

NOTAS GEOLÓGICAS

SOBRE

LA SIERRA DE LA TINTA

POR EL

INGENIERO EDUARDO AGUIRRE.

En varias excursiones rápidas que he realizado en los años pasados en la cadena de sierras del Tandil, he tenido ocasión de reunir algunas observaciones geológicas, que creo útil publicar, como un contingente para el conocimiento de esta región. Los puntos que he visitado en estas ocasiones han sido las cercanías de Olavarría que comprenden, la Sierra Baya, la Loma Negra y las Canteras de la Providencia; la Sierra del Tandil y de la Tinta y por último los alrededores de Mar del Plata. La amable hospitalidad del Sr. Santamarina, me permitió estudiar en dos ocasiones las Sierras de la Tinta, particularmente las numerosas canteras que existen en sus estancias de San José y San Ramón de la Tinta, cuyos planos también me fueron ofrecidos por su propietario.

ARENISCA.—Las canteras explotadas en Mar del Plata, permiten estudiar mejor algunos detalles de los bancos de arenisca. En los desmontes hechos en el camino á lo largo del mar puede observarse que los bancos son próximamente horizontales y que las inclinaciones que ofrecen en algunos puntos no son muy extensas, volviendo después de algún trecho á ocupar su posición normal. Las capas de arenisca y de conglomerado pueden seguirse á una misma altura del mar de uno y otro lado del cerro de la antigua iglesia. Se nota sólo que algunas capas parecen haber sido depositadas oblicuamente.

Debo señalar en este punto la presencia de cristales pequeños de turmalina negra, que no alcanzan á 1 mm de longitud y que se encuentran muy escasos en la arenisca, como lo habían indicado Heusser y Claraz, y con mayor frecuencia en las capas de conglomerados.

Las rocas que componen estos cerros de Mar del Plata son: arenisca, conglomerados y arcillas.

La arenisca ó asperón, tiene un grano uniforme, redondeado y unido por un cemento cuarzoso. Ofrece bastante resistencia como piedra de construcción, aunque su dureza es un inconveniente serio para labrarla con destino á las construcciones que requieren un trabajo perfecto. Sin embargo de esto, su empleo se generaliza en las casas de Mar del Plata. Se emplea también como piedra de vereda, extrayéndola del cerro de la Iglesia, que en algunos puntos la presenta en capas más delgadas, análogas á las que había señalado de la Sierra de la China en mi trabajo del Censo de 1882.

Ha sido empleada la arenisca en el corte de adoquines para las calles de Mar del Plata, mostrando para este uso, suficiente resistencia á la presión, pero no al desgaste superficial, que es muy grande, á pesar del poco tráfico de la localidad. Este resultado concuerda con lo que había avanzado en mi informe al Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, cuando se trató de elegir una sierra para colocar en ella la Penitenciaría, que se construyó por esto en Sierra Chica.

Los conglomerados son formados por fragmentos redondeados de cuarcita, de un tamaño bastante uniforme de un centímetro aproximadamente. El cemento que une á estos fragmentos es síliceo, cristalino y granoso; pero en algunos puntos he observado un cemento calcáreo. Los conglomerados se presentan en capas delgadas, que no he observado de más de 20 cm de espesor. Una de ellas se puede seguir á lo largo del mar á una altura de 5 m aproximadamente, en toda la extensión desde el muelle hasta la Playa del Norte y hacia el S, en Punta Mogotes, hasta la Gruta. Al Oeste de la Iglesia antigua, se encuentran capas de este conglomerado en varias canteras, retiradas del mar, lo que prueba que estas capas son continuas dentro de ciertos límites y que en nada dependen de la actual línea de la costa.

La arcilla se presenta en capas delgadas, de sólo algunos centímetros, intercaladas en los bancos de arenisca. En algunos puntos la arcilla se halla algo abundante y en las canteras abiertas

se ablanda con el agua atmosférica y forma lodo. Las capas de arcilla no son continuas y son más bien lenticulares ó cuneiformes. Es notable que no se encuentren intercalados en ningún punto de las Sierras esquistos arcillosos, como los que señalé de la Sierra de la Ventana, sino arcillas, en pequeña parte endurecidas por sílice.

