

# RÁPIDO ESTUDIO

SOBRE LAS

## Sierras de los Partidos de Olavarria y del Azul

( PROVINCIA DE BUENOS AIRES )

POR EL

Dr. JUAN VALENTIN

Geólogo del Museo de La Plata

---

Hay un proverbio norte-americano que dice: «El hombre perderá seguramente su dinero si lo emplea en minas de oro, y más si son de plata; puede perder en las de cobre y puede ganar con el hierro y el carbon».

Tal vez el filósofo americano hubiese podido agregar á los últimos materiales otros de poco valor, como pizarras, arenas y piedras para afirmados, como fuente de riqueza.

Indudablemente no debe generalizarse ese proverbio; grandes fortunas se han hecho con la explotación de metales preciosos y no pocos industriales de cortos recursos han perdido su capital con la explotación de canteras, dependiendo el primer caso de la bondad de la ley, abundancia de los metales y de la regularidad de los yacimientos, y en el segundo, de la dificultad de los transportes. Será de buena calidad un granito, abundará y no cambiará sinó ligeramente su carácter en el total de la masa, pero lo que faltará para hacer fructuosa su explotación, será establecer armonía entre los gastos de producción y el bajo precio de la roca una vez elaborada.

La producción en grande escala disminuye los gastos de administración, condicion fundamental para la explotación de los materiales de poco valor.

Tengo presente las canteras que proveen de cal á la capital de Alemania. Durante muchos años este material indispensable llegaba á Berlin desde largas distancias, hasta que se descubrió en medio de la planicie diluviana de Ruedersdorf el yacimiento de Muschelkalk. En corto tiempo desarrollóse allí una importante industria, que hoy ocupa mas de mil obreros; las canteras están servidas por ferro-carriles y canales con buques de vapor, y continuas explosiones de dinamita anuncian diariamente al berlinés los grandes desplomes. Si en Alemania hay algunas industrias pequeñas como las de la arcilla refractaria de Rheinheim, de las areniscas del Spessart, de los Vosgos, etc., que dan buen provecho, éste lo deben á la gran poblacion del país y á la facilidad de los transportes.

Y todo esto lo digo despues de una corta excursion geológica á la Sierra de Olavarria y Sierra de la Tinta, preliminar de investigaciones mas importantes que me ha confiado la direccion del Museo de La Plata, á cuyo personal pertenezco. En estas sierras no se conocen aun metales, ni tienen fama antigua desde los tiempos de la dominacion indígena; y, ni los esfuerzos industriales, ni las investigaciones científicas que son todavia muy escasas, han descubierta aun metales. Caso extraño, porque pocas sierras cristalinas carecen de algunos de ellos; sabemos cuánta riqueza encierran los yacimientos de estaño en las sierras de igual constitucion de Escandinavia y de Inglaterra, lo mismo que los ricos minerales de hierro de las montañas de la Alemania Central. Y en esta república las sierras cristalinas de San Luis y de Córdoba tienen filones metalíferos, todo lo que hace presumir que no será difícil que se encuentren tambien en las de igual constitucion de la provincia de Buenos Aires.

Sólo por curiosidad citaré el famoso oro de sus sierras tantas veces anunciado y que solo es mica descompuesta; como el no menos famoso carbon, que es simplemente turmalina. Lo que dá su nombre simpático al Cerro de la Plata, y lo que tanto brilla en día de sol, es la moscovita, que se encuentra asociada en los granitos con el cuarzo y el feldespato. Del carbon sólo quedan los pozos hechos en su busca; de cobre sólo hay vestigios hasta ahora y lo que el hombre inexperto cree mineral de hierro, sólo es una impregnacion irregular, lo que no quiere decir, por supuesto, que no exista ese metal y otros más. Con el tiempo y el trabajo paciente sabremos á qué atórnernos. Tontera sería negar la existencia de minerales útiles, cuando apenas se ha mirado casi desde lejos esas sierras.

Pero, por hoy, las sierras que he visitado tienen ya una importancia enorme para la industria, y me sorprende el que no sean más conocidas para la mejor vida industrial de la provincia.

Si esos materiales son de poco valor, son tan abundantes que forman una riqueza inapreciable. Solo faltan los transportes fáciles, la condición fundamental para una buena explotación como ya lo hemos dicho.

Principiemos por las canteras de granito. He visitado los principales centros de explotación: la Loma Negra, el Cerro Bayo, los cerros de Olavarría y Sierra Chica. (Véase fig. 1).— Se trabajaban solo las canteras de la última, aunque las demás, lo mismo que muchos otros yacimientos, contienen excelentes materiales. De las canteras de Loma Negra mencionaré un granito de grano muy grueso, con cristales de feldespato de 5 centímetros de largo.

Hay también allí variedades de grano más fino, rojizo y azul-negro. Se encuentran granitos muy hermosos en el Cerro Bayo, del lado de Hinojo, pero los yacimientos más importantes son los de Sierra Chica. He extraído de allí doce clases de granito bien distintos uno de los otros. Hay algunos de grano tan grueso como los de la Loma Negra y otros de una estructura tan fina que los elementos de la roca apenas son distinguibles con la ayuda del lente. En otra variedad de piedra se encuentran dos clases de feldespato de color rojo (ortosa) y de color verdoso (plagioclasa) lo que le da un hermoso aspecto. La mayor parte de las muestras tienen muy poca mica, lo que les permite gran resistencia contra la actividad atmosférica: y como estas canteras, que creo son de propiedad pública, están servidas por ferrocarril,—su explotación promete resultados para el erario provincial, una vez que los arquitectos de Buenos Aires vayan allí a buscar los granitos preciosos, que hacen venir hoy con gran costo de Escocia ó de Noruega.

Además de las canteras en actividad, he visitado otros puntos aún inexplorados, desconocidos hasta hoy y recogido no pocas muestras preciosas. Citaré en primera línea una roca verde con intercalaciones de igual color más claro, que encontré en el Partido de Olavarría y una especie de gabbro, que, pulido, debe presentar el hermoso aspecto del pórfido verde. Una roca casi igual hallé en el Partido del Azul formando un banco de quince metros de espesor y de gran extensión. En este último hay en la masa otro mineral intercalado además de la ortosa clara de color obscuro, lo que aumenta la belleza del efecto. El granito

mas rojo es el del Cerro Redondo (Partido de Olavarría), pero no sé aún si se puede trabajar bien. Hay otros granitos colorados en el cerro Siempre Amigos (Partido del Azul) donde hay tambien una especie de gneis—granito de color gris azulado, en el campo de Peña hermanos.

El mármol amarillo ó piedra haya, es una roca dolomítica, y el mármol negro y chocolate un calcáreo con cierta cantidad de arcilla. La dolomita es la roca constitutiva de la Sierra Bayo y se le vé en una zona muy ancha, 20 á 40 metros, cerca del Cerro Bayo. Su color general es claro, pardo, pero se encuentran algunas veces de color mas colorado y tambien con rayas rojas en la piedra amarilla. Se presenta en bancos de 2 á 3 metros y en trozos de 6 metros y aún más, lo que basta para todas las necesidades de la técnica. Lástima es que las actuales dificultades del transporte no permitan que se use mas en Buenos Aires esta interesante piedra. Lo que más se explotan actualmente son los bancos de calcáreo negro y chocolate, usados en pisos y piedras de vereda y para la fabricacion de la cal.

¡Cuántos miles de toneladas se han explotado de este calcáreo desde que los señores Heusser y Claraz lo señalaron en 1866 y cuántas más podrán extraer cuando los ferro-carriles den mas facilidades! Hoy, de los centros canteristas llamados de La Providencia, Cerro Bayo, San Jacinto y Loma Negra, solo los dos últimos tienen ferro-carril. Cerro Bayo dista algunas leguas de la estacion mas próxima que es la de Hinojos, y no es mejor la situacion de las canteras de la sierra de la Tinta.

En cuanto á mapas geológicos y orográficos, es mejor decir que no existen, tan poca fé merecen. Las sierras figuradas en el Registro Gráfico de la Provincia son fantasia pura.

Para concluir la introduccion al informe preliminar sobre mi excursion á las Sierras de Olavarría y Azul, diré que hay en abundancia otros materiales cuyas muestras he recogido en las sierras mencionadas, los que una vez examinados con mas detenimiento geológico y químicamente, dirán si tienen el valor que aparentemente creo tienen.

Citaré como un ejemplo intercalaciones arcillosas entre los bancos de dolomita y de cuarzo muy puro que forman muchos cerros entre Olavarría y Mar del Plata, y agregaré que en el Partido del Azul hay una capa de arena fluvial que no debe ser la única en su clase.

Debo decir algo sobre los atractivos de algunos paisajes que he admirado en las sierras.

