está pues en presencia de un grupo de las llamadas *arenas eólicas*.

Contrastando con el grupo descrito se aprecia otro que comprende las muestras H), C), I), E), A), D) y B), correspondientes a *sedimentos de mezcla*. En ellos, es evidente una selección por aporte eólico que se distingue en la parte inferior de las curvas, con tangentes trigonométricas que tratan de acercarse a valores elevados, mientras que la parte superior resulta de una mala selección realizada en un cuerpo de agua, determinando en total curvas cuyos cuartiles se encuentran tanto más alejados cuanto menos seleccionados son los sedimentos, como puede observarse en las curvas D) y B).

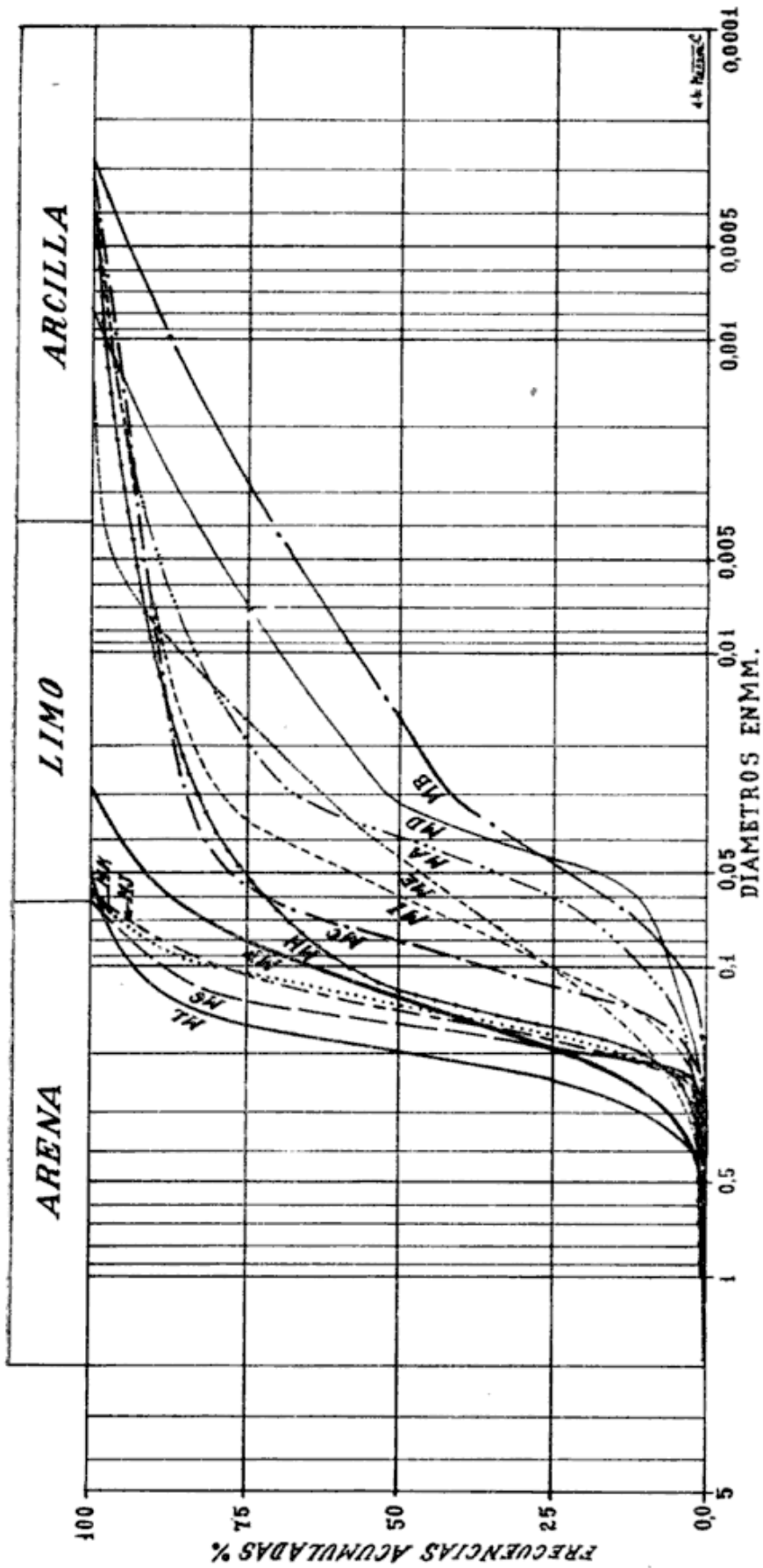


Figura 3

Muestra	Md	Q ₁	Q ₂	So	Sk	Minerales livianos % en peso	Minerales pesados % en peso	Arena % en peso	Limo % en peso	Arcilla % en peso	Sedimento
L.....	0,2	0,1563	0,2363	0,815	0,919	93,80	6,20	98,60	1,40	—	Arena
G.....	0,1563	0,1282	0,1904	0,821	0,999	94,00	6,00	99,60	0,40	—	Arena
J.....	0,1415	0,1078	0,1812	0,722	0,975	95,80	4,20	97,96	2,04	—	Arena
K.....	0,1347	0,1026	0,1725	0,771	0,975	97,80	2,20	98,56	1,44	—	Arena
F.....	0,1282	0,08	0,1904	0,648	0,926	96,80	3,20	99,00	1,00	—	Arena
H.....	0,1190	0,05	0,1601	0,559	0,565	98,30	1,70	71,31	22,59	6,10	Arena limosa
C.....	0,08	0,056	0,1162	0,695	1,016	99,58	0,42	71,00	21,48	7,52	Arena limosa
I.....	0,06	0,0346	0,1	0,589	0,961	98,63	1,37	46,91	46,69	6,40	Arena limosa
E.....	0,0447	0,0166	0,1	0,408	0,830	99,75	0,25	39,79	58,79	1,42	Limo arenoso
A.....	0,0391	0,02	0,06	0,577	0,800	99,50	0,50	23,90	66,48	9,62	Limo arenoso
B.....	0,0166	0,0028	0,0478	0,242	0,485	99,90	0,10	15,06	55,68	29,26	Limo arcilloso
D.....	0,0319	0,007	0,0447	0,396	0,307	99,00	1,00	10,38	72,92	16,70	Limo arcilloso

En este grupo se encuentran los sedimentos H), C) e I), ricos en la fracción arena de aporte eólico, con un S_o que oscila entre 0,559 y 0,695; por sus características granulométricas soon clasificadas como *arenas limosas*.

En curvas correspondientes a los sedimentos A), E), D) y B), se observa una reducción de la fracción arena, disminuyendo el S_o a medida que aumentan las fracciones limo y arcilla. Las intersecciones con la Md se producen en la fracción limo y teniendo en cuenta los porcentajes de las fracciones arena y arcilla, se clasifican los sedimentos A) y E) como *limos arenosos*, y a los respectivos D) y B) como *limos arcillosos*.

Resumiendo, el primer grupo de sedimentos — L), G), K), J) y F), — comprende *arenas finas* seleccionadas por vientos, con curvas típicamente eólicas y que constituyen médanos holocenos (fig. 5).

El segundo grupo — H), C), I), E), A), D) y B) — se encuentra formado por *sedimentos de mezcla*, que tienen un origen común, de los cuales H) e I) soon *arenas limosas* ubicadas debajo de los bancos calcáreos superior e inferior respectivamente, y ellos representan los sedimentos más antiguos, cuya edad podría ser asignada al Chasicoense.

El resto de los sedimentos — C), E), A), D) y B) — forman las barrancas del río Salado y comprenden *arenas limosas* C), *limos arenosos* E) y A), y *limos arcillosos* D) y B), pertenecientes al Post Pampeano y que asignamos al Platense (ver fig. 5).

1. Composición mineralógica.

a) *Minerales livianos*: Un rápido estudio de los resultados mineralógicos obtenidos de cada muestra, advierte claramente que una parte importante del material arenoso se encuentra constituido, no por minerales sino por trozos menudos de rocas derivados de la demudación de afloramientos volcánicos. Entre ellos se han podido reconocer *pastas* subredondeadas de textura microgranosa feldespáticas y cuarzosas provenientes de rocas ácidas; *pastas* con microlitas feldespáticas de textura común a rocas andesíticas; y *pastas* vitrofíricas con abundantes microlitas piroxénicas en marcada disposición fluidal.

Todos los sedimentos examinados tienen ciertas características tobáceas, conferidas por el abundante contenido en *vidrio volcánico*. Este, tiene índices de refracción cercanos a 1,50 por lo que se infiere su naturaleza ácida. Se presenta por regla general, como trizas incoloras, aunque no faltan las de color castaño, definitivamente angulosas y otras de formas fluidales a veces retorcidas, bien visibles por la distribución de canalículos y burpujas gaseosas. Comúnmente se encuen-

tra fresco, pero algunos individuos insinúan una tenue birrefringencia producida por devitrificación incipiente.

Las *plagioclasas* están comprendidas dentro de los minerales abundantes en estos sedimentos. Se presentan como granos de formas angulosas macladas y sin maclas visibles, predominando las tabulares como lógica consecuencia de la fragmentación a lo largo de los planos de clivaje.

Los miembros de esta serie calcosódica se han determinado por el método de Michel-Lévy y el correspondiente al de los índices de re-

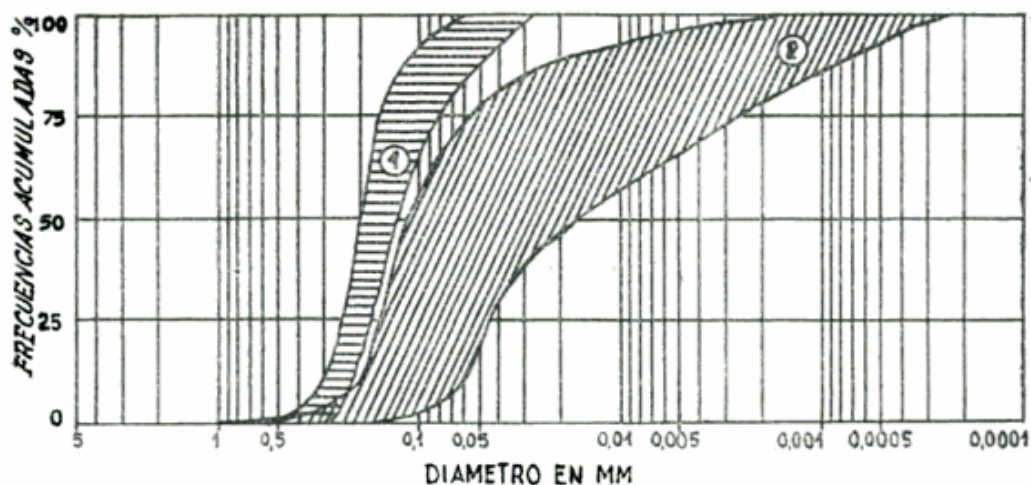


Fig. 6. — Primer grupo : arenas finas de médanos ; 2. Segundo grupo : sedimentos de mezcla

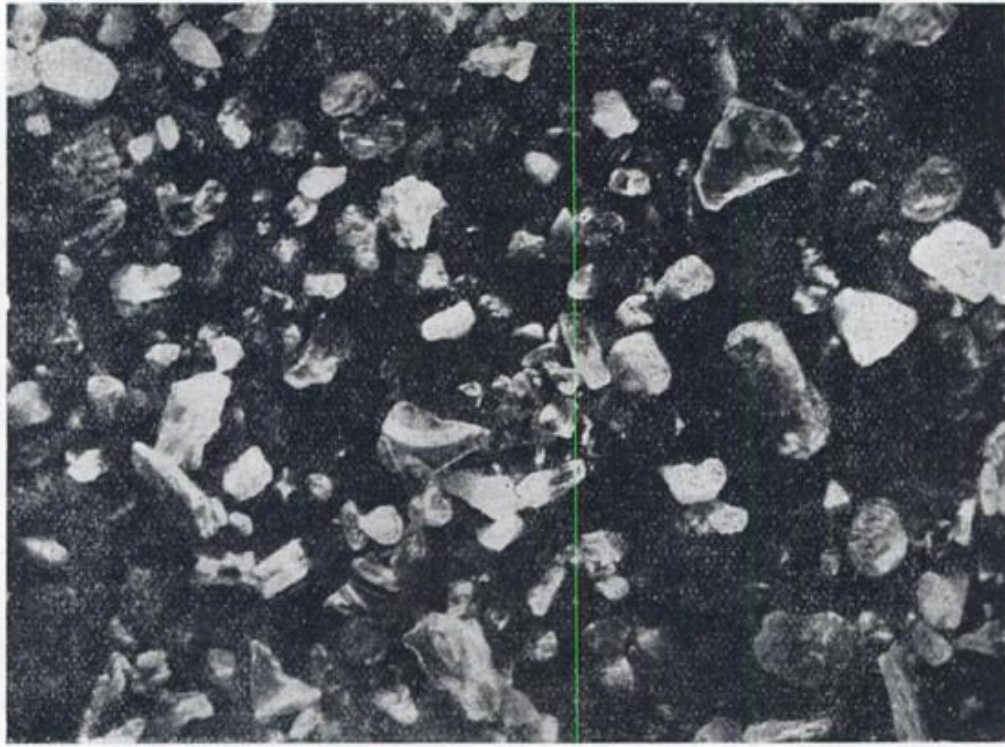
fracción, sobre todo este último para los individuos sin maclas visibles, que por otra parte son muy frecuentes. Tales mediciones en cada una de las muestras, han dado como resultado la predominancia de los miembros *andesina-labradorita* y subordinados a éstos los miembros *bitownita*, *oligoclasa* y *albita*. La zonalidad es una característica corriente con casos de idiomorfismo bien desarrollado. Además debe señalarse la presencia de vidrio volcánico adherido a algunos granos; tal hermandad denota el origen volcánico de las plagioclasas.

Sigue al grupo anterior en orden proporcional el *cuarzo*, con superficies límpidas, de formas subredondeadas a subangulosas y redondeadas en la fracción arena más gruesa. En algunos granos se advierten inclusiones flúidas y sólidas de apatita. Cantidades ínfimas de granos indican un origen de rocas cuarcíticas.

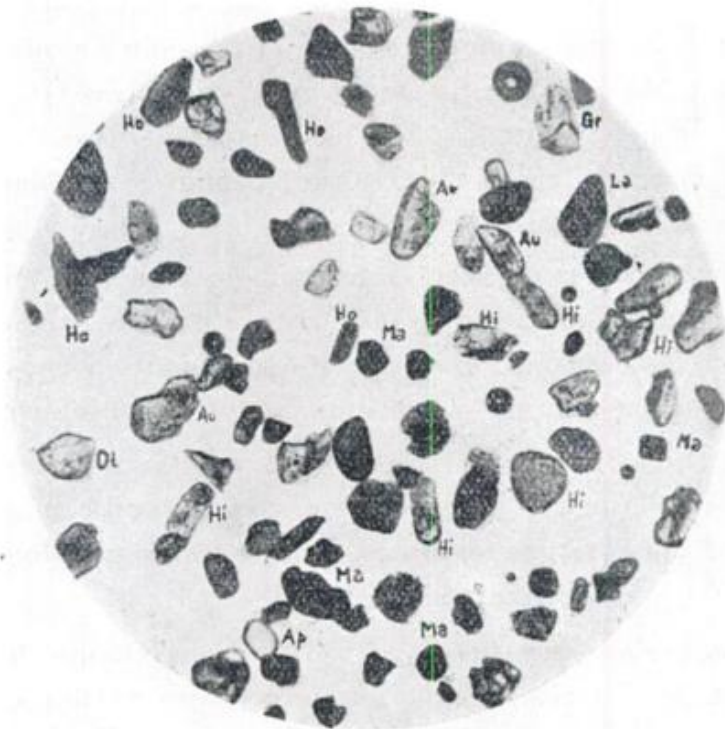
Por último deben mencionarse los *feldespatos potásicos*, correspondiendo un porcentaje mayor a granos irregulares de *ortosa* con pocas inclusiones flúidas y sólidas; el porcentaje menor pertenece al *microclino*.

Todos los minerales citados precedentemente se encuentran frescos, salvo algunos feldespatos potásicos ligeramente turbios por alteración

Fotomicrografías de algunos minerales que entran en la composición
de los sedimentos estudiados



Minerales licianos. muestra K, luz reflejada x 50



Minerales pesa los. Muestra G, luz paralela x 50

arcillosa incipiente: en las pastas volcánicas tampoco faltan alteraciones leves e impregnaciones de hidróxido de hierro.

b) *Fracción fina*: De esta fracción, la correspondiente a limo grueso tiene la misma composición mineralógica que la fracción arena, pero se aprecia un aumento proporcional de vidrio volcánico y material orgánico microscópico, disminuyendo en grado sensible los granos de pastas volcánicas.

En una ligera apreciación del material orgánico mencionado, se distingue que es más abundante en los sedimentos ricos en la fracción limo, como ocurre en las muestras A) y D). Estos restos de microorganismos comprenden especies correspondientes a la diatomeas cuyos géneros se enumeran en orden de abundancia y son: *Hyalodiscus*, *Campylodiscus*, *Epithemia*, *Denticula*, *Navicula*, *Surirella*, *Nitzschia*, *Caloneis* y *Cyclotella*. Además se observan restos de silicoflagelados, espículas de esponjas y células de gramíneas.

La presencia de este material orgánico en las muestras estudiadas, indica que la sedimentación se llevó a cabo en ambientes de esteros fluviales o lagunas de aguas poco profundas, generalmente limpidas.

La fracción más fina se encuentra constituida por *arcilla* del grupo de la montmorillonita, en porcentajes reducidos dentro del conjunto general de los sedimentos, siendo la muestra B) la que contiene mayor cantidad (29,26 %).

c) *Minerales pesados*: Finalizada la separación de minerales por densidades para cada una de las muestras, se ha podido establecer una concentración relativamente rica de la fracción pesada, sobre todo para las arenas de médanos, llegando en las muestras G) y H) a 6,10 % y 6,20 % respectivamente para los médanos vivos, y 2,20 % y 4,20 % para las muestras K) y J) que forman los médanos ya fijos por una vejetación baja.

A los sedimentos psammíticos mencionados sigue, en cuanto a porcentaje de pesados, la muestra F) (barranca del río Salado) que también, como en los casos anteriores, es esencialmente arenosa, obteniéndose 3,20 % de pesados en el fraccionamiento bromofórmico.

Para las arenas limosas correspondientes a las muestras H) e I), seleccionadas debajo del horizonte calcáreo superior e inferior, disminuyen aún más las proporciones de minerales pesados llegando a 1,37 % y 1,70 %, respectivamente.

Por último, en las muestras C), A), D), E) y B), que forman parte de las barrancas del río Salado, los porcentajes varían entre 0,10 % y 1,00 %, correspondiendo el menor a la muestra B).

Ahora bien, teniendo en cuenta estos valores se pueden reunir los sedimentos en cuestión y formar tres grupos a saber:

1º L, G, J, K, F con un porcentaje de pesados término medio.....	4,36
2º H, I con un porcentaje de pesados término medio.....	1,53
3º C, E, A, D, B con un porcentaje de pesados término medio.....	0,45

Estos tres grupos así obtenidos, vienen a coincidir con los tres grupos sedimentarios diferenciados en el terreno [con excepción de la muestra F)], es decir que existe una relación entre los porcentajes de minerales pesados y la edad de los terrenos.

Al entrar a mencionar las especies minerales que componen esta asociación de pesados, se tienen en cuenta los porcentajes relativos entre ellos.

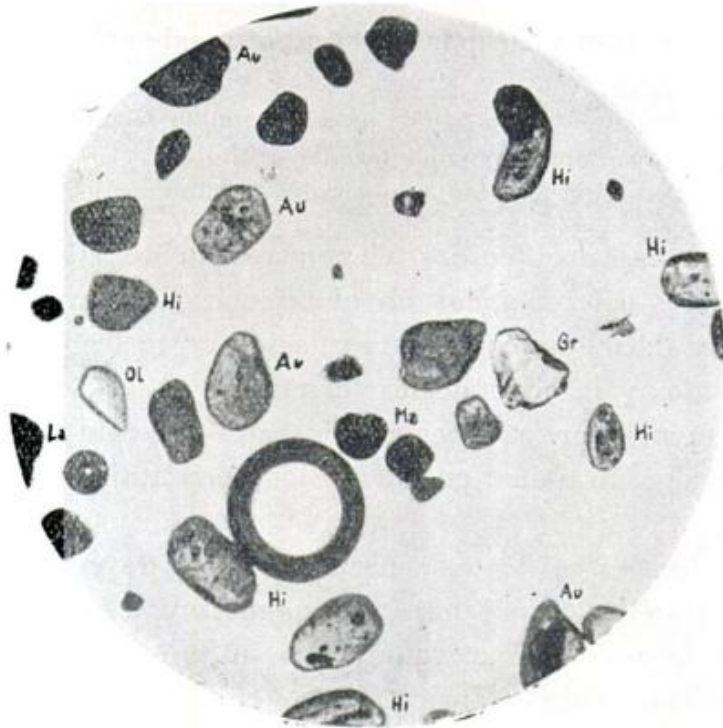
A primera vista, es evidente la predominancia de minerales *opacos* y *piroxenos*. Aquéllos, separados por magnetismo, fueron sometidos en caliente, a la acción disgregadora del sulfato ácido de potasio y luego tratados con ácido sulfúrico ligeramente diluído. Una vez fría la solución, se agregaron unas gotas de agua oxigenada dando lugar a la aparición de una tenue coloración anaranjada. Esta reacción de alta sensibilidad indica por el resultado aquí obtenido, la presencia de *ilmenita* muy subordinada a la *magnetita* y confirmada posteriormente en la observación microscópica por escasos granos de *leucoxeno*, producto de su alteración.

La magnetita se presenta en granos subredondeados a subangulosos, reconociéndose en estos últimos facetas romboédricas.