He observado un depósito considerable de rocas transportadas al S. de la Sierra de la Tinta; propiamente dicha, en el límite de los campos señalados por los antiguos propietarios en la Carta de la Provincia, Petrona V. de Vela é Inocencio Ortiz (este último hoy del Sr. Santamarina). Este depósito tiene algunos caracteres de las morenas terminales de los glaciares ó ventisqueros; pues está formado por rocas de grandes dimensiones, hasta de 50 cm, mezcladas con otras más pequeñas; de formas algo redondeadas y compuestas de cuarcitas. Se encuentra en un valle de erosión y su transporte desde los cerros cercanos parece que hubiera necesitado la acción de un glaciar. De todas maneras, este depósito es el único en su clase que conozco hasta ahora en estas sierras.

ESQUISTOS ESTEATÍTICOS¹.— He tenido ocasión de inspeccionar estos esquistos en la Sierra de la Tinta, donde los habían señalado Heusser y Claraz, y de los que me ocupé en el capítulo III del Censo General de la Provincia de 1882.

En la pequeña Sierra de la Tinta, propiamente dicha, campo del Sr. Santamarina, el esquisto se presenta de un modo análogo al de la dolomita en Sierra Baya; pero aquí tiene una estratificación perfectamente concordante con la arenisca, que ocupa la parte superior de los cerros. El esquisto esteatítico, en hojas delgadas, quebrado en fragmentos, tiene mezcla con carbonato, es de color amarillo y en algunos puntos rojo, de donde derivó el nombre de la sierra.

En el Arroyo de las Calaveras, en el límite E. del campo del Sr. Santamarina, llamado San Ramón de la Tinta (señalado en la Carta con el nombre de Francisca Islas de Giles) y en el lin-

(1) Empleo la palabra esquisto, en vez de pizarra, aunque no es aceptada por la Academia, por ser de uso frecuente entre nosotros y aun por algunos autores españoles, y corresponder en su acepción general á la palabra *schiste* fr. y *schiefer* al.

dero del Sr. Juan N. Fernández, hay unas capas espesas de esquistos, análogos á los de la Sierra de la Tinta, que el arroyo ha cortado. Es de color amarillo, hojoso, compuesto principalmente de arcilla y en su composición química muestra bastantes carbonatos de calcio y de magnesio. Su composición lo acerca á las capas delgadas de marga dolomítica, que he encontrado en las cercanías de Cerro Bayo (cerca de Olavarría), intercaladas en bancos de dolomita. Las capas son próximamente horizontales y están á continuación de las canteras de caliza negra, que se explotan en el campo de Fernández, y cuyos bancos son también horizontales. No he podido establecer con seguridad las relaciones estratigráficas que hay entre estas capas; pero, aunque con dudas, me parece que los esquistos son inferiores á los calcáreos en este punto. También debo observar que no se encuentra ninguna capa de arenisca en contacto con estos esquistos ni con los calcáreos ni interpuesta entre los dos; pues las areniscas no aparecen hasta cerca de un kilómetro más al N. E.

He encontrado un esquisto esteatítico en el extremo N. E. del campo San Ramón de la Tinta, cerca del nacimiento del Arroyo de las Sierras, afluente del Diamante. Esta roca ha sido extraída de una pequeña cantera para la fabricación de objetos y es conocida en el Tandil con el nombre de *Piedra de la Tinta*, pudiendo servir aún como piedra de construcción y de ornamentación, si fuera encontrada en grandes masas. Es un esquisto esteatítico, bastante compacto, con colores que varían según las capas del gris verdoso ó azulado hasta el rojo, y cuyos tintes resisten á las acciones atmosféricas. La piedra es fácil de labrar, cuando conserva su agua de cantera, y endurece después por la desecación. Parece que ésta es una de las *minas* á que se refieren los Sres. Heusser y Claraz; porque su explotación data de mucho tiempo atrás. Mi opinión sobre este yacimiento es que el *esquisto está intercalado en la arenisca*, formando probablemente una capa cuneiforme, oblicua al horizonte, de un espesor pequeño. Alguna duda conservo respecto del piso de la capa, porque no se hallaba bien descubierto, aunque pude observarlo en un corte hecho por el arroyo cercano, en cuyo punto la arenisca, ó mejor cuarcita, se encuentra arriba y abajo del esquisto. Respecto del techo no hay la menor duda que la arenisca lo cubre, como también lo observaron Heusser y Claraz. El esquisto no contiene ningún carbonato y difiere á mi juicio del de las Cala-

veras, por ser más silíceo, más compacto, con una estratificación más irregular y por tener cristales de pirita atacada dentro de su masa.

