

DATOS

SOBRE EL

Carbon de Piedra de San Rafael

(PROVINCIA DE MENDOZA—R. A.)

PUBLICADOS POR EL

Museo de La Plata

AL LECTOR

El descubrimiento en la República Argentina de verdaderos depósitos de carbon de piedra que permite agregar á los muchos factores de riqueza con que cuenta este suelo, uno de los más grandes, más necesarios y sin el cual no pocos quedarían inexplorados durante largo tiempo, es de tanta importancia para los argentinos, que creo de mi deber reunir los datos principales sobre esta interesantísima cuestion para que puedan ser consultados fácilmente, y tener con ellos una idea exacta del valor económico de este precioso hallazgo.

Anteriormente se había señalado la existencia de mantos de carbon de piedra en varios puntos de las provincias de Mendoza, San Juan y Jujuy, en los territorios de Misiones, Neuquen y en distintos puntos de Patagonia; pero si se exceptúan los del Retamito en la provincia de San Juan que indudablemente pertenecen á la verdadera formacion carbonifera, los demás ó no corresponden á ésta sino á la formacion Rhetica y se encuentran en condiciones poco favorables de explotacion, ó no han sido aun suficientemente estudiados para conocer su edad é importancia.

Al descubrimiento de verdadero carbon en San Rafael han de seguir otros, y el «Museo de La Plata,» no omitirá esfuerzos para hacerlos conocer, llenando así uno de sus fines y una de sus obligaciones. El informe que publicamos hoy del Sr. D. Rodolfo Hauthal, encargado de la Seccion Geológica y Mineralógica de este establecimiento, contiene solo sus primeras impresiones sobre el distrito minero descubierto por el Sr. D. José A. Salas. Las dificultades inherentes á la época en que el señor Hauthal visitó esos parajes, en el invierno, han impedido hacer un examen mas detenido, el que se hará tan luego como llegue la buena estacion.

Como apéndice á este informe he agregado los antecedentes del descubrimiento y los estudios á que ha dado lugar este carbon, con los que no puede dudarse de que la industria argentina tiene en su suelo el combustible que hasta ahora pagaba al extranjero.

FRANCISCO P. MORENO.

Director del Museo de La Plata



VISTA DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES, TOMADA DESDE LA MINA EL OISA.
(3.200 m. sobre el mar) segun fotografia del Sr. Rodolfo Hantbal. Julio 1892.

INFORME

SOBRE EL

Descubrimiento de Carbon de Piedra de San Rafael

(PROVINCIA DE MENDOZA—R. A.)

POR

RODOLFO HAUTHAL

Encargado de la Sección Geológica y Mineralógica del Museo de La Plata

La Plata, Agosto 4 de 1892.

Señor Director del Museo de La Plata, Dr. Francisco P. Moreno:

Cumplo con el deber de dar cuenta al Sr. Director de los primeros resultados de la corta escursión que he realizado en la Provincia de Mendoza para estudiar los yacimientos carboníferos descubiertos últimamente.

Los argentinos deben estar agradecidos al gaucho que cazando guanacos en las Cordilleras del Oeste de San Rafael, levantó los primeros pedazos de carbon de piedra que encontró en sus correrías y que en vez de arrojarlos como cosa inútil los entregó al Señor Doctor Don José A. Salas, en Mendoza, y no deben estarlo menos á este por haber reconocido desde el primer momento la grandísima importancia del hallazgo del inteligente gaucho y la energía con que ha rastreado el punto donde se halla ese carbon, hasta dar con él.

Es el caso de decir que el Dr. Salas es «the right man in the right place»; podemos llamarle *pioneer* descubridor de la verdadera formacion carbonifera en la República Argentina.