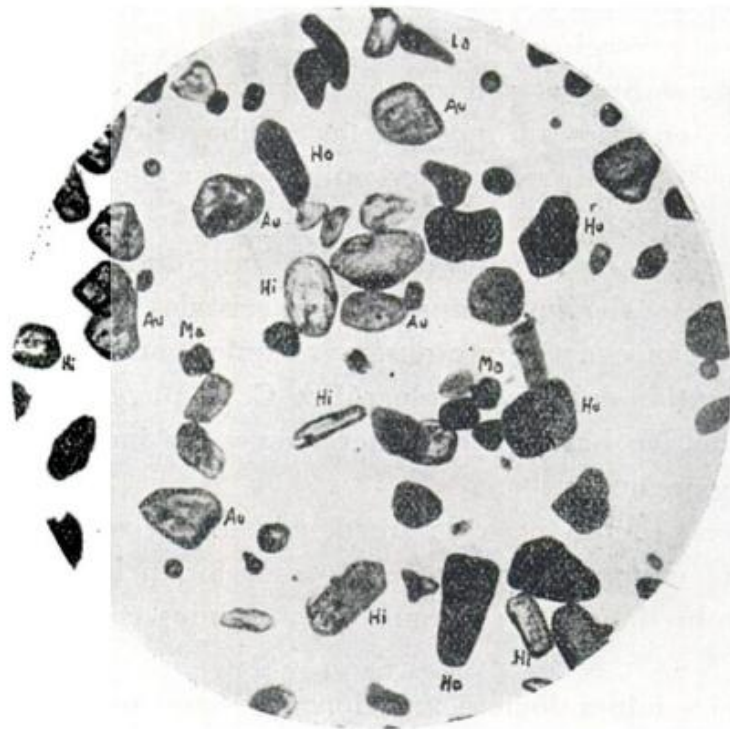
En el grupo de los piroxenos predomina el *hipersteno* en granos que ocasionalmente suelen ser mayores que los del resto de la asociación de pesados; entre sus formas prevalecen los individuos de hábitos prismáticos alargados, siendo común hallar cristales con idiomorfismo marcado. También es frecuente observar granos con sus extremos aserrados en el sentido del eje cristalográfico C. El pleocroísmo varía del verde al rosado. No hay visos de alteración y sus inclusiones más comunes son de magnetita.

Otro piroxeno común pero de frecuencia menor que el hipersteno resulta ser la *augita*, en granos verdosos cortos, prismáticos los más pequeños y subredondeados los mayores, algunos con inclusiones de magnetita.

A las especies mineralógicas mencionadas sigue por su abundancia relativa la *hornblenda*, de colores verdosos y castaños, con ligero pleocroísmo, variando en esas gamas. Las formas son prismáticas, en algunos casos con sus aristas ligeramente desgastadas. Este mineral se encuentra generalmente exento de alteraciones e inclusiones.



Minerales pesados. Muestra L. luz paralela x 50



Minerales pesados. Muestra C. luz paralela x 50. *Abreviaturas.* —
Hi : hipersteno ; Ho : hornblenda ; Gr : granate ; Ap : apatita ;
Au : augita ; Ma : magnetita ; Ol : olivina ; La : lamprobolita.

En cantidades menores y en orden decreciente pueden observarse los siguientes minerales:

Lamprobolita: de formas semejantes a la hornblenda pero con ángulo de extinción muy pequeño y con fuerte pleocroísmo que vira del rojo al anaranjado.

Granate: de distribución irregular en granos ligeramente rosados subredondeados a subangulosos, con superficies ásperas, en algunos casos, determinadas por múltiples aristas en ángulo.

Zircón: en tamaños variables pero generalmente pequeños, de formas comúnmente prismáticas piramidadas que resaltan en función de su alto índice de refracción.

Olivina: de distribución irregular, en granos frescos incoloros y subredondeados pero de superficies ásperas.

Apatita: de distribución regular, en granos redondeados.

Muscovita: de distribución irregular y en láminas de bordes redondeados.

Biotita: semejante a la muscovita pero en escamas castañas y amarillentas sin alteraciones.

Hematita: de distribución muy irregular y de color rojo sangre.

Entre los minerales muy escasos se encuentran:

Turmalina: con pleocroísmo castaño y verdoso.

Clorita:

Titanita: en forma de crucero y color pardo.

Brucita: se ha observado un sólo grano que probablemente corresponda a este mineral.

No faltan en este material pesado *pastas volcánicas*, material extraño para densidades mayores de 1,82, que han sido arrastradas por el contenido en hierro.

Al margen de las características mineralógicas referidas, es frecuente la presencia de *pasta vítrea* adherida a los siguientes minerales: hipersteno, magnetita, augita, hornblenda y lamprobolita.

2. Forma y superficie de los granos.

Bajo la observación combinada a través del microscopio y del binocular, se estudiaron los sedimentos con el fin de determinar las formas y superficies de los granos de la fracción arena. Una vez revisadas todas las muestras, se establece que los granos varían de formas subangulosas a subredondeadas, pero predominando las primeras, correspondiendo al vidrio volcánico los más angulosos. Sólo un porcentaje muy reducido presenta formas redondeadas.

La superficie de los granos es mate y punteada, siendo común distinguir en el cuarzo pequeñas cavidades concoidales, ocasionadas por el desprendimiento de diminutas esquirlas en el continuo choque entre los granos. Los correspondientes a pastas volcánicas también poseen superficies semejantes, pero debe tenerse en cuenta que ellas se ven favorecidas por sus texturas.

Las observaciones precedentemente mencionadas para el material liviano se ven confirmadas en la fracción pesada, compuesta en su mayoría por minerales que conservan sus formas de cristalización.

En consecuencia, la fracción arenosa ha pasado por un sólo ciclo sedimentario de poco transporte, salvo un porcentaje muy reducido de granos que evidentemente han sufrido un transporte prolongado.

3. Conclusiones.

Teniendo en cuenta las características mineralógicas de los sedimentos, así como también las granulométricas y texturales de los granos, se pueden extraer las siguientes conclusiones genéticas:

No existen diferencias importantes en la composición mineralógica entre las arenas y limos (fracción arena), pues ambos grupos granulométricos se encuentran formados por los mismos minerales y en proporciones similares, es decir, que carecen de selección mineralógica. Esta constancia evidencia una continuidad y un origen común confirmado por los procesos que formaron los sedimentos donde, en unos casos, la acción eólica desempeñó un papel exclusivo: en otros, la acción combinada de los vientos y el agua determinaron sedimentos de mezcla.

La abundancia de pastas volcánicas microgranosas feldespáticas cuarzosas, otras exclusivamente de plagioclasas y el resto vitrofíricas con microlitas piroxénicas generalmente en disposición fluidal, como asimismo la presencia de vidrio volcánico adherido (mátrix) a algunos granos de plagioclasas, hipersteno, magnetita, augita, hornblenda, etc., permite asegurar que las rocas madres del material sedimentario han sido esencialmente volcánicas, ácidas, mesosilíceas y básicas, estas últimas confirmadas por la existencia, aunque escasa, de bitownita y olivina. Pero no debe descartarse la posibilidad de que se encuentren mezclados minerales de distintos orígenes como feldespatos y cuarzo, tan abundantes en las rocas plutónicas y filonianas (granitos y pegmatitas) que afloran en la comarca estudiada y alrededores.

El estado de las plagioclasas en individuos comúnmente idio-

morfos, su abundancia y la ausencia de alteraciones, así como la predominancia de otros minerales en granos subangulosos — sólo un porcentaje muy reducido de granos muestran un elevado grado de redondeamiento, señales evidentes de transporte prolongado — sugieren que no han sufrido un largo transporte. Características similares presenta el material pesado y en especial la olivina, augita, hornblenda y el hipersteno: tales minerales son particularmente susceptibles de alteraciones bajo condiciones sedimentarias y no aguantan más de un ciclo sedimentario, hecho que permite establecer la gran juventud de estos sedimentos que aún no han madurado.

La contribución piroclástica que ha sido importante, confiere ciertas características tobáceas a este grupo de sedimentos.

La asistencia de minerales típicamente metamórficos en la formación de estos sedimentos ha sido prácticamente nula.

Para la formación de los sedimentos debieron existir cuerpos de agua y un clima seco relativamente cálido.

A) RASGOS GENERALES DE LA TECTÓNICA DEL SUBSUELO DE LA PAMPA Y ALREDEDORES

En el trabajo de Windhausen (20, 333) que data de 1918, este autor incluye un bosquejo tectónico en el que muestra algunas de las líneas de las grandes fallas del suelo argentino. Para trazarlas se basó en la observación de fenómenos morfológicos (especialmente trayectorias de grandes ríos). Naturalmente, estas grandes fallas se encuentran a menudo ocultas debajo de sedimentos Terciarios o Cuaternarios; por lo tanto no se puede, por ese sólo medio, llegar a resultados completos. Se puede observar que el bosquejo de Windhausen refleja detalladamente la presencia de dos sistemas de diaclasas o fracturas de rumbos aproximados NW-SE y SW-NE. Los conocimientos posteriores permiten agregar un tercer sistema, cuya importancia en la estructura tectónica general es enorme; se trata del que corre de Norte a Sur y que se conoce a través de la exploración geológica de superficie, de algunas perforaciones realizadas y de estudios sismológicos.

El pequeño mapa (fig. 7) se refiere en particular a la zona estudiada y alrededores, y puede observarse que aparecen aquí las líneas tectónicas de los tres sistemas mencionados.

El que aparece marcado con el n^o 1 se compone en nuestro mapa con dos fallas comprobadas. Una de ellas corresponde al valle del río Desaguadero, la cual no sólo se puede observar en superficie sino

que además, por estudios sísmicos realizados, se ha corroborado su presencia en forma incuestionable. Ya Groeber (7, 214) se refiere a su presencia en forma precisa dejando solamente un margen de duda acerca de su trayectoria exacta hacia el sur. La otra dislocación situada hacia el E, pasa justamente entre las localidades de Victorica y Telén.

En los alrededores del primero de los lugares mencionados el granito no pudo ser alcanzado a pesar de que el sondeo alcanzó la profundidad de 625 m. Interpretamos en este dato como un indicio de la presencia de una dislocación, seguramente de rumbo meridional, y con toda seguridad correspondiente a las grandes fallas que regulan la estructura general de las sierras pampeanas.

Los dos sistemas restantes, marcados con los números II y III se representan bajo la forma de importantes fracturas, y también, como conjunto de fisuras de trazado paralelo, en cada sistema.

Las líneas tectónicas de rumbo NW-SE (II) son visibles directamente en Lihué Calel y Sierra Chica; son apreciables en superficie por ciertos rasgos morfológicos (valle del río Colorado, sucesión de depresiones ocupadas por las lagunas Chasicó, Colorada Grande y otras menores) y además han sido determinadas por estudios sismológicos. El subsuelo intensamente alterado por la acción diastrófica no tiene el aspecto relativamente sencillo que se presenta en la figura; el trazado de grandes fallas representa una simplificación, siguiendo las líneas más notables. Así por ejemplo el "grabben" o fosa tectónica que ocupa el río Colorado está constituido por fallas paralelas que provocan el hundimiento central de los bloques formados; una disposición similar determinada también por fallas del mismo rumbo se encuentra en el subsuelo en el valle inferior del río Negro.

El diaclasamiento del pórfido que constituye la zona de Lihué-Calel y Chica, es paralelo al trazado de estas grandes dislocaciones. Las fotografías 3 y 4 ilustran al respecto.

El tercer sistema (III) de rumbo SW-NE se manifiesta con igual claridad en el ámbito serrano, pero no tanto en los rasgos morfológicos de las llanuras circundantes; por ejemplo Sgrosso (11) al estudiar las minas de cobre de Lihué-Calel situadas a 15 km al SW de las sierras homónimas establece que las vetas tienen rumbo constante SW-NE. La génesis del yacimiento está vinculada estructuralmente al ambiente tectónico regional.

También como evidencia en este sentido se presenta la serie de lagunas en rosario que ya en la provincia de Buenos Aires aparecen en las cabeceras del río Salado. Lo interesante es que la prolongación

de esta línea hacia el SW cruza por la región de los afloramientos porfíricos intensamente afectados que constituyen las sierras de Lihué-Calel y Chica. Ya solamente con carácter especulativo podría agregarse a estos datos la trayectoria de las depresiones ocupadas por los salitrales Levalle y otro sin nombre situado al SW del mismo. Enmarcan por el NW al ambiente de sierra. Hacia la región de Gral. Acha encontramos el señalamiento de estos rumbos, repetidamente en el trazado de los valles paralelos Chapalcó, Quehué y Utracán. Haciendo referencia a las condiciones tectónicas de esta última cuenca y que los autores consideran comunes a todas ellas, Cordini, Pandolfi, Rubio y Creixell (4) establecen en un "block-diagrama" la estructura de la misma. Se trataría de un valle tectónico determinado por dos fallas longitudinales paralelas de unos 90 m de rechazo y separadas una de otra por unos 15 a 20 km. Complican esta estructura varias fracturas transversales recientes, con rechazos reducidos (6 a 8 m?).

Este cuadro tectónico general nos lleva a la conclusión de que en las sierras mencionadas y sus alrededores están convergiendo los tres sistemas de fracturación del subsuelo.

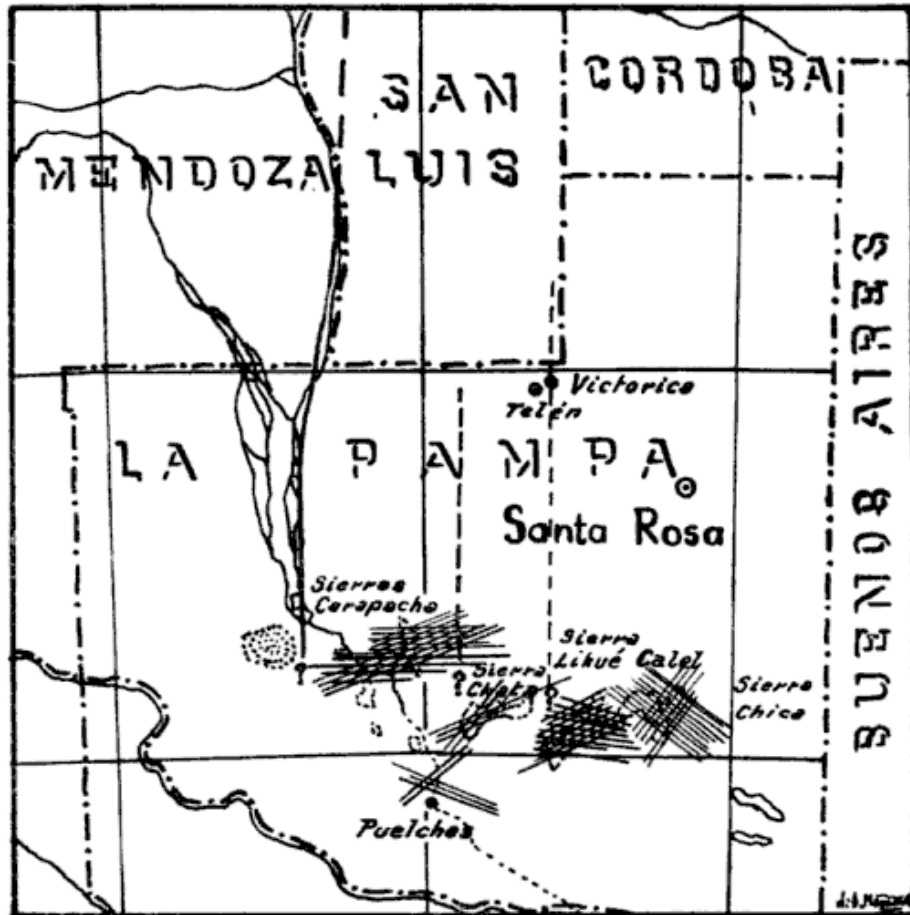
B) RASGOS TECTÓNICOS DE LIHUÉ-CALEL Y ALREDEDORES

En el mapa de la figura 6, se muestran en forma generalizada los sistemas de fracturación que afectan a la Pampa Meridional. Las rocas más antiguas, es decir granitos y granodioritas proterozoicas de la sierra Chata muestran fisuramiento bastante marcado. Las fisuras de mayor tamaño y profusión tienen rumbo prevalente N 65°-70° E. Otros sistemas menos evidentes, se ubican también en el cuadrante NE. Las sierras de Carapacha formadas por lutitas y grauvacas cuya edad consideramos como ordovícica, y que se encuentran bastante plegadas, presentan también indicios de fracturación. Las líneas principales coinciden en su rumbo con las que citamos para las rocas graníticas. También son coincidentes las direcciones de ambos sistemas secundarios (alrededor de N 20°-25° E). En todos los casos los planos de separación son verticales o subverticales.

También se muestran orientadas en este mismo rumbo tectónico principal las depresiones de los salitrales Levalle y otro sin nombre al SW del mismo. Cordini, Pandolfi, Rubio y Creixell (4, fig. 1) indican que al NE de la zona que se describe, el valle de Utracán, (y por comparación el de Maracó, Ucal y Acha) es en realidad una depresión de origen tectónico, con dos fallas longitudinales que determinan el rumbo del supuesto valle. Si el origen de los dos salitrales citados

para nuestra región está también vinculado a dislocaciones similares, como su rumbo lo hace suponer, asignamos al mismo sistema de fracturas de rumbo NNW, las fallas que los flanquearían.

La llamada "serie porfirítica" pone de manifiesto en forma notable



- I. Sistema de fallas N-S
 - II. Sistema de fisuras del cuadrante N-W
 - III. Sistema de fisuras del cuadrante NE
- escala: 1:5.000.000.

Figura 7

la acción mecánica de origen tectónico a que fué sometida. Las sierras acción mecánica de origen tectónico a que fué sometida. Las sierras de Lihué-Calel y Chica que aparecen en las fotografías 3 y 4, son bien ilustrativas al respecto.

En ellas las rajaduras de rumbo ENE, se cruzan con otro sistema al parecer de iguales efectos, por lo menos en el ámbito de otras sierras, cuyo rumbo es N 53°-63° W. Determinan bloquitos prismáticos irregulares, cuyas caras a menudo presentan espejos de fricción. La cresta de la sierra Chica parece particularmente afectada (fotografía 4).

El tercer efecto diastrófico de importancia lo producen las grandes fallas de rumbo meridional que ya hemos citado precedentemente y cuya presencia, en la región de Lihué-Calel y alrededores solamente se puede inferir. Su origen está vinculado sin duda al de las sierras de Córdoba y San Luis, y son la prolongación de aquéllas.

El extremo Sur de este sistema estructural está precisamente constituido por las sierras de Lihué-Calel y Chica, pues las dislocaciones de rumbo meridional no ofrecen indicios que permitan suponer su prolongación austral. Es indudable que las manifestaciones tectónicas de fracturación transversal deciden su finalización.

La región considerada presenta diversos tipos geomorfológicos que se distinguen sin mayor dificultad, a pesar de que los mismos no son los representantes típicos pues se presentan siempre atenuados en sus rasgos, como se verá en la descripción somera de los mismos que consignamos seguidamente:

A) EL PAISAJE DE SIERRAS

Este tipo de relieve se destaca netamente en el ambiente amplísimo de la llanura circundante, pues son elevaciones aisladas, si bien de reducida altura. Las diferencias de composición litológica en ellas se traducen sólo en ligeros efectos morfológicos. Así, por ejemplo las sierras de Carapacha Grande y Carapacha Chica y otros cerritos cercanos, constituidos por rocas pelíticas de tipo pizarreño de estructura fisilar a lajosa y fisurada secundariamente por acción tectónica, forman relieves redondeados muy maduros, disectados ocasionalmente por vallecitos de arroyos casi permanentemente secos, de laderas no muy abruptas, y de muy poca profundidad.

Los puntos más altos están situados a alrededor de 60 metros sobre el nivel de la llanura.

La sierra Chata ¹, integrada totalmente por granito de grano fino, acusa en su modelación formas suaves y redondeadas que se destacan tanto en grande como en reducida escala. El aspecto general de la sierra es el resultado, principalmente, de prolongados procesos gliptogénéticos que modelaron el relieve alcanzado un grado

¹ Sierra Chata es llamada por los pobladores, no solamente la parte de elevaciones graníticas situadas en sentido meridional, sino también la otra, que forma un relieve elevado y realmente chato, determinado por la presencia de las capas chasicuenses horizontales levantadas.

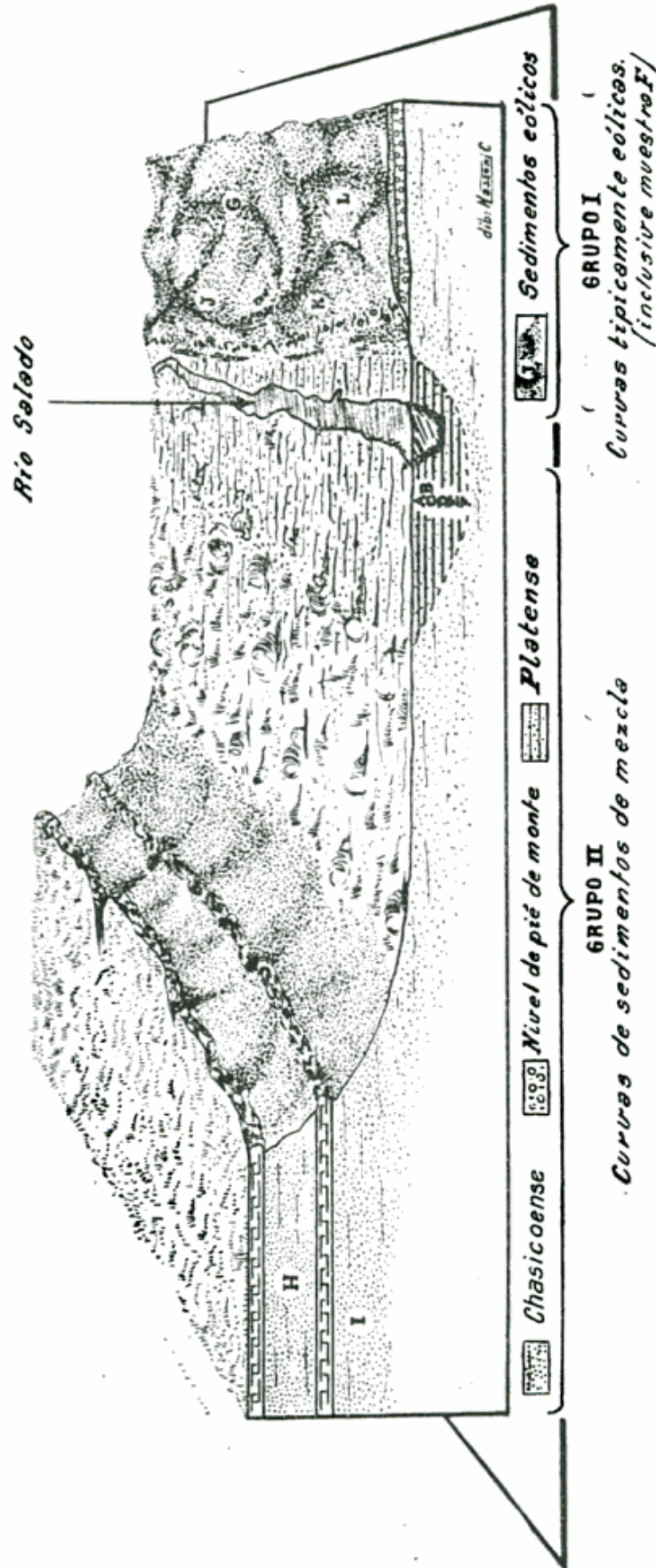


Fig. 8. - Bosquejo esquemático de las relaciones entre los sedimentos estudiados en el texto

avanzado de maduración. Observando ya esta elevación en sus detalles se aprecia un sistema de fracturación del granito, orientado en el cuadrante noreste. Tal sistema influyó, naturalmente, en el desgaste de la sierra, facilitando los procesos mecánicoquímicos de desagregación y descomposición. La disyunción esferoidal es bastante marcada.