La mayor parte de los viajeros se satisfacen con ver la pie-

dra Moveliza del Tandil, no visitan los cerros del Partido del Azul donde la descomposicion durante tantos miles de años ha producido muchas moles gigantescas como las de la famosa piedra. En vez de balancearse sobre una sola línea se apoyan sobre diferentes puntos, las unas sobre las otras. En el Cerro de la Crespa, por ejemplo, tienen estos bloques dimensiones de casas, y están distribuidos de tal modo que no es fácil trepar al mas alto, lo que será para sus visitantes un motivo de esfuerzos saludables al mismo tiempo que un placer—el de dominar una dificultad. Estos bloques están desnudos ó cubiertos de una vegetacion liquenosa escasa. Entre ellos crecen verdes pajonales y arbustos escasos, y mas abajo el pasto disminuye en vigor, como una inmensa alfombra al perderse en la planicie. Aseguro que vale la pena observar esos paisajes á la puesta del sol. (Véase fig. 2 y 3).

---

Es imposible aprovechar todos los detalles recogidos por falta absoluta de un buen mapa topográfico, el que desgraciadamente no existe, pues no puedo tomar en cuenta las sierras representadas en el «Registro Gráfico» de la Provincia porque son fantásticas, pero en el nuevo exámen mas detenido que debo hacer en breve de la misma region, en el que me acompañará uno de los topógrafos del Museo, espero completar el reconocimiento geológico de tan interesante zona.

He estudiado con algun detenimiento las sierras de Olavarría, y hecho una visita rápida á las sierras de la Tinta, con el objeto de establecer comparaciones. En las sierras de Olavarría y del Azul, del Oeste al Este, se distinguen los siguientes grupos: La Sierra de la Blanca Chica, las Dos Hermanas, la Sierra Chica, la Sierra Baya y las sierras del partido del Azul.

El nivel de la planicie al pié de estas serranías, segun los datos suministrados por el Ferro-carril del Sud, alcanza en el Azul á 142 metros, en Hinojo á 156 y en Olavarría á 163.

Aunque la altura máxima de las sierras alcanza apenas á 300 metros, sin embargo en partes tienen la apariencia de cerros altos, elevándose en pendientes empinadas. Digo en partes, porque hay otras elevaciones de contornos muy suaves.

Es natural que la diferencia de la construccion geológica esté de acuerdo con las formas topográficas, así por ejemplo, las Dos Hermanas y la Sierra de la Blanca Chica pertenecen al mismo tipo, siendo de igual formacion. Aparecen ambas como mesetas que dirigen su declive hácia el N. E., mientras

bajan paulatinamente al S. O. El mismo tipo se encuentra con frecuencia hasta Mar del Plata, donde quiera que la cuarzita forme la roca constitutiva.

La Sierra Chica entre Olavarría é Hinojo se levanta con contornos suaves solo 12 metros sobre el nivel de la planicie, y se vé por la regularidad de su exterior que está formada por una roca cristalina. Aun cuando tales elevaciones bajas del Gneis-Granito están cubiertas de loess, muestran la misma apariencia.

Cuando la roca cristalina ocupa alturas de algo mayor importancia, como en el Partido del Azul en las sierras del campo de los sucesores de Acosta, se presenta con formas mas ásperas como conos ó pirámides, características para las rocas de *masa*.

Son las mismas formas que mas al Este tienen papel importante en las Sierras del Tandil, formando aquí las mayores alturas de todo el sistema—400 metros aproximativamente sobre el mar.

Muy pocas son las investigaciones geológicas ejecutadas hasta la fecha en los Partidos de Olavarría y Azul. Mencionaré en cada capítulo el resultado de los trabajos anteriores, bastándome por ahora dar la lista de las obras que se relacionan con esas sierras.

D'ORBIGNY — Voyage dans l'Amérique meridionale. Tomo 2. Paris. 1842.

DARWIN—Geological Observations in South-America. Londres. 1846.

HEUSSER Y CLARAZ—Ensayos de un conocimiento geognóstico y físico de la Provincia de Buenos Aires. 1863.

MARTIN DE MOUSSY—Description géographique et statistique de la Confederation Argentine. 1873.

BURMEISTER—Description physique de la Republique Argentine, Paris 1876.

ZEBALLOS—Estudio geológico sobre la Provincia de Buenos Aires. 1877.

AGUIRRE—La Geología de las Sierras Bayas. Anales de la Sociedad Científica Argentina. Tomo VIII. 1879.

AGUIRRE—Censo General de la Provincia de Buenos Aires. 1883.

DOERING—Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro, Buenos Aires. 1884.

Empiezo mis consideraciones sobre los resultados de mi excursión con las formaciones sedimentarias y terminaré con la formación más antigua del terreno, es decir, con las rocas cristalinas.

Estas últimas han sido descriptas por la primera vez por Heusser y Claraz <sup>(1)</sup> con el nombre de la formación del Gneis Granito. Dicen que sus capas tienen dirección paralela al eje de la cordillera y que caen con bastante regularidad entre 40 y 50° del Norte al Sud ó Nord-Este al Sud-Oeste.

Aguirre <sup>(2)</sup> nos comunica sus estudios microscópicos sobre las rocas del Cerro Redondo, Cerro Sotuyo y otros dos puntos de las Sierras Bayas. Espero publicar dentro de poco tiempo mis estudios microscópicos y químicos sobre la colección de muestras que he reunido, y solo menciono hoy datos sobre las piezas del catálogo del Museo.

Zeballos <sup>(3)</sup> ha publicado algunas observaciones en cuanto á las rocas cristalinas del Tandil. Las notas de Doering <sup>(4)</sup> de 1881 son las más recientes que he encontrado en la literatura científica sobre esas sierras.

Agregaré como noticias generales que casi todos los yacimientos de granito muestran cierta estratificación, de tal manera que es conveniente usar el nombre de Gneis-Granito antes de haber terminado las investigaciones. El rumbo principal de las zonas es de S. E. á N. O. pero se encuentran variaciones (San Nicolás O. E. mag., San Jacinto NE.-SO.)

La inclinaciones casi vertical ó vertical, por lo que se diferencia de la Sierra del Tandil (según las observaciones de Heusser y Claraz).

La mica es escasa, con excepción del Cerro de La Plata (Partido del Azul), donde abunda la moscovita.

---

## LAS FORMACIONES SEDIMENTARIAS

### APUNTES GENERALES

Paso á describir las formaciones sedimentarias, que tienen una importancia extraordinaria para la provincia de Buenos Aires, habiendo sido sin embargo poco estudiadas hasta el presente. Ni la extensión, ni la extratigrafía, ni la edad geoló-

(1) Heusser y Claraz. Ensayos, fig. 10

(2) Aguirre. Sierras Bayas, fig. 43.

(3) Zeballos. Estudio.

(4) Doering. Informe.

gica de estas capas es conocida. Espero contribuir con algunos datos de interés á las investigaciones anteriores, pero he sentido mucho la falta de un buen mapa para utilizar el gran número de datos que he recogido, y me veo obligado á renunciar á publicarlos antes de disponer de los detalles topográficos en escala bastante grande, p. e., de 1 : 25,000.

Una vez hecho el mapa topográfico sería fácil poner en él los datos geológicos y así tener el conocimiento completo de estas importantísimas capas. Seguramente el trabajo de la investigación produciría los mas grandes resultados para la industria canterista de estos lugares.

Claraz y Heusser (\*) no han visitado el Oeste de la Sierra del Tandil y por eso han reconocido incompletamente las rocas sedimentarias; solo mencionan en su folleto una arenisca y una pizarra, las que reunen bajo el nombre de Formacion de la Tinta.

Aguirre, en el año 1879 publicó un estudio geológico (\*\*) sobre la Sierra Baya, añadiendo ciertos detalles en la parte geológica del Censo (°) de 1884. Nombra fuera de la arenisca ó cuarzita y la pizarra, una dolomita amarilla (piedra baya) y el calcáreo negro y chocolate como rocas constitutivas de la Sierra.

Doering (4) se adhiere al dictámen de Aguirre, no teniendo tiempo en su viaje rápido para estudios detallados, y, conociendo las otras sierras de la provincia y las de la pampa Central, entra en comparaciones entre las diferentes capas.

Me he ocupado principalmente de la Sierra Baya y de la region entre la Sierra Blanca Chica hasta las Sierras del partido del Azul.

Las notas siguientes no deben referirse á la Sierra de la Tinta, sinó á las Sierras del partido de Olavarría, porque las del Azul carecen absolutamente de capas sedimentarias (con excepcion de la formacion pampeana del diluvio y aluvio.)

Las capas sedimentarias están sobrepuestas, con inclinacion de pocos grados, al S. O., á la formacion cristalina, de modo que hay una discordancia muy considerable. Antes tenian una extension mayor; hoy vemos en las mesetas de algunos cerros solo los restos dejados por la actividad del agua y del aire. Es probable que los cerros del Azul estuvieron una vez cubiertos de sedimentos.

Lo que vemos hoy de las formaciones sedimentarias, segun

(\*) Claraz y Heusser. Ensayo.

(°) E. Aguirre. Sierra Baya.

(°) E. Aguirre. Censo.

(4) Doering. Informe.



mis investigaciones se divide en tres pisos bien definidos. El mas bajo forma principalmente una roca dolomítica, le sigue una cuarzita y el de mas arriba corresponde al horizonte de los calcáreos.