DOLOMITA. — Hasta ahora no ha sido encontrada la dolomita fuera de los puntos en que la señalé en la Sierra Baya. Algunas calizas de la Sierra de la Tinta tienen una proporción hasta de 4 % de carbonato magnésico, sin que puedan denominarse dolomitas.

Las canteras explotadas en el extremo N. E. de la Sierra Baya permiten estudiar mejor su yacimiento. Los bancos de dolomita se presentan aquí en los flancos exteriores de las sierras, coronadas por un escarpe de la arenisca, que aquí podría recibir bien el nombre de cuarcita. Las capas de arenisca tienen una disposición en golfo; pues se encuentran levantadas en los bordes, en todas direcciones, excepto del lado del Cerro Redondo, al S. W donde no aparecen cerrando la parte central deprimida, sino elevándose de nuevo, como si hubiera una dislocación. Las capas de arenisca por su resistencia á la desagregación y por la disposición que he mencionado, dan la forma de meseta, de borde elíptico, que tiene la Sierra Baya. Descendiendo las capas sinclinales de arenisca hasta el centro, con una inclinación hasta de 15°, forman la depresión en que se encuentran los bancos de calizas, que tienen así un nivel topográfico inferior á los escarpes de arenisca; pero que son superiores á ésta, considerados estraigráficamente.

La dolomita no tiene una estratificación concordante con la arenisca, y, aunque la inclinación de sus capas no es absolutamente idéntica en todas partes, es mucho más uniforme que la de esta última.

En la cantera de Albertelli, en el borde E. de la Sierra Baya, cerca de la Boca del Diablo, sus capas son casi horizontales, habiendo medido (1) 2° al N. W.; mientras la arenisca se inclina al W. de 14°. En la cantera de Billiani, cerca de la Boca de la Sierra, la dolomita es también casi horizontal y la arenisca se inclina fuertemente al S. W. Si se sigue el talweg de la Boca

(1) He medido las inclinaciones de las capas con un nivel clinómetro de Abney, de visión directa, cuyo uso me parece preferible al de los clinómetros comunes de péndulo ó de nivel de aire para los estudios estraigráficos.

de la Sierra, se puede ver que los bancos de dolomita no penetran al interior de la sierra; pues, si su inclinación fuera igual á la de la arenisca, debería aparecer en los bordes de la excavación hecha por el curso de agua torrencial que ha formado la Boca. El corte hecho por este curso de agua es, al parecer, fresco y no cubierto por desmonte, y, si se acepta esto, se debe aceptar que la dolomita no forma un conjunto de capas continuas, sino un manto circular que rodea la Sierra Baya. En la población establecida en el valle de la Boca, se han hecho pozos y ninguno ha encontrado dolomita, aunque esto puede ser debido á no haberse pasado el depósito de aluvi6n.

Saliendo de la Boca de la Sierra por el camino á la estación Hinojo, es decir, en el extremo N. E. de la Sierra Baya, se encuentra una masa de gneis-granito, con planos de estratificaci6n verticales dirigidos de E. á W. próximamente, cuyo nivel topográfico es igual al de la poblaci6n de la Boca de la Sierra y en algunos metros superior al de la llanura. Esta roca desaparece en el flanco de la sierra que se eleva al lado W. y está cubierto por capas horizontales de arenisca y conglomerados.

Un corte trazado por este punto hacia el W. muestra la siguiente sucesi6n de rocas de arriba á abajo, es decir, de E. á W. con sus espesores é inclinaciones aproximados:

	Espesores	Inclinaci6n
Arenisca algo cristalina 6 cuarcita.....	15 m	cerca de 15° al S. W.
Dolomita en bancos.....	15 m	2° al S. W.
Conglomerados.....	2 m	2° al S. W.
Arenisca gruesa.....	5 m	2° al S. W.
Gneis granito		vertical de E. á W.

Los conglomerados son monogéneos y tienen sus fragmentos de cuarcitas exclusivamente, de 1 á 1,5 cm de diámetro y de forma redondeada en algunas capas 6 algo angulosa en otras. El cemento en unas capas es cuarzoso, formado por una roca que parece idéntica con la que he mencionado de Mar del Plata, y en otras es de una roca talcosa, de color verdoso, mezclada con cuarzo en granos.