La visita que el Dr. Salas hizo al Museo de La Plata, y la resolucion tomada por el Sr. Director de comisionarme para que me trasladara, á pesar de la estacion ya tan avanzada, á la Provincia de Mendoza, con el objeto de examinar la formacion de donde había extraido el Sr. Salas tan hermosas muestras de este mineral que para el país vale mas que el oro, no le

he de olvidar pues me ha dado ocasion de corroborar *de visu* el enorme valor que tiene ese descubrimiento, además de permitirme estudiar, aunque someramente, una buena estension de la falda andina, poco conocida aún bajo el punto de vista geológico y paleontológico.

Emprendí viaje el 13 de Junio. Los ocho primeros dias, que fueron empleados en los arreglos para la exploracion, los aproveché en escursiones á los interesantes alrededores de la ciudad de Mendoza.

LOS CERRILLOS — *Restos glaciales*

Mis instrucciones me indicaban el estudio de la formacion glacial en los alrededores de Mendoza, de cuyas manifestaciones posee ya este Museo buenas fotografias.

El señor Director me había hablado ya de estas manifestaciones, pero nunca creí que alcanzaran tal magnitud, y que se conservasen tan bien. Pienso que todos los Cerrillos no son otra cosa que grandes morainas, cuya altura varia entre 50 y 100 metros formando entre ellos pequeñas cadenas.

Estos Cerrillos están formados por piedras sueltas de todo tamaño, mas ó menos angulosas, mas ó menos rodadas; las hay muy pequeñas como arena gruesa, hasta de tal mole que á primera vista parecen rocas *in situ*.

Es imposible negar que estas enormes cantidades de rocas sueltas sean vestigios de formaciones glaciales. El agua corriente produce, cuando arrastra piedras y arenas, estratificaciones segun el tamaño de las piedras las que disminuyen en su masa segun la distancia á que se encuentran de su origen las corrientes mas ó menos violentas y la inclinacion del terreno en que corren. Siempre las estratificaciones donde se encuentran estas grandes piedras son inclinadas mas ó menos, pues no es posible admitir que trozos de un volúmen enorme sean arrastrados horizontalmente por las aguas.

En las colecciones del Museo hay fotografias de las grandes piedras con inscripciones indígenas que encontró el Director de este establecimiento en el bajo de Canota, las que miden hasta 20 metros cúbicos; son traquíticas y han sido trasportadas desde los cerros de esta formacion situados en pleno macizo montañoso. Es por lo tanto imposible suponer que sea el agua el vehículo que las haya conducido hasta su yacimiento actual, sobre ó en la falda de terraplenes casi horizontales. Los Cerrillos que he examinado creo que pertenecen á morainas

frontales, pero tenemos una fotografía tomada por el Señor Moreno de morainas laterales perfectamente caracterizadas, situadas entre la Crucecita y Boca del Rio. El Señor Moreno me ha comunicado que se pueden observar morainas mas extensas en las inmediaciones de Canota y entrada de la quebrada de Villavicencio hasta el Carrizal y que estos fenómenos glaciales se presentan hasta en la pampa del Paramillo de Uspallata á 3000 metros de altura. Parece que el valle prolongado que se estiende entre las montañas que dominan á Mendoza y San Juan y la Cordillera, presenta los mismos fenómenos.

Mucho lamento que el poco tiempo que he podido disponer para esta escursion, no me haya permitido estender mis investigaciones sobre este interesantísimo tema de las poderosas acciones glaciales en el hemisferio Sur que explicarían tantos fenómenos cuyas causas aún se ignoran.

BORBOLLON

Tuve tiempo de hacer una pequeña escursion al Borbollon, conocido paraje de baños termales.

Es sabido que Mendoza abunda en aguas minerales. Stelzner menciona las siguientes: fuentes de sal comun (cloruro de sodio) Puente del Inca; fuentes sullurosas — quebrada de Villavicencio; fuentes sulfatadas — Capi, Borbollon, Challao, Boca del Rio; fuentes aciduladas calcáreas — Puente del Inca.