EL HORIZONTE DE LA DOLOMITA

La piedra mas importante de este horizonte es una dolomita típica con respecto á la composicion química (<sup>1</sup>), á la estructura, la descomposicion, etc.

|  |         |
|--|---------|
| Insoluble en ácido chlorhídrico diluido..... | 9.40 %  |
| Fe <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....        | 4.30 »  |
| Ca CO <sub>3</sub> .....                     | 46.20 » |
| Mg CO <sub>3</sub> .....                     | 34.63 » |
| H <sub>2</sub> O.....                        | 4.52 »  |

El color varía de pardo muy claro hasta rojizo moreno; hay tambien variedades ondeadas muy hermosas (Sierra Baya, pendiente del Norte). El grano generalmente es muy fino, pero hay lugares (campo del Dr. Rocha), donde se encuentra mas grueso y mas poroso, aproximándose á la estructura de los bancos dolomíticos del «Muschelkalk» llamados Schaumkalk.

La actividad atmosférica produce las formas características de la dolomita. Muchas veces los bancos gruesos están cortados en bloques mas ó menos rectangulares, de modo que la superficie cubierta por ellos se asemeja mucho á un cementerio antiguo ó mal cuidado. El exterior de los bloques está sembrado de huecos pequeños de 1—2 cm. de diámetro y redondeados, debido á la solubilidad diferente de Mg CO<sub>3</sub> y Ca CO<sub>3</sub>.

La formacion de la dolomita tiene su mas grande extension en la Sierra Baya, á la que ha dado el nombre. Sus capas se distinguen claramente alrededor del pié exterior de la Sierra, siendo cubierto interiormente por capas superpuestas.

En los campos del Dr. Rocha y de los señores Dávila adquire tambien un papel importante.

La formacion de la dolomita no se encuentra al Norte de la linea del ferro-carril á Olavarría. En las Dos Hermanas, p. e., bajo la cuarzita aparece el granito, y no es probable que el horizonte de la dolomita esté totalmente cubierto por los escombros de la cuarzita. Tampoco se vé la dolomita entre el granito y la cuarzita, en la Loma Negra (campo de Dávila), todo lo que parece indicar que el espesor de la dolomita disminuye ligeramente al Norte.

(<sup>1</sup>) Segun Aguirre: Sierra Baya, pág. 39, tiene:

La dolomita no constituye por sí sola esta formación. Toman parte, como se vé en el perfil siguiente, capas de margas y arcillas margosas. En el campo de Dávila el señor Datteli ha explotado una cantera que muestra estas capas:

|  |            |
|--|------------|
| Arriba: Dolomita.....  | 1 —1.5 m.  |
| Pizarra arcillosa verdosa, blanda y descompuesta en la parte inferior impregnada de hierro.... | 0.5—0.70 » |
| Arcilla amarilla á colorada .....  | 0.10 »     |
| Bancos delgados de arenisca de cuarzita blanca.  | 0.20 »     |
| Arcilla amarillenta mas dura que arriba.....   | 0.20 »     |
| Arcilla blanca, muy blanda, pero con intercalaciones de bancos muy delgados de cuarzita...     | 1.00 »     |

Cerca de esta cantera hay otra con las mismas capas. Mas abajo sigue el granito, mientras que un espesor de bancos de dolomita de 20 á 30 metros está situado arriba de la cantera.

Las margas de la formación dolomítica se encuentran además en una cantera de la Sierra Baya, entre la estación de Hinojo y el Cerro Bayo, explotada al presente por P. Billiani. (Véase figura 5).

Es muy interesante ver aquí plegados los bancos gruesos de la dolomita, teniendo mas de dos metros de espesor, y las margas intercaladas.

Otras dos canteras de la Sierra Baya en su falda Sud, entre la Boca de la Sierra y la Boca del Diablo, muestran solo los bancos dolomíticos de un espesor de 2.5 m. y en bloques de mas de 5 m.

Un pozo al Norte de la Sierra Baya completa el conocimiento de la parte inferior de las formaciones sedimentarias, llegando su hondura á 16 m. bajo el nivel inferior de la dolomita. (Véase fig. 6).

En este pozo las capas superiores son rocas arcillosas impuras de color verde y colorado; mas abajo sigue un conglomerado de cuarzo blanco (4).

Por los detalles recogidos sobre el horizonte de la dolomita podemos señalar el origen de esta. No es posible que sea un atol de madreporas, pues muestra estratificación en varios puntos teniendo intercaladas las capas de las margas. Es verdad que la desaparición de la dolomita en las Dos Hermanas y cerca de la «La Negra», es muy estraña; puede ser

(4) No dejaré de mencionar que no es imposible la existencia de una dislocación entre el pozo y la dolomita, pero no teniendo pruebas debo considerar el yacimiento como regular.

que haya allí dislocaciones grandes, aún no conocidas, pero me parece más probable que la dolomita disminuye hasta el N. y N. O.

Con relación á su continuación hasta el S. ó S. E. debo suspender mi opinión definitiva hasta después de la visita á las sierras de más al E. Es cierto, sin embargo, que la dolomita no tiene allí un papel tan importante (1) como en la Sierra Baya y me parece que la formación descrita de pizarras de la Tinta forma el equivalente geológico de la dolomita; es decir, que estas margas y arcillas que conocemos de la Sierra Baya, ganan de espesor al Oeste. Una prueba más para este argumento podría ser sacado de lo que sigue.

Hace mucho tiempo que se habla de los yacimientos del almage de la Sierra de la Tinta. Dícese que los indios lo utilizaron para pintarse. Un yacimiento de esta clase encontré en la Sierra de la Tinta en el campo de don Juan Gardé (Partido de Juárez) sobrepuesto por la cuarzita. Fuera de las capas rojas hay otras blancas ó violáceo de margas ó arcillas impuras. Hace pocas semanas se descubrió en el campo del Dr. Rocha, partido de Olavarría, un yacimiento de la misma naturaleza. Sigue aquí el perfil que he tomado durante mi visita. (Véase fig. 7).

Aunque en este lugar la estratificación de las capas es complicada, parece casi seguro que la cuarzita se encuentra sobre del almage, de modo que éste forma parte del horizonte de la dolomita.

Lo único que llama la atención es la capa inferior formada de pedazos sueltos de roca córnea, en parte redondeados y en parte angulares. Entre estos pedernales hay una arcilla muy impura de color amarillo y rojo. La capa tenía cinco metros de espesor en el pozo concluido y no muestra estratificación ninguna.

No he visto la misma capa en otras partes, ni en la Sierra Baya ni en la Sierra de la Tinta, pero sus restos cubren grandes extensiones de las Sierras del partido de Olavarría en forma de millares de pedernales grises ó rojos, encontrándose en la superficie de la dolomita, y demostrando que su matrix es de edad anterior á la de la dolomita.

Termino las noticias sobre el horizonte de la dolomita agregando que apesar de mis investigaciones incesantes no he encontrado petrificaciones de organismos bien caracterizados, de modo que no hay como conjeturar con referencia de la edad de la capa.

(1) Aguirre (Censo) dice que ha encontrado el calcáreo dolomítico en la Sierra de la Tinta y Balcarce, pero no menciona detalles de su descubrimiento.

EL HORIZONTE DE LA CUARZITA

La cuarzita es la parte mas notable de ciertas capas sedimentarias, formando muros verticales sobre los cerros ó peñas tajadas ó bocas con cortes ó piques, etc. (1).

Parchappe (2) lo confundió con un mármol blanco, Darwin (3) la caracteriza erróneamente como cuarzo granular no estratificado, Claraz y Heusser (4) describen su naturaleza y su yacimiento en la parte Este de la Sierra. Aguirre, (5) reconoce su relacion con lá piedra dolomítica lo que fué comprobado poco despues por Doering (6).

He encontrado la cuarzita en su extension N. Oeste en la Sierra Blanca Chica hasta el campo del Dr. Rocha en el partido de Olavarría, formando las cabezas de «Dos Hermanas en el campo de Guazzone, y alcanzando su mayor importancia en la Sierra Baya.

Debido á su naturaleza, y resistiendo la actividad atmosférica, forma generalmente las cimas de los cerros, encontrándose raras veces en los valles, (cerca de la Loma Negra, ó entre las canteras de la Providencia).

Apesar de su extension considerable hay poco que decir sobre el horizonte de la cuarzita. Es mas uniforme que los horizontes de las demás rocas sedimentarias, y no hay otra clase de roca que la cuarzita ó arenisca ó conglomerado cuarzoso que tenga importancia allí. Generalmente se vé una cuarzita blanca de grano medio, y de granos no redondeados de cuarzo blanco, unidos sin una pasta perceptible, estratificadas en bancos de un metro ó más. El color varía mucho, habiendo en unas partes infiltraciones de óxido de hierro el que algunas veces cambia la roca en una especie de un mineral moreno de hierro silicioso (campo del Dr. Rocha); en otras el color es rojizo, ó, lo que es mas comun, amarillento. Pero debo repetirlo, el color general es blanco. Las capas no son siempre igualmente espesas; se encuentran de pocos centímetros.

(1) Así se encuentra la primera roca sedimentaria mencionada de la Sierra del Tandil.

(2) D'Orbigny, L'Amérique meridionale, tomo 3, pag. 640.

(3) Darwin. Observations, pág. 431.

(4) Claraz y Henser. Ensayos, pág. 13.

(5) E. Aguirre. Sierra Baya, pág. 37.

(6) Doering. Informe, pág. 332.