Las sierras de Lihué-Calel y Chica están compuestas casi exclusivamente por riolitas intensamente fisuradas. Su aspecto general coincide con las elevaciones anteriormente descritas; es decir que presenta a la observación un relieve bastante maduro, de formas muy suaves (foto 2).

El pórfido o riolita que las componen están afectados por acción tectónica en forma bastante marcada por dos sistemas de fisuramiento. Al este de la estancia de Otero son comunes estas diaclasas constituyendo un sistema cuyo rumbo es NE. Otro más marcado al norte de este lugar es de rumbo NW. Las fotos n^{os}. 3 y 4 ilustran bien lo expresado.

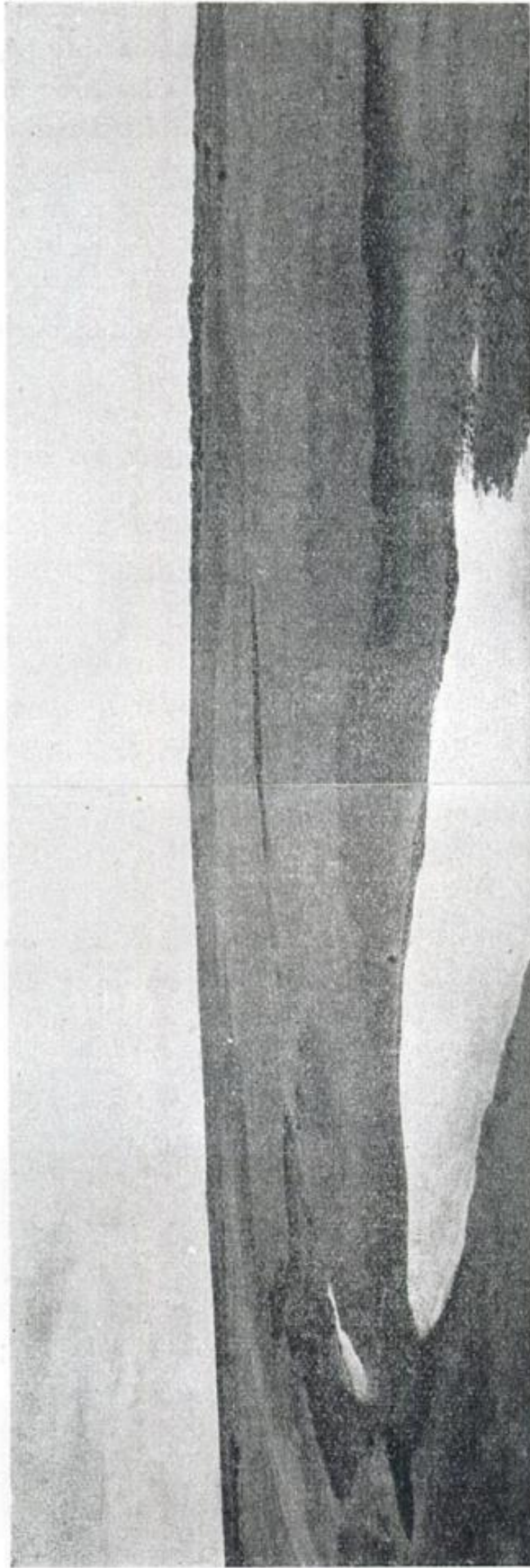
La sierra Chica (foto 4) también muestra una intensa fracturación que le da el aspecto particular que puede observarse. Los dos sistemas que la forman se cruzan casi perpendicularmente y han producido la formación de bloques prismáticos de tamaño diverso, afectados por un tipo de disyunción que no alcanza a ser esferoidal. Es similar al que se observa en la foto 3, si bien no es tan marcado.

Indudablemente los mismos planos de fractura que tiene el pórfido facilitaron el desgaste meteórico de la sierra y contribuyeron así, a reducir más rápidamente su altura.

B) EL PAISAJE DE LAS MESETAS

Aquellas zonas que se extienden desde el sudeste del área estudiada hasta la margen derecha del río Salado, al este de la sierra Chica y al oeste de la sierra de Lihué-Calel y también a las elevaciones mesetiformes que aparecen con disposición en ángulo recto, al noreste de la sierra Chata, configuraron un relieve de este tipo.

Se trata por su origen de mesetas de construcción, formadas por capas horizontales o subhorizontales de rodados de diversa composición cementados por abundante carbonato de calcio. Se encuentran a alturas constantes que oscilan entre 240 y 415 m



Fotog. 1. — Cauce del río Salado, a unos 5 km al S de La Florida



Fotog. 2. — Sierra de Lihú-Calel, tomada desde la cresta de la sierra Chica desde el sudoeste

s.n.m. y la superficie de las mismas es casi plana o levemente ondulada.

En la amplia meseta que se extiende desde la margen derecha del río Salado hacia el oeste, se advierte que hay dos tipos de límites: uno el oriental que es abrupto y constituido por una barranca de 30 m de altura sobre el lecho del cauce cercano y el otro, occidental, es difuso y se pierde a muchos km al oeste. Algo similar ocurre con las pequeñas mesetas situadas al oeste de sierra Chica, donde el parecido es notable, y al este de la sierra de Lihué-Calcl, en la cual la bardita se encuentra hacia el norte, y



Fotog. 3. — Sistema de fisuras en el pórfido de la sierra de Lihué-Calcl, ladera sur, cerca de la Estancia Otero. El sistema más marcado es de rumbo NW aproximadamente

el límite difuso hacia el sur. Las elevaciones próximas a la sierra Chata son bien definidas en todos sus límites, de manera que es éste un caso de excepción en el panorama general.

Algunos autores consideran que este tipo de relieve es el remanente de una extensa llanura labrada por procesos erosivos y deflatorios. Tal aseveración parece confirmarse con el resultado de observaciones efectuadas en el este de la Pampa y oeste de Buenos Aires, donde capas calcáreo-conglomerádicas en todo similares a éstas, atribuidas al Pleistoceno, han sufrido desgastes por agentes exógenos produciendo paisajes parecidos al de la región a que se hace referencia.



Fotog. 4. -- La sierra Chica vista desde el E. Es notable la intensa fracturación del pórfido que la forma

C) EL PAISAJE DE LAS LLANURAS

Salvo las áreas ocupadas por las sierras y las mesetas, la zona considerada es llana, en términos generales. Pero su monotonía se ve interrumpida por desniveles producidos por acumulaciones de arena transportada por el viento o por algunos cauces de muy escasa profundidad (fotografía I) o por algunas lomadas que apenas afectan la horizontalidad del terreno. Las acumulaciones de arena, que a veces constituyen verdaderos médanos, generalmente fijos a semifijos no pasan de 6 ó 7 m sobre el nivel general de la llanura. Los cauces fluviales apenas se insinúan en las regiones llanas que circundan las sierras, salvo el caso del valle del río Salado, que se encuentra en muchas partes cubierto por arena, apareciendo como de trazado discontinuo. En este gran ambiente se ven las cuencas endorreicas de tamaño considerable, en especial las lagunas La Dulce y Urrelauquén. El salitral Levalle, que en realidad es una laguna y otra cuenca cerrada situada al SW de aquél, completan el cuadro de estas grandes cuencas. Sus bordes están constituidos por médanos fijos, que forman barrancas de hasta 2 m de alto, con una laderita cubierta por vegetación halófila (zampa), y una playa cuya extensión varía con el contenido de agua de estas cuencas y con la dirección del viento. Dentro de los salitrales, y de este en especial hay a la manera de testigos o mogotes a veces conectados con la orilla, restos de médanos que parecen penínsulas o islas. Tienen generalmente 4 m sobre el nivel del agua. La posición de estas dos últimas cuencas puede estar relacionada con grandes fallas que no son visibles en superficie, pero que dan pruebas indirectas de su existencia. Otra de las áreas características dentro de este tipo de paisaje que consideramos, es aquella que circunda a la zona serrana de Lihué-Calel y de la sierra Chica. Allí las ondulaciones del terreno parecerían ser originadas por las acumulaciones detríticas finas que se presentan a la observación directa. Pero algunas perforaciones o pozos a pico y pala, ya sea para extraer agua o para implantar postes o alambrados descubren a escasa profundidad las riolitas que componen la sierra. Esto demuestra que esas irregularidades superficiales son reflejo de los desniveles de las rocas duras situadas a escasa profundidad. Esa situación se ha deseado reflejar en el perfil de la figura 2.

Resumiendo en forma de cuadro los conceptos precedentes se obtiene la relación entre tipos de rocas y sedimentos y el paisaje originado.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. APARICIO, E. P., *Hallazgo de sedimentos paleozoicos en las cabeceras del río Salado, Malargüe, Mendoza*. Rev. Asoc. Geol. Arg., t. V, 127. Buenos Aires, 1950.
2. BOUCHONVILLE, A., *Un reconocimiento expeditivo de la sierra de Lihúé-Calel*. Inst. Mus. La Plata, t. X, Geol. n° 37. La Plata, 1945.
3. CANNELLE, L. E., *Condiciones hidrogeológicas de la zona comprendida entre Telén y Santa Isabel y valle de los ríos Salado, Atuel, Chadileufú*. Territorio de La Pampa. Informe inédito de la Direc. Nac. de Minería, Buenos Aires, 1950.
4. CORDINI, PANDOLFI, RUBIO Y CREINELL, *Cuerpos salinos de la fosa de Utracán Acha*. Informe inédito de la Direc. Nac. de Minería. Buenos Aires, 1950.
5. DOERING, A., *Informe Oficial de la Comisión Científica Agregada al E. M. General de la Expedición al río Negro (Patagonia)*. Entrega III, (Geología). Buenos Aires, 1882.
6. GROEBER, P., *Líneas fundamentales de la geología de Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*. Direc. Gral. de Minas, Geología e Hidrología. Pub. n° 58.
7. — *Mapa geológico de Mendoza*. Physis, 1º, XIV, Sec. Geología y Paleontología, Buenos Aires, 1939.
8. — *Lista de los terrenos a distinguirse en el mapa geológico de América del Sur*. Primera reunión de comunicaciones (mayo de 1945) IPIMIGEO, Sec. Argentina, Buenos Aires, 1945.
9. — *Glacial, Tardío y Postglacial en Patagonia*. Rev. del Museo Municipal de C. Nat. y Tradicional de Mar del Plata, vol. I, entrega I, diciembre de 1952.
10. — *Mesozoico*. Geografía de la Rep. Argentina, t. II, Buenos Aires, 1953.
11. — *Anotaciones sobre Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno, Cuaternario*. Rev. Asoc. Geol. Arg., t. X, n° 4, Buenos Aires, 1956.
12. KEIDEL, J., *El Precámbrico*. Geografía de la Rep. Argentina, t. I, GAEA, Buenos Aires, 1947.
13. RIGGS, E. S. Y PATTERSON, B., *Stratigraphy of late miocene and pliocene deposits of the province of Catamarca (Argentina)*. Physis, t. XIV, Sec. Geol., Buenos Aires, 1939.
14. SGROSSO, P., *Las minas de cobre de Lihúé-Calel, Territorio de La Pampa*. Inf. inéd. de la Direc. Nac. de Minería, Buenos Aires, 1939.
15. STAPPENBECK, R., *Investigaciones hidrogeológicas en los valles de Chapal-Có y Quehué y sus alrededores*. Min. de Agric. Dirección Gral. de Minas, Serie B (Geol.) n° 4, Buenos Aires, 1913.
16. — *Las aguas subterráneas de la Pampa*. — Obra Inéd. de la Direc. Nac. de Min.
17. TAPIA, A., *Pilcomayo. Contribución al conocimiento de las llanuras argentinas*. — Bol. n° 40 de la Direc. de Minas y Geol. Buenos Aires, 1935.

18. — *Chacharramendi y alrededores.*— *Physis*, Sec. Geol. y Paleontol. Bs. As., 1939.
19. WICHMANN, R., *Contribución a la geología de los Departamentos de Chicalcó y Puelén, de la parte occidental de la Pampa Central.*— Pub. n^o 40 de la Direc. de Geol. de Minas, Geol. e Hidrogeol. Bs. Aires, 1928.
20. WINDHAUSEN, A., *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera de la Patagonia Septentrional.*— Bol. Acad. Nac. de C. t. XXIII, Córdoba, 1918.
21. — *Geología Argentina*, t. II, Buenos Aires, 1931.

Vertical line of text on the left side of the page.



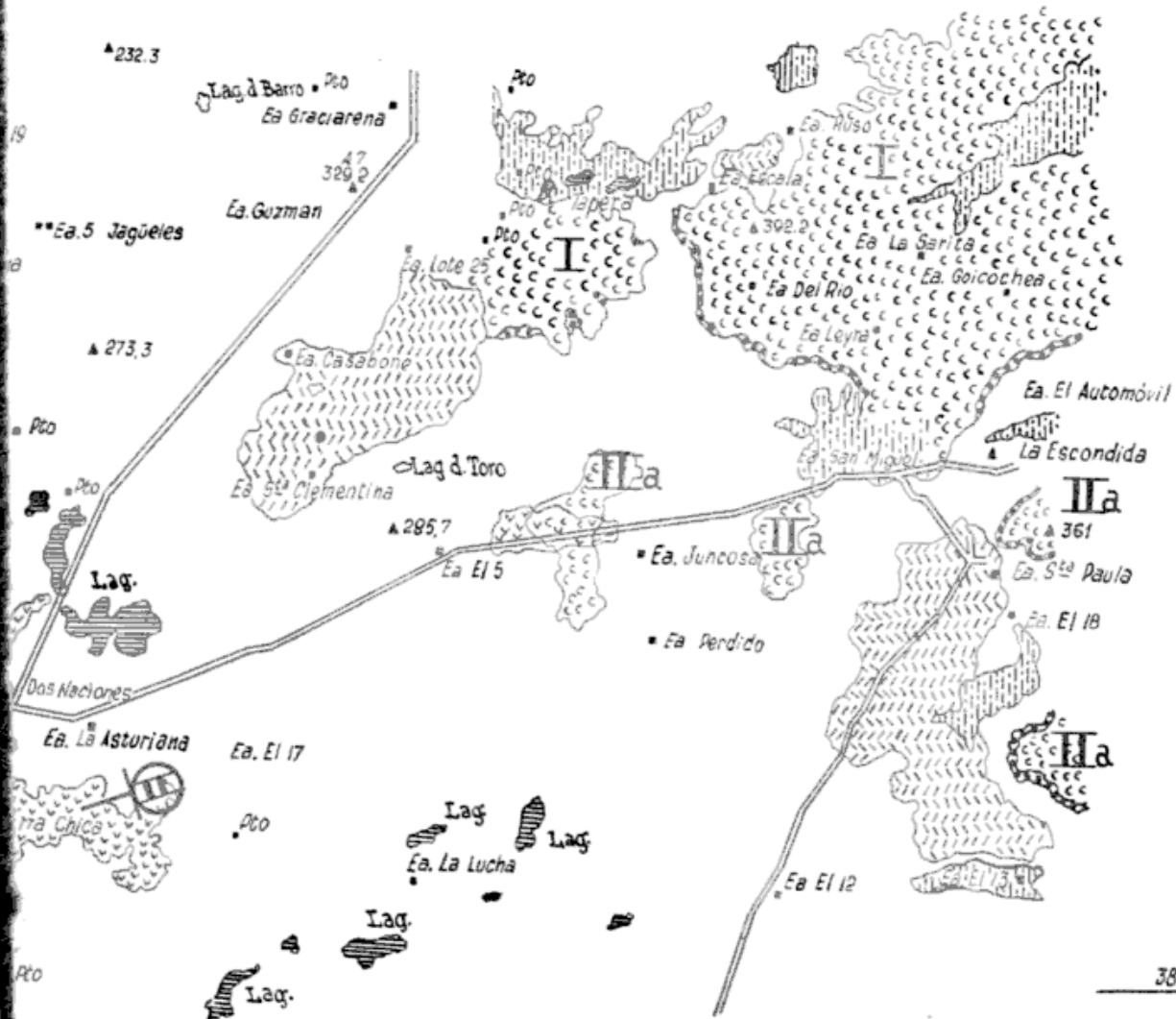


400 000

16 20 24

37° 30'

64° 45'



Referencias

Zona de humus



Chasicuense

Sedimentos eólicos



Serie porfirítica

Platense { a Aflorando
b Cubierto



Formación Carapacha

Niveles de pie de monta (I, IIa y II b)

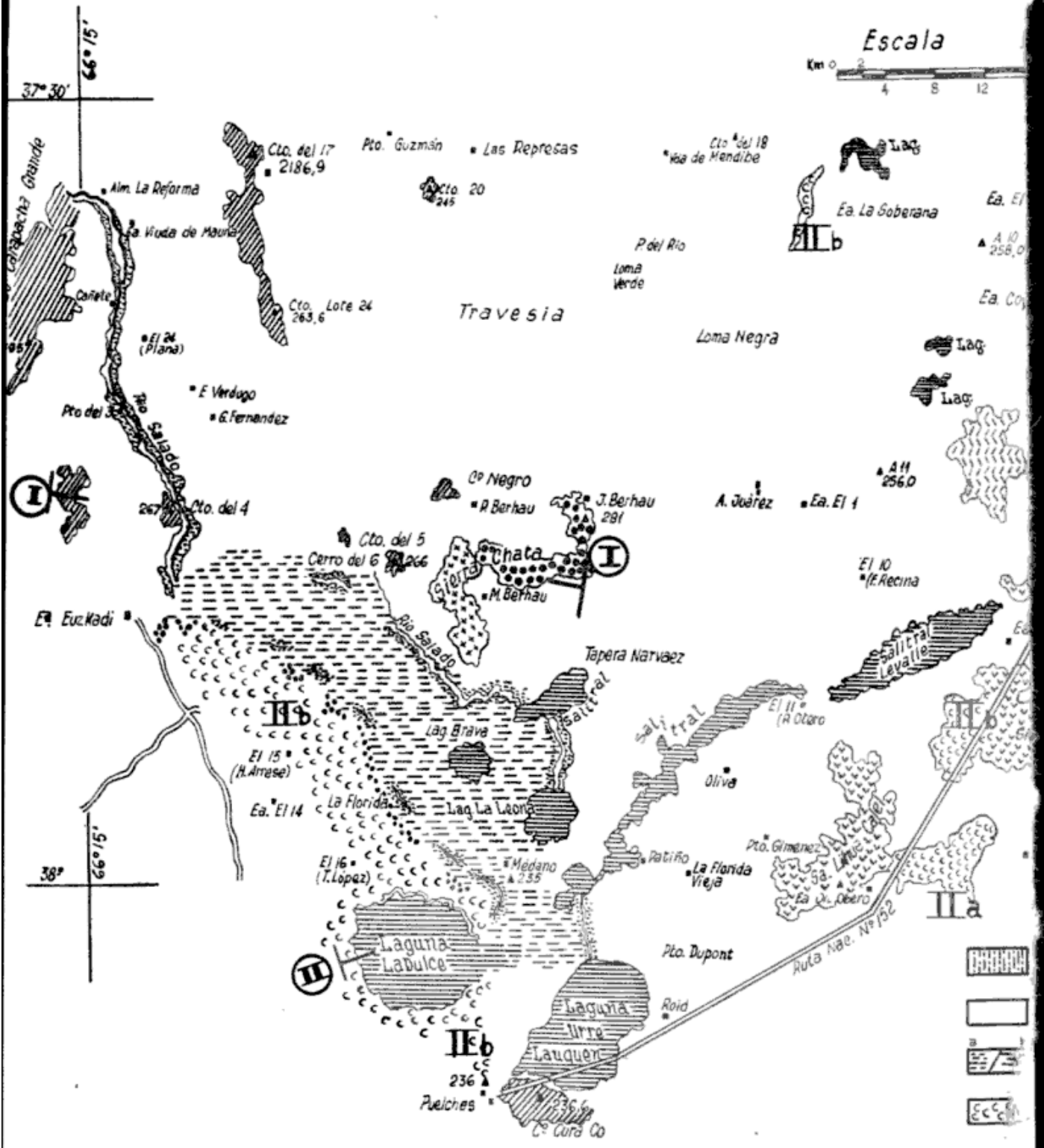


a Aflorando
b: Cubierto, a menos de 10mts. de la superficie

} Complejo cristalino basal

Dip. JEP

Escala



37° 30'

66° 15'

38°

66° 15'

Travesia

Ea. La Soberana

Loma Negra

Cerro Negro

J. Berhau

A. Juárez

Tapera Narvaez

El 10 (E. Recina)

Salitral

Salitral

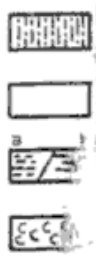
La Florida Vieja

Pto. Dupont

Ruta Nac. N° 152

Laguna Urre Lauquen

Puelches



« PROTOPHYLLOCLADOXYLON CORTADERITAENSIS » SP. NOV.

TRONCO FOSIL DEL TRIASICO DE BARREAL

(PROVINCIA DE SAN JUAN)

POR CARLOS ALBERTO MENENDEZ

RESUMEN

Estudio de un tronco fósil coleccionado en la localidad de Barreal, al sur de la provincia de San Juan, sobre los Estratos de la Cortaderita, atribuidos al Keuper superior (Nórico).

Este ejemplar se describe como *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov., en base a los caracteres anatómicos del leño secundario.