La arenisca gruesa tiene sus láminas bien marcadas, de algunos centímetros de espesor, como puede verse en las escavaciones hechas. Su grano es uniforme, y algo grueso; cuarzoso, con excepción de algunos cristales rodados de feldespatos, que aparecen en la fractura y de algunos granates muy descompuestos. Su cemento no es compuesto únicamente de cuarzo, sino de silicatos provenientes de la descomposición de los feldespatos y de granos finos de arena. Es una roca que se pulveriza fácilmente. Los fragmentos de feldespatos son frecuentes; pero no en la proporción de las verdaderas arcosas.

La dolomita aparece en bancos con los mismos caracteres que tiene en las otras canteras.

La dolomita se encuentra así colocada en estratificación concordante encima de la arenisca de grano grueso y de los conglomerados, apareciendo en la parte superior de la sierra la cuarcita más común, diferente de la anterior en capas discordantes con las primeras.

En los fragmentos que componen los conglomerados y brechas casi todos parecen provenir de una cuarcita igual ó muy análoga á la que compone el coronamiento de la sierra. Esta identificación sería de un interés capital, si un estudio detenido la comprobara; pues daría la seguridad completa de que la dolomita es posterior á la cuarcita.

El Dr. Valentin, en la publicación en alemán ⁽¹⁾ de su trabajo sobre las Sierras de los Partidos de Olavarría y del Azul, ha referido que en la perforación de un pozo en las cercanías de Hinojo se encontraron capas espesas, arenosas, de un color rojo y verde mezclados y también un banco de conglomerados, que yacía entre el gneis-granito, con afloramiento visible y los bancos espesos de dolomita, y que formaba aparentemente la capa más profunda del horizonte de la dolomita.

La fig. 1, de la lám. I muestra el corte de Sierra Baya, que es casi idéntico hacia todos los lados, menos del lado del S. W.; pero la arenisca cristalina ó cuarcita superior tiene casi siempre una inclinación fuerte hacia el lado interno (derecha de la figura 1), que no está indicada en ésta. Las líneas punteadas indican

(1) En: «Bericht über die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M.», 1895.

el límite que á mi juicio tienen las diferentes formaciones. Las calizas son concordantes con la dolomita, como está indicado, y discordantes ambas con la cuarcita, que es más inclinada.

En el extremo S. W. de Sierra Baya, en el punto llamado Cerro Bayo, al S. de la estancia San Jacinto y hacia el E. de la Loma Negra, aparece la dolomita en la parte alta de la sierra y con un espesor que considero mayor aún que el yacimiento anteriormente indicado. Se pueden estudiar los bancos de dolomita en el abra del Cerro Bayo, cerca de la cantera de Datelli, frente á la Loma Negra, y allí pueden observarse por más de 1 km en dirección al S. y al S. W. Los bancos son de la misma composición y estratificación que en el otro extremo de Sierra Baya; la inclinación es uniforme hacia el S. W. de 5° á 8° , como la he determinado en varias canteras empezadas. Esta estratificación es discordante con la de la arenisca ó cuarcita que forma el coronamiento de estas sierras, que se halla al W. y al N. de la dolomita y que se inclinan de 12° á 15° al N.

No he alcanzado al límite de los bancos de dolomita al E. y S. E. de este punto. Los bancos de dolomita inclinados al S. W. están al lado del S. de la arenisca que se inclina al N., y su nivel topográfico es inferior al de la arenisca. Como en el otro punto indicado, la dolomita no pasa el abra y no puede observarse del otro lado de la arenisca, á pesar de que por la prolongación de sus afloramientos debía aparecer en la parte más baja del abra.

En el flanco N. E. del Cerro Bayo, que da frente á San Jacinto, aparece el gneis-granito del mismo modo al que señalé anteriormente en el extremo N. E. de Sierra Baya, con poca estratificación al parecer vertical. La dolomita no descansa sobre el gneis, sino que hay interpuestas capas de arenisca, como en el caso ya indicado; sólo que aquí no he podido observar los conglomerados. No pude observar bien la estratificación de esta arenisca porque está cubierta; pero parece unirse con las que forman el coronamiento de las sierras del abra, que limitarían así la dolomita por el W., N. y E.