Estos fenómenos son tan interesantes é importantes que vale la pena estudiar exactamente con toda exactitud estas localidades y escribir una monografía sobre la materia. Aqui debo concretarme á decir lo que he observado en Borbollon. Las fuentes están situadas á 3 leguas de la ciudad de Mendoza y á 120 metros menos que Mendoza sobre el nivel del mar, al N. N. E., en un bajo de forma circular de 1 á 2 kilómetros cuadrados, rodeado de pequeñas lomas cuya altura alcanzan á 10-12 metros, compuestas de arenas mas ó menos endurecidas, entre las que se estienden capas de concreciones de formas caprichosas en lajas, en bolas, vermiformes, radiculiformes, osiformes, etc. No debemos pues admirarnos de que muchas personas crean que representan huesos ó plantas fósiles. En esas lomas se encuentran bien visibles capas de una materia blanca de granos muy finos pero ásperos, cuyo espesor varía entre 10 y 80 centímetros, siendo la superior mas rica en mica que las otras. Me inclino á creer que se trata de cenizas volcánicas como se encuentran en muchos sedimentos en las

faldas de la Cordillera (las que he visto en algunos parajes) y en muchos otros puntos de la República, incluyendo esta Provincia de Buenos Aires de donde el Museo posee muestras recogidas en distintos puntos.

La temperatura del agua del pozo de Borbollon que tomé el día de mi visita, era de 25° Celsius, mientras que la del aire era de 12° Celsius.

El agua, que es muy clara, tiene un viso azulado y da á las personas que se bañan el aspecto de muertos, como el agua de Wildbad en la Selva Negra, y surge conteniendo borbuja de gas carbónico bastante fuertes. No creo que la temperatura de estas aguas sea de origen volcánico, sinó que es producida por un procedimiento químico que se desarrolla á poca profundidad, relativamente, de la superficie de la tierra. Lástima es que la virtud medicinal de estas fuentes no se aproveche mejor. Creo que una empresa que decidiese reemplazar esas primitivas instalaciones, tan primitivas que parecen de los tiempos antecolombianos, por un establecimiento de baños como los que exige la cultura actual, haría un buen negocio prestando al mismo tiempo servicios inapreciables á los pacientes que ocurrieran á él.

CACHEUTA

Mucho había oído hablar de Cacheuta, de su petróleo y de sus espléndidas plantas fósiles y el «Estudio Geológico del cerro de Cacheuta y sus contornos» del Dr. Zuber aumentó mi curiosidad por conocer ese punto. El ingeniero señor Odrzywolski que dirige con toda competencia las perforaciones por donde se extrae el petróleo, no solo tuvo la amabilidad de mostrarme la maquinaria y demás instalaciones, sinó que me acompañó á buscar entre las capas fosilíferas donde se encuentran las mejores muestras de plantas, pero la nieve que había caído durante toda la noche y todo el día hasta cubrir totalmente el suelo, no me permitió hallar las deseadas capas y tuve que detenerme allí otro día, esperando ser mas feliz, como sucedió, encontrándolas á mas ó menos 5-6 metros bajo los esquistos bituminosos llenos de restos de *Estheria mangaliensis* Jones y separadas de estos esquistos por una capa de una arenisca dura de 10 cent. de espesor. Inmediatamente bajo esta capa de arenisca se presenta otra de un metro de espesor donde abundan restos de carbon y fragmentos de plantas y en cuya base se encuentran las bellas plantas que buscaba, y que

me proporcionaron hermosísimas muestras para aumentar las ya espléndidas colecciones paleo-botánicas del Museo.

Bajo estos esquistos fosilíferos se encuentran margas que alternan con areniscas, siendo en estas últimas donde está el depósito de petróleo.

La nieve no me permitió hacer observaciones para tomar un perfil exacto que hace mucha falta para conocer bien la fisonomía de esa región. Pude observar solamente que hay algunas rupturas con resbalamientos en las que se presentan las capas cambiando de rumbo ó inclinación, observación confirmada por el señor Ingeniero Eugenio Carreras, Director de las minas de Petróleo, quien me dijo que la sucesión de las capas no es igual en todos los pozos.