El ejemplar del cual he sacado algunos fragmentos para realizar su estudio anatómico ¹, consiste en un trozo de tronco silicificado (fig. 1) de más o menos 45 cm de diámetro, enterrado en posición vertical entre arcillas tobáceas y sobre areniscas tobáceas rosadas; con fracturación transversal y longitudinal que lo hace fácilmente deleznable al golpe de martillo. Exteriormente, presenta coloración amarillentorosa y anaranjada, mientras que la parte interna es negra con manchas moradas, rojizas y amarillo-rojizas.

Los sedimentos sobre los cuales fué hallado el ejemplar en consideración, forman parte de los Estratos de la Cortaderita ², portadores de

¹ He hecho la descripción anatómica de este tronco, en base a los cortes del fragmento catalogado con el n° 5378, en las colecciones de la Sección Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales y tomando algunos detalles, más claramente conservados, del n° 5382 que corresponde a un fragmento del mismo tronco.

² Los Estratos de la Cortaderita, son parte integrante de la Formación Barreal, cuyas divisiones, en orden ascendente, son las siguientes: Estratos de Barreal,

una rica flora fósil, en base a la cual, los estratos citados, fueron atribuidos al Keuper superior (Nórico) (13, pág. 44, y 10, pág. 236 y 240) y afloran en la Quebrada de la Tinta (31°40' de lat., 69°23' de long.) de la localidad de Barreal, al sur de la provincia de San Juan.



Fig. 1. -- Ejemplar « in situ » de *Protophylocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov.

***Protophylocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov.**

Lám. I y II

DIAGNOSIS. — *Anillos de crecimiento débilmente marcados. Traqueidas con puntuaciones en la pared radial, ordenadas en dos filas, más raramente en 1 ó 3, alternas, hexagonales o pentagonales, abertura circular, a veces algo elípticas; puntuaciones similares en la pared tangencial. Campo de cruzamiento con una sola puntuación, simple, circular u oval. Radios leñosos uniseriados, de 3 a 5 células de alto, con un máximo de 15 y un mínimo de 1; en el corte tangencial 5 radios a lo largo de 1 mm. Sin parénquima leñoso y sin canales resiníferos.*

Estratos de la Cortaderita, Estratos de Cepeda y Estratos de Río Blanco (13, pág. 44 y 3).

Los Estratos de la Cortaderita han sido equiparados a los Estratos de Potrerillos y Cachéuta de la provincia de Mendoza (12, pág. 44 y 10, pág. 252).

DESCRIPCIÓN. — Corte transversal.

Anillos de crecimiento: En general, poco marcados, difíciles de ver a ojo desnudo, aunque en ciertas partes se nota una marcada diferencia de tamaño entre las células iniciales y finales (lám. I, fig. 1). El ancho de los mismos generalmente es de 2,5 a 2,3 mm, notándose, dentro de ellos, una variación del crecimiento vagamente marcada, la cual da lugar a la formación de falsos anillos anuales.

Traqueidas: Las traqueidas del leño inicial (lám. I, fig. 2), son en general, rectangulares isodiamétricas o con un eje mayor orientado ya sea tangencial o radialmente, siendo lo más común lo primero, esta desigualdad puede haber sido provocada por las presiones sufridas por el tronco; cuando se presenta una alternancia entre las traqueidas, éstas toman forma hexagonal. El diámetro tangencial medio es de 43 μ , con un máximo de 58 μ y un mínimo de 33 μ . El diámetro radial medio es de 41 μ , con un máximo de 55 μ y un mínimo de 33 μ .

Las traqueidas del leño final son iguales en su forma a las del leño inicial. El diámetro tangencial medio es de 37,5 μ , con un máximo de 43 μ y un mínimo de 29 μ . El diámetro radial medio es de 33 μ , con un máximo de 44 μ y un mínimo de 22 μ .

El número medio de traqueidas por mm², es de 561, con un máximo de 746 y un mínimo de 420.

Radio leñosos: Separados entre sí en general, por 5 a 8 traqueidas y con menos frecuencia hasta por 3 y 11 traqueidas.

CORTE TANGENCIAL

Traqueidas: No es posible medir la longitud de las traqueidas, pues el límite de sus extremos no aparece lo suficientemente claro.

En las partes algo más gruesas del corte tangencial del ejemplar 5378, aparecen rastros de posibles puntuaciones que, aunque no son muy claras, pueden considerarse como tales, pues lo confirma su presencia en el corte, también tangencial, de otras preparaciones de trozos de leño, hallados próximos al ejemplar descrito (ejemplares 5372, 5410 y 5417).

Radios leñosos: Uniseriados, la altura más común de los mismos es de 3 a 5 células, con un máximo de 15 y un mínimo de 1 (lám. I, figs. 3 y 4).

El ancho medio de la parte más gruesa, es de 39 μ . Están dispuestos irregularmente en un número medio de 5 por mm.

CORTE RADIAL

Traqueidas: Las puntuaciones de la pared de las traqueidas están dispuestas en dos filas, son areoladas, alternas, hexagonales o pentagonales, con abertura de contorno circular (lám. II, fig. 5) o a veces oval (lám. I, fig. 4). El tamaño medio de las mismas es de 16 μ . Algunas traqueidas poseen las puntuaciones dispuestas en una sola fila, insinuándose en ciertos casos, la formación de dos hileras por separación alterna de las puntuaciones, hacia uno y otro lado (lám. I, fig. 5). Más aisladamente encontramos traqueidas con puntuaciones dispuestas en tres hileras, como así también aquellas con puntuaciones aisladas, con arcolas de borde circular.

Radios leñosos: Las puntuaciones en el campo de cruzamiento de las traqueidas con los radios leñosos, son grandes, simples y circulares (lám. II, figs. 1 y 2), a veces ovaladas con el eje mayor oblicuo. La mayoría de ellas ocupan casi todo el campo de cruzamiento y en casos más aislados, una parte menor de los mismos. El tamaño medio de estas puntuaciones es de 23 μ . Las células de los radios leñosos son de forma rectangular y de paredes lisas.

Sobre la pared radial del ejemplar n^o 5378, se ve una estructura que aparentemente, podrían ser engrosamientos espiralados, pero por su aspecto se puede dudar, pues también cabe la posibilidad de que fueran fracturas provocadas por compresión del ejemplar y orientadas por la disposición espiralada de las puntuaciones.

Los otros ejemplares considerados como pertenecientes a *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov., son los que llevan los números 5372, 5410 y 5417, de las colecciones de la Sección Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales y corresponden a trozos de leño hallados próximos al tronco que ilustro en la figura 1 y muy posiblemente, alguno de ellos pertenezca a una rama o fragmento de ese mismo individuo.

El ejemplar n^o 5417 presenta, en el corte transversal, algunas hileras concéntricas formadas por 2 ó 3 células del leño final, de tamaño visiblemente menor a las del leño de primavera. Además este ejemplar, al igual que aquellos con el número 5372 y 5410, presenta en la cara tangencial de sus traqueidas, puntuaciones semejantes a las de la cara radial, conservadas claramente. En este ejemplar, se alcanza a ver bien, que la pared superior e inferior de las células de los radios leñosos, vistas en corte radial, son lisas.

DISCUSIÓN. — Para la ubicación genérica de esta especie, son dos los caracteres más importantes; la puntuación simple y única en el

campo de cruzamiento y las puntuaciones areoladas contiguas, alternas y poligonales en la pared radial de las traqueidas.

Uno de los géneros, en el cual podría entrar la especie que considero, es *Phyllocladoxylon*, fundado por Gothan (3) y (4) para los troncos fósiles con traqueidas de 1 a 2 filas de puntuaciones areoladas en la pared radial, dispersas y circulares, a veces contiguas y achatadas, que en el caso de formar dos filas pueden ser alternas; con puntuaciones grandes y simples en el campo de cruzamiento, sin canales resiníferos y sin parénquima leñoso; aunque se debe tener en cuenta la enmienda hecha por Kräusel (8, pág. 14), de *Phyllocladoxylon antarcticum* Gothan, con el cual identifica un ejemplar de Chiloé, con parénquima leñoso ralo y disperso y con resina en alguna traqueida¹.

En el año 1939, Kräusel funda el género *Protophyllocladoxylon* para aquellos troncos fósiles con las puntuaciones radiales de las traqueidas con total o predominante disposición araucarioide y como *Phyllocladoxylon* en los demás detalles. La especie de Barreal, precisamente concuerda con los caracteres de *Phyllocladoxylon*, pero las puntuaciones radiales de las traqueidas son del tipo araucarioide. Como se ve, entra perfectamente en el género *Protophyllocladoxylon*, al cual la asigno.

En el género *Paraphyllocladoxylon*, hubiera sido también apropiada la inclusión de esta especie, pues Holden (7, pág. 536), lo funda para especímenes próximos a *Phyllocladoxylon* y con caracteres de araucariáceas, pero los detalles de *Paraphyllocladoxylon* no están debidamente delineados, pues la autora no hace la descripción genérica correspondiente; sólo describe escuetamente las especies comprendidas en el mismo: *Paraphyllocladoxylon eboracense* y *P. araucarioides*, ubicando a la primera, en ese género, por la ausencia de barras de Sanio, lo cual, según su criterio, le daría un carácter de semejanza con las araucariáceas; en la segunda, ese carácter, se lo darían las puntuaciones del tipo araucarioide. Evidentemente, la ausencia de barras de Sanio, no es argumento suficiente como para ubicar a *P. eboracense* en otro género distinto de *Phyllocladoxylon*, pues se trata de un carácter negativo, tal como argumenta Seward (12, pág. 205) al considerar injustificada esa separación. Así también lo entendió, posteriormente, Kräusel (9, pág. 155) al poner en *Phyllocladoxylon*, a esa especie.

Con respecto a la otra especie, *P. araucarioides*, el tipo de puntuaciones de la pared radial de las traqueidas, justificaría la ubicación en otro género, pero no se puede considerar la validez del género

¹ Más tarde, el mismo autor (9, pág. 128 y 155), pasa esta especie, a *Phyllocladoxylon latiporosum* (Conwentz) Kräusel

Paraphyllocladoxylon, pues sólo quedaría definido por la descripción incompleta de una especie: *P. araucarioides*. Kräusel considera esta especie como perteneciente, con duda, a *Protophylocladoxylon*.

A los géneros *Phyllocladoxylon* y *Paraphyllocladoxylon*, Seward (12, pág. 203) los incluye en *Mesembrioxylon* junto con *Podocarpoxyton*, aduciendo que los caracteres diferenciales entre ellos son inconstantes como para justificar la retención de denominaciones distintas; sin embargo, Kräusel, en su revisión sobre los troncos de coníferas fósiles, ubica a todas las especies asignadas a *Mesembrioxylon*, en *Phyllocladoxylon*, *Podocarpoxyton*, *Cupressinoxylon*, *Protophylocladoxylon* y *Circoporoxylon*, géneros estos que define en base a su prolija observación de numerosas especies.

COMPARACIONES. — Presenta *Protophylocladoxylon cortaderitaensis* características muy similares a las de *Protophylocladoxylon araucarioides* (Holden) Kräusel, cuya autora, le da el nombre específico en base a la presencia de puntuaciones comprimidas y achatadas en la pared radial de las traqueidas. Como ya se dijo, es muy escasa la descripción que Holden hace de esta especie, por lo tanto, es difícil establecer una comparación segura. La fotografía reproducida en la figura 10 de su trabajo, única ilustración de esta especie, muestra la intersección de las traqueidas con los radios leñosos, donde se ven claramente las grandes puntuaciones simples en el campo de cruzamiento, con el eje mayor bien oblicuo; además, las paredes de las traqueidas, son más anchas que el lumen de cada una de las traqueidas. Se tiene pues, en esta ilustración, la exposición de dos diferencias con el ejemplar de Barreal, en el cual la pared de las traqueidas es mucho más fina y las puntuaciones del campo de cruzamiento son con más frecuencia circulares que ovales. Las puntuaciones de la pared radial de las traqueidas, apenas se ven en la fotografía.

Protophylocladoxylon capense (Walton) Kräusel, de Sud Africa (14, pág. 17), tiene puntuaciones en la pared radial de las traqueidas, que pueden aparecer aisladas en una sola fila o también en dos filas opuestas o alternas, en este último caso, parecen las puntuaciones de *P. cortaderitaensis*, pero la diferencia radica en que, en la especie sudafricana, estas puntuaciones, nunca se achatan por contacto; aparte de esto, las puntuaciones elípticas del campo de cruzamiento, tienen el eje mayor horizontal.

Un ejemplar del Pérmico de Natal, descrito como *Dadoxylon*, por Warren (15, pág. 356, fig. 1 D), tiene puntuaciones simples y grandes en el campo de cruzamiento y puntuaciones poligonales alternas en

las traqueidas, posee pues, en general, las mismas características de *P. cortaderitaensis*, aunque es posible delinear diferencias, como la forma de la puntuación del campo de cruzamiento, en ciertos casos muy alargada oblicuamente, casi lineal, o con dos puntuaciones, donde una de ellas es visiblemente menor, además el tamaño absoluto de sus elementos es distinto, así como también la relación entre el tamaño de los mismos.

En *Dadoxylon (Araucarioxylon) Dallonii* Bourceau (1, pág. 420), también se halla una puntuación grande y simple en el campo de cruzamiento, pero puede tener hasta cuatro puntuaciones y la disposición biseriada y alterna de las puntuaciones en las traqueidas, que sería otro carácter de identidad con *P. cortaderitaensis*, aparece como caso aislado, dentro de lo común, que es la presencia de una sola fila.

De los ejemplares de troncos fósiles, descritos para Argentina, *Phyllocladoxylon antarcticum* Gothan (5, pág. 4; lám. I, figs. 4 a 8), guarda similitud con *P. cortaderitaensis*, por la presencia de puntuaciones grandes y simples en el campo de cruzamiento, pero se diferencia por la disposición dispersa de las puntuaciones de las traqueidas, además, la enmienda que de esta especie hace Kräusel (8, pág. 14), en base a un ejemplar de Chiloé, agrega otro carácter, ausente en nuestro ejemplar, como es la existencia de parénquima leñoso. Como ya se vió anteriormente, Kräusel considera esta especie como sinónimo de *Phyllocladoxylon latiporosum* (Conwentz) Gräusel, (9, pág. 128), originalmente descrito por Conwentz para Río Negro, como *Cupressinoxylon latiporocum* (2) y pasado sucesivamente a *Phyllocladoxylon* por Gothan (5, pág. 7) y a *Phyllocladoxylon antarcticum* por Kräusel (8, pág. 13).

Circoporoxylon Goepfertii (Conwentz) Kräusel (2, pág. 13 y 9, págs. 115 y 117), también de Río Negro, tiene de común la abertura grande y simple en la pared radial de los radios leñosos, siendo las principales diferencias con *P. cortaderitaensis*, las puntuaciones uniseriadas en la pared radial de las traqueidas y el parénquima resinífero. Con los demás troncos fósiles descritos por Conwentz para Río Negro, no cabe hacer comparaciones, dada su evidente disparidad.

ZUSAMMENFASSUNG. — Studium eines fossiles Holzes, das in dem Ort Barreal, im Süden der Provinz San Juan, gesammelt worden ist, über des Cortaderita-Schichten die zu dem Ober-Keuper (Norjschen) gerechnet werden.

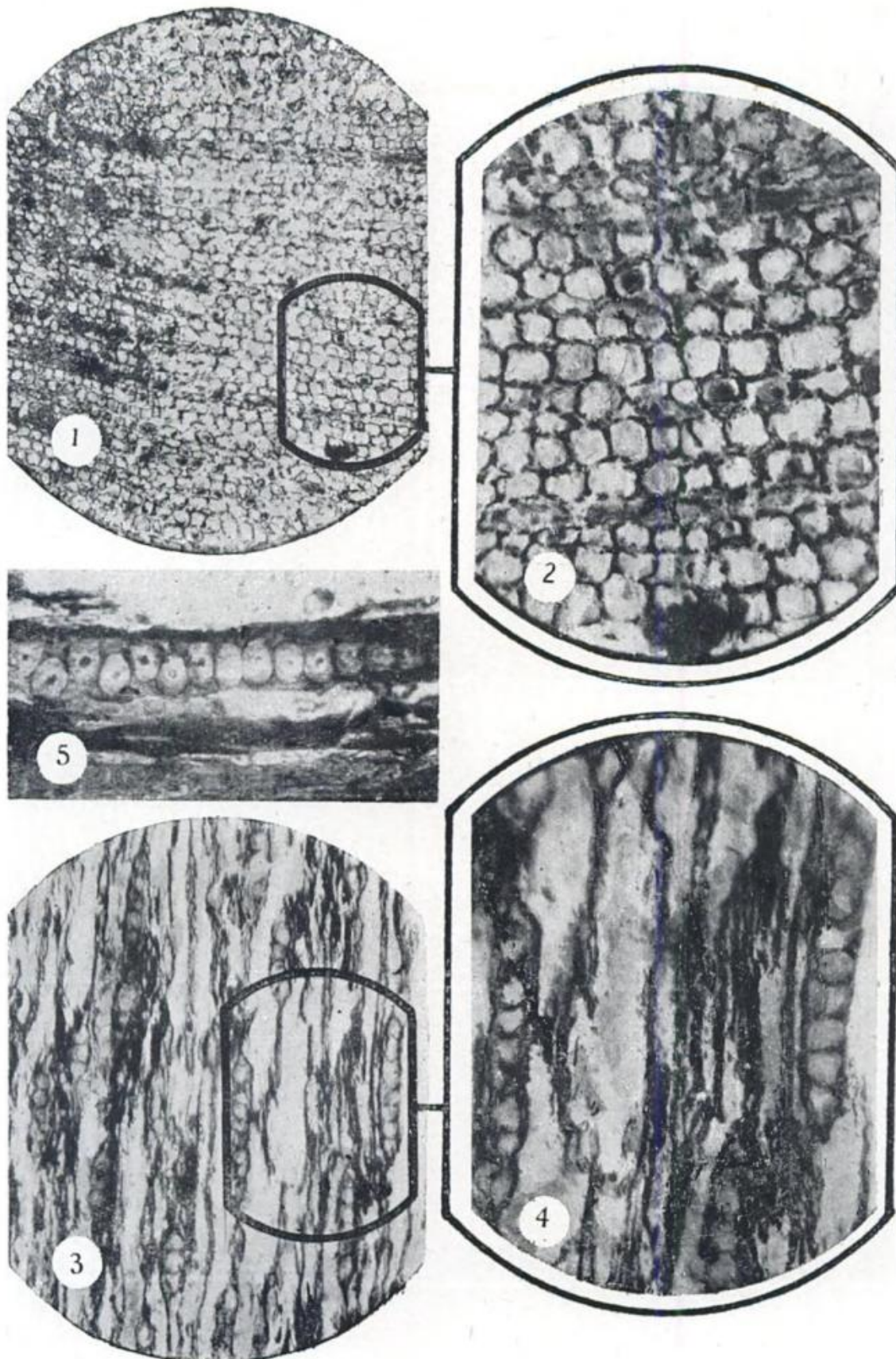
Dieses Exemplar wird als *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. beschrieben auf Grund der anatomischen Charakteren des sekundären Holzes.

SUMMARY. — Study on a fossil trunk, which was collected in Barreal, in the south of the San Juan province on the Cortaderita Beds, which are considered to belong to the upper Keuper (Nórico).

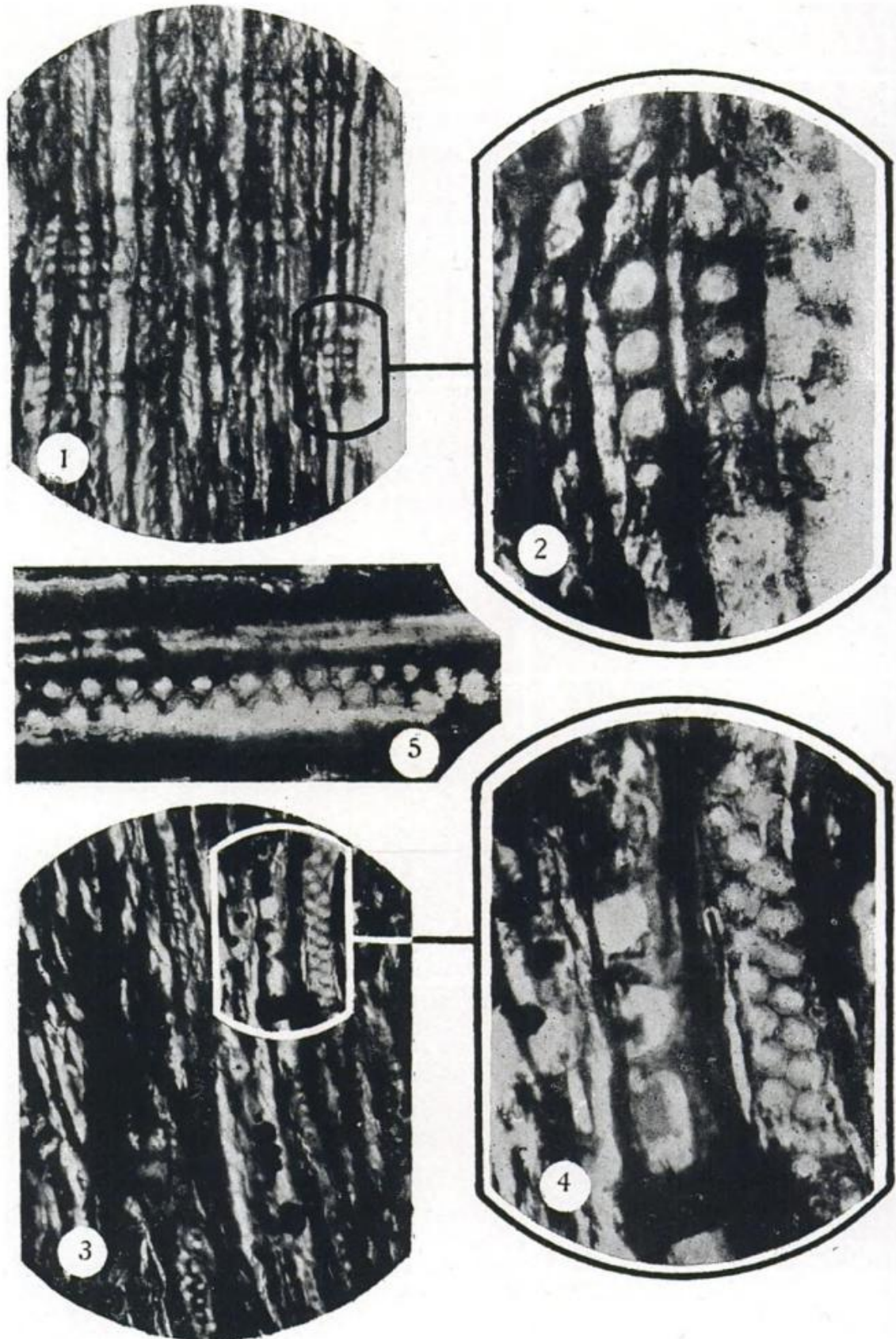
This exemplar is described as *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. of ground on the anatomical characters of the secondary wood.