No he encontrado la glauconita ( <sup>1</sup> ) en la cuarzita y es probable que se encuentra mas al Oeste que al Este.

El espesor del horizonte de la cuarzita varia de 20 á 30 metros.

No puedo entrar en la comparacion de la cuarzita de la Sierra del Tandil con las de la Ventana, de las Sierras de la Pampa Central, de las de San Luis, etc., no conociendo todavia esos parajes.

EL HORIZONTE CALCÁREO

Este horizonte que hoy tiene la mayor importancia técnica no fué conocido por Claraz y Heusser. Aguirre ( <sup>2</sup> ) le menciona y con respecto á su relacion con la dolomita dice ( <sup>3</sup> ) que no ha podido establecerla «siendo (los calcáreos) sin duda alguna inferiores á la arenisca. Solo en el Cerro Bayo aparece el calcáreo negro inferior á la dolomita».

Hé aquí los puntos principales en que he estudiado la formacion calcárea:

1.—Campo del doctor Dardo Rocha.

|           | Rumbo mag.  | Inclinacion |
|-----------|-------------|-------------|
| Cantera I | N. 10 O.    | S. O.       |
| » II      | N. 50 O.    | 20° S. O.   |
| » III     | N. 45—60 O. | —           |

2.—Canteras de A. Dattelli y C<sup>a</sup>. Campo de D. y A. Davila.

|           | Rumbo mag.  | Inclinacion |
|-----------|-------------|-------------|
| Cantera I | N—S         | 15° O.      |
| » II      | N—S         |             |
| » III     | N. 23 O.    |             |
| » IV      | N. E.-S. O. | N. O. 45°   |
| » V       | N. 22 O.    | 20° S. O.   |

3.—Campo de D. y A. Dávila entre las canteras Dattelli y San Jacinto.

N. E.-S. O.                      N. O. 50°

4.—San Jacinto.

5.—La Providencia (Campo de D. y A. Davila).

|           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| Cantera I | N. 45 O. | 10° S. O. |
| » II      | N. 30 O. |           |

<sup>1</sup>) Doering. Informe, pág. 327.

<sup>2</sup>) Aguirre. Sierra Baya, pág. 39.

<sup>3</sup>) Aguirre. Censo, pág. 30.

6.—Cerro Bayo.

|         |              |             |           |
|---------|--------------|-------------|-----------|
| Cantera | M. Aust      | O. E.       | S. 5-10°. |
| »       | Enright      | N. O. S. E. | S. O. 5°. |
| »       | de Cattaneo. |             |           |
|         |              | O. E.       | S.        |

Estudiaré primero la relacion del horizonte calcáreo con los horizontes de la dolomita y cuarzita.

El mas importante de estos puntos para la relacion del calcáreo á la cuarzita, etc., son las canteras de Cattaneo.

En las canteras están al descubierto los calcáreos, de que trataré mas abajo. Para el desagüe de una de ellas se ha hecho un socabon de 250 metros de largo aproximativo y en direccion al N. O., en el que se muestra el perfil N° 8. (Véase fig. 8).

Bajo los calcáreos se encuentra una série de margas con el mismo rumbo é inclinacion de los calcáreos. Son margas en hojas delgadas de color rojo, violado, blanquecino y amarillento, con bancos aislados de mas dureza. El espesor de esta formacion de margas lo estimo en 10 á 20 metros. Como se verá, la he encontrado en varios otros puntos. En la boca del socabon se encuentran bloques sueltos de cuarzita y algo mas abajo los bancos de esta roca forman la boca de la Sierra, estando colocados sobre las capas de la dolomita. El perfil, me parece que prueba que el calcáreo forma la parte superior de la formacion sedimentaria. Pero como casualmente uno podria engañarnos citaré otros ejemplos:

En la falda de la Sierra Baya en el campo de D. y A. Dávila, entre las canteras de Datteli y San Jacinto, se hallan los vestijios de un pozo, que segun los datos que he recogido, fué hecho para buscar carbon de piedra. (Véase fig. 9). En vez de carbon, se sacó la misma marga que ya conocemos del socabon de Cattaneo. Del lado de la Sierra, se levantan las capas de la cuarzita, y del lado de la planicie se ven los calcáreos con el rumbo de N. E. S. O. y una inclinacion de 50° al N. O., quedando las margas en medio. Que hay en este paraje una dislocacion algo mas importante que en otra parte, lo indica la inclinacion fuerte de las capas; sin embargo, la piedra de cal queda arriba de la cuarzita coincidiendo en rumbo é inclinacion.

En el Cerro Bayo, (véase fig. 12), las capas de la cuarzita forman una cubeta, es decir, un circo, teniendo su pendiente Sud la inclinacion al N., la pendiente Este al Oeste, y la pendiente Norte al Sud. El interior de este circo lo llenan las capas del calcáreo de manera que no se puede dudar de su superposicion so-

bre las capas de cuarzita. Además en varios pozos, bajo de las margas de la formación calcárea, se ha encontrado la roca de cuarzita. Considerando que estos ejemplos prueban suficientemente la relación del calcáreo con la cuarzita y la dolomita, paso á dar algunos detalles petrográficos.

La mayor parte del horizonte del calcáreo está formado por una piedra de cal de color negro á chocolate la que en la práctica se conoce con el nombre de mármol negro y mármol chocolate.

En la cantera de M. Aust (Cerro Bayo), estos calcáreos muestran el perfil siguiente:

De arriba á abajo.

*Calcáreo negro—6.00 metros*

Calcáreo azulado negro ó gris, hendiéndose como vidrio en bancos de 5-10 metros, bien unidos..... 6.00

*Los «Pedritos»—4 metros 70*

Bancos margosos amarillos ó colorados, delgados, con bancos de calcáreo..... 0.50

Calcáreo de color chocolate en hojas delgadas, con margas intercaladas..... 0.50

Arcilla impura, rojiza ó amarillenta, blanda..... 0.20

Calcáreo de color chocolate ó gris, descompuesto y arenoso con superficie pisolítica. Los granillos son muy característicos y cubren la superficie de muchos bancos.. 1.00

Margas y calcáreos de color gris ó moreno, descompuestos en bancos de 10 á 20 metros con intercalaciones de arcillas impuras, coloradas ó amarillas; en los últimos hay cristales sueltos de  $FeS_2$ ..... 2.50

*Calcáreo chocolate—8.00 metros*

Calcáreo de color chocolate en bancos de 5 á 20 metros, muy bien unidos..... 8.00

Los análisis químicos de estos calcáreos, practicados por el señor Kyle, dan los siguientes resultados:

*Piedra colorada:*

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Carbonato cálcico.....   | 80.75 %  |
| Carbonato magnésico..... | 0.60 »   |
| Oxido de hierro.....     | 1.20 »   |
| Arcilla . . . . .        | 17.45 »  |
|                          | <hr/>    |
|                          | 100.00 % |

*Piedra azulada:*

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Carbonato cálcico.....   | 93.00 %  |
| Carbonato magnésico..... | 0.35 »   |
| Oxido de hierro.....     | 0.50 »   |
| Arcilla.....             | 6.25 »   |
|                          | <hr/>    |
|                          | 100.00 % |

El espesor del horizonte calcáreo, según este perfil, es de 20 metros más ó menos.

Se preguntará si es lo normal lo que se observa en la cantera de Aust en cuanto á la relacion entre la piedra negra y chocolate. Es cierto que se observa lo mismo en las otras canteras del Cerro Bayo. (Véase fig. 10.) Pero en la cantera de Dattello, por ejemplo, me dicen que algunas veces el mismo Banco cambia del color negro al color chocolate y no me parece que en la cantera de Aust se puedan distinguir los dos horizontes. Es verdad que debe tenerse presente los movimientos de las capas causados por las fuerzas terrestres. El yacimiento de las capas no es tan sencillo como hasta ahora se pensaba.

El perfil de las canteras de La Providencia, donde la cuarza se encuentra dos veces y una vez intercalada entre capas del calcáreo, prueba que tenemos que contar con movimientos muy considerables. No sería imposible explicar la geología de La Providencia, suponiendo una plegadura, pero es más probable que sean dislocaciones las que causan la complicacion. (Véase fig. 11.) En La Providencia las capas coloradas y negras cambian algunas veces, pero no es posible utilizar todos los datos recogidos sin un mapa en gran escala. En las canteras de San Jacinto se explotan calcáreos negros; los colorados se han encontrado en varios pozos. Me veo obligado á suspender hoy mi juicio sobre esta cuestion y añadiré solamente algunas noticias sobre los vestigios de movimientos terrestres encontrados en la Sierra Baya y en la Sierra de la Tinta.

En la cantera de M. Aust he encontrado un sistema de rajaduras del rumbo O. E., teniendo un espesor de 1 m. más ó menos. La sustancia entre la rajadura es una marga impura con pedazos de calcáreo, generalmente de color blanquecino.

Rajaduras semejantes dividen la piedra calcárea en las canteras de Datteli; he observado el mismo rumbo de E. á O. y además en las canteras de la Sierra de la Tinta, es decir, en el Cerro Chato. Aquí aparecen dos sistemas de rajadura: una de O 2 e 5 (mag.), y otra de N. 2 e O (mag.), con mucha regularidad, de modo que las canteras tienen límites rectangu-



lares. Dejan naturalmente el material de las rajaduras, el cual siendo bastante duro, forma paredes como de 1 m. de espesor entre las canteras.