En cuanto á la cantidad de petróleo en Cacheuta, puedo solo decir que está mas ó menos agotada en el terreno donde se han hecho los pozos ya en número de 14. En mi opinión creo que convendría hacer trabajos en regiones situadas mas adentro de las montañas donde abundan los vestigios de petróleo manifestados en alquitran, etc.

CHALLAO

Mis instrucciones me indicaban los depósitos rhéticos del Challao donde encontraría abundante material para las colecciones del Museo, las que deben servirme para el trabajo que se me ha confiado sobre esa formación. Visité varias veces ese punto y sus inmediaciones donde tambien se presentan las mismas rocas que son iguales á las de Cacheuta: margas, areniscas y esquistos bituminosos con *Estheria mangaliensis*. Por lo general las plantas no estan tan bien conservadas como en Cacheuta, si se exceptúa la interesante capa que he mencionado en mi nota sobre un nuevo género Filiceos, descubierta por el señor Moreno y que ha tenido la suerte de volver á encontrar á pesar de ser apenas visible entre las arenas y cascajos del torrente seco. No merece estenderse sobre las pretendidas minas de carbon del Challao, pues este combustible es muy inferior allí y se le encuentra en muy poca cantidad; en cambio diré que las muestras de plantas fósiles que recogí compensan los gastos y trabajos de la escursión.

VIAJE Á LAS MINAS DE CARBON DEL SEÑOR SALAS

Había examinado en casa del Dr. Salas excelentes muestras de carbon y había gozado con la hermosa llama grande y

brillante del precioso combustible que encendido en chimenea calentaba en breves momentos una espaciosa pieza y ansiaba ponerme en camino hácia el punto donde se habia descubierto tan grande riqueza.

Emprendimos viaje el 21 de Junio, en carruaje hasta San Carlos y en mulas hasta las minas á donde llegamos el 28. Desde el camino á San Carlos el viajero se extasta ante las espléndidas vistas de la majestuosa Cordillera cubierta de nieve. Ví por vez primera la grandiosa altura de esas cumbres excelsas de una pureza casi celeste. Especialmente el Cerro de Plata y el imponente Tupungato atraian mi atencion y hacian mas decisiva mi resolucion de tiempo atrás de escalar esas cumbres y estudiar desde la base hasta la cima su estructura geológica.

La distancia á que me encontraba de la Cordillera no permitia hacer observaciones geológicas, pero pude observar con mas facilidad las faldas y notar que entre Mendoza y San Carlos se presentan tres zonas distintas, como frente á Mendoza: en las cumbres formas ásperas, escarpadas con faldas muy inclinadas, luego faldas menos inclinadas separadas por quebradas verticales que le dan un aspecto de abanico á medio cerrar, y al pié una zona de cantos rodados en terraplenes que descienden á la llanura mas ó menos alterados por la erocion. Es esta tercera zona por donde pasa el camino, muy interesante para mí, pues me daba ocasion de observar algunos de los fenómenos que han dado origen á una gran parte de la formacion pampeana. No me es dado estenderme aquí sobre este problema que aún no está resuelto, solo diré que creo con von Richshoffen, que en estas formaciones los vientos han tenido gran intervencion.

Hemos cruzado varias veces sobre capas de cenizas volcánicas, piedra pomes y tobas que indican que la actividad volcánica en esas regiones ha sido grande y que se mantiene aun. El 22 de Junio avisté el Cerro Diamante, hermoso cerro volcánico de 3000 metros de altura mas ó menos, en cuyas faldas se observan profundos surcos y es bien visible el viejo Cráter que se abre hácia el Oeste.

Las erupciones basálticas se han repetido muchas veces en este volcan con períodos de tranquilidad relativa, bastante prolongados, pues hemos observado en nuestro paso capas de basalto y fonolito, etc., situadas sobre y entre sedimentos mas ó menos recientes.