BIBLIOGRAFIA

1. BOUREAU, E., *Etude paléoxylologique du Sahara; Présence du "Dadoxylon (Araucarioxylon) Dallonii n. sp."*. — Bull. Nat. Hist. Natur. XX, 4 (1952) 420-426, 1 tab.
2. CONWENTZ, H., *Sobre algunos árboles fósiles del Rio Negro*. — Bol. Acad. Cien. Córdoba VII (1884) 475-502.
3. GOTHAN, W., *Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermer-Hölzer*. — Abh. K. Preuss. geol. Landes (N. F.) XLIV (1905 (no consult.)).
4. — *Die fossilen Hölzer von König Karl Land*. — Kungl. Sven. Vetens. Handl. XLII, 10 (1907) 3-44, 1 tab.
5. — *Die fossilen Hölzer von den Seymour — und Snow Hill-Inseln*. — En NORBENSKJOLD, O., *Wisse. Ergeb. Schwed. Südpolar Exp. 1901-03* III, 8 (1916) 1-33, 2 tab.
6. — *Die fossilen Holzreste von Spitzbergen*. — Kungl. Sven. Vetens. Handl. XLV, 8 (1910) 1-56, 7 tab.
7. HOLDEN, R., *Contributions to the anatomy of Mesozoic Conifers n° 1 Jurassic Coniferous wood of Yorkshire*. — Ann. Bot. XXVIII (1913) 533-545, 2 tab.
3. KRAUSEL, R., *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Südamerikas. 1 Fossile Hölzer aus Patagonien und benachbarten Gebieten*. — Ark. f. Bot. XIX, 9 (1925) 1-36, 4 tab.
9. — *Die fossilen Koniferen-Hölzer*. — Palaeontographica Abt. B. LXXXIX (1949) 83-203.
10. MENÉNDEZ, C. A., *La flora mesozoica de la Formación Llantenes (Prov. de Mendoza)*. — Rev. Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bot. II, 3 (1951) 147-261, 15 tab.
11. PATTON, R. T., *Anatomy of Australian coniferous timbers*. — Proc. Roy. Soc. Victoria XL (1927).
12. SEWARD, A. C., *Fossil Plants. A text-book for students of Botany and Geology*. — Cambridge IV (1919).
13. STIPANIC, P. N. y MENÉNDEZ, C. A., *Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal (Prov. de San Juan) I Dipteridaceae*. — Bol. Inf. Petrol. Bs. Aires 291 (1949) 44-73 y Extra Mus. Arg. Cienc. Nat. (n. s.) 1 (1949) 1-32.
14. WALTON, J., *On Some South African Fossil Woods*. — Ann. South African Mus. XXII (1925-28) 1-26.
15. WARREN, E., *On Some Specimens of Fossil Woods in the Natal Museum*. — Ann. Natal. Mus. II (1912) 345-380, 3 tab.



1-5. *Protophylocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. : 1, corte transversal en el límite de dos anillos de crecimiento, $\times 80$; 2, detalle de traqueidas y radios leñosos correspondientes al sector indicado en la figura 1, $\times 240$; 3, corte tangencial, radios leñosos uniseriados, $\times 150$; 4, detalle de los radios leñosos correspondientes al sector indicado en la figura 3, $\times 300$; 5, cara radial de una traqueida con puntuaciones areoladas y uniseriadas, insinuándose a la izquierda de la formación de dos hileras, $\times 675$.



1-5, *Protophylocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov.: 1, corte radial en la intersección de las traqueidas con los radios leñosos, $\times 150$; 2, puntuaciones del campo de cruzamiento correspondientes al sector indicado en la figura 1, $\times 675$; 3, corte radial, $\times 240$; 4, puntuaciones del campo de cruzamiento y de las traqueidas, correspondientes al sector indicado en la figura 3, $\times 675$; 5, puntuaciones de la cara radial de una traqueida, $\times 675$.

ACERCA DE LA EDAD DEL SAÑICOLITENSE

Por PABLO GROEBER

En las siguientes líneas se trata la discutida edad de la serie de porfiritas y pórfiros cuarcíferos del sur del Neuquén, que se encuentran debajo de los estratos liásicos cuyos primeros ammonites suelen ser *Oxynoticeras oxynoium* QU. y *Lytoceras fimbriatum* SOW, que ocupan niveles más o menos distantes de la base del Lías. La serie efusiva es acompañada abajo y arriba por sedimentos plantíferos de marcada asonancia supratriásica.

Al describir el autor los rasgos geológicos esenciales del Neuquén en 1928, adjudicó este complejo al Triásico superior. Diversas observaciones y hallazgos de fósiles posteriores hicieron aparecer esta adjudicación de edad como errónea y se tendió a localizar la serie efusiva — el Choiyolitense —, en el Lías inferior.

La primera duda respecto a la edad de la entonces todavía serie porfirítica supratriásica del sur del Neuquén, que forma por ejemplo el cerro Chachil, surgió cuando apareció entre el material recogido por KEIDEL en la región de Nueva Lubecka y completado y descripto por WAHNISH (11) la *Myophoria neuquensis* GROEB. junto con *Cardinia andium* GIEB. y *Vola alata* v. BUCH, o por lo menos en el mismo conjunto de estratos. La *Myophoria* es muy cercana a *M. Kefersteini* B. y semejante a *M. pes anseris* GOLDF. El fósil había sido encontrado en una arcosa superpuesta a un macizo de diorita del basamento cristalino de la base del Chachil, placada sobre la pendiente occidental del filo que separa la cabecera del confluente austral del Picun Leufú y el curso alto del Puruve Pehuen, a unos 250 m debajo de su cumbre y al N inmediato del arroyito Resse Ngelú (5). El afloramiento de la arcosa, que contiene además *Mentzelia Mentzeli* BITTN. es un tanto aislado; pero es de suponer que la localización del depósito de pocos metros de espesor debe buscarse entre el basamento y la serie de porfiritas de unos 650 m de espesor que edifica el cerro Chachil inmediato.

Ello motivó que el autor recomendara a FERELLO el estudio de la zona de Piedra del Aguila y de los estratos intercalados entre el basamento y la "serie porfirítica supratriásica", en los cuales el autor había hallado *Halorella curvifrons* (B). Este observador halló en las capas rojizas arenoso-arcillosas y dotadas de oolitas de limonita, en capas tobáceas intercaladas, restos de *Otozamites* en varias especies. Aunque ellas no son las de las lutitas lotarigenses del perfil de Zaina Yehua (Ao. de Piedra Pintada), y los estratos albergantes son en su litología enteramente diferentes, FERELLO (1) ensayó la paralelización de ambos, lo que fué recogido más tarde por GALLI y considerado por éste como definitivo. Ultimamente la presencia de *Otozamites* en los estratos rojizos de Piedra del Aguila fué confirmada por Pozzo, que visitó la región (com. verbal).

A pesar de estos argumentos aparentemente decisivos, los hechos geológicos regionales y la sucesión de los diferentes terrenos en los perfiles se oponen a esta interpretación y nos conducen al punto de partida, a lo reconocido en 1928.

I) Para la región del departamento de Collon Cura, GALLI, a base de su levantamiento de la hoja 38c, Piedra del Aguila en 1:200.00, distinguió en su trabajo *Acerca de una nueva interpretación de las formaciones rético-liásicas de la Patagonia septentrional* (4) la siguiente sucesión de terrenos que confronta con la que LAMBERT halló en la sierra Chacay Co (8), sita en el centro del Neuquén.

1.) *Paso Flores*. Aguas arriba y abajo de este punto la sucesión es la siguiente (2) (3) (4).

e) Mantos repetidos (basalto o meláfiro) (35 m de espesor o más), inclinados fuertemente bajo 30° al oeste, tal como las areniscas de su yacimiento y verosíblemente correspondientes a las rocas básicas, diabasas y meláfiros, que suelen acompañar los sedimentos de la parte media del conjunto nórico del Uspallatense y que, en el sur del Neuquén ocurren en el arco de Chacay Co. Las rocas afloran en el segundo codo del Limay, situado a 2 leguas al W del paso y rumbean al NNW.

d) Unos 200 m de areniscas en bancos más o menos gruesos e. p. conglomerádicos, consistentes, con tobas claras intercaladas en su parte inferior con flora de *Dicroidium*, *Cladophlebis*, *Yabeiella*, *Xylopteris*, *Sphenobaiera*, *Gingkoites*, *Czekanowskaia*, *Araucarites*, conjunto característico del piso

<i>Paso del Aguila</i>	<i>Paso Flores</i>	<i>Corral de Piedra Pintada</i>	<i>Saui Co-Piedra Pintada</i>	<i>Cacay Co</i>
		DISCORDANCIA	Cuyano inferior con <i>Oxynoticer</i> as y <i>Otozamites</i>	Cuyano inferior con <i>Oxynoticer</i> as
Sañicolitense		Sañicolitense	Sañicolitense	Pórfiros cuaríferos sup.
Formación de Paso del Aguila c. <i>Otozamites</i> y <i>Ptilophyllum</i>				"Récico"
	Serie de Paso Flores c. <i>Dicroidjum</i> y <i>Cladophlebis</i>	Serie de Paso de Flores con <i>Cladophlebis</i>	Serie de Paso Flores	
	Choiyoilitense (Seg. Groeber)			Pórfiro cuarífero inf. "Serie porfirica Choiyoilitense".

BASAMENTO CRISTALINO

de Uspallata de Mendoza norte, San Juan, La Rioja y de la costa de Chile al S de Los Vilos. Estos estratos, luego de la flexura que los tuerce hacia el oeste, se mantienen en posición subhorizontal por 2 leguas hasta Paso Flores, donde se enderezan ligeramente hacia el este, de modo que aparecen debajo de ellos.

- c) Unos 50-75 m de conglomerados casi sueltos en mátrix arenosa, compuesto en gran parte de rodados de pórfiro cuarcífero, en menos proporción de porfirita y de pórfiro granítico y de pocos representantes del basamento cristalino aflorante al E y S. El conglomerado contiene frecuentes trozos negruzcos de madera silicificada, angulosos.

Luego de una interrupción de los afloramientos por la zanja, por la cual la ruta 40 sube a la amplia terraza que se extiende al W del Collon Cura afloran.

- b) Unos 100 m de porfiritas violetas que afloran inmediatamente al este de la quebradita por la cual sube la ruta 40 del valle del Limay al Colloncurenses terrazado en dirección a Yalalái Cura (Ali Curá).

- a) Al este sigue el basamento cristalino con granito y micacitas inyectadas luego de un intervalo representado por un antiguo valle de rumbo S-N, de algunos cientos de metros de ancho y relleno por conglomerados casi sueltos de pórfiro cuarcífero, los que corresponden al grupo c). Al este del afloramiento cristalino se encuentra otro valle antiguo que da cabida al mismo conglomerado y que es flanqueado al este por cristalino. Este conjunto se eleva unos 100 ó más metros por encima del Limay y es cubierto por el Colloncurenses.

Sobre el lado sur del Limay se observa la existencia de surcos cortados en el basamento y colmados de conglomerados que rebasan por sobre las antiguas laderas. En general, la sucesión de los terrenos es la que se conoce tanto de la Precordillera de Mendoza como del distrito de Chacay Co del sur del Neuquén. Como rasgo nuevo se agrega la destrucción erosiva localmente total de la serie de porfiritas y pórfiros cuarcíferos antes de la deposición de los sedimentos nóricos, lo que explica, por otra parte, las enormes masas de rodados de estas rocas en la sección basal de este conjunto.

GALLI (4) está conforme en derivar los rodados del conjunto *c*) del Choiyolitense que, según este autor, debe aflorar en alguna parte en la vecindad. Efectivamente, se presenta, como se dijo, inmediatamente al este de la ruta 40 en su subida a la terraza situada al W del Collon Cura, afloramiento que escapó a la atención de GALLI, pues manifiesta no haber visto el promontorio de porfirita en este lugar.

II) *Entre el carril de la balsa de Gente Grande sobre el Collon Cura a Sañi Co por el sur y el valle transversal del rio Catan Lil por el norte,* la sucesión de terrenos es esta:

e) Serie liásica.

DISCORDANCIA

d) Conglomerado suelto en mátrix de arena medanosa, para usar una expresión muy gráfica de LEANZA; los rodados se reclutan entre pórfiro cuarcífero y porfirita predominantes, al lado de algunos representantes del basamento cristalino y están acompañados por los característicos trozos angulosos de madera silicificada, negruzcos. El espesor se estima en unos 50-60 m.

c) Pórfiros cuarcíferos rojizos en mantos y con pocas tobas de un espesor de más de 100 m; sus afloramientos se concentran en el tramo entre Sañi Co y La Zulemita, sobre el lado este de la ruta 40 y pierden un espesor de N a S.

b) Porfiritas en mantos y tobas de 100 y más metros, que menta de norte a sur donde el carril de la balsa mencionada a Sañi Co llega a la altura de la sierra de la Angostura, pórfiros graníticos atraviesan las porfiritas en diques de varias decenas de metros de grosor.

a) Basamento cristalino.

La sucesión de terrenos indicada se basa en observaciones del autor (6) y de LEANZA (10), quien levantó la hoja Catan Lil en 1:200.000 y quien constató que el conglomerado *d)* está cubierto por la serie liásica y que recubre a su vez el paquete de los pórfiros.

Según GALLI (6) habría entre *a)* y *b)* un conjunto de depósitos de unos 60 m de espesor, compuestos de areniscas de grano mediano, amarillo-verdosas, micáceas en bancos gruesos y rodados muy grandes, polígenos, en mátrix tobácea, trozos de ortosa, cuarzo. Los estratos

afloran en lo alto de la caída occidental de la sierra de la Angostura del arroyo Felipe al del Manzano.

Según una comunicación epistolar de Pozzo, estos estratos yacen encima de las porfiritas entre la estancia San Bernardo y el cerro Muleros. Existe allí una fractura de regular rechazo, a lo largo de la cual descendió un bloque hacia la depresión del Collon Cura y se inclinó al mismo tiempo contra la falla y al este, de modo que se siguen de W a E: el basamento, los pórfiros (porfiritas) y luego el paquete de estratos en cuestión, que Pozzo paraleliza fundadamente con el de Paso Flores.

No existen, pues, en esta sección de la sierra de la Angostura sedimentos intercalados entre el cristalino y los pórfiros, lo que está de acuerdo con los que observan en los cañadones en derredor de Sañi Co, donde aflora ampliamente el contacto entre ambas entidades sin que se presente entre ellas sedimento alguno.

Lo mismo es válido, según pude observar, para la zona de Corral de Piedra (este) y a lo largo del camino que conduce de la balsa, sobre el Collon Cura, sita al S de la desembocadura del Ca Leufu a Carri Lauquen y más allá a Piedra del Aguila. En lo alto de la sierra se asienta sobre el cristalino un conjunto de porfiritas en remanente de un espesor de unos 150 m, dominado por unos picos constituidos por diques de pórfiro granítico. El conjunto forma un remanente que no se comunica sino muy saltuariamente con el parche coherente de Sañi Co. Sobre su flanco oriental y hacia Corral de Piedra se apoyan sobre su faldeo los conglomerados con matrix arenosa suelta, formado por rodados casi exclusivos de pórfiro cuarcífero con abundantes trozos angulosos de madera silicificada, es decir, el grupo basal del conjunto de Paso Flores.

Si bien en las inmediaciones del remanente el contacto es borroso, por ser cubierto de escombros, no es así al NE de Corral de Piedra, donde el conglomerado descansa claramente en pórfiros atravesados por diques de granito porfírico. GALLI ha representado sus observaciones por un perfil en el cual los sedimentos aparecen infrapuestos a la serie efusiva, probablemente porque encontró en ellos *Otozamites* que en Piedra del Aguila están contenidos en estratos situados entre el cristalino y la serie efusiva en discusión.

Las observaciones factibles en torno de Paso Flores permiten reconocer que esta serie ha sufrido una erosión avanzada hasta su total destrucción y hasta la incisión de quebradas no muy profundas, pero juveniles en el basamento cristalino. La eliminación de la serie de porfiritas y pórfiros cuarcíferos fué posible porque su espesor primitivo era muy modesto, en comparación con el que posee por el Cha-

chil y en la cordillera del Viento, donde se aproxima y sobrepasa los 650 y 1200 m, mientras que en Piedra del Aguila no llega a pasar de los 300 m, y menos aún en la sierra de la Angostura. En su parte norte, cerca del Catan Lil, la serie es más o menos completa e integrada por porfiritas y pórfiros. Estos alcanzan hasta algo al norte del camino de Sañi Co al Collon Cura y el Chemevun; más al sur sólo se observaron las porfiritas que en torno de Sañi Co tienen nada más que algunas decenas de metros de espesor y que terminan en cuña a unos 7 km al S de esta localidad. De esta manera, y más allá del cerro Mesa, son los conglomerados de la base del conjunto de Paso Flores que se apoyan en el basamento. La destrucción erosiva de las rocas efusivas explica la enorme cantidad de rodados de pórfiro cuarcífero y un poco menor de porfiritas que constituyen el grupo basal del conjunto de Paso Flores, cuyo volumen iguala aproximadamente al de las rocas eliminadas por erosión. A la formación de las areniscas del pendiente de los conglomerados ha contribuido el basamento cristalino, poco representado entre los rodados del grupo basal.

III) En la región de *Piedra del Aguila* se suceden los terrenos del siguiente modo (6) :

e) Gredas rojizas con mantos de basalto discontinuos, muy verosímilmente representantes de las capas de la Balsa, eocenas inferiores de unos 50-70 m de espesor.

Conglomerado muy escasamente cementado, torrencial con rodados de pórfiros predominantes y con trozos de madera silicificada, fuertemente inclinado al oeste y depositado en una cubeta erosionada en el paquete de pórfiros cuarcíferos de su yacente. Igualmente inclinados empinadamente al oeste.

d) Pórfiros cuarcíferos (unos 100-150 m).

c) Porfiritas (unos 100 m).

b) Gredas rojizas con partes dotadas de colitas de limonita, intercalaciones tobáceas con *Halorella curvifrons* BITTN. y *Otozamites*; este grupo de sedimentos fué denominado por GALLI (4) con estratos de Piedra del Aguila.

a) Basamento cristalino.

La confrontación de esta sucesión con la anterior permite reconocer una coincidencia completa. El complejo e) corresponde lateralmente al que en el perfil de Paso Flores lleva la letra c) y en el de Sañi Co-Catan Lil la letra d). LAMBERT y GALLI, en su trabajo sobre

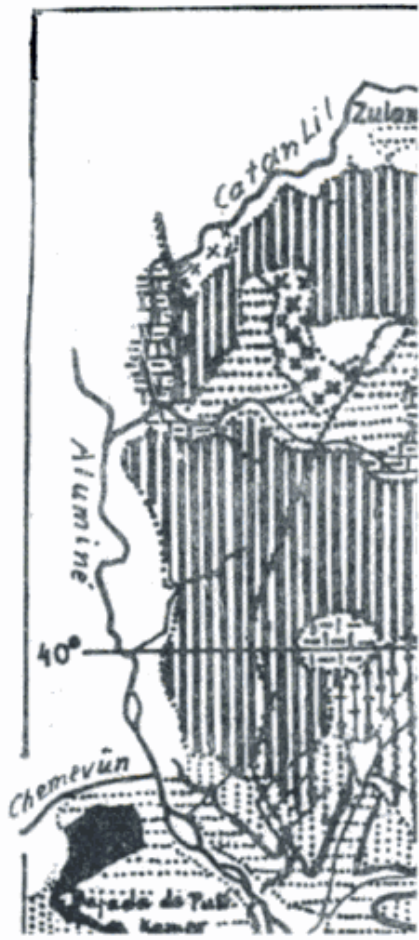
Piedra del Aguila, han omitido la mención de este nivel orientador, cuya presencia y cuyo paralelismo con el nivel c) de Paso Flores ya había mencionado en mi trabajo de 1928 (6); al parecer, han pasado por alto su existencia en la recorrida realizada a la zona, pero Pozzo volvió a localizarlo en su reciente visita (com. verbal). La posición relativa de los grupos de sedimentos de Paso Flores y de Piedra del Aguila asignada por GALLI en su cuadro comparativo no puede ser mantenida; aquél no es anterior a ésta, sino el de Paso Flores es posterior a la serie efusiva y el de Piedra del Aguila anterior a ella. Sin duda la excesiva confianza en el valor estratigráfico de *Otozamites*, reputado guía para Jurásico, ha influido en la construcción del cuadro y lo ha hecho artificioso. Recuerdo que v. SOLMS LAUBACH caracterizó a las plantas fósiles en cuanto a su valor estratigráfico y su posible clasificación sistemática como "fossiles Heu" = heno fósil.