La inclinación fuerte de la arenisca hacia el N. se ve cerca de San Jacinto, donde recubre al gneis, y donde se ve bien la discordancia con las capas de calizas, que son próximamente horizontales. En la cantera de Datelli, cerca del F. C. á Loma Negra, donde indiqué la arenisca inclinada al N., la caliza se inclina también al N. y al N. W. de 15° . Este movimiento de las capas de arenisca, ha sido pues posterior al depósito de las calizas; mien-

tras en los demás puntos, como lo observé ya, las capas de calizas son casi horizontales y no concuerdan con las de arenisca, que son inclinadas, lo que acusa un movimiento de las capas de arenisca anterior al depósito de las calizas. Debo observar que hacia el S. W. á donde bajan las capas de dolomita, perdiéndose bajo la tierra, no he visto la arenisca.

En algunos puntos de estos bancos se han encontrado intercaladas capas de margas dolomíticas, que en parte han sido explotadas para fabricar baldosas, en puntos que eran muy arcillosas. El Sr. J. Buzzi ha fabricado en Buenos Aires excelentes mosaicos cocidos, con estas arcillas y con las intercaladas en los bancos de calizas.

En cuanto al origen de la dolomita, poco se ha adelantado hasta ahora, no habiéndose encontrado aún ningún fósil. Los dos fósiles señalados por Siemiradzki, (*Atrypa reticularis* y *Stromatophora polymorpha*) no han sido vueltos á hallar, y es permitido dudar de su existencia, no sólo por esta circunstancia, sino también porque son fósiles europeos, que es poco probable tengan una distribución tan vasta.

En mi trabajo del Censo había indicado la posibilidad de que la dolomita fuera de origen coralino, fundado en la forma circular de su yacimiento, que rodea la Sierra Baya, como un manto ó franja, á la manera de los arrecifes de coral. Al mismo tiempo daba otro fundamento á esta hipótesis la facilidad con que se *dolomitizan* las rocas coralinas á pesar de su poco contenido de magnesia, por ser más porosas y de grano más fino que las otras calizas, y por lo tanto más solubles por el anhídrido carbónico. En estas rocas coralinas se han encontrado algunas, como las actuales de la isla Metia, cuyo origen parece ser aun más directo que el conocido de dolomitización; pero estos depósitos están en el interior de las islas de coral, donde el agua de mar puede llegar á un alto grado de saturación. Una objeción hecha por el Dr. Valentin á esta hipótesis, es la estratificación de los bancos de dolomita; pues como es conocido, los bordes exteriores de los arrecifes, son batidos por las olas y no ofrecen una estratificación horizontal, sino una separación de materiales por superficies inclinadas é irregulares. Así se presentan casi todos los arrecifes antiguos, entre ellos los célebres *Dolomiten* del Tirol, que hoy se atribuyen á formación coralina. Sin embargo, en esta misma región del Tirol austriaco, se encuentran algunos bancos de dolomita, que según muchos autores son

coralinos y que ofrecen estratificación muy marcada. Podría citar el pico del Gratl (Gratlspitze), compuesto de los bancos indicados de dolomita negra estudiado por Cathrein ⁽¹⁾ y varias formaciones del valle del Inn, que aunque no tan elevadas, ofrecen una estratificación manifiesta y alternan á menudo sus capas con arcillas y margas dolomíticas, ofreciendo los pocos fósiles que se han encontrado en la región. También hay otro caso estudiado por Greyer en el valle del Mürz ⁽²⁾. Es posible que estas capas y bancos no se hayan formado en los bordes exteriores de los arrecifes, sino en lagunas y canales internos, del mismo modo que los actuales sedimentos del interior de la isla Metia y otras lagunas, ofrecen estratificación y alternan con capas arcillosas. La falta de estratificación se nota en las formaciones coralinas actuales sólo en el borde externo; pero existen extensiones grandes en que el trabajo de los corales produce capas estratificadas. Creo, en resumen, que aunque la objecion es muy fundada en lo que se refiere al borde externo de los arrecifes, es mejor tener siempre presente la hipótesis citada, hasta que se encuentren fósiles que decidan el problema del origen de la dolomita; pues ella tal vez puede aplicarse á otras capas, alternadas con margas dolomíticas, de composición análoga á la del centro de las lagunas y canales coralinos, y puede servir acaso para buscar fósiles en las margas intercaladas ó en las preparaciones microscópicas.