Se tiene un buen perfil de estas capas en el Rio Diamante

que ha labrado su lecho en dos mesetas de una altura de 40 á 50 metros cada una.

En algunos puntos se nota con claridad discordancia entre esas capas de sedimentos arenosos mas ó menos arcillosos, lo que prueba que en un tiempo reciente sufrieron alteraciones violentas por la actividad volcánica. Cubre estas formaciones volcánicas un continuo manto de cantos rodados.

El dia 29 á las 4 de la tarde vimos desde una alta colina abovedada y en el fondo de un valle, una tropilla de avestruces, los que por el color y la talla creo que pertenecen á la especie patagónica *Rhea Darwinii*, la que aun no había sido señalada en esos lugares. No me fué posible cazar ninguno, pues huyeron sobre la nieve. Esta tambien impedía las observaciones geológicas, sin embargo pude distinguir un manto calcáreo de 3 metros de espesor, en el que solo hallé algunos fragmentos de fósiles de forma semejante á *Crioceras* de la formacion cretácea, pero su mala conservacion no me permite desde ya establecer una clasificacion justa. Poco mas adelante encontré otra roca calcárea diferente de la que acabo de mencionar. Es algo mas arenosa y no tan compacta. Abunda en ella un gasterópodo de la familia de las *Turritellidae*, pero su estado de conservacion es aun peor que el de los fósiles de la capa anterior; solo se conservan los moldes cóncavos. Recuerda esta roca otras de la formacion terciaria. Esta roca se transforma en una arenisca sin fósiles, á la cual sigue otra calcárea de un metro de espesor, llena de moluscos, la mayor parte fragmentados, tan abundantes que se puede llamar *brecha* de moluscos. Sigue al Oeste un conglomerado colorado.

Todas estas capas llevan un rumbo mas ó menos N. S. y una inclinacion variable de 60° á 80° al Oeste.

Aun no había encontrado la mina; seguí los rastros de los avestruces y hallé un pedazo de carbon, levantado por la pata de uno de estos animales al huir. Escarvé con el martillo y descubrí una veta de carbon y qué carbon! Un carbon tan puro como muchos de los que se explotan con gran beneficio en Inglaterra, Alemania y Francia. Hallada la primera veta, luego le siguieron otras y pronto llegué á los trabajos hechos para explotar el combustible en la mina «Mitre», (2500 metros sobre el mar), trabajos sin sistema é inútiles. En ese punto se observan diez ú once vetas de 10 á 70 centímetros de espesor. La roca en que se encuentra es una marga arcillosa colorada y gris. El rumbo de las vetas es de Este á Oeste y la inclinacion 70° y mas, al Norte.

Al día siguiente visitamos las Minas «Eloisa» y «Roca», situadas á unos 7-8 kilómetros al Norte de la Mina «Mitre» y 700 metros mas altas que esta (3200 metros). La nieve que, segun informes, en este año ha sido mas abundante que en los anteriores, dificultaba el camino y costó trabajo largo á los peones el limpiar de ella el manto carbonifero.

Mientras se hizo este trabajo, gocé en admirar la belleza de la extensa cordillera, cubierta completamente de una capa de nieve de la blancura mas limpia y brillante, la que les daba la apariencia de gigantescas montañas de plata.

El lugar de las minas «Eloisa» y «Roca» forma un portezuelo; al lado Sud está la «Roca», en el del Norte la «Eloisa».

La primera tiene 80 centímetros de espesor, la segunda la «Eloisa», *cuatro metros* de carbon puro! además hay muchas otras mas pequeñas. Su rumbo es mas ó menos Este-Oeste y la inclinacion 70° á 80° al Norte, como en mina Mitre. Las rocas en que se halla este carbon de «Eloisa» y «Roca» son distintas á las de «Mitre». Solo he observado arenisca y conglomerados.

El problema mas importante que tenia delante era: ¿Forman estas capas una verdadera *formacion carbonifera*, ó nó?