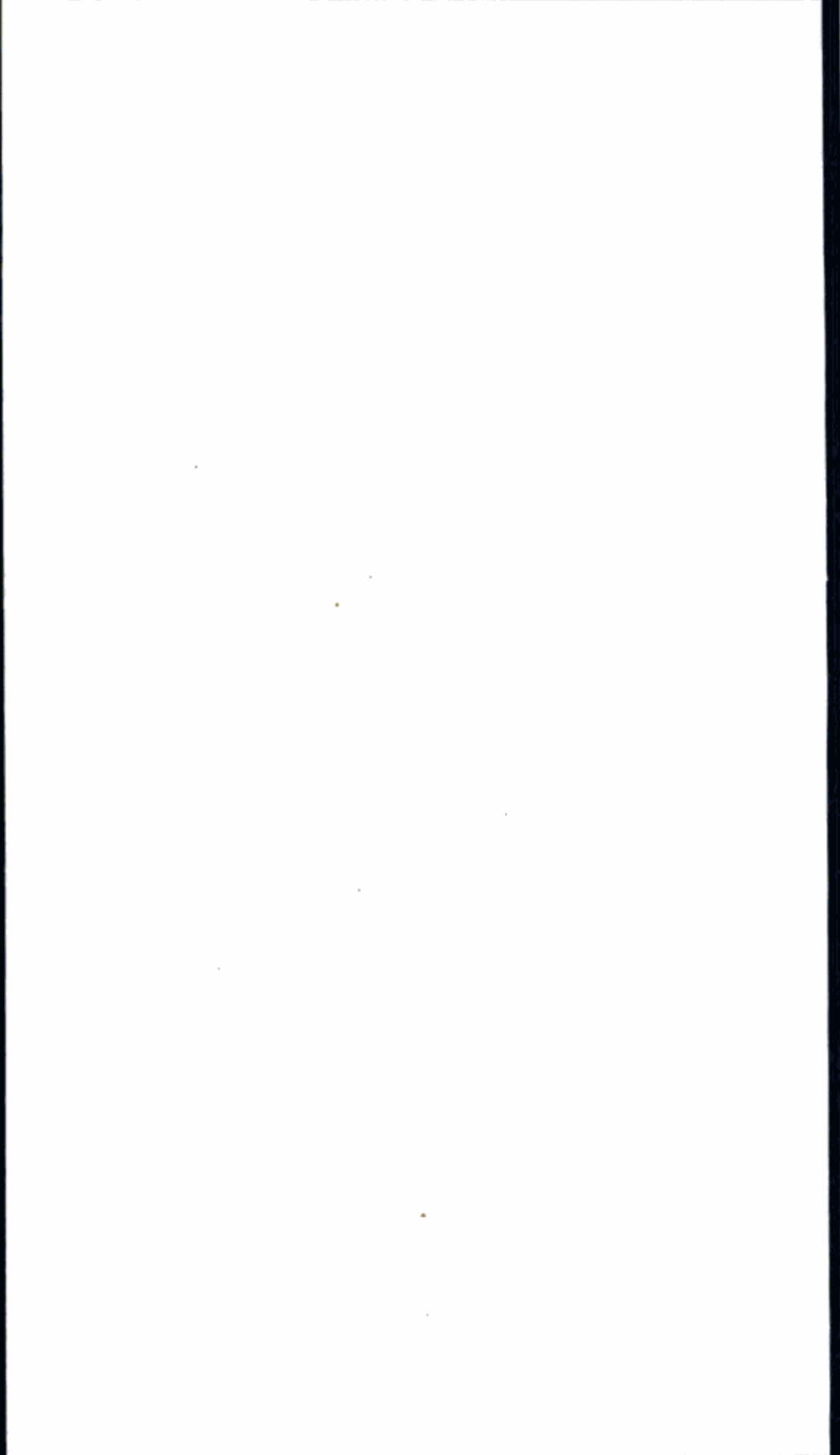
De allí que GALLI adjudicó las capas intercaladas entre el cristalino y su Sañicolitense al grupo de Paso Flores, que es en realidad superior a la serie efusiva. Ello influyó la circunstancia de que halló en capas al parecer inferiores al complejo efusivo plantas fósiles presentes también en el conjunto de Paso Flores, tales como *Cladophlebis Grahamsi* FR., *Cl. australis* (MORR) SEW., *Sphenobaiera stormbergensis* SEW., *Sph. Argentinae* (KURTZ) FRENG., que dan un tinte general supatriásico a las capas albergantes, pero que no permiten basar sobre ellas una paralelización minuciosa, como si se tratase de ammonites.

IV) En la confección del cuadro comparativo de GALLI influyeron las observaciones realizadas por LAMBERT (8) en la Sierra de *Chacay Co*, en el centro del Neuquén, donde dividió la serie de terrenos superiores al basamento cristalino en los siguientes grupos:

- f) Lías con *Oxynoticeras oxynotum* cerca de la base en disposición discordante sobre los "pórfiros cuarcíferos superiores", el "Rético", las porfiritas y el basamento cristalino.
- e) "Pórfiros cuarcíferos superiores" que se colocan en torno del Trapial Mahuida en el "Rético", en el Queli Mahuida, en Curi Charahuilla y en el cerro Charahuilla en los pórfiros cuarcíferos inferiores + porfiritas.
- d) Rético compuesto de (arriba) tobas ortofíricas (Groeber) y dacíticas (Lambert) = "pórfiros cuarcíferos superiores" 0 a 200 m. Mantos de diabasa 0 a 50 m.

Areniscas conglomerádicas de cemento tobáceo y arcosas de color pardo-verdoso e. p. violeta, areniscas micá-





ccas, calcáreos dolomíticos análogos a la “dolomie capucin” del Triásico alpino, conglomerados brechosos, tobas dacíticas (ortofíricas) amarillentas con lentes de brechas exclusivamente compuestas por trozos angulosos de filita y varios lentes de un granito deshechos, arcósico con trozos de filita que aparenta cohesión: 0 a 400 m.

- c) Pórfiros cuarcíferos inferiores a 200 m.
- b) Porfiritas hasta 350 m.
- a) Basamento cristalino.

El complejo *d*) con su composición singular acusa condiciones de sedimentación muy semejantes a las de los estratos de Las Cabras que describió Borrello de Potrerillos de Mendoza, donde se presentan acumulaciones de rocas producidas muy verosímilmente por deslizamiento de faldeo, explicación adoptada independientemente también por Lambert. La paralelización con el piso de Uspallata del “Rético” queda afianzada por la presencia de mantos de diabaña que son típicos para esta unidad stratigráfica.

Es, pues, lícito confrontar y paralelizar este “Rético” con las capas del grupo de Paso Flores en cuya parte superior se encuentran tobas que pueden ser paralelizadas con las de “ortófiro” o de “Dacita” de la sierra de Chacay Co. La transgresión marcada del Lías sobre cualquiera de los grupos anteriores impide incorporar las tobas del grupo *e*) en el Lías, máxime que se les encuentra también interpuestas entre el “Rético” con variada potencia, nunca muy considerable.

V) La sucesión de terrenos de Chacay Co se completa con lo que se observa algo más al Sur en el tramo del carril que conduce de *Las Coloradas a Lapa* y que sobrepasa el umbral del “arco del Espinazo del Zorro” (6). El bloque del arco es ligeramente volcado al N; en su parte sur afloran las filitas del basamento cristalino, delimitadas al S por una falla importante que las separa del Andico. Sobre las filitas con ligera inclinación al N reposan areniscas de color ocre oscuro que contienen restos deficientes de plantas y que tienen un espesor de unos 60-70 m. Sobre ellas siguen algunos bancos de porfirita augítica verdosa-negrucza de unos 30 m de espesor, luego mantos de porfirita violeta con unos 150-200 m, pórfiro cuarcífero poco potente y finalmente el Lias con sus lutitas, etc.

Stipanovic halló más al Oeste, cerca y encima de la angostura del río Catán Lil, en las areniscas de color ocre, superpuestas a margas pétreas paleozoicas (superiores), tenidas por

el autor tiempo ha, erróneamente por liásicas, restos de plantas de la flora de *Dicroidium*. Según su posición, estas capas de Lapa, son paralelas a las de Piedra del Aguila.

VI) El cuadro comparativo de Galli debe ser modificado de la siguiente manera:

Queda suprimido el Sañicolitense que equivale al Choiyolitense, término que tiene prioridad.

VII) Razones de geología regional impiden incorporar el Sañicolitense al Lotharingense, como lo pretendían Lambert y Galli (9) (véase mapa adjunto).

En el departamento de Collon Curá aflora el Lias ampliamente en el espacio entre los ambientes cristalinos E, S y W del distrito. Me remito para su descripción al capítulo Jurásico en el tomo II/1 de la Geografía de Argentina editada por GAEA (7), aflora desde Zaina Yegua y Piedra Pintada (arroyo) hasta el conflujo del río Catán Lil. Consiste en una potente serie de

lutitas sup.

areniscas calcáreas

lutitas inf.

areniscas e. p. conglomerádicas poco potentes.

Las lutitas inferiores llevan en su parte media *Oxynotoceras oxynotum* QU y *Lytoceras fimbriatum* SOW y representan el Lotaringense, eventualmente aún el Sinemureense. La parte superior de estas lutitas contiene restos de plantas, entre ellas *Otozamites*, *Cladophlebis*, *Sagenopteris*, *Thaumatopteris*, *Clathropteris*, etc.

La presencia de *Otozamites* en estas capas ha dado lugar a la suposición de que fueran paralelas a las capas de Piedra del Aguila. El Liásico choca al Oeste con falla contra el cristalino y las porfiritas del distrito de Piedra del Aguila; en ambos casos el espesor de este conjunto puramente efusivo alcanza 200-300 m. En toda la serie liásica no hay rastro de participación de mantos de porfirita ni de pórfiro cuarcífero; sólo hay unos pocos y delgados bancos de pórfiro con fósiles marinos, caso que se repite en muchos lugares del Neuquén y de Mendoza, tratándose de eventos pasajeros completamente ajenos a la serie efusiva del Triásico superior. Es imposible que sobre un labio de una fractura se encuentren potentes masas de pórfiros y porfiritas y que en el labio contiguo estas rocas estuviesen sustituidas por sedimentos terrígenos netamente marinos, en parte batiales y a una distancia de pocos metros. Considero, pues, fuera de duda que el tal Sañicolitense no forma parte del Lotaringense, ni de ninguna otra

<i>Piedra de Aguila</i>	<i>Paso Flores</i>	<i>Sañi Co-Piedra Pintada</i>	<i>Chancai Co</i>	
<p>Conglom. de Paso Flores</p> <p>EROSION Pórfiros cuarcíferos Porfiritas</p> <p>Capas de P. del Aguila</p> <p>Cristalino</p>	<p>Serie de Paso Flores</p> <p>EROSION Porfiritas</p> <p>No afloran</p> <p>ristalino</p>	<p>LÍAS DISCORDANCIA Conglomerado de Paso Flores</p> <p>EROSION Pórfiros cuarcíferos Porfiritas</p> <p>Cristalino</p>	<p>LÍAS DISCORDANCIA Serie rélica con los Pórfiros cuarcífer. sup.</p> <p>EROSION Pórfiros cuarcíferos Porfiritas</p> <p>Capas de Lapa"</p> <p>Cristalino</p>	<p>LÍAS DISCORDANCIA Uspallatense-Nordense</p> <p>EROSION Choyoiilitense = Carnense</p> <p>Ladinese /Carnense inf.</p> <p>Proterozoico</p>

división del Jurásico. En cuanto a las porfiritas del Chachil cabe anotar que se ligan por afloramientos casi continuos con las de la zona de Lapa de Chacai Co y que pertenecen al Choiyoilitense y al Carnense.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. FERELLO, R., *Los depósitos plantíferos de Piedra del Aguila y sus relaciones.* — Bol. Inf. Petrol. n^o 278. 1947.
2. FOSSA MANCINI, E., *La formación continental de Paso Flores.* — Rev. Mus. La Plata, II, Geol. 1-3. 1937.
3. FRENGUELLI, J. *La flórmula jurásica de Paso Flores en el Neuquén, con referencias a la de Piedra Pintada y otras floras jurásicas argentinas.* — Rev. Mus. La Plata N. S. Paleontol. I. 1937.
4. GALLI, C. A., *Acerca de una nueva interpretación de las formaciones rético-liásicas de la Patagonia septentrional.* — Rev. Asoc. Geol. Arg. VIII, 4. 1953.
5. GROEBER, P., *Descubrimiento del Triásico marino en la República Argentina.* — Com. Mus. Nac. Hist. Nat. Bs. As. II, 9. 1924.
6. — *Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes.* — Dir. Gral. Geol. Hidrog. Publ. 58, 1928.
7. — *Mesozoico.* — Geografía de Argentina, Gaea, tomo II, 1. 1951.
8. LAMBERT, R., *Contribución al conocimiento de la sierra de Chacay Co (Neuquén).* — Rev. Soc. Geol. Arg. I, 4. 1946.
9. LAMBERT, R. Y GALLI, C. A., *Observaciones geológicas en la región situada entre Piedra del Aguila y Paso Flores (Neuquén).* — Rev. Asoc. Geol. Arg. V, 4. 1950.
10. LEANZA, A. F., *Descripción geológica de la Hoja 37c, Catan Lil.* — Mapa geológico Económico de la Argentina. 1 : 200.000.
11. WAHNISH, E., *Observaciones geológicas en el oeste del Chubut, Estratigrafía y Fauna del Triásico en los alrededores del río Genua.* — Div. Min. Geol. Bol. 51. 1942.

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

COMISION DIRECTIVA: *Presidente*: DR. RAÚL N. DESSANTI; *Vice-Presidente*: DR. CRISTIAN S. PETERSEN; *Secretario*: LIC. HORACIO V. RIMOLDI; *Tesorero*: DR. EDUARDO J. METHOL; *Vocales titulares*: DR. TOMÁS SUERO, DR. ARMANDO F. LEANZA, DR. ANICETO TORREA; *Vocales suplentes*: DR. CARLOS A. BORRAZÁS, LIC. CARLOS A. RINALDI, DR. ENRIQUE LINARES.

SUBCOMISION DE LA REVISTA: DR. ARMANDO F. LEANZA, DR. HORACIO V. RIMOLDI Y DR. HORACIO H. CAMACHO.

NÓMINA DE LOS MIEMBROS DE LA ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA

Miembros Honorarios

† Prof. Dr. JUAN KEIDEL (Argentina)
Prof. Dr. PABLO GROEBER (Argentina)
Prof. Dr. JOAQUIN FRENGUELLI (Argentina)
Prof. Dr. FRANCO PASTORE (Argentina)

Miembros Correspondientes:

Prof. Dr. ARNOLDO HEIM (Suiza)
Prof. Dr. VÍCTOR M. LÓPEZ (Venezuela)
Prof. Dr. LUCIANO JACQUES DE MORAES (Brasil)
Prof. Dr. ENRIQUE GERTH (Alemania occidental.)

Miembros Benefactores

Agua y Energía Eléctrica E. N. D. E.
Dirección General de Fabricaciones Militares.
Yacimientos Petrolíferos Fiscales, E. N. D. E.
Standard Oil Co., S. A.
Geólogo Henry Rolling Wofford, Jr.
Geólogo Artur Roll.

Miembros Activos

- Achen, Héctor, Dr., Chile 939, Mendoza.
Ahlfeld, Federico E., Dr., Casilla 582, Cochabamba, Bolivia.
Alba Peralta, Emilio F., Geól., 9 de Julio 949, Córdoba.
Alcoba, Edmundo, Geól., Calle 60, n° 326, 9°-E, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Altamirano, Carlos J., Jerónimo Luis de Cabrera 347 (0), Córdoba.
Alvarez, Eraldo Arturo (no comunicó domicilio).
Amos, Arturo J., Dr., M. Rodríguez 249, Adrogué, F. C. N. G. Roca.
Angelelli, Victorio, Ing. de Minas, Donado 3946, Capital.
Antonietti, Carlos E., Buenos Aires 246, dep. B, Capital.
Aparicio, Emiliano P., Dr., Calle Tierra del Fuego 19, Barrio Bombal-Ugarte, Mendoza.
Ardissone, Romualdo, Prof., Hipólito Yrigoyen 1968, piso 2°, Capital.
Arigós, Luis E., Dr., Pedro Lozano 3274, dep. C, Capital.
Armando, Vicente, Dr., Monte Caseros 1242, Mendoza.
Aspileueta, Juan, Calle 6, n° 940, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Báez, César, P., Dr., Av. General Paz 427, dep. E, Córdoba.
Baín, Hugo, Ing. de Minas (no comunicó domicilio).
Baka, Luis Guillermo, Com. Gravimétrica n° 14, Y. P. F., Casilla de Correo n° 30, Río Gallegos, Patagonia.
Baldomir, Héctor C., Juan A. García 1740, dep. C, Capital.
Banchero, José Carlos, Dr., Poste restante, Junín de los Andes, Neuquén.
Banks, Luis María, Dr., Apartado 1706, Caracas, Venezuela.
Barrionuevo, Luis Alberto, Geól., Candelaria 30, Capital.
Bassi, Hugo G. L., Dr., Cerviño 4645, Capital.
Battaglia, Atilio, Dr., Piedras 1162, dep. B, Capital.
Baulies, Oscar L., Dr., 25 de Diciembre 1188, Rosario.
Benvenuti, Juan Carlos, Dr., San Lorenzo 4581, Rosario.
Böckmann, Susana, Dra., Carbajal 3722, Capital.
Boehm, Karl Egon, Dr., Gral. Roca 21, dep. B, V. Ballester F. C. N. G. B. Mitre.
Borrazas, Carlos A., Dr., 25 de Mayo 560, Bernal, F. C. N. G. Roca.
Borrello, Angel V., Dr., Av. Pavón 1768, Lomas de Zamora, F. C. N. G. Roca.
Boselli, Ricardo R., Geól., Pedro Morán 4420, Capital.
Botero Arango, Gerardo, Ing., Balboa 63-13, Medellín, Colombia.
Bozzolo, Alberto, Dr., Calle 45, N° 1331, La Plata.
Bracaccini, Osvaldo I., Dr. (no comunicó domicilio).
Brarda, Santiago, Ing. Civil de Minas, Echeverría 1528, Capital.
Buenanueva, Jorge, Dr. 25 de Mayo 773, Mendoza.
Burnett, Bruce R., Ing., Belgrano 1670, Capital.
Calvelo Ríos, J. Manuel, Morón 4028, Capital.
Camacho, Horacio Homero, Dr., Enrique Marengo 887, San Andrés, F. C. N. G. B. Mitre.
Caminos, Roberto L., Brasil 410, Capital.

- Cannelle, Luis E., Dr., Bulnes 1931, 4° piso, dep. B, Capital.
Canga, Antonio, Geól., Chile 939, Mendoza.
Cappannini, Dino A., Calle 13, n° 223, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Castellanos, Alfredo, Dr., Alem 1626, Rosario, Santa Fe.
Catela, Ricardo, Dr., Colón 536, Asunción, Paraguay.
Cayo, Roberto M., Dr., Joaquín V. González 572, dep. 3, Capital.
Cavalié, Casimiro C., Dr., Bermúdez 895, Capital.
Cazaubón, Augusto J., Dr., Ameghino 221, Trelew, Terr. Chubut.
Cefaly, Walter, Hipólito Yrigoyen 1474, dep. B, Capital.
Cerruti Leonardo, Virrey del Pino 2420, Capital.
Cetrángolo, Zulema Chiesa de, Dra., Melincué 3733, Capital.
Civalero, Heraldo F., Dr., Lavalle 1554, 5° piso, Capital.
Chinetti, Jorge A., Dr., San Martín 1072, Don Bosco, F. C. N. G. Roca.
Chomnales, Raúl, Dr., Cnel. Avila 465, Ciudad de Nievas, San Salvador de Jujuy.
Cordini, Isafas Rafael, Dr., J. A. García 2958, Capital.
Córdoba, Carlos A., Geól., Cnel. Avela 465, Ciudad de Nievas, San Salvador de Jujuy.
Criado, Pedro, Dr. (no comunicó domicilio)
Croce, Romeo, Dr., Angel Gallardo 470, Capital.
Crouset, Alejandro, Ituzaingó 333, V. Ballester, F. C. N. G. B. Mitre.
Cuechi, Rubén J., Esquiú 1216, dep. C, Capital.
Cuello, Raúl S., Calle 60, n° 394, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Cuerda, Alfredo, Dr. (no comunicó domicilio).
Cuomo, Jorge R., Geól., Mina Aguilar, Tres Cruces, Jujuy, F. C. N. G. Belgrano.
Chaar, Edmundo, Geól., Gallegos 3478, Capital.
Daniel, Joaquín, Dr., Holmberg 3416, Capital.
Da Rold, José, Ing. de Minas, Av. España 711, San Juan.
Daud, Jorge P., Geól., María Cornejo 224, Salta.
De Alba, Enrique, Dr., Urquiza 2031, Florida, F. C. N. G. B. Mitre.
De Benedetti, Juan J. P., Dr., 4095 South Pennsylvania Stree Englewood, Denver (Colorado) U. S. A.
De Ferrariis, Carmelo I. C., Dr., Paroissien 4564, Capital.
De Giusto, José María, Dr., Poste Restante, Río Gallegos, Patagonia.
De la Iglesia, Héctor J., Dr., Aristóbulo del Valle 2468, Florida, F. C. N. G. Mitre.
De la Mota, Héctor, Dr., Clark 670, Mendoza.
De la Vega, Ramón R., Geól., Agustín Garzón 1280, Córdoba.
De los Hoyos, Leandro J., Geól., San Nicolás 935, Castelar, F. C. N. D. F. S.
Del'Vo, Angel J., Geól., Pueyrredón 187, Lomas de Zamora, F. C. N. G. Roca.
Dessanti, Raúl N., Dr., Morón 5080, Capital.
Díaz, Horacio A., Dr., Ecuador 456, Capital.
Di Gregorio, José H., Dr., Casa 144, Campamento Y. P. F., Plaza Huincul, Neuquén.
Di Lena, Juan P., Dr., Rivadavia 1934, Capital.

