

Treinta gramos de agua madre evaporada totalmente y el residuo calentado despues á la temperatura roja por algun tiempo dejaron 8,07 gr. de materia salina.

Estos 8,07 granos disueltos en agua destilada dejaron un residuo sólido de 0,58 de magnesia y 0,04 de óxido rojo de fierro.

Con el oxalato de amoniaco se separó la cal de la disolucion, y el oxalato de cal que se formó descompuesto por el fierro y con el auxilio del ácido sulfúrico, dió 3,43 granos de sulfato, que representan 1,42 de cal. Asi privado de cal el líquido, no contenia tampoco magnesia y se le extrajó 4,58 de hidrociorato de sosa. Este hidrociorato, disuelto en una proporcion conveniente de agua y mezclado con una disolucion concentrada de sulfato de alumina, dejó sentar cristales de alumbre, que, lavados con un poco de agua fria y secados al aire, pesaron 0,04, equivalentes de casi 0,006 granos de hidrociorato de potasa.

Trasformando en hidrociorato la magnesia y el óxido de fierro, se halla que las aguas madres de Guaca se componen de :

	Aguas madres.	Aguas del mar (evaporadas).
Agua.	0,7064	0,9691
Hidrociorato de sosa . . .	0,1527	0,0218
<i>id.</i> de magnesia.	0,0450	0,0049
<i>id.</i> de cal.	0,0930	0,0008
<i>id.</i> de potasa.	0,0002	Trazas.
<i>id.</i> de fierro.	0,0027	0,0000
Sulfato de sosa.	0,0000	0,0034
Hidriodato.	Trazas.	0,0000
Acido hidrociorico.	Trazas.	0,0000
	<u>1,0000</u>	<u>1,0000</u>

Comparando la composicion del agua madre de Guaca con la del agua del mar, puede observarse que la primera contiene casi las mismas sales que la segunda, con la diferencia de que existen en proporcion mas grande. La relacion de las sales entre sí no es la misma en las dos aguas; en la primera el hidrociorato de cal iguala poco mas ó ménos la sal de mar; pero es fácil de comprender que si se evaporase una gran cantidad de agua del mar y que se separase una parte considerable del hidrociorato

¹ Probablemente de magnesia, porque, despues de la calcinacion, el residuo salino no contiene ya yodo.

² Despues se ha hallada tambien bromo en estas aguas madres.

de sosa por cristalizacion, se obtendria una agua madre parecida á la de Guaca. Sometiendo á estas operaciones mayor cantidad de agua del mar, no solamente se llegaria á reconocer fácilmente el hidrociorato de potasa sino que verisimilmente se conseguiria descubrir el yodo ¹, puesto que, aunque hasta aquí no se ha podido encontrar en el agua del mar, se admite sin embargo tácitamente su presencia, porque de otro modo seria preciso suponer, contrariamente á todas las ideas recibidas, que el yodo se elabora por sí mismo en las plantas marinas que lo contienen.

Si se evapora una disolucion saturada de muchas sales de solubilidad diferente, es claro que las mas solubles se separan á lo último. De aquí se deduce, si se atiende tambien á los análisis arriba mencionados, que seria preciso concentrar casi 116 litros de agua del mar para que llegara á contener una proporcion de hidrociorato de cal igual al que se encuentra en las aguas madres de Guaca.

Estoy muy léjos de pretender explicar el origen de los terrenos saliferos por la evaporacion del agua de los mares, y solo presento este hecho á los que intenten dar esta explicacion por medio de consideraciones puramente geognósticas.

Bogotá, 9 de mayo de 1825.

MEMORIA

Sobre las salinas yodiferas de los Andes.

Las fuentes saladas sobre las cuales me propongo llamar por un momento la atencion de los geólogos y de los químicos presentan un doble interes. Bajo el punto de vista geológico es curioso ver salinas independientes, por decirlo así, de la naturaleza de los terrenos, mostrándose á la vez en las rocas mas antiguas y en los depósitos mas modernos, y cuyo origen es coetáneo con

¹ Así se ha hecho con buen éxito posteriormente, quedando de este modo justificada la conjetura de M. Boussingault. (*El Traductor.*)

el de los Andes; en una palabra, salinas que deben considerarse como resultado del lavamiento de las rocas cristalinas que constituyen estas masas gigantescas. Bajo el punto de vista de la salubridad estas salinas son de la mas alta importancia.

El hombre está expuesto en las cordilleras á una horrible deformidad, el coto. Conozco pocos lugares cuya altura excede de dos mil metros de elevacion sobre el nivel del mar, en que deje de haber individuos afligidos por esta enfermedad, y solamente los paises en que se hace uso de la sal de las salinas que voy á describir están exentos de ella.

Tuve ocasion de estudiar estas singulares fuentes saladas estando en la provincia de Antioquia ocupado en recojer materiales para la descripcion geognóstica de la Nueva Granada.