Mis observaciones me permiten contestar *afirmativamente*. Me baso en las siguientes razones:

1°. Los sedimentos que acompañan las vetas de carbon son diferentes de las otras rocas próximas.

2°. El rumbo de las capas carboniferas es totalmente distinto del de las otras capas. Las primeras tienen un rumbo Este-Oeste inclinándose verticalmente al Norte; las otras tienen un rumbo del Norte al Sud con la inclinacion al Oeste. Luego existe una gran discordancia.

3°. Las capas de la mina «Mitre» y de las minas «Eloisa» y «Roca» son iguales.

Esta concordancia entre las minas y la discordancia entre éstas y las demas capas demuestran:

a) Que las minas pertenecen á una misma formacion.

b) Que esa formacion carbonifera es mas antigua que todas las demás capas que están colocadas en discordancia sobre ellas.

Al Oeste de la mina «Eloisa» hay una formacion volcánica de Fonólito y al Oeste tenemos sedimentos en la disposicion siguiente:

1°. Un conglomerado colorado.

2°. Yeso, alabastro esplotable.

3°. Calcáreo gris con lentes de sílex córneo sin fósiles.

4º. Calcáreo blanquizco, amarillento con muchas moluscas de gran tamaño.

5º. Calcáreo negro pizarreño con muchas amonitas en buen estado de conservacion. Las capas 4º y 5º pertenecen, segun sus fósiles, á la formacion jurásica.

Los fósiles encontrados aquí indican que la fauna jurásica es muy parecida sinó igual á la encontrada por Bodembender mas al Sud, Rio Malargue, en la falda occidental del Cerro Colorado (Rodeo viejo).

Los amonitas de los géneros *Hoplites* y *Perisphinctes* entre los que es muy comun *H. mendoxanus*, *H. Behrendsen*, *P. Kokeni*, *P. Behrendsen* y *P. Dorae* Steinmann, determinan estas capas como del Jura superior (Tithon), mientras que los géneros *Aspidoceras* y *Reineckia* indican que en ese punto se encuentra tambien el Calloviano horizonte inferior del Jura superior y ya señalado en Espinacito en la Provincia de San Juan y en Caracoles (Bolivia).

No me ha sido posible continuar la investigacion en este sentido. Supongo que las rocas entre la formacion jurásica y la carbonífera pertenecen á la formacion triásica.

Para determinar con mayor exactitud la edad de la formacion carbonífera es necesario saber con seguridad cual es la capa sobre la que se encuentra el carbon, pero mi permanencia en ese punto fué tan corta que no dispuse de suficiente tiempo para mayores investigaciones y para buscar fósiles, sin embargo, mi conviccion es que se trata de una formacion correspondiente á la base de la verdadera formacion carbonífera de Europa, llamada Culm.

El estudio exacto del conglomerado que acompaña las vetas de carbon, confirma esta determinacion de la edad. El conglomerado es de aspecto negruzco, y el tamaño de los fragmentos que lo componen varia entre una alberja pequeña y una avellana. El aspecto externo de estos fragmentos, muchos de ellos deformados por presion, muestra claramente que el conglomerado ha sufrido enormes presiones; muchos fragmentos se desmenuzan cuando se los extrae del cemento. El estudio microscópico indica que estos fragmentos rodados son de un pórfido antiguo y de cuarzo blanco; los mayores y la mayor parte son de pórfido que tiene la siguiente composicion:

En un magma que solo con un gran aumento se vé que está compuesto de pequeños feldespatos y cuarzos, se encuentran grandes cristales de cuarzo que muchas veces tienen la forma característica de los pórfidos cuarzosos, dihexaedros

mas ó menos corroidos. He observado tambien en este pórfido plagioclasa y ortoclasa.