Además, hay vetas de espató calizo de direcciones variadas muchas veces encontradas en la cima de las plegaduras.

En las canteras de La Providencia se ven fenómenos muy instructivos en cuanto á la actividad de las fuerzas horizontales.

La figura 13 muestra cómo la fuerza horizontal ha producido una plegadura en las margas flexibles, mientras que existe fractura en los bancos duros de la piedra caliza. En otro caso (figura 14) las últimas capas no parecen haber hecho ningun movimiento. Se vé que la fuerza activa tenía el rumbo Sur.

Antes de concluir estas noticias sobre la formacion sedimentaria, se me permitirá hacer una comparacion provisoria entre las capas de la Sierra Baya y las de la Sierra de la Tinta.

El horizonte de los calcáreos es absolutamente igual en la Sierra Baya y en la Sierra de la Tinta. Existen los mismos calcáreos negros y chocolates, y las margas inferiores. El horizonte de la cuarzita tambien es igual en ambos parajes, pero bajo la última se encuentran en la Baya las dolomitas con intercalaciones escasas de arcilla; en la Tinta abundan las arcillas y pizarras y son mas escasas las dolomitas. El Gneis-Granito forma el suelo en las dos sierras.

Poco diré en cuanto á la formacion pampeana: el diluvium y el aluvion. Tienen en el terreno estudiado una extension grande y están al descubierto en varios pozos.

La barranca del arroyo Tapalquen muestra en su corte en el pueblo de Olavarria las estratificaciones de un arroyo viejo. (Véase fig. 15 y 16).

|  |          |
|--|----------|
| Abajo: Arena cuarzosa muy fina, de color pardo moreno, con estructura de paralelismo discordante, con banquitos de pedernales, de tosca y de arcilla impura (c)                    | 1.50 m.  |
| Arena: impura, arcillosa, amarillento-gris (b), con bancos delgados de pedernales (1), con intercalaciones irregulares de conchitas (2) y mas abajo banco de pedazos de tosca (3). | 1.50 m.  |
| Humus  | 30-40 m. |
| Loess, duro, tenaz, blanquecino, sin estratificacion distinta, pero con cierto número de conchillas dispuestas horizontalmente y con bancos delgados de particulas de toscas       | 3.50 m   |
| Loess, arenoso, de color pardo-claro, con zona   |          |

|   |           |
|---|-----------|
| calcárea delgada, alternado con partes arcillosas, con conchillas aisladas..... | 2.00 m.   |
| Banco de pedernales de tosca.....   | 0.50 m.   |
| Arena arcillosa, amarilla y baya, con gasterópodos.....                         | 2-3.00 m. |

En el campo de Peña hermanos (Partido del Azul) he encontrado un yacimiento de arena granítica, pero trasportada por el agua y no formada por la descomposición *in situ* como en las canteras de granito cerca de Olavarría. (Véase fig. 17).

La arena se encuentra á 2 ó 3 metros bajo del Loess y tiene un espesor de 2 metros aproximativamente. Cambian zonas de grano fino con otras de muy grueso y se presentan tambien algunos fragmentos de cantos redondos del tamaño de una cabeza de rocas que parecen ser las mismas de las sierras del Partido. Abajo de la arena sigue otra vez el Loess.

#### ALGUNOS DETALLES SOBRE LAS ROCAS CRISTALINAS (1)

- 1521—*Granito* gris-colorado, de estructura granular media, holocristalina, con ortosa colorada y cuarzo gris moreno en proporciones iguales; con mica magnésica relativamente abundante. *Pié de las Dos Hermanas, al S. O. Campo de Guaxzone. Partido de Olavarría* (2).
- 1513-1518—*Loma Negra, campo de Dávila, partido Olavarría*. La estructura de las rocas de estas canteras varía mucho: se encuentran zonas holocristalinas hasta estratificadas, cambiando desde pocos metros de espesor, hasta algunos metros. En partes muestran una estructura de bolas concéntricas. El rumbo de las zonas es del E. al O., lo mismo que el de algunas grietas. (3).
- 1513—*Granito* colorado, de grano grueso, con ortosa colorada en macles de Karlsbad frecuentes, alcanzando hasta 5 metros de largo; cuarzo blanco ó amarillento no tanto como feldespato. Mica muy escasa.
- 1514—*Granito* holocristalino, de grano medio, con ortosa transparente ó colorada, con poco cuarzo y sin mica.

(1) Publicaré hoy solamente algunas noticias previas sobre la colección hecha en mi viaje. Las cifras se refieren al catálogo del Museo.

(2) Las piedras graníticas del Banco de Londres y Río de la Plata han sido sacadas de las canteras de la Loma Negra. Las particularidades mencionadas en los números se refieren á las muestras solamente.

(3) Sobre la roca encontré una incrustación calcárea de 1 á 2 metros,

- 1515—*Granito* descompuesto. v. 1517.
- 1516—*Gneis* negruzco-azulejo, con zonas de grano fino ó mediano. Abundante feldespato blanco ó verdoso. Biotita y cuarzo escaso.
- 1517—*Granito* negruzco-azul, de grano medio; ortosa amarilla de miel en proporciones iguales con cuarzo. Poca biotita.
- 1518—*Gneis* descompuesto semejante á 1516.
- 1520, 1523, 1524, 1525, 1536—*Campo de Dávila* sin limite exacto entre ellos.
- 1520—*Gabbro* verde con estructura porfiróide; en la pasta de grano fino se encuentran cristales bien formados, de plagioclasa de 1-2 metros de largo, de un color verdoso, con rayas polisintéticas. Biotita abundante; poco cuarzo.
- 1523—*Granito* con feldespato colorado y verde (¿ ortosa y plagioclasa? ) transicion de 1520 á 1524 y 1525.
- 1524—*Granito* colorado con ortosa baya abundante con escaso feldespato verdoso, muy poco cuarzo y biotita.
- 1525—*Granito* colorado, parecido al pórvido cuarzoso. Ortosa roja y cuarzo pardo claro en proporciones iguales; poca mica.
- 1536—*Granito* de grano medio negruzco azulejo. Biotita abundante, ortosa y cuarzo.
- 1533, 1535—*San Jacinto, Campo de Dávila, partido de Olavarría.* Rumbo de la estratificacion N. 45 S. mag. Inclination vertical.
- 1533—*Granito* negruzco-azul, de grano fino. Los elementos de la pasta se conocen con el lente.
- 1535—*Granito* colorado, de grano medio, de estructura holocristalina; ortosa colorada y cuarzo oscuro (en parte), mica escasa. (Relacion con 1514 y 1527).
- 1572—*Granito* descompuesto; biotita abundante.
- 1537, 1548—*Muestras de la Sierra Chica, partido de Olavarría,* se han extraido de las canteras al S. O. de la Sierra y toman una grande variabilidad. Es muy extraño el cambio súbito entre la roca dura y la roca descompuesta. Hay bloques de 20 á 100 metros cúbicos, muy sólidos, encontrándose en medio de una roca totalmente descompuesta, y manifestando una diferencia importante en el material original de la roca. Como en otras partes la roca está compuesta de varias zonas, el rumbo de las cuales es del N. E. al S. O., siendo la inclinacion 45° al E. En la superficie trabajada por la actividad atmosférica, la estructura estratificada se vé ya en pequeños pedazos de la roca.
- 1537—*Granito* colorado, con estructura porfiróide. Los ejemplares

de ortosa roja y de cuarzo hasta de un centímetro de largo, se encuentran en la pasta rojiza; además se distingue en la misma un mineral verdoso, en cortes rectangulares. Parece que no hay mica.

1538—*Granito* colorado de grano fino y muy homogéneo.

1539—*Granito* entre 1537 y 1538, de grano medio y sin salpicaduras.

1540—*Granito* azulado-rojo, con ortosa colorada, plagioclasa?, verde, con cuarzo abundante y con poca mica.

1541—*Granito*, de grano grueso, pardo-claro. El constitutivo principal es una ortosa de color de miel, en gemelos de Karlsbad Cuarzo.

1541 a — *Granito*, semejante á 1541 pero con mas cuarzo. Biotita.

1542—*Granito* pardo-claro, ortosa de este color abundante, cuarzo pardo-oscuro. Estructura holocristalina.

1543—*Granito* (¿ Diorita ? ) azul-negruzco, de grano medio y estructura holocristalina, con plagioclasa verdosa, de rayas polisintéticas con biotita.

1544—*Granito* colorado (semejante á 1513 de *Loma Negra*), de grano grueso, con ortosa en gemelos de la ley de Karlsbad de 5 centímetros de largo con inclusiones pequeñas de un mineral verde. Cuarzo y plagioclasa escasa con rayas polisintéticas.

1545—*Granito* descompuesto.

1546—*Granito* rojizo estratificado, de grano fino ó medio, con feldespato verde y rojo, con cuarzo oscuro, con poca mica.

1547—*Granito* blanquecino-rojo, de grano fino. Cuarzo por partes colorado, ortosa incolora ó encarnado.

