

*MINERALOGIA.—Exámen i análisis de las sales que se hallan  
esparcidas en la superficie del suelo en el Desierto de Atacama,  
por DON IGNACIO DOMEYKO.*

Estas sales han sido traídas por el Doctor Philippi de su viaje al Desierto de Atacama i he aquí una breve noticia que el señor Philippi me ha comunicado sobre el la cantidad i las circunstancias en que se hallan.

«Las sales que V. ha analizado se hallan en el Desierto de Atacama en la quebrada de Chaco, que dista en línea recta 27 leguas de la costa i 43 de Tres Puntas, i se halla elevada a 2851,8 metros o sea 3411,5 varas sobre el nivel del mar. El fondo de la quebrada tendrá como 200 pasos de ancho, mientras que las pendientes muy escarpadas que la encierran se elevan a 500 o 600 pies sobre el nivel del fondo. Estas pendientes constan de unas margas estratificadas de color oscuro, que se inclinan al poniente formando ángulo como de 60° con el horizonte i tiene una dirección marcada del norte al sur. Estas margas contienen en la falda boreal un gran número de septarias, que suelen encerrar amonites i unas bivalvas fósiles, i en la falda del sur posidonias, de modo que segun toda probabilidad son de una formación *liásica*, exactamente parecida en sus caracteres a la del sur de Alemania. Encima de estas margas en la pendiente del sur, descansa una capa horizontal de tres a cuatro varas de grueso, compuesta de un conglomerado de fragmentos de margas, cuarzo, pórfido etc., bastante redondeados i cuyo tamaño regular es de media a dos pulgadas de diámetro, aunque no falten pedazos que llegan al diámetro de 6 i mas pulgadas. El cimientó que los une es calizo, en partes de una verdadera caliza concrecionada blanca: seria demas observar a V., cuanta semejanza ofrece esta roca con la de nagelfluc de Suiza. La misma capa se halla sin duda en la pendiente opuesta de la quebrada, pero no la he reconocido con certidumbre, impedido por los montones de piedra mal asegurada que en esta falda obstruyen el paso. Encima de esta capa de nagelfluc se halla finalmente una capa de traquita o tofo traquitico, a la cual seria difícil dar otra denominacion, de color de carne, la misma que cubre la estension de muchas jornadas de una inmensa llanura que existe en aquellas rejiones de los Andes.

«Estas sales son sin duda el producto de la accion de las aguas saladas sobre las rocas por donde corren; ellas forman en el fondo de la quebrada de Chaco una capa de dos a tres pulgadas de grueso, interrumpidas por unas escasas matas de jun-

(2) Véase el Prólogo de su *Tesoro de Romanceros*, p. xxiv i siguientes.

« quillo i plantas gramineas; la quebrada misma ofrece de léjos aspecto de una mina recién derrumbada.

« En estos parajes no se encuentra otro combustible mas que unos pequeños arborescitos escasos, esparcidos en las pendientes, i no creo que sean suficientes para establecer en este mismo lugar un trabajo en regla para la refinacion de las sales. Vea ahora si estas noticias le podrán servir para su memoria sobre la composicion química de aquellas sales.»

Es de suponer que las citadas llanuras, aproximadas al trópico, aunque mui elevadas, corresponden por su situacion a los *llanos intermedios* de la parte meridional de Chile, i no será sin interes para la ciencia fijar desde luego nuestra atencion en la analogia i semejanza que se notan entre la composicion de ellas i la de las esflorescencias que se forman en la superficie de los terrenos que el vulgo llama *salitrosos*, bastante frecuentes en las haciendas de las provincias de Copiapó, Coquimbo, Santiago, Colchagua i aun en las inmediaciones de la Capital.

Las sales del Desierto de Atacama son de color blanco, en parte terrosas, en polvo algo áspero al tacto, en parte formando pequeñas conglomeraciones mui irregulares, endurecidas, pero fáciles de reducirse a polvo. Al paladar dan, primero, sabor salado, pero luego despues un sabor característico de la sal de Glauber i un otro mas amargo, debido a sales magnesianas. Son mui fusibles i al fundirse producen ebulicion debida al desarrollo de vapor de agua. Echándolas sobre unas ascuas encendidas no avivan la combustion i tampoco producen vapor nitroso cuando se las hacen hervir con ácido muriático puro i limadura de cobre. No manifiestan el mas pequeño indicio de efervescencia con los ácidos, i calentándolas con la potasa cáustica no exhalan el olor de amoniaco.