- Dioli, Juan P., Dr., Córdoba 21, Salta.
- Di Persia Carlos A., Dr., San Martín 1525, Puerto Deseado, Patagonia.
- Domazet, Isaac A., Araujo 521, Capital.
- Domínguez, Ana Luisa, Córdoba 1339, V. Cabrera, Córdoba.
- Domínguez, Rodolfo Ing. (No comunicó domicilio).
- Dunbar, Carl O., Dr., Peabody Museum Yale University, New Haven, Conn.
U. S. A.
- Etchegaray, Rogelio Fernando, Geól., San Martín 42, Monte Grande, F. C.
N. G. Roca.
- Etchevehere, Pedro Héctor, Dr., Granaderos 186, Capital.
- Evans Morgan, Eilir, Geól., 3 de Febrero 2390, Capital.
- Favero, Luis A., Ramón Castro 760, Olivos, Prov. Buenos Aires.
- Ferello, Roberto, Dr., Administración Y. P. F., Comodoro Rivadavia.
- Fernández, Gerardo, Geól., Pueyrredón 140, Mendoza.
- Fernández Gonzalo, Ing., Comisión Sismográfica 33, Aguaray, F. C. N. G.
Belgrano, Salta.
- Fernández, Julián, Dr., Calle 48, n° 1204, La Plata, F. C. N. G. Roca.
- Fernández, Pío Carlos, Dr., Yacim. Río Turbio, Patagonia.
- Fernández Aguilar, Rafael, Ing. de Minas, Pedro Goyena 901, Capital.
- Fernández Carro, Alfredo, Dr., Campamento Y. P. F., Vespucio, Salta.
- Figueroa Jaime, Geól., Apolinario Saravia 151, Salta.
- Flores, Miguel A., Dr., Belgrano 409, Trelew, Terr. de Chubut.
- Fort, Alberto Antonio, Dr., Pte. Roca 119, Las Heras, Mendoza.
- Franco, Lamberto, Dr., Posadas 1575, 3^{er} piso, Capital.
- Furque, Guillermo, Dr., Comodoro Py 547, Mármol, F. C. N. G. Roca.
- Galante, Oscar A., Dr., Casilla Correo 15, Yacimiento Río Turbio, Sta. Cruz.
- Galli, Carlos Alberto, Dr., Moneda 921, 7° piso, Santiago, Chile.
- Gamkosian, Alejandro, Geól., Calle 1, n° 30, Córdoba.
- Gancedo, Francisco, Dr., Nother 1158, Adrogué, F. C. N. G. Roca.
- García, Ernesto, Dr. (no comunicó domicilio).
- García Vizcarra, Pedro, Dr., Pedernera 354, Lomas de Zamora, F. C. N.
G. Roca.
- Gay, Hebe Dina, Dra. y Prof., Boulevard Las Heras 480, Córdoba.
- Gentili, Carlos Amadeo, Dr., Agustín Alvarez 2552, Florida, F. C. N. G. B.
Mitre.
- Gil Acosta, Rubén M., Dr., Caronti 559, Bahía Blanca, F. C. N. G. Roca.
- Giovine, Alberto T. J., Dr., Av. Libertador General San Martín 7790, Capital.
- Givré, Víctor, Dr., Pedernera 3488, Capital.
- González, Eduardo Miguel, Prospector Minero, Echeverría 2741, Capital.
- González, Rafael L. R., Dr., Casilla de Correo n° 80, Malargue, Mendoza.
- González Astorquiza, Mario, Dr., Laboratorio de Y. P. F., Florencio Vavela,
F. C. N. G. Roca.
- González Bonorino, Félix, Dr., Alvarez 2430, Capital.
- González Díaz, Emilio F., Pacheco de Melo 970, Capital.
- Gramajo, Arnoldo R., Boedo 908, 2° piso, LL, Capital.
- Grusnick, Gerardo, Ing. de Minas y Geología, Coronel Díaz 1776/78, Capital.

- Grillo Alvarez, Orlando, Urbanización Santa Mónica, calle Gil Fortoul; Qta. Milagros, Caracas, Venezuela.
- Gross, Wolfgang, Dr., Av. 24 de Septiembre 1091, Córdoba.
- Guibert, Enrique, Pasteur 76, 2º piso, F, Capital.
- Guichardot, Gabriel E., Ing. Geofísico, Av. Roque Sáenz Peña 832, Capital.
- Gurmendi, Juan C., Ing. (no comunicó domicilio).
- Gutiérrez, Casimiro, Geól., Esnaola 661, dep. 2, Capital.
- Harrington, George L., Geól., 566 Wáshington Avenue, Palo Alto, California, U. S. A.
- Harrington, Horacio Jaime, Dr., Departamento Geología, Kansas University, Lawrence, Kansas, U. S. A.
- Heinscheimer, Jorge, Avellaneda 540, Merlo, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Herrera, Amílcar Oscar, Dr., Rauch 1073, Morón, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Herrero Ducloux, Abel, Dr., Velázquez 63, 3º, Madrid (España).
- Hogg Stanley, Luis, Dardo Rocha 264, Martínez, Prov. Buenos Aires.
- Holmberg, Eduardo, Dr., 11 de Septiembre 1409, Capital.
- Humphrey, William E., Geól., T. U. L. M. Corporations 2206 Commerce Blog Houston 2, Texas, U. S. A.
- Hünicken, Mario A., Dr., 3 de Febrero 1166, 1º H, Capital.
- Jakulica, Domingo, Dr. (no comunicó domicilio).
- Jenkins, Olaf P., Dr., 612 Plateau Drive, Berkeley 8, California, U. S. A.
- Jerabek, Zidonio, Geól., José Hernández 43, Chilecito, La Rioja.
- Kapeluz, Verena Kull de, Dra., Larrea 1022, Capital.
- Kelly, Guillermo, Dr., Servicio Geológico Y. P. F. B, Camiri, Bolivia.
- Konzewitsch, Nicolás, Ing. Hidrogeólogo, Larrazábal 2870, Capital.
- Kraglievich, Jorge, Geól., Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional, Mar del Plata, Buenos Aires.
- Lamgsteiner, Rodolfo, Ing., Venezuela 1312, Capital.
- Leanza, Armando F., Dr., Caseros 159, Haedo, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Leidhold, Clemente, Dr., Toranzo 59, Desamparados, San Juan.
- Lesta, Pedro Juan (no comunicó domicilio).
- Lieciardo, Francisco, Dr., Yacimiento Río Turbio, Santa Cruz.
- Limousin, Tulio A., Calle 6, nº 818, La Plata.
- Linares, Enrique, Lugones 2864, Capital.
- López, Raúl O., Geól., Calle 6, nº 1164, dep. A, La Plata, F. C. N. G. Roca.
- López, Ricardo, Guayaquil 160, dep. 1, Capital.
- Loss, Renato, Dr. (no comunicó domicilio).
- Lucero, Hugo Néstor, Dr., Colombes 1002, Barrio San Martín, Córdoba.
- Luchetti Orsi, Juan Carlos, Dr., Warnes 1442, Capital.
- Luengas, Luis María, Dr. (no comunicó domicilio).
- Lyons, Wilfredo A., Dr., Servicio Geológico Comibol, Pucalayo, Bolivia.
- Madril, Federico, Geól. (no comunicó domicilio).
- Magnani, Mario J., Dr., Ambrosio Olmos 708, Córdoba.
- Manfredi, Jorge H., Dr., Lavalle 1554, Capital.
- Manso, Fanny C., Vedia 4855, Capital.
- Maraggi, Eduardo S., Ing. Geól., 3 de Febrero 1383, Capital.

- Martínez Cal, Doris W. de, Dra., Rivadavia 1530, dep. 3, Godoy Cruz, Mendoza.
Martínez Eder, Ofelia, Lic., Estomba 1189, Capital.
Masera, Francisco R., Dr., Leguizamón 142, Mendoza.
Masramón, Enrique Ulpiano, Dr., « Los Castaños », Malargüe, Mendoza.
Mauri, Enrique Tomás, Dr., Cajón Postal n° 2723, La Paz, Bolivia.
Mauriño, Víctor E., Geól., Calle 49, n° 728, dep. B, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Maza, Luis A., Córdoba 3193, Capital.
Medici, Jorge Carlos, Dr., Portela 571, Capital.
Mésigos, Marcelo, Dr., Apartado 246, Socony Vacuum Oil Co, Caracas, Venezuela.
Methol, Eduardo Jorge, Dr., Espora 434, dep. D, Ramos Mejía, F. C. N. D. F. Sarmiento.
Meyer, Eduardo, Dr., Compañía « Astra », Comodoro Rivadavia, Chubut.
Mezzetti, A. M., Azcuénaga 1324, dep. B, Capital.
Mingramm, Alberto, Dr., Calle sin nombre 320 esq. Misiones, San Isidro, F. C. N. G. B. Mitre.
Montero, César A., Geól., Casilla de Correo 13, Cutral-Co; Neuquén.
Monteverde, Agustín A. A., Dr., Av. Olazábal 4799, Capital.
Mordojovich, Carlos, Ing., Casilla de Correo 247, Punta Arenas, Chile.
Moreno, Carlos, Gral. Güemes, Salta.
Moreno, Rodolfo L., Dr., Camp. Y. P. F., Vespucio, Salta.
Mórtola, Edelmira, Dra., Junín 1357, piso 3, dep. A, Capital.
Müller, Raúl Alberto, Geól., Av. Salvador María del Carril 3297, Capital.
Navone, Santiago J., Calle 1-3, El Palomar, F. C. N. San Martín.
Nesossi, Dante A., Dr., Dorrego 515, San José, Mendoza.
Nieniewski, Augusto, Ing., Migueletes 1661, dep. C, Capital.
Novitzky, Alejandro, Ing. de Minas (no comunicó domicilio).
Noya, Jorge M., Roque Sáenz Peña 1508, Córdoba.
Núñez, Enrique, Calle 48, n° 1204, La Plata.
Oblitas, Juan Carlos, Campichuelo 1210, Capital.
Olazábal, Aníbal G., Dr., Av. Forest 1795, Capital.
Oliveri, Jorge C., Geól., Corrientes 2732, piso 1°, dep. 3, Capital.
Olsacher, Juan, Dr., Av. Ibarbala (Este), Barrio Pueyrredón, Córdoba.
Orlando, Aristides C., Dr., Admin. Y. P. F., Comodoro Rivadavia, Chubut.
Orlando, Héctor Antonio, Dr., Dpto. Paleontología, Fac. Cs. Nat. y Museo, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Orruma, José, Dr., Santa Ana 2639, Córdoba.
Padula, Eduardo Luis, Dr., Serv. Geol. Y. P. F., B., Camiri, Bolivia.
Palma, Alejandro, Dr., Lavalle 1554, Capital.
Pandolfi, Carolina L. de, Dra., México 1265, Capital.
Pascual, Primitivo, Dr., Hotel de Huéspedes, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Pascual, Rosendo, Dr., Calle 60, n° 1333, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Pasotti, Pierina, Dra., Av. Pellegrini 494, Rosario, Santa Fe.
Peirano, Abel, Prof., C. C. 82, San Miguel de Tucumán.

- Peláez Josefa G., Dra., Av. Olmos 15, Córdoba.
- Penas Pampín, Pelayo, Geól., 25 de Mayo 145, piso 4°, Capital.
- Pérez, Héctor Herminio, Geól., Jaramillo 2296, Capital.
- Pérez, Julio, Dr., Rivadavia 4296, piso 4°, dep. A, Capital.
- Pérez, Santiago N., Com. Geol. n° 11, Casilla de Correo. n° 11. Río Grande, Tierra del Fuego, Patagonia.
- Pérez, Ghiglia Alfonso, Geól., B. Mitre 3450, 9°-B, Capital.
- Petersen, Cristian S., Dr., Sucre 2980, Capital.
- Piátnitzky, Alejandro, Ing. de Minas, Pre. Roque Sáenz Peña 1190, Capital.
- Piscione, Carlos A. S., Dr., Córdoba 1417, 6°-C, Capital.
- Pocoví, Antonio Sebastián, Dr., Iriondo 4222, Santa Fe.
- Poklepovic, Boris, 3 de Febrero 1849, Capital.
- Polanski, Jorge, Dr., Estomba 1808, Capital.
- Porto, Juan Carlos, Snipacha 588, Tucumán.
- Pozzo, Aníbal, Dr., 25 de Mayo 265, Neuquén.
- Prozzi, César R., Calle 22, n° 1381, La Plata.
- Quartino, Bernabé J., Dr., Olazábal 1367, Ituzaingó, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Rayces, Enrique César, Dr. (no comunicó domicilio)
- Recabarren, Julio César, Dr., Salta 143, San Juan.
- Regairaz, Alberto C., Dr., Calle 6, n° 326, La Plata.
- Reginatto, Edgardo, Dr., Admin. de Y. P. F., Vespucio, Salta.
- Reidiess, Helmut, Dr., Las Pirquitas, Catamarca.
- Reig, Osvaldo A., Bilbao 3659, Capital.
- Rigal, Remigio, Agrim. geól., Lavalle 1447, piso 4°, Capital.
- Rimoldi, Horacio Víctor, Dr., Belisario Roldán 69, dep. 4, Acassuso, F. C. N. G. B. Mitre.
- Rinaldi, Carlos A., Malabia 2154, dep. 18, Capital.
- Ritler, W., Dr., Av. Los Incas 4631, Capital.
- Riva, Ottorino, Ing. Civil, Paraná 759, 2° piso, Capital.
- Riveros, Lelia A., Dra., Catamarca 36, San Juan.
- Rocca, Juan A., Dr., Comisión Gravimétrica n° 30, Y. P. F., Casilla de Correo n° 14, Río Gallegos, Patagonia.
- Rodrigo, Félix, Dr., Palermo 631, San Juan.
- Rodríguez, Eduardo J., Dr., P. Necochea 1935, Godoy Cruz, Mendoza.
- Roellig, Federico R., Calle 44, n° 527, La Plata. F. C. N. G. Roca.
- Rolando, Romero, Apartado n° 5, Berazategui, F. C. N. G. Roca.
- Rolleri, Edgardo Orlando, Dr., Adm. Y. P. F., Plaza Huincul, Terr. Neuquén.
- Romero, Aristides (no comunicó domicilio).
- Rossi, Juan J., Dr., Rodríguez Peña 1043, piso 6°, dep. A, Capital.
- Rossi, Natalia I., Geól., Las Heras 381, Ituzaingó, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Rousseau, Carlos A., Dr., Cnel. Suárez 12, San Rafael, Mendoza.
- Rozlosnik, Andrés, Ing. de Minas, Martínez de Rozas 718, Mendoza.
- Rüegg, Werner, Dr., Los Manzanos 230, Lima-Orrantía, Perú.
- Ruiz Huidobro, Oscar, Dr., Juncal 2230, piso 2°, Capital.
- Rush, Richard W., Creole Petroleum Corporation, Apartado 889, Caracas, Venezuela.

- Russo, Aniello, Dr., Pavón 2454, Capital.
Sacccone, Ernesto, Dr., Alberdi 395, Neuquén.
Saffores, Oscar S., Calle 63, n° 884, La Plata.
Sala, José M., Geól., Bolívar 1030, San Luis.
Saloj, Claudio Eugenio, Dr., Pte. Perón 654, Curuzu Cuatiá, Corrientes.
Sander, Walter, Dr., Vélez Sársfield 4424-1°, Munro, F. C. N. G. B. Mitre.
Scooco, Roberto Luis, Dr. (no comunicó domicilio).
Schauer, Osvaldo C., Geól., Comb. Sol. Min., Sosneado, Mendoza.
Schlagintweit, Otto, Dr., Mateo Luque 60, Barrio Parque Sarmiento, Córdoba.
Segovia, Oscar M., Geól., Av. San Martín 606, Concepción, San Juan.
Sesana, Fernando Luis, Dr., Federico Lacroze 2336, 3°-B, Capital.
Simonato, Italo B., Dr., Av. Roque Sáenz Peña 777, Capital.
Siragusa, Alfredo, Dr., Páez 2993, Capital.
Sister, Raúl Guillermo, Dr., Calle 54, n° 720, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Somaruga, Juan B., Geól., Giribone 3074, dep. A, Capital.
Speratti Piñero, Oscar R., Cranwell 767, Capital.
Stingl, Gualterio, Dr., Camp. Y. P. F., Plaza Huincul, Neuquén.
Stipanivic, Pedro N., Dr., Senillosa 146, piso bajo, dep. E, Capital.
Storni, Carlos D., Dr., Av. Francisco Beiró 4240, Capital.
Suero, Tomás, Dr., Calle 46, n° 321, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Tealdi, Osvaldo Leonidas, Dr. Serv. Geol., Y. P. F., Casilla de Correo n° 51, Comodoro Rivadavia.
Teruggi, Mario Egidio, Dr., Calle 59, n° 685, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Tezón, Roberto V., Geól., Italia 1083, Luján, F. C. N. D. F. Sarmiento.
Timonieri, Américo José, Avda. Patria 1062, dep. 2, Córdoba.
Tognón, Juan Francisco, Dr., Casilla Correo 23, Las Heras, Pcia. Patagonia.
Torrea, Aniceto Horacio, Dr., Avda. R. S. Peña 567, Capital.
Torres Buteler, Francisco J., Dr., Chacabuco 727, Córdoba.
Torres, Horacio A., Dr., Cangallo 1219, piso 6°, Capital.
Toubes, Roberto O., Bebedero 2941, Capital.
Tufiño, Gustavo S., Calle 43, n° 565, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Turner, Juan Carlos, Dr., Arroyo 1015, Capital.
Ugarte, Félix, E. R., Dr., Com. Geológica n° 1, Cte. Luis Piedrabuena, Sta. Cruz.
Urteaga, Carlos Eduardo, Dr., « Astra », Comodoro Rivadavia, Chubut.
Valania, Jaime, Calle, 5, n° 861, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Valerdi, Carlos, Dr., Constitución 1110, San Luis.
Valvano, Jorge Aurelio, Dr., Pringles 50, Témperley, F. C. N. G. Roca.
Vallejos, Rubén M., Dr., 9 de Julio 265, Bernal, F. C. N. G. Roca.
Vallina, Onésimo A., Dr., Chile 1910, piso bajo, Capital.
Vega, Ricardo A., Dr., Av. Olivera 430, Capital.
Velázquez, Dardo, Colón 278, Villa Cabrera, Córdoba.
Videla, Juan Ramón, Dr., Emilio Jofré 228, Mendoza.
Vignati, Milcíades Alejo, Prof., Agustín Alvarez 1141, Vicente López, F. C. N. G. B. Mitre.
Vilela, César Reynaldo, Dr., Sarmiento 682, Caseros, F. C. N. G. San Martín.

Viloni, Eugenio, Dr. (no comunicó domicilio).
Villar Fabre, Jorge Félix, Dr., Libertad 1144, piso 3º, dep. D, Capital.
Voznesenski, Demetrio, Ing., Larrazábal 2870, Capital.
Vullo, Luis O., Belgrano 276, Córdoba.
Wetten, Florián, Dr., Av. San Martín 544-48, Desamparados, San Juan.
Yrigoyen, Marcelo Reynaldo, Dr., Rivadavia 1282, Godoy Cruz, Mendoza.
Zakalik, Bernardo, Dr., Santa Fe 1129, San Juan.
Zambrano, Juvenal, Geól., España 17, Bahía Blanca, F. C. N. G. Roca.
Zuccolino, Ubaldo J., Geól., Diagonal 80, n° 829, La Plata.
Zunino, Juan J., Ing. geól., Humberto I 3486, Capital.

Miembros Adherentes

«Astra», Compañía de Petróleo, Av. Leandro N. Alem 621, Capital.
Biblioteca de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional, Av. Vélez Sársfield 299, Córdoba.
«Cema», S. R. L., Sarmiento 1236, piso 4º, Capital.
«Diadema Argentina», S. A. de Petróleo, Av. Roque Sáenz Peña 788, Capital.
Combustibles Sólidos Minerales, Av. R. Sáenz Peña 1190, Capital.
Comisión Nacional de la Energía Atómica, Divisional Cuyo, Chile 939, Mendoza.
Corporación de Fomento de la Producción, Ramón Nieto 920, ofic. 735, Santiago, Chile.
Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, Jorge Calle y Boulogne sur Mer, Barrio Cano, Mendoza.
Dirección de Minas, Ministerio de Obras Públicas, San Juan.
Empresa Nacional del Petróleo, Ramón Nieto 920, Santiago, Chile.
Instituto de Geología, Casilla 2777, Santiago, Chile.
Instituto de Geología y Mineralogía, Universidad Nacional de Tucumán, Casilla de Correo n° 1949, Jujuy.
Instituto del Petróleo, Universidad Nacional de Cuyo, Bartolomé Mitre 660, Mendoza.
Linda Hall Library 5109. Cherry Street Kansas City 4, Missouri U. S. A.
L. E. M. I. T., Av. 52, entre 121 y 122, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Aceto, Emma E., Geól., Gral. Mosconi, Y. P. F., Casa 3862, Com. Rivadavia, Chubut.
Aguirre, Argentina A., Dra., Sarmiento 135, Villa Agresti, Santa Lucía, San Juan.
Alabi, Enrique, Geól., Ovidio Lagos 388, Córdoba.
Alfonso, Rafael, Dr., Calle 61, n° 161, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Alvarez, Elsa Fernández de, Dra., Cabrera 5465, Capital.
Amati, Pablo, Av. Lib. Gral. San Martín 1042, Acasuso, F. C. G. B. Mitre.
Anselmino, Adolfo M., Calle 10 entre 502 y 503, Manuel Gonnet, Prov. Buenos Aires.

- Antuña, Eloy J., Geól., Varela 71, 4º-E, Capital.
Apaza, J. Carlos, Rivadavia 247, Salta.
Archangelsky, Sergio, Lic. Geól., Av. Lib. Gral. San Martín 3556, piso 1º, dep. A, Capital.
Arellano, Alberto R. V., Ing., Ciprés 176, México, D. F.
Arnolds, Alfonso, Dr., Córdoba 1530, piso 9º, dept. 26, Capital.
Azamor, Luis A., Geól., Venezuela 2311, Capital.
Beltrán Casas, Eva María, Geól., Félix Olmedo 93, Córdoba.
Bentz, Alfredo, Dr., Am. Kleinen, Feide 12, Hannover, Alemania occidental.
Bergmann, Federico, Dr., Estomba 69, Sarandí, F. C. N. G. Roca.
Bertorello, Carlos H., Geól., San Juan 1850, Villa María, F. C. N. G. B. Mitre, Córdoba.
Bitar, Antonio, Ing., Vidal 2801, Capital.
Boggi, Héctor, San Martín 116, Morón, F. C. N. D. F. Sarmiento.
Bones Bianchi, Alfredo, 25 de Mayo 117, Trelew, Terr. Chubut.
Bonesatti, Jorge, Diagonal 79, n° 307, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Bonoli Cipolletti, Felipe, Dr. (no comunicó domicilio).
Boutureira, Rubén, Dr., Concordia 1338, Capital.
Braidot, Jorge, San Martín 2002, Florida, Prov. Buenos Aires.
Bretón, Jorge M., Ing., Comisión Gravimétrica n° 30, Casilla de Correo n° 14, Río Gallegos, Terr. Santa Cruz.
Busignani, Vicente C., Geól., La Rioja 48, Concepción, Tucumán.
Caballero, Modesto A. (no comunicó domicilio).
Cabeza, Julio Juan José, Dr., Segurola 1422, Vicente López, F. C. N. G. B. Mitre.
Caligari, Horacio Raúl, Geól., Agencia Rescate Minerales I. A. P. I., La Toma, San Luis.
Calmels, Augusto P., Calle 26, n° 1621, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Candiani, Juan, Lautaro 402, Capital.
Cappelletti, Julio César, Av. Salvador María del Carril 4431, Capital.
Caraffi, Gustavo Pedro, Geól., Córdoba 1636 (Palermo Bajo), Córdoba.
Caride, Alejandro V., Charcas 1232, Capital.
Caro, José Alfredo, Geól., Cassafoussth 619, Córdoba.
Casabella, Ricardo L. A., Av. Mitre 880/888, Rafaela, Santa Fe.
Caserta, Nicolás, Ing. Industrial, Muñiz 210, Buenos Aires.
Castellaro, Hildebranda Angela, Dra., Arroyo 917, Capital.
Cicchitti, Mario Jorge, Primitivo de la Reta 832, Mendoza.
Coco, Alberto Luis, Dr., Arredondo 3567, Castelar, F. C. N. D. F. Sarmiento.
Conti, Luis, Arenales 1623, Capital.
Corte, Arturo, Dr., Agustín Alvarez 16, Mendoza.
Cortelezzi, César R., Geól., Calle 6, n° 1264, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Costa, Felipe, Giordano Bruno 713, Capital.
Chico, Raymundo J. (no comunicó domicilio).
Danieli, Celestino Aurelio, Geól., Córdoba 2006, San Miguel de Tucumán.
Davids, Néstor C., Diagonal 76, n° 314, La Plata, F. C. N. G. Roca.