1548—*Granito* rojo-claro, de estructura de granito gráfico (de piedra hebraica). El cuarzo dispuesto en zonas paralelas; ortosa colorada.

1549—*Muestra de la cima del Cerro Redondo* (¹) *Sierra Baya*. Esta roca forma el cerro particular que se distingue ya del lado de Olavarría por su forma regular redonda y por su desnudez. Es un *granito* rojo de una estructura de pórfido, siendo los elementos de cuarzo dispuestos mas ó menos paralelos y intercalados en la pasta.

1550, 1554—Son muestras sacadas de las canteras del Gobierno de la parte del N. de la Sierra Baya.

(¹) Según los datos del F. C. S., el Cerro Redondo se levanta á 40 metros sobre la planicie.

- 1550—*Granito* gris ó rojo, de grano medio ó grueso, con ortosa colorada y plagioclasa verdosa, cuarzo y poca mica.
- 1551—*Granito*, colorado de grano muy fino; ortosa roja abundante.
- 1552—*Granito* azulejo-gris, holocristalino, de grano medio. Biotita abundante; cuarzo y feldespato se asemeja á 1543 de la Sierra Chica.
- 1553—*Granito* blanquecino-gris, con plagioclasa polisintética; cuarzo, biotita, y con un mineral verde descompuesto del grupo del ¿Amfibol?
- 1554—*Granito* rojo, de grano medio; ortosa rojo oscuro abundante; plagioclasas verdosas escasas; poco cuarzo y mica.
- 1501-1511—*Muestras del Cerro Negro. Campo de Viejobueno, partido de Olavarría.* El Cerro Negro representa la punta mas al Oeste en que he encontrado el gneis típico, y rocas metamórficas claramente estratificadas. Sus capas desnudas en la cima tienen, inclinadas verticalmente, el rumbo de O. á E. (mag.).
- 1501— *Gneis* con elementos de ortosa de 3 centímetros de largo en una pasta de biotita y anfíbolita.
- 1502—*Roca córnea* gris; se hace astillas.
- 1503—La misma con algunos cristales aislados redondeados y de ortosa colorada de 3 á 5 centímetros de largo.
- 1504—La misma; con muchos cristales de ortosa roja, dispuestos paralelos.
- 1505—La misma; pero los elementos de ortosa son mas grandes y de forma irregular.
- 1506—La misma; negro, hendiéndose como vidrio sin cristales intercalados.
- 1507—*Gneis* semejante á 1501 pero mas estratificado.
- 1510—*Roca córnea* colorada con rayas oscuras muy delgadas (1 milímetro) de cuarzo y cristales pequeños de ortosa.
- 1511—La misma; negruzco-moreno, con rayas delgadas de cuarzo y hornfels rojo.
- 1508, 1509 y 1512—Forman las capas de la pendiente Sud del Cerro Negro, teniendo el mismo rumbo de las anteriores, de O. á E. mag., y están tambien inclinadas verticalmente. Están formadas por una especie de Gneis, conocida en Alemania con el nombre de *Augengneiss*, lo que traduzco por Gneis amigdaloidé. El feldespato en primer órden forma el interior de los ojos, mientras que los minerales de grupo de la mica ó de la anfíbolita componen el cerco. El cuarzo

en granos mas ó menos grandes entra en los elementos de feldespato y tambien en los intermedios. Los elementos alcanzan un largo de 2 centímetros y 1 centímetro de ancho, estando dispuestos de O. á E. mag., conforme al rumbo de las capas. Aparecen mas claramente en la superficie trabajada por la actividad atmosférica.

1526, 1531 y 1535 — Son muestras sacadas de la loma situada aproximadamente 3 k. al N. O. de Olavarría. He visitado las tres canteras: de Arteaga, de Pedro Rosende y de Gimenez. En las dos primeras, situadas mas al E., la roca está tan descompuesta hasta la profundidad alcanzada de 5 metros aproximativamente, que se explota en los dos la arena granítica, formada *in situ*. Están intercaladas varias zonas duras de un  $\frac{1}{2}$  á 1 m. de espesor, teniendo el rumbo de S. 65 O. (mag.) y la inclinacion vertical.

1529 — *Granito* (¹) descompuesto.

1528 — *Granito* con grano fino (semejante á cuarzita).

1526 — *Granito*, de grano fino, ortosa colorada y cuarzo; sin mica.

1527 — *Granito* de grano mas grueso, con cristales de ortosu de 1 cm. de largo.

1530, 1531 y 1534 — Son muestras de la *cantera de Gimenez*. Aunque la última está solo á 102 km. de las otras, no contiene arena sinó granito muy duro y sin descomponerse. El rumbo de las zonas es de N. E. al S. O. La zona de la piedra azul está situada al N. de la piedra colorada.

1531 — *Granito* de grano medio con feldespato algo oscuro y cuarzo.

1530 y 1534 — *Granito* de grano medio y de estructura holocristalina, azulejo negruzco; feldespato y biotita abundante; poco cuarzo.

1569 — *Gneis* gris de grano fino con biotita y moscovita, con cristales pequeños de granates? Rumbo O. 20 S. (mag.) Campo de Peña hermanos, partido del Azul.

1566-67 — *Cerro Siempre Amigos, campo de V. Pereda*.

1567 — *Gneis*, de grano medio de color encarnado, con cuarzo abundante, con ortosa y poca mica.

1566 — *Gneis* paño-moreno con delgadas rayas verdosas, de grano fino. Constitutivos principales; cuarzo y ortosa.

1570, 1571, 1573 y 1574 — Son muestras de la *cima del cerro Peregrino. Campo de V. Pereda*.

(¹) Explotado como arena.

- 1570— *Gneis* en láminas delgadas de estructura porfirica con algunos elementos de feldespato.
- 1571— *Gneis* gris-negro sin cristales intercalados.
- 1573— *Gneis* colorado con rayas verdosas, con algunos cristales rodeados de feldespato.
- 1574 a — *Gneis* con algunos elementos de ortosa bien formados, de 1 cm. de largo.
- 1574— La muestra procede del *cerro Colorado en el campo de V. Pereda, al frente del cerro Peregrino* y representa *Gneis* de estructura porfiroide. Rumbo O. 5 S. (mag.)
- Las muestras 1570-1574 del *cerro Peregrino y Colorado* son del mismo tipo que se conoce de Catamarca (Aconquija) por las investigaciones del Sr. Hauthal (1).
- 1575-79— Son rocas de cerca de la *Estancia de V. Pereda*. Allí se encuentra primero una especie del *Gneis* amigdalóide é intercalada en ésta, con el mismo rumbo de O. E. mag., una série de rocas mas ó menos básicas.
- 1578— *Gneis* con anfíbolita verde claro, con feldespato verdoso con anfíbolita, con biotita y sin cuarzo. El espesor de esta capa parece de 15 m. Se diferencia claramente de las capas del lado por sus formas menos redondeadas.
- 1577— *Gneis* de grano mas fino que 1578.
- 1579— *Gneis* con ortosa colorada.
- 1571— *Gneis, Cerro Colorado*, (campo de V. Pereda) de color blanquecino y de grano fino.
- 1559— *Granito* de grano medio con feldespato y cuarzo abundante, de color moreno colorado. *Cerro de la Buena Moxa*, campo de la Sra. Mercedes de Anchorena, Partido del Azul.
- 1560— *Granito* oscuro colorado de grano medio, con estratificación por un mineral verdoso. *Cerro Colorado*, campo de la Sra. Mercedes de Anchorena.
- 1557— *Granito* azulado-rojo granuloso, con dos clases de feldespato ortosa colorada y plagioclosa verde, con mica abundante. *Cerro de la Cresta*, campo de la Sra. Mercedes de Anchorena.
- 1565— *Granito* gris-colorado de grano fino, con ortosa colorada y biotita. *Cerro de La Baya*, campo de Acosta, partido del Azul.
- Esta muestra representa la roca de la cima de dicho cerro, que lo mismo que las de varios cerros vecinos está formada de bloques sueltos de enorme tamaño. La descomposición por la actividad atmosférica ha trabajado la roca

(1) «Revista del Museo».

- consistente* formando estos bloques sueltos de la misma manera que la Piedra Movediza, donde por casualidad quedó el bloque balanceado sobre la pendiente.
- 1553 — *Granito* de grano medio con muchísima moscovita y cuarzo. *Cerro de La Plata*, campo de la Sra. Mercedes de Anchorena.
- 1555 — *Gneis* de grano muy fino, de color gris oscuro. *San Pablo*, campo de Acosta.
- 1562 — *Gneis*, con ojos de feldespato, semejante á la roca del *Cerro Colorado*. Campo V. Pereda. Estancia Billo.
- 1556 — *Gneis* amigdalóide. *Cerro del Aguila*, campo Mercedes Anchorena.
- 1564 — *Gneis* amigdalóide. Campo V. Pereda.
- 1563 — *Gneis* de grano fino. *Cerro de las Chilcas*. Campo de la señorita Amalia de Anchorena.

Hasta aquí los datos que puedo suministrar hoy sobre mi primera escursión á los partidos de Olavarría y Azul, solo me resta manifestar mi agradecimiento á todas las personas que me han ayudado durante ella, las que nombraré en mi trabajo definitivo.