Estos ensayos preliminares nos indican que estas sustancias no contienen el mas pequeño indicio en su composicion de nitratos, de carbonatos, ni de sales amoniacaes; i que son unas mezclas de sal comun con otras sales de sosa i de magnesia:

#### Análisis:

1.º 4 gramos de sales disueltas en un litro de agua caliente dejaron por residuo 0.115 de tierra arcillosa i sustancias insolubles: la disolucion era perfectamente neutra sin manifestar la mas débil reaccion ácida ni alcalina.

Habiéndola acidificado con ácido nítrico, obtuve mediante nitrato de plata, 0.714 de cloruro; lo que corresponde a 0.4762 de cloro. Precipitando en seguida el ácido sulfúrico por medio de nitrato de barita, obtuve 4.925 de sulfato de barita lo que corresponde a 1.691 de ácido sulfúrico.

2.º A otros 4 gramos tomados para determinar las bases, he agregado bastante clorhidrato de amoniaco para impedir la precipitacion de la magnesia; en seguida, he obtenido un pequeño precipitado de hierro i alumina por el amoniaco i toda la cal por el oxalato.

Evaporadas las disoluciones i espulsadas las sales amoniacaes en una tasa de platina sobre la llama de una lámpara de alcohol, he convertido las sales alcalinas i magnesianas en cloruros por medio de acetato de barita, transformándolas primero en carbonatos, i separando los carbonatos solubles de los insolubles por el método conocido.

En el cloruro de sodio, obtenido por este método, no se hallado indicio alguno de potasio:

La proporcion de magnesia se ha terminado al estado de fosfato de magnesia.

3.º En fin, he calcinado en un crisol de platina 4 gramos de sales, al apuntar el color rojo hasta la fusion completa de la materia i he hallado que estos 4 gramos han perdido en peso 0.65 gr. por el agua que han desarrollado.

Por medio de todas estas operaciones he estraído de 4 gramos de sales las cantidades siguientes de los elementos que entran en su composicion:

	gr.
Acido sulfúrico. . . . .	1.691
Cloro. . . . .	0.176
Sosa . . . . .	0.773
Magnesia . . . . .	0.218
Cal. . . . .	0.324
Protóxido de hierro . . .	0.020
Alumina. . . . .	0.011
Residuo insoluble. . .	0.150
Agua. . . . .	0.650

Suponiendo ahora que todo el cloro se halla combinado con el sodio i el ácido sulfúrico con las bases, obtenemos para la composicion de estas sales, por unidad de peso.

Cloruro de sodio. . . . .	0.073
Sulfato de sosa. . . . .	0.352
Sulfato de cal. . . . .	0.189
Sulfato de magnesia . . .	0.161
Sulfato de hierro. . . . .	0.018
Sulfato de alumina. . . . .	0.011
Agua . . . . .	0.150
Residuo insoluble . . . . .	0.038
	<hr/>
	0,992

Me tomaré la libertad de recordar a esta ocasion que habiendo analizado, hace dos años, nuestro colega don Antonio Ramirez unas esflorescencias recojidas a dos leguas de distancia al noroeste de Santiago, halló en ellas 40 por 100 de sulfato de sosa i 22 por 100 de sulfato de magnesia, con una pequeña proporcion de cloruro de sodio; que tambien el mismo autor notó la analogía que se manifestaba entre los elementos que entran en la composicion de estas esflorescencias i que se hallan disueltos en las aguas de Maipo (1). Me consta que de las sustancias semejantes, productos naturales del pais, se extrae en Chile por medio de cristalización cantidad considerable de sulfato de sosa para boticas pero ignoro las localidades i circunstancias de extraccion.

En cuanto a la utilidad que se pueda sacar de las sales de Atacama, sales que segun lo refiere el Doctor Philippi forman depósitos inmensos, creo que ellas podrán emplearse ya como fundientes, ya como materias preciosas para la fabricacion de sulfato de sosa, en caso que los medios de trasporte i el precio de combustible permitan a los especuladores comprender este negocio en grande.

(1) Anales de la Universidad para el año de 1852 p. 177.