Los restos orgánicos deben buscarse de preferencia, según mi juicio, en las margas dolomíticas y arcillas, á veces algo esquisitas que se encuentran intercaladas entre los bancos de dolomitas en la Sierra Baya ó entre los esquistos de la Sierra de la Tinta. Fué de este modo como se encontraron los restos de moluscos y de corales en las margas dolomíticas del Tirol del Norte; pues dentro de los bancos de dolomita en general no se encuentran fósiles por haber sido disueltos y ser la roca un producto de metamorfosis.

CALIZAS.—Relacionando los yacimientos de calizas de Sierra Baya y los de las Sierras de la Tinta, se encuentra que sus capas se presentan en la falda S. W. de la cadena de sierras, pu-

(1) Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt Wien, 1880. xxx Band.

(2) Ibid. 1889, xxxix Band.

diendo señalar ahora su extensión mínima de 120 km de N. W. á S. E., desde Olavarría hasta la Sierra de la Tinta, pudiéndose asegurar que estas capas han de aparecer en los puntos intermedios y se han de prolongar más al S. E. en el Partido de Balcarce, de donde poseo algunas muestras, aunque no de yacimientos estudiados. En general, las capas de estas calizas son un poco inclinadas hacia el S. W., no pasando de 5°. Por excepción las canteras del Cerro Bayo, frente á la Loma Negra tienen una inclinación de 15° al N. y en otros puntos, como en algunas canteras de La Providencia se exagera la inclinación al S. W. y llega hasta 10°. En todas estas localidades las capas superiores están compuestas de caliza negra en bancos gruesos y la más inferior de caliza colorada en capas más delgadas, lo que permite utilizarla para piedra de vereda, estando separadas á veces estas dos rocas por una capa de marga ó de arcillas, y en ocasiones en contacto. Hay también transiciones, como en una de las canteras del campo de San Jacinto (Olavarría), en que la parte inferior de la caliza negra se presenta muy estratificada y es explotada en lajas. Los bancos superiores de caliza negra se explotan para piedra de cal y los inferiores, colorados, producen la piedra de vereda, y como esta última es de mayor utilidad comercial, las canteras buscadas son aquellas con mayor espesor de caliza colorada.

En las canteras de La Tinta, escasea algo más la piedra colorada; pero ella es explotada en las canteras del campo de Fernández, sobre el arroyo de las Calaveras y en las de San José de la Tinta, donde está el horno de cal. En otras canteras abandonadas hoy cerca del Cerro Puntudo, existe la caliza colorada y debajo de esta una caliza azulada en capas espesas, de cerca de 1 m, que es diferente de la superior negra, y que tiene por excepción cristales de pirita fresca; pues en todas las demás calizas, los cristales de pirita están convertidos en óxido férrico.

En el extremo N. E. de Sierra Baya, donde se encuentra la dolomita en el borde externo, las calizas ocupan el centro de la cuenca ó golfo formado por las capas sinclinales de arenisca. Su nivel topográfico es inferior á los crestones de arenisca; pero estratigráficamente es superior. La explotación en algunas de estas canteras de propiedad fiscal de la Provincia de Buenos Aires, ha llegado al plano inferior y se ve que las capas de caliza colorada descansan sobre una marga rojiza amarillenta.

Las capas son continuas y no salen fuera de la cuenca, como lo indicaría la figura 1, repetida, simétricamente hacia la dere-

cha haciendo notar, como ántes, que las capas de arenisca se inclinan fuertemente de izquierda á derecha, lo que no está representado en la figura.

En el extremo S. W. de la misma sierra, en las faldas del llamado Cerro Bayo (de dolomita) las calizas tienen en una cantera la inclinación al N., con muchos pliegues, y en las otras hacia el S. W., con algunas pequeñas desviaciones.

Siguiendo el curso del arroyo San Jacinto (Olavarría) se pueden estudiar las capas de calizas que aparecen desde la estancia San Jacinto hasta La Providencia. Cerca de la estancia, en la cantera llamada de Colombo, las capas de caliza negra se inclinan al S. W. y la arenisca, sobre la cual descansan, aparece en un crestón inclinado fuertemente al N., repitiéndose así la discordancia que ya he señalado entre la arenisca y la caliza.