DR. JUAN VALENTIN.

La Plata, Marzo 1894.

- Página 2, Línea 11 de arriba, *Rheinessen* en vez de *Rheinheim*.
- „ 4, „ 19 de abajo, *Hinjo* en vez de *Hinjos*.
- „ 9, „ 9 de arriba, *chlorhídrico* en vez de *chlorhídrico*.
- „ 9, „ 10 de arriba,  $Fe_2 O_3$  en vez de  $Fe_2 Co_3$ .
- „ 11, „ 6 de abajo, *emarsita* en vez de *dolomita*.
- „ 15, „ 15 de arriba, *Padritics* en vez de *Padritos*.
- „ 16, „ 12 de arriba, *Dutelli* en vez de *Dutello*.
- „ 17, „ 6 de abajo, 0,30-0,40 m. en vez de 30-40 m.
- „ 18, „ 12 de arriba, *may* en vez de *mayn*.
- „ 18, „ 5 de abajo, *centímetros* en vez de *metros*.

La Hojita 4 de *Rápido Estudio sobre las Sierras de los Partidos de Olavarría y del Azul* (Provincia de Buenos Aires), por el Dr. Juan Valentín, no existe. Esa falta resulta de un error de corrección, habiéndose saltado ese número y aumentado así uno á la serie.



N. O.

Oliverrita

Sierra Chiba

Cerro Bayo

Arroyo Azul

Cerro Peregrino

S. E.

Arroyo de los Huecos

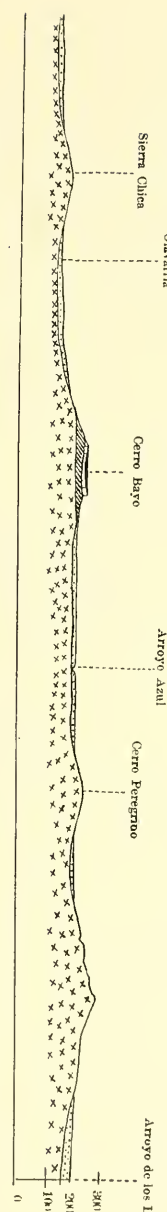


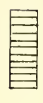
Fig. 1



Gneis-Granite



Dolomita



Cuarzita



Calcifero

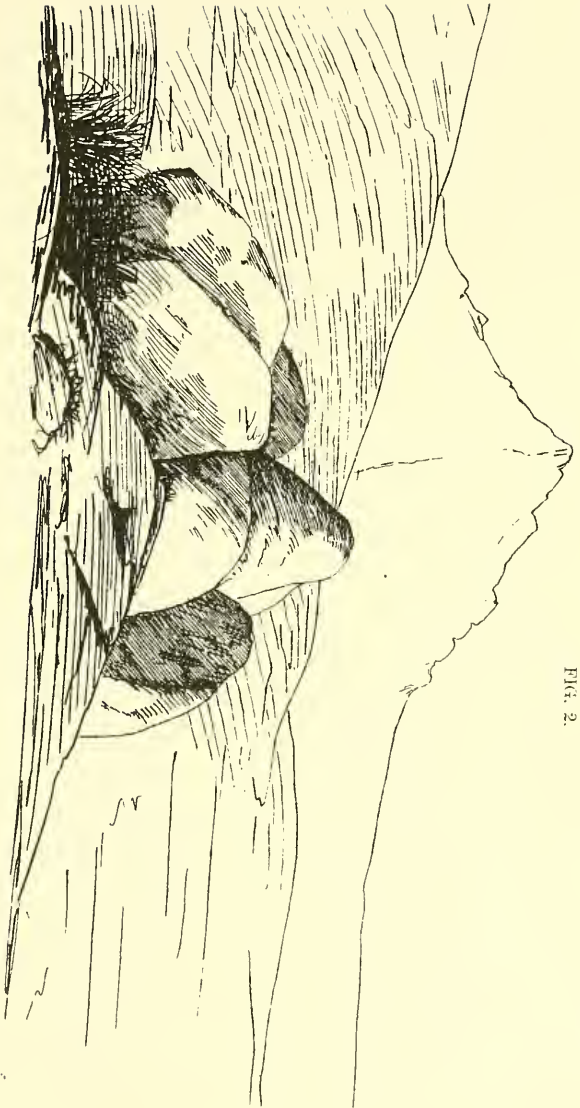


Dilitvina y Aluvion

ESCALA HORIZONTAL 1 : 400,000

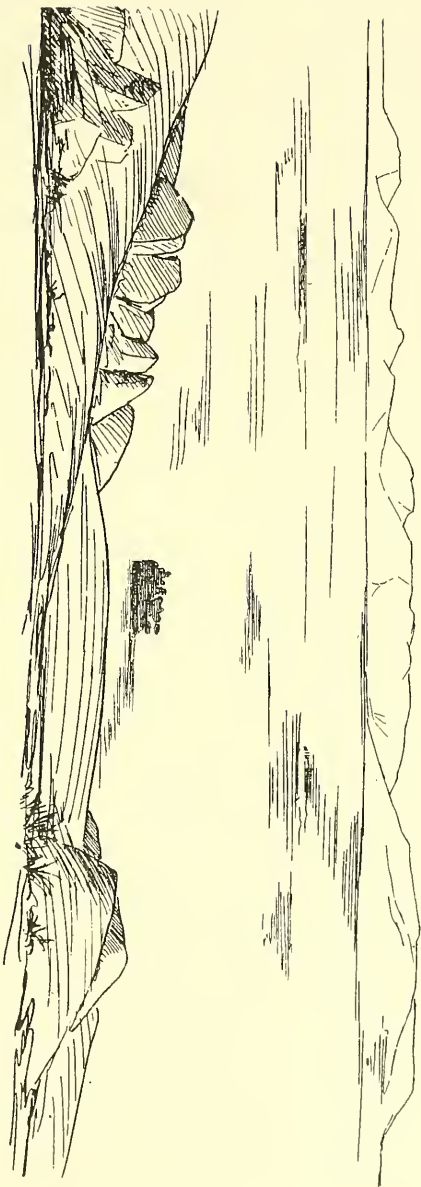
ESCALA VERTICAL 1 : 20,000

FIG. 2.



CERRO DE LA CRESPA (PARTIDO DEL AZTL.)  
Visto del Cerro de *Mananitates Viejo*

FIG. 3.



LA BOCA DE LA SIERRA (CAMINO DE ACOSTA, PARTIDO DEL AZUL,  
Viso del Cerro Steighe Amigos (Camino V. Parilla)

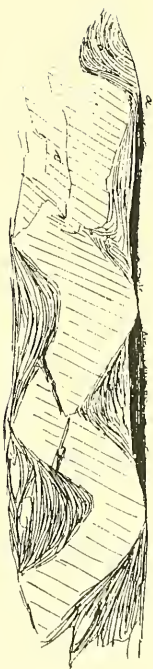


Fig. 5 — Plegadura en los bancos gruesos de la dolomita. — Canteras de P. Millani, Sierra Baya

*a.* Hammus — *b.* Arcilla — *c.* Dolomita.

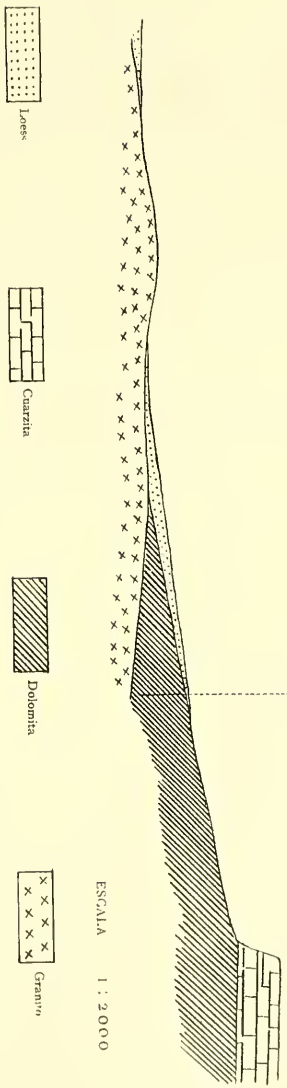
ESCALA 1 : 200.

N

FIG. 6

Piquo

S



ESCALA 1 : 2000

Jaes

Cuarita

Dolomita

Granito

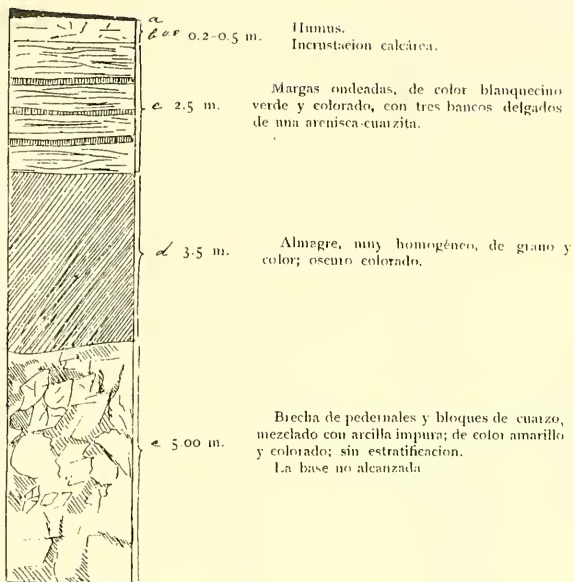


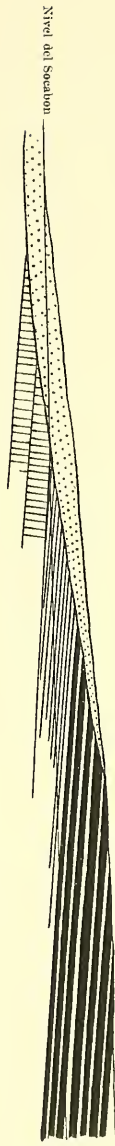
FIG. 7 — Pozo en el campo del Dr. Rocha.