La presencia en este conglomerado de pórfidos que no se encuentran cerca de las minas y la ausencia en él de rocas que están inmediatas, prueban que este conglomerado es mas antiguo que el Trias. En todo este conglomerado se encuentran muchos pedazos de carbon, y es extraño que no solo el cemento pero tambien el interior de los fragmentos, está impregnado de restos carbónicos, de modo que es muy difícil hacer transparente el magma de los fragmentos porfiricos. Fenómeno no menos extraño es el de que en todos los cristales del pórfido, el cuarzo y los feldespatos han conservado su limpieza original, sin embargo de tener muchas grietas.

El Sr. Maessen, de Mendoza, tuvo la bondad de mostrarme algunos pedazos de rocas de la formacion carbonífera del Retamito, en la Provincia de San Juan, cuya edad ha sido determinada por el Dr. Szaynocha, como la misma del Culm, basándose en fósiles encontrados allí.

Esas rocas areniscas son muy parecidas á las de las minas «Eloisa» y «Roca», prescindiendo de las diferencias locales, y no dudo de que Retamito pertenece á la misma formacion carbonífera que estudio, la que se estiende seguramente mucho mas al Sud de la República. Se le ha señalado en Malargue y Neuquen donde se ha descubierto el mismo carbon que en Mendoza. Al Oeste de estas minas «Eloisa» y «Roca», se han encontrado otras capas carboníferas y sabemos que al otro lado de los Andes, en la misma latitud, por ejemplo, en Tinguiririca se ha señalado la existencia de carbon fósil.

He dicho mas arriba que se trata de una formacion que puede considerarse como equivalente á la formacion carbonífera inferior europea, pero conviene decir que no siempre se puede asignar á una formacion Sud-Americana la misma edad que á una europea por el solo exámen de las rocas que forman el terreno. Las condiciones locales varían mucho el carácter petrográfico de una formacion, y sucederá que rocas sedimentarias de un mismo carácter petrográfico pertenezcan á formaciones distintas en los dos Hemisferios, mientras que otras que las presentan desiguales corresponden á una misma formacion. Sabemos, por ejemplo, que hay grandes diferencias entre las formaciones terciarias y cuaternarias de los dos continentes. Si el carácter petrográfico no es el mismo siempre, puede sin embargo corresponder á la misma formacion.

Por lo que respecta á la determinacion de la edad de estos

carbones de San Rafael, es importante saber que la gran discordancia entre las capas carboníferas y las otras mas modernas, se encuentra muchas veces en el *Culm* de toda la Tierra.

Existe diferencia bastante notable entre las rocas de la mina «Mitre» y las de las minas «Eloisa» y «Roca», cuya explicacion es fácil. Creo que las minas «Eloisa» y «Roca» con sus conglomerados y areniscas corresponden á la parte inferior de esta formacion, mientras que la mina «Mitre» con margas arcillosas pertenece á la superior, siendo intermediaria entre ellas el «Retamito» con sus areniscas finas, etc. Como no me ha sido posible examinar con detenimiento el terreno entre «Mitre», «Eloisa» y «Roca», no puedo decir lo que existe en él, pero no es improbable que se descubra allí este horizonte intermediario de «Retamito».

Los depósitos carboníferos representados hoy por las minas «Eloisa» y «Roca» se han formado en cuencas costeras, tranquilas y poco profundas, y por esta causa se presentan allí las areniscas, los conglomerados y las grandes vetas de carbon, mientras que los de la mina «Mitre» se formaron en aguas mas profundas, donde no alcanzaron las piedras rodadas y las areniscas y sí solo las arcillas, y en la que los restos vegetales menos numerosos solo formaron depósitos de menor espesor. Tambien de estas condiciones de depósito podrían resultar pequeñas diferencias en la calidad del carbon.

El Dr. Zuber dice en su informe que «el carbon se encuentra en capas bien determinables y poco alteradas.» Siento disentir con el Dr. Zuber.

En mi opinion toda la region está muy alterada. La inclinacion casi vertical y la discordancia con las capas superiores, prueban que esta formacion carbonífera estaba ya alterada antes de que se depositaran las superiores.