En las canteras de La Providencia, aparece un afloramiento bajo de arenisca entre dos grupos de canteras. En las canteras colocadas al S. W. la inclinación es de 6° á 7° hacia el S., y en las del N. E. las capas son más inclinadas y llegan á 12°, de modo que prolongadas, penetran dentro de la arenisca y del suelo; pues la pendiente de la visual desde estas canteras á las primeras, es de 4°. Es necesario notar que las capas de arenisca se inclinan al W. ó mejor W. N. W. de 3°, de modo que aquí también hay una pequeña discordancia. La arenisca aparece en un crestón al N. E. de las canteras, que es más alto topográficamente que éstas. En este punto, creo que la figura 2 da exacta representación del perfil del N. E. á S. W. (de izquierda á derecha), y que ella explica el perfil publicado por el Dr. Valentín en su estudio sobre estas sierras (figura 11). Las canteras más altas del N. E., es posible que tengan una dislocación porque el suelo es bastante inclinado y la acción de las aguas puede haberla ocasionado; pero creo que la arenisca forma la base continua sobre la cual descansan las capas de caliza en discordancia. Soy de opinión también, que las capas de caliza son continuas, uniéndose por el lado W., y que en los puntos en que faltan, se debe esto á la erosión.

En la Sierra de la Tinta, las capas de caliza tienen una estratificación muy uniforme, y á diferencia de lo que pasa en Sierra Baya, las capas, inclinándose al S. W., parecen desaparecer en la llanura pampeana; por lo menos, así puede observarse en el campo de Fernández, sobre el Arroyo de las Calaveras y en las cercanías del Cerro Puntudo. En las faldas de este cerro y del Cerro Chato, cercano, la caliza aparece casi en todas partes con

estratificación generalmente horizontal y continua, como puede observarse en las numerosas canteras y escavaciones de reconocimiento que allí existen. La erosión por los cursos de agua ha llegado en muchos puntos hasta el plano inferior de las calizas y ha puesto á descubierto de nuevo las capas de arenisca en las cuales descansa. Un ejemplo de esto se tiene en el Cerro Partido, situado entre el Cerro Chato y el Cerro de las Palomas, cerca del primero, donde el arroyo Diamante ha practicado un corte de todas las capas de caliza y que alcanza á las capas de arenisca, que no son perfectamente horizontales. En la figura 3 está representado el corte desde el Cerro Chato hasta el Cerro Partido, en dirección S. á N. próximamente, y á partir de este último punto el perfil se repite simétricamente hasta el Cerro de las Palomas y los cerros cercanos á San José de la Tinta, de modo que las capas de caliza descansan sobre la arenisca, la cual forma también los coronamientos de los cerros Chato y de las Palomas. También puede observarse una disposición análoga entre el Cerro Puntudo y la estancia San Ramón; pues aquel cerro está formado por arenisca, y en su falda están las capas horizontales de caliza colorada, en lajas, volviendo á aparecer la arenisca más abajo en una depresión del terreno, producida por erosión.

En un pozo ejecutado en la calera, cerca de la estancia San José, se han atravesado todas las capas de caliza y se ha llegado á las margas inferiores, las mismas encontradas en las otras canteras.

La posición de estas canteras, algo distantes de las estaciones de ferrocarriles, dificulta su explotación, pero es indudable que existen en esta localidad de la Tinta, masas de caliza aun más considerables que las de Sierra Baya; aunque tal vez no tan abundantes de caliza colorada estratificada en lajas propias para veredas.

El color de la caliza negra es debido al óxido de hierro y de ningún modo á sustancias bituminosas como lo ha supuesto Siemiradzki.

RESUMEN.—Como consecuencia de las observaciones que anteceden, que en parte ratifican las observaciones de otros autores, creo que puede asegurarse sin ninguna duda, que las calizas son las más modernas de las capas sedimentarias de las sierras Baya y de la Tinta, y que aquellas rocas descansan sobre las areniscas en estratificación discordante; siendo menos incli-

nadas que las capas de arenisca. Es seguro que las areniscas han estado emergidas después de su depósito y antes del depósito de las calizas. Las capas de calizas tienen una pequeña inclinación al S. W. que es general, y que prueba un movimiento general de la cadena de sierras, posterior á su depósito. En un punto, Cerro Bayo, la inclinación es al N. del mismo sentido, aunque menor que la de las areniscas, lo que prueba otro movimiento local posterior á su depósito.