ESCALA 1 : 100.

N. O.

FIG. 8

S. E.



ESCALA 1 : 2 0 0 0



Jacous



Calatino



Margus



Curzila

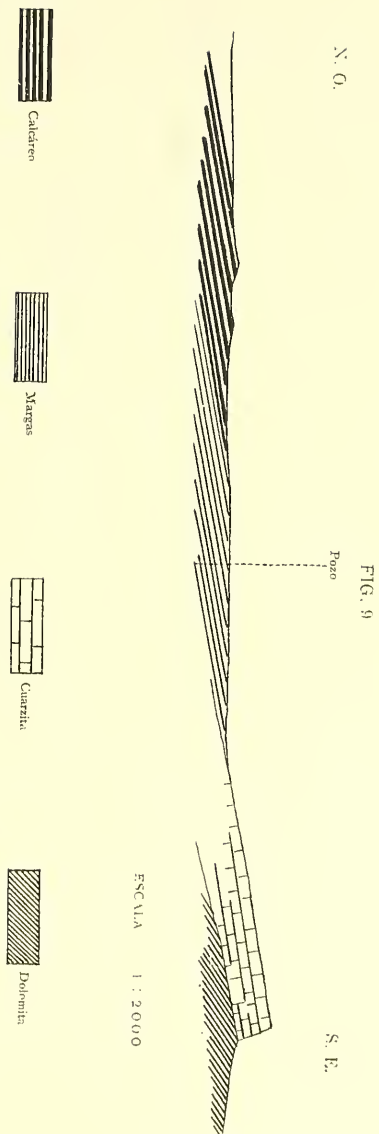


FIG. 9

N. O.

Topo

S. E.

ESCALA 1 : 2000

Caliche

Margas

Cuarcita

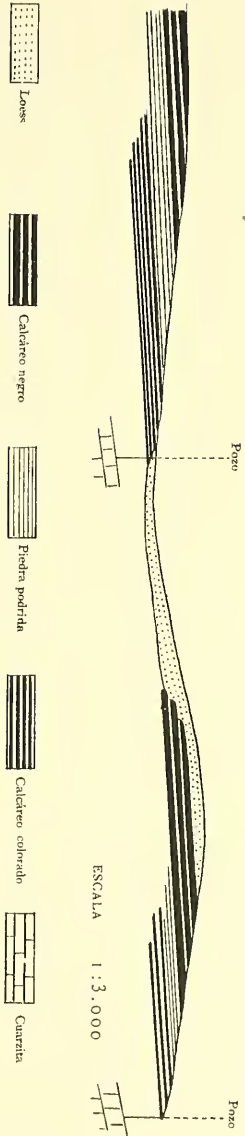
Dolomita



S. O.

FIG. 10

N. E.



Laness

Caliche negro

Piedra podrida

Caliche colorado

Cuarzita

ESCALA 1:3.000

Pozo

Pozo

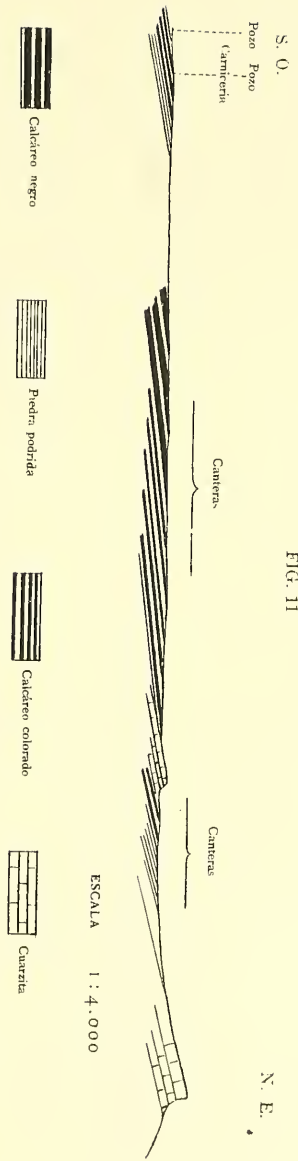


FIG. 11

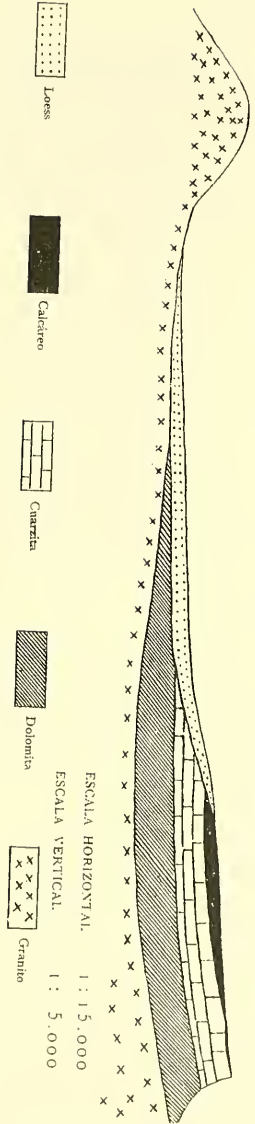
S. O.

Cerro Redondo

FIG. 19

N. E.

Cerro Bayo



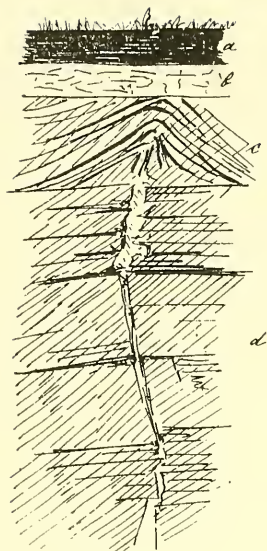


FIG. 13. — ESCALA 1:75

Plegadura en las magas, y fractura en las piedras de cal.—Cantera de La Providencia.

*a.* Humus — *b.* Tosca — *c.* Magas — *d.* La piedra de cal.

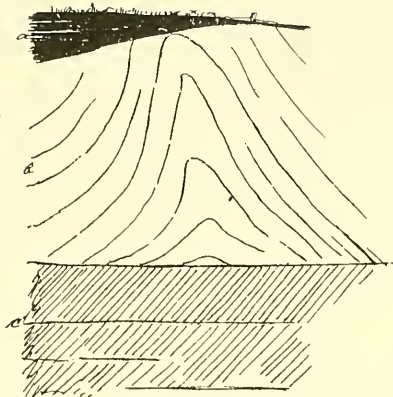


FIG. 14 — ESCALA 1:40

Cantera de La Providencia. — Margas plegadas sobre la piedra de cal no plegada.

*a.* Humus — *b.* Margas — *c.* Piedra de cal.

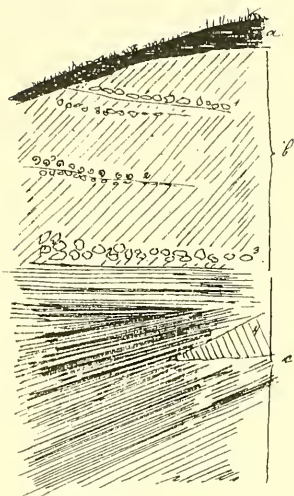


FIG. 15

Perfil de la barranca del Arroyo de Olavarría.

ESCALA 1:30.

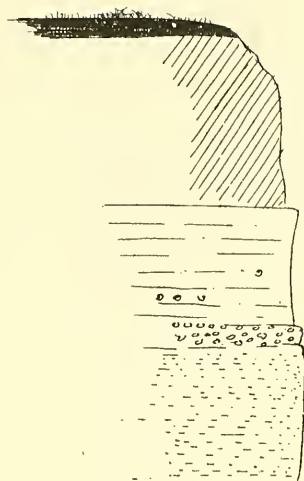


FIG. 16

Perfil de la barranca del Arroyo de Olavarría.

ESCALA 1:100.

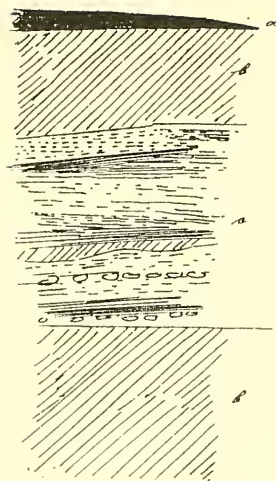


FIG. 17

Perfil de la mina de Arena de Peña Hermanos

ESCALA 1:60.