- Dawson, Lorenzo A., Calle 7, City Bell, F. C. N. Roca.
De Casas G., Humberto, Dr., Tiburcio Benegas 1638, Mendoza.
De la Mota, Roberto, Dr. (no comunicó domicilio).
De la Puente, Gregorio, Ramírez de Velazco 159, San Salvador de Jujuy.
Delgado Gorrochotegui, Horacio, Plaza Matheu 165, 1-2, La Plata.
Devito, Héctor Antonio, Dr., 25 de Mayo 1734, dep. A, Mendoza.
Díaz Peña, Isolina M., Calle 58, n° 504, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Di Bella, Humberto José, Arenales 1243, Bánfield, F. C. N. G. Roca.
Dienger, Luciano, Alsina 1097, Capital.
Domínguez, Oscar P., Geól., Cerviño 3101, Capital.
Donoso López, Gustavo, Bolívar 404, Sucre, Bolivia.
Dujmovich, Oscar A., Geól., Calle 66, n° 2727, La Plata.
Duranti, Nello J. A., Topógrafo, San Eduardo 771, Capital.
Elizalde, César Omar, Geól., José María Moreno 1074, piso 2°, dep. 1, Capital.
Erramouspe, Lorenzo S., Geól., Italia 47, piso 2°, Lomas de Zamora, F. C. N. G. Roca.
Erhart del Campo, Guillermo (no comunicó domicilio).
Etchart, Luis M., Geól., Calle 42, n° 1070, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Etchichury, María Clara, Geól., Ramón L. Falcón 2314, Capital.
Fabbian, Tiberio A., Geól., Núñez 1891, Capital.
Factor, Adolfo, Ing. de Minas, Perú 215, Catamarca.
Falco, Hugo Ernesto, Herrera 866, Capital.
Fariás, Dominga, Geól., Ulapes, La Rioja.
Fernández, Rubén, Santa Rosa 49, dep. 2, Córdoba.
Fernández Lima, Juan Carlos, Dr., Piedras 1170, piso 2°, dep. C, Capital.
Fidalgo, Francisco, Calle 119, n° 229, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Figueroa, Marcelo, Dr., Urquiza 264, Salta.
Flägel, Juan, Estación José Hernández, F. C. N. G. Roca.
Flores Williams, Héctor, Ing. de Minas, Eleodoro Flores 2425, Ñuñoa, Santiago, Chile.
Francia, V. Miguel, Australia 2063, Capital.
Frieboes, Hans, Calle 22, n° 432, La Plata.
Friz, Carlos Teodoro, Félix Frías 454, Córdoba.
Galli, Juan T., Calle 6, n° 1318, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Galván, Amílcar Félix, Bolívar 321, piso 1°, dep. A, Capital.
Galván Fariás, Elsa, Dra., Avellaneda 515, Bernal, F. C. N. G. Roca.
Gandrup, Raúl H., Calle 65, n° 1239, La Plata.
García, José, San José 1964, Capital.
García Campra, Horacio, Río Bamba 944, Capital.
García, Froilán, Diagonal 78, n° 444, La Plata.
Gareca, Pablo G., Dr., Villa Aberastain, Depto. Pocito, San Juan.
Gazzia, Adelina, Dra., 27 de Abril 412, Córdoba.
Gentili, Mario O., P. Rodríguez 456, Villa Ballester, F. C. N. G. B. Mltre.
Gibson, Russell, Roch Building-Harvard University, Cambridge, Mass., U. S. A.

- Giozza, Enrique Alejandro, Palermo 403, Villa Carril, San Juan.
Giraudó, Angel A., Avda Alvear 274, Villa María, Córdoba.
Giúdice, María del Carmen, Prof., Lantaro 402, Capital.
González Amorín, R., Estanislao Zeballos 391, Bernal, F. C. N. G. Roca.
González Laguinge, Horacio R., Belisario Roldán 69, dep. 9, Acassuso, F. C. N. G. B. Mitre.
Gorelik, Pedro, Geól., Comercio 4483, Berisso. F. C. N. G. Roca.
Granero Hernández, Antonio, Geól., Cabildo 65, Capital.
Grondona, Mario Francisco, Prof., Charcas 5156, Capital.
Grossi, Bartolomé Santiago, Geól., Fernández 561, Capital.
Guardo, Mario Luis, Ing. Civil e Hidráulico, Paraguay 2988, dep. 1, Capital.
Hausman, Abraö, Fernández Vieira 333, Ap. 2, Porto Alegre, Brasil.
Hernández, Pedro J., Diagonal 77, n° 550, 2° piso D, La Plata.
Hornkohl, Herbert, Ing. de Minas, Casilla 561, Santiago, Chile.
Incarnato, Aristides A., Nicolás E. Videla 434, Capital.
Ingrassia, Valiente, Geól., Com. Geól. n° 7, Y. P. F., Casilla de Correo n° 66, Neuquén.
Jimena, Antonio, Geól., Emilio Civit 558. San José, Guaymallén, Mendoza.
Johnston, Jr., W. D., Geól., U. S. Geological Survey, Washington 25, D. C.
Jutoran, Abraham, Geól., Calle 34, n° 673, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Kay, Marshall, Dr., Department of Geology Columbia University, New York 27, N. Y., U. S. A.
Klein, Mario, Geól., Sargento Cabral 851, piso 6°, dep. A, Capital.
Korten, Herbert, Charcas 3591, Capital.
Kraemer Bernhard, Geól., A. S., Entre Ríos 234, Córdoba.
Kröger, Juan, Trenel, F. C. N. D. F. Sarmiento, La Pampa.
Kronegold, Milka, Echeverría 3565, Capital.
Lagar, Jorge A., Laprida 1930, dep. A, Capital.
Lapidus, Alberto, Dr., M. de Loreto 1974, Castelar, F. C. N. D. F. Sarmiento.
Latorre, Carlos O., Allende 4445, Capital.
Legge, Thomas F., Prof., Nogoyá 553, Colegio «San Juan», Pueyrredón y Echegaray, Est. Balneario Barrancas, F. C. N. G. B. Mitre.
Leonardi, Pedro A., R. Losada 290, Alta Gracia, Córdoba.
Levy, Regina, Emilio Lamarca 120, Capital.
López, Carlos D., Duarte Quirós 1779, Córdoba.
López, Rubén Enrique, Dr., Chacabuco 178, Capital.
López Polo, Oscar F., Gallo 37, Lomas de Zamora, F. C. N. G. Roca.
Losada, Oscar Alberto, Pueyrredón 179, Bahía Blanca, F. C. N. G. Roca.
Llambías, Eduardo J., 11 de Septiembre 1776, Capital.
Mácola, Tulio, Geól., Buenos Aires 1033, Córdoba.
Magliola Mundet, H., Villa Gral. Belgrano, Calamuchita, Córdoba.
Mailhe, Arturo R., Uruguay 959, Capital.
Malaspina, Gaspar J., Boedo 550, Lomas de Zamora, F. C. N. G. Roca.
Malberti, Jorge A., Dr., Mitre 680, San Juan.

- Malvicini, Lidia, Rondeau 3678, dep. 7, Capital.
- Mariategui, Francisco José, Geól., M. Alvarez 1650, Olivos, F. C. N. G. B. Mitre.
- Marinelarena, M. Palomba de, Dra., Calle 2, n° 1128, La Plata, F. C. N. G. Roca.
- Martín, Rodolfo, Ing. Civil Geofísico, Alsina 470, Morón, F. C. N. D. F. Sarmiento.
- Martínez, Carlos Guillermo, Geól., Casilla Correo 49, San Martín de los Andes, Neuquén.
- Melani, Nélide, Colón 285, Córdoba.
- Méndez Alzola, Rodolfo, Dr., Juan Benito Blanco 675, Montevideo, República Oriental del Uruguay.
- Menéndez, Carlos A., Dr., Sarandí 168, Capital.
- Menéndez, Carlos I., Carril Nacional y calle 5, Rodeo de la Cruz 6, Mendoza.
- Menoyo, Edgardo A., Dr., Corrientes 1309, Capital.
- Milán, José, El Aguila, Jujuy.
- Miras, Héctor, Calle 27 de abril 824, dep. 6, Córdoba.
- Mohler, P., Geól., 727 Hamilton, Building Wichita Falls, Texas, U. S. A.
- Moore, Raymond C., Geól., The University of Kansas, State Geological Survey, Lawrence, Kansas, U. S. A.
- Moreno, Gregorio E., Deán Funes 769, Córdoba.
- Moyano Gacitúa, Rodolfo, Juncal 2213, Capital.
- Muñoz Cristi, Jorge, Ing. de Minas, Av. Pedro de Valdivia 5545, Santiago, Chile.
- Muset, Jorge (no comunicó domicilio).
- Navarro Aranguren, Hernán, Cabildo 65, Capital.
- Neff, Carlos E., Dr., 17 Batterg Place Room 1634, New York 4 (N. Y.), U. S. A.
- Nóbile, Félix Juan B., Laprida 2098, Florida, F. C. N. G. B. Mitre.
- Ocampo, Rafael J., Geól., Rondeau 352, Córdoba.
- Oesterheld, Héctor Germán, Geól. (No comunicó domicilio).
- Olazábal, Justo, Hotel « Astor », Caseros y Tacuarí, Capital.
- Olsen, Hugo, General Paz 339, Jujuy.
- Ortega Furloti, Armando, Geól., San Martín 1449, Luján de Cuyo, Mendoza.
- Outon, Enrique A., Mina « San Eduardo », Zapala, Neuquén.
- Pacheco, Ernesto, Rivadeo 1215, dep. 3, Córdoba.
- Pagés, César S., Dr., Urquiza 991, Salta.
- Parel, Clovis A. M., Esparza 12, piso 3°, dep. 7, Capital.
- Parera, Carlos A., Granaderos 737, Mendoza.
- Pascual, José, Geól., General Martín de Gainza 441, Capital.
- Paschetta, Anita Natalia, Geól., Sobremonte 458, Río Cuarto, Córdoba.
- Pasquin, Carlos L., Congreso 4979, Capital.
- Pedrazzi, Rodolfo B., Saravia 206, Córdoba.
- Péndola, Héctor J., San Nicolás 83, Capital.
- Perazzo, Juan Carlos, Geól., Humberto I° 3369, Capital.
- Pereira, Emma M. T. de, Dra., Venezuela 1870, Capital.
- Pérez Ares, Esther, Caseros 680, Córdoba.

- Perinetti, José, Dr., Y. P. F., Plaza Huincul, Neuquén.
Petrelli, Salvador F., Bebedero 4618, Capital.
Pincolini, Carlos Eduardo, Geól., Guardia Vieja s/n., Vistalba (Mendoza).
Poljak, Roberto J., Mitre 828, Berazategui, F. C. N. G. Roca.
Poretti, Osvaldo M., Geól., 9 de Julio 37, Córdoba.
Porro, Néstor, Uriarte 2330, piso bajo, Capital.
Porto, Juan Carlos, Suipacha 588, San Miguel de Tucumán.
Pralavorio, Inés María, Geól., Pueyrredón 82, San Francisco, Córdoba.
Primo, Leandro, Dr., Monte Maíz, F. C. N. Gral. B. Mitre, Córdoba.
Quarleri, Paulina, Dra., Leandro N. Alem 1597, Bánfield, F. C. N. Roca.
Quiroga, Pedro Julio, Buenos Aires 860, Chilavert, F. C. N. Gral. B. Mitre.
Raso, Manuel, Perito Moreno, Santa Cruz.
Renato, Andrés, Diagonal 77, n° 550, 2° piso, dep. D, La Plata.
Ré, Neldo Omar, Geól., Cabildo 65, Capital.
Reverberi, Oscar, Martín y Omar 330, 2° piso, dep. E, San Isidro, F. C. N. G. B. Mitre.
Reyes, Rev. P. Julio César, Dr., Instituto Villada, Barrio Militar General Deheza, Córdoba.
Ricci, Carlos A., Antonio del Viso (o) 564, Córdoba.
Riggi, Juan Carlos, Rivadavia 2516, piso 7°, dep. 31, Capital.
Rius, Jorge Clemente (no comunicó domicilio).
Rivas, Santiago, Homero 19, Capital.
Rivera, José Antonio, Caraffa 1395, Córdoba.
Romani, Remo R., Geól., Palpalá, Jujuy.
Roqué, Marcelo Enrique, Geól., Ovidio Lagos 382, Córdoba.
Rossi, del Cerro, Elsa de las Mercedes, Roque Sáenz Peña 1898, dep. 3, Olivos, F. C. N. B. Mitre.
Rücker Embden, Uwe (Casa del Sr. Möring) Hamburg-Blankenese, Conzes-trasse 1, Alemania.
Sáez, Manuel Pedro, Calle 5 bis, n° 111, Cerro Las Rosas, Córdoba.
Salaberry, Carlos A., Calle 32, n° 710, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Salado, Luis N., Andes 976, Martínez, F. C. N. B. Mitre.
Salso, Jorge Héctor, Dr., Diagonal 80, n° 428, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Sánchez, Tristán A., Bernardo de Irigoyen 670, piso 1°, Capital.
Santomero, Angel, M. O., Geól., Urquiza 991, Salta.
Serra Font, Lidia, Avellaneda 25, Mendoza.
Soria, Jorge G., Las Pirquitas, Prov. de Catamarca.
Soruco, Luis A., Calle 3, n° 1376, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Soto, Adrián, Cangallo 2630, Capital.
Stegmann, Adolfo, Güemes 3757, piso 3°, dep. A, Capital.
Suárez, Mario T., Constitución 1110, San Luis.
Tabacchi, Martín H., Geól., Cabildo 65, Capital.
Tagliani, Rubén H., Miranda 3980, Capital.
Taylor, E. F., Geól., 5625 Daniels Avenue, Dallas Texas, U. S. A.
Torrero, Juan Manuel, Las Heras 2107, piso 1°, Capital.
Testori, Francisco Mario, Geól., San Martín 531, San Rafael, Mendoza.

- Ulibarrena, J., Geól., Calle 70, n° 556, La Plata, F. C. N. G. Roca.
Valdez, Raúl Jorge, Geól., Córdoba 467, dep. 5°, Salta.
Vázquez, Juan, Geól., Entre Ríos 3760, Córdoba.
Vera, David, Aguaray, Salta.
Vicente, Omar M., Rivadavia 1532, Godoy Cruz, Mendoza.
Weber, Elsa Irene, Rivadavia 2368, dep. 21, Capital. ●
Xicoy, Alfredo N., Dr., Yacimiento Río Turbio, Santa Cruz.
Zapata, Mario Pedro, Dr., Agüero 1916, Capital.
Zardini, Aleardo H. A., Billinghamurst 97, piso 1°, dep. E, Capital.
Zardini, Raúl A., Cía. Minera Castaño Viejo, Casilla Correo 8, San Juan.
Zuccolillo, Ubaldo José, Geól., Diagonal 80, n° 829, La Plata, F. C. N. G.
Roca.

INDICE ALFABETICO DEL TOMO XI

ABELED0, M. J. DE Y GALLONI, ERNESTO E., Material saponítico de Calamuchita (Córdoba, Argentina)	143
CAMACHO, H. H. Y FERNÁNDEZ, J. A., La transgresión patagónica en la costa atlántica entre Comodoro Rivadavia y el curso inferior del Río Chubut	23
CROCE, ROMEO, Formaciones características en las estructuras basales de la altiplanicie de Somuncurá en Río Negro (con un capítulo final abarcando el estudio de algunas rocas características, por el doctor Mario Teruggi)	158
DE ALBA, ENRIQUE, Acerca de la edad del granito de Famatina.....	76
DESSANTI, RAÚL N., Vetas metalíferas y fracturas en la mina "Angela", departamento Gastre, Chubut	116
DI LENA, JUAN PABLO, Contribución al conocimiento geológico de Cabo Primavera, Costa de Danco, Península Antártida	94
FURQUE, GUILLERMO, Nuevos depósitos devónicos y carbónicos en la Precor-dillera Sanjuanina	46
G OEBER, P., Acerca de la edad del Sañicolitense	281
LEANZA, ARMANDO F., Una curiosa ostra del terciario patagónico, <i>Ostrea imitatrix</i> n. sp.	72
MÉNDEZ, CARLOS ALBERTO, <i>Protophyllocladoxylon cortaderitaensis</i> sp. nov. Tronco fósil del Triásico de Barreal (provincia de San Juan).....	273
Nómina de miembros de la Asociación	293
POLJAK, ROBERTO J. Y ZARDINI, RAÚL A., Una Antigorita de Mendoza.....	81
UGARTE, FÉLIX R. E., Geología de la zona de Onkal (Prov. Chubut).....	5
UGARTE, FÉLIX R. E., El grupo del Río Zeballos en el flanco occidental de la Meseta Buenos Aires (provincia de Santa Cruz)	202
VILELA, OSCAR REINALDO, Características de la napa freática en el noroeste de la provincia de Buenos Aires	108
VILELA, CÉSAR R. Y RIGGI, JUAN C., Rasgos geológicos y petrográficos de la sierra de Lihue-Calel y área circundante, provincia de La Pampa..	217
VILLAR FABRE, JORGE FÉLIX, Sobre un sulfato de aluminio de Calingasta...	104

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

COMISION DIRECTIVA: *Presidente:* DR. RAÚL N. DESSANTI; *Vicepresidente:* DR. CRISTIAN S. PETERSEN; *Secretario:* LIC. HORACIO V. RIMOLDI; *Tesorero:* DR. EDUARDO J. METHOL; *Vocales titulares:* DR. TOMÁS SUERO, DR. ARMANDO F. LEANZA, DR. ANICETO TORREA. *Vocales suplentes:* DR. CARLOS BORRAZÁS, LIC. CARLOS A. RINALDI, DR. ENRIQUE LINARES.

SUBCOMISION DE LA REVISTA: DR. ARMANDO F. LEANZA, DR. HORACIO V. RIMOLDI Y DR. HORACIO H. CAMACHO.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

t) Los autores se ajustarán, en la preparación de sus originales, a las siguientes indicaciones:

1) Los originales deben ser escritos a máquina — *ne varietur* — a dos espacios y con las hojas escritas en una sola de sus caras.

2) La lista bibliográfica llevará por título: "Lista de trabajos citados en el texto". Será confeccionada por orden alfabético, según sus autores y en orden cronológico cuando se citen varias obras del mismo autor. Si dos o más obras del mismo autor han sido publicadas en el mismo año, se distinguirán con las letras *a*, *b*, *c*, etc. Las respectivas citas llevarán las indicaciones siguientes: apellido completo e iniciales del nombre del autor; título completo de la obra; lugar y fecha de publicación. Tratándose de artículos aparecidos en publicaciones periódicas, se incluirá el nombre de las mismas convenientemente abreviado, con indicaciones del tomo y la página en que dicho artículo se encuentra. Se evitará el uso de términos superfluos tales como tomo, volumen; páginas, etc. A este efecto y para evitar confusiones, los números para distinguir los tomos se escribirán en caracteres romanos y aquellos referentes a las páginas en caracteres arábigos.

3) Las citas bibliográficas deberán ser incluidas en el texto y referirse a la lista bibliográfica inserta al final de cada artículo.

4) Las ilustraciones consistentes en dibujos deberán ser confeccionadas en tinta china indeleble. A los efectos de su mejor reproducción, es conveniente que ellas sean presentadas a doble tamaño del que serán publicadas.

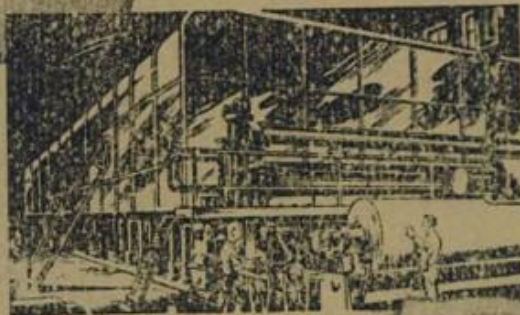
5) Los autores subrayarán con línea *entera* los vocablos que deban ser compuestos en bastardilla; con línea *cortada* los que deban ir en versalita y con línea *doble* los que deban ser compuestos en negrita.

La correspondencia de la Asociación deberá ser dirigida a

PERU 684, [Buenos Aires (Rep. Argentina)]



Historia cultural escrita con petróleo



Larga y ansiosa fué la búsqueda de una forma rápida y económica de universalizar los conocimientos humanos. Tal meta se logró con el aporte fundamental de un singular vehículo de cultura: el papel. Y en la fabricación moderna de este producto, tiene el petróleo una relevante función. Como ingrediente de ciertas variedades de papel o como combustible o lubricante de las máquinas que lo elaboran, siempre actúa un derivado del precioso líquido.

Esso

A la sostenida tarea de aplicar las cualidades del petróleo en beneficio de la humanidad, cooperan eficazmente los Laboratorios de Investigación Esso.



SUPERPERFORADORA "SIN-FIN HELIX"

ULTIMO ADELANTO AMERICANO

FABRICADO EN LA REPUBLICA ARGENTINA



PERFORA
CUALQUIER
SUELO



OBTIENE
MEJORES
TESTIGOS



REDUCE
CATEOS
AL MINIMO



PROFUNDIDAD
APRECIABLE



DIAMETROS
VARIABLES



TRABAJO
INSTANTANEO



ENTREGAS
RAPIDAS



INDICANDO SUELO A PERFORAR, PROFUNDIDAD A OBTENER,
DIAMETRO DESEADO Y VEHICULO DISPONIBLE, PIDA DETALLES A:

ERWIN MANG

25 DE MAYO 347 - Of. 608 - T. E. 31 - 4437 - Bs. Aires