En cuanto al origen y relaciones estratigráficas de la dolomita, conservo aún muchas dudas. Parecería que esta roca originara aquí los mismos problemas, aun no bien dilucidados en regiones estudiadas de tiempo atrás por los geólogos más eminentes, como el Tirol (1). La falta de fósiles en las capas intercaladas, dificulta aun más el problema aquí; pues si bien es frecuente que la dolomita no conserve fósiles por haber sido atacados durante la dolomitización, en otras partes se han encontrado fósiles en las capas intercaladas. Es un hecho digno de mención, que no se hayan encontrado fósiles entre las calizas, que aparecen en una extensión de más de 120 km, lo que aleja en parte la idea de que se haya formado el depósito en lagos sin fauna, por causas que no conocemos. La hipótesis del origen coralino de la dolomita creo que puede conservarse hasta uevons estudios. En cuanto á la relación estratigráfica de la dolomita con la arenisca, aunque con alguna duda, creo que la dolomita es posterior á la arenisca, fundado en las siguientes razones: 1ª En el paralelismo de la dolomita con las calizas y discordancia de éstas con las areniscas en Cerro Bayo, y en el extremo N. E. de la Sierra Baya, siendo la dolomita menos inclinada. 2ª En que la dolomita no aparece en la Boca de la Sierra, ni en el interior de la cuenca de Sierra Baya, ni en los pozos, aunque la erosión y la perforación ha llegado á puntos en que debería aparecer si fuera paralela á la arenisca más inclinada. 3ª En que la dolomita en el perfil que he referido en la página 338 en el Cerro Bayo descansa, sin ninguna duda, sobre capas de areniscas y de conglomerados, y brechas, que al parecer son formados por fragmentos de cuar-

(1) Branco, al hacer referencia de un estudio sobre las dolomitas del Tirol, insiste sobre los muchos problemas no resueltos todavía, en: Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1, 1895, p. 34.

eitas ó areniscas iguales á las de las sierras, y no se ha observado que descansa en ningún punto sobre el gneis. 4º En que la dolomita no aparece tampoco debajo de la arenisca al S. del Cerro Redondo, donde hay cerros de más de 50 metros de esta roca, apareciendo, sin embargo, más al S., en el Cerro Bayo; y si fuera una capa continua inferior deberían aparecer cerca del Cerro Redondo (de gneis); pues aparece al S. y al N. de él, en los bordes exteriores de las sierras.

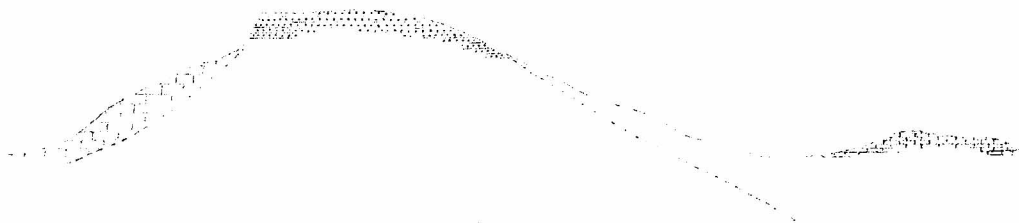


Fig. 1



Fig. 2.

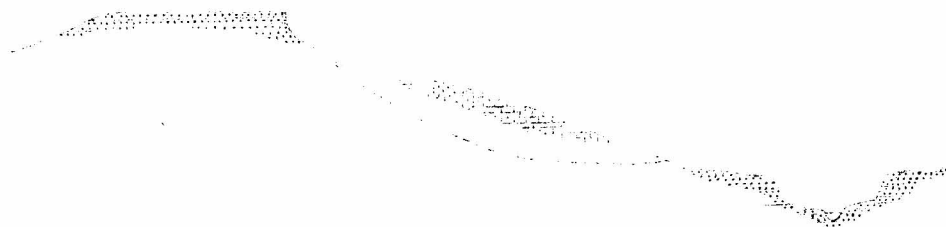


Fig. 3.



Fig. 4.

Calcareo. Arenisca. Dolomita.