Las muchas rocas eruptivas y el hermoso volcan inmediato son una prueba más de las grandes modificaciones de la disposicion primitiva de estas formaciones.

He observado con claridad dos grupos principales de rupturas, uno con direccion aproximada Norte Sud y la otra Este-Oeste. Por las rupturas del primer grupo se produjeron las erupciones de fonolito inmediatas á mina «Eloisa» y una ruptura del segundo grupo separó la mina «Mitre» de las otras.

Estas rupturas son una dificultad para la explotacion del carbon, pero aún es un problema en la geología la explicacion de formacion tan complicada como lo es la de esta parte tan

importante y tan interesante de la Cordillera, y no es posible decir desde ya cuál es la importancia de esas dificultades.

Es indispensable levantar un mapa geológico minucioso y determinar en él la dirección de todas estas rupturas; solo así se conseguirá saber donde se encuentran los depósitos mas importantes de la formación carbonífera.

Al dirigirnos á San Rafael pasamos por la vieja Sierra Pintada, montaña muy digna de ser estudiada con detenimiento. Las rocas que allí ví, cuarzita, arenisca, esquistos arcillosos, conglomerados, etc., y el rumbo principal NO.-SE. é inclinación al Oeste, de esas rocas muy presionadas y alteradas, me trajo á la memoria la Sierra de la Ventana de esta Provincia de Buenos Aires. Representa otro fragmento de esas viejísimas montañas, que precedieron en el tiempo á las cordilleras actuales, y es el vestigio de otra de las arrugas de la grandiosa fisonomía del antiquísimo continente Americano.

La impresión que me ha dejado mi corta visita á las minas del Dr. Salas, es que la República Argentina cuenta ya con la gran riqueza que le faltaba para ocupar un puesto prominente. El carbon en su suelo es una grandiosa realidad, puede explotársele con ventajas y su cantidad, á juzgar por lo que he visto, es considerable. La buena calidad ya es conocida; analisis químicos y esperimentos industriales comprueban su bondad.

Si bien estos análisis muestran que el carbon mendocino no es de tan buena clase como el de Cardiff, es conveniente decir que las muestras que se han analizado del primero corresponden á trozos de la superficie, y que es sabido que el carbon mejora generalmente en profundidad.

Sin embargo, si el carbon mendocino, segun las muestras actuales, no se puede comparar con el de Cardiff, se le puede colocar entre los de Coventry, Sarreguemines, Marles, Firminy, etc., con respecto á las materias volátiles y coke, pero distinguiéndose de ellos en su mucha menor cantidad de ceniza, lo que es una ventaja. Y ya que de cenizas hablamos, recordaremos el descubrimiento, hecho por el profesor Kyle, de vanadium en las cenizas del carbon de Mendoza, las que pueden dar lugar tambien á una explotación lucrativa. Los carbones mencionados de Europa, alimentan poderosas industrias y hacen la riqueza de los distritos donde se encuentran. ¿Por qué no se ha de obtener el mismo resultado en la República Argentina?

Puedo contar entre los dias mas agradables de mi vida los

que he pasado en la Cordillera, observando estos inapreciables depósitos, cuyas bellas muestras puede examinar el público en la Sección Geológica de este Museo, de la que estoy encargado.

El croquis geológico y los perfiles que acompañan este breve informe, facilitarán mas el conocimiento del valor de este importantísimo descubrimiento.

Al terminar este breve informe, al que seguirán otros sobre los materiales de estudio que he reunido en mi corta escursión á Mendoza, Minas y San Rafael, quiero hacer presente las atenciones que he recibido durante ella del Dr. D. José S. Salas, de su señor padre el coronel D. José Salas, de D. José Villalonga, de los ingenieros señores Eugenio Carreras, Kœnig y Odrzywolski y de D. Carlos Siris, las que agradezco aquí.

Saludo al Sr. Director.

RODOLFO HAUTHAL,

Encargado de la Sección Geológica del Museo de La Plata.