Antioquia es una comarca que se distingue por la dificultad de sus comunicaciones. Su acceso es difícil por estar rodeada de montañas ásperas, de tal suerte que por algunas los viajeros tienen que hacerse trasportar á espaldas de hombres. Todavía hay memoria de muchos habitantes de la provincia que no pudieron nunca salir de ella, porque siendo muy pesados les fué imposible hallar cargueros bastante fuertes para llevarlos á cuestras. Con caminos semejantes es fácil de imaginar cuan dispendiosos han de ser los trasportes, y cuan excesivo el precio de algunos efectos de valor primitivo poco considerable, cuando vienen de muy léjos. Esta es sin duda la razon de haberse ocupado en Antioquia mas que en otras partes del beneficio de las aguas saladas, puesto que, aunque bastante escasas de sal, sus productos no tienen nada que temer de la concurrencia de la sal del mar ó de las famosas minas de Zipaquirá.

Son muchas las salinas que se trabajan en la provincia de Antioquia, pero las mas importantes son las de Guaca cerca de Medellín. El valle de Medellín presenta un terreno syenítico muy extenso, y en Guaca á la syenita cubre una roca arenácea de origen muy reciente. Es una arenisca compuesta de fragmentos de cuarzo, gruesos en los estratos superiores, y muy menudos en los inferiores. Esta arenisca existe en estratos horizontales y contiene depósitos de lignitos que pasan algunas veces á la ulla ó carbon mineral, pero que otras veces presentan troncos de árboles apénas carbonizados. Todas estas materias

carbonosas están muy impregnadas de piritas. El agua salada se extrae de un pozo cavado en la roca que es una pudinga; cuando yo visité la salina producía 130 piés cúbicos de agua en seis horas. El agua salada mana tanto de los lados como del fondo del pozo. Está circunstancia ha hecho dar á todos estos pozos salinos en donde el agua mana en forma de lágrimas el nombre expresivo de ojos de sal. El cloruro de sodio constituye la mayor parte de las sales contenidas en el agua de Guaca, mas en las aguas madres de la misma salina se encuentran además cloruros de potasio, de calcio, hidroclorato de magnesia, bastante yodo segun aparece de experiencias recientes, é indicios nada equivocados de bromo. Es cosa singular que hace ya mas de un siglo se habia reconocido que estas aguas madres eran un específico seguro para curar el coto.

En el mismo pueblo de Guaca y á poca distancia del pozo principal, existen otros dos pequeños llamados de Mata Sano; mas aquí el agua salada vierte de una roca porfídica de pasta petrosilizosa con cristales de feldespato y de anfibolio incrustados. Como la salina de Mata Sano está situada mas abajo de la de Guaca, y que el pórfido forma la base de la arenisca, se puede admitir sin esfuerzo que el agua salada que se muestra en la roca porfídica proviene del terreno arenáceo superior, y aun esta es la consecuencia mas natural que puede deducirse de la observacion. Mas en el camino de Guaca á Medellín se halla una salina pequeña que existe en un esquisto ó pizarra anfibólica muy hojosa é intercalada en la syenita, y como esta salina es mucho mas elevada que la de Guaca, y que por otra parte no se halla terreno arenáceo en los alrededores, es menester reconocer que el agua salada que se beneficia no proviene de la arenisca. La exactitud de esta observacion la he visto confirmada á cada paso en mis frecuentes excursiones geológicas hechas en la provincia de Antioquia. La salina de Rio Grande en el camino de Medellín á Santarosa de Osos se encuentra en una hermosa syenita colocada mil metros mas arriba de los depósitos de arenisca que se ven en las márgenes del rio Cauca.

Abundan ejemplos semejantes en la esplanada sobre la cual se halla fundada la ciudad de Rio Negro. Al sur, cerca del pueblo de Guarzo, se benefician las salinas yodíferas del Retiro. La

esplanada de Rio Negro está formada por un granito escaso de cuarzo, abundante de feldespato lechoso y de mica negro. Esta roca es sin duda una modificación de la syenita, con la cual está relacionada por grados insensibles. En esta syenita el anfibolio se halla reemplazado por un mica negro hexagonal, sustitución que tengo á menudo observada en distintos lugares. Las salinas del Retiro aparecen en el granito á mas de dos mil metros de elevación sobre el nivel del mar, mientras que la arenisca no se muestra en parte alguna sobre la esplanada de Rio Negro. Caminando al sur se observa en las cercanías de Sonson otra salina, en una syenita particular, porque contiene á la vez mica negro y anfibolio. Esta salina tiene mas de dos mil quinientos metros de altura, y la sal que de ella se extrae no tiene mucho uso por la cantidad considerable de sulfato de sosa con que está mezclada.

El resultado del análisis de la sal de Sonson es el siguiente :

Cloruro de sodio.	0,43
Sulfato de sosa.	0,53
Carbonato de sosa.	0,01
Carbonato de cal.	0,03
Yodo.	Trazas.

El distrito de la Vega de Supia encierra salinas abundantes. Las de Muela, de Ipa y del Peñol salen de una arenisca que cubre el fondo de la hoya del Supia y cuya elevación no excede de algunos centenares de metros al nivel del torrente del mismo nombre. Esta arenisca, semejante á la de Guaca, es difícil de caracterizar, porque carece de fósiles. En la salina del Peñol esta roca abunda en fragmentos de piedra lidiana. La parte superior de la arenisca está cubierta por una arcilla roja muy fusible, en la cual se ven venas delgadas de yeso hidratado. En el fondo de la hoya del Supia la arenisca existe en lechos horizontales, mas hacia las orillas sus capas están mas ó ménos inclinadas, y su inclinación es hacia el centro de la hoya, de manera que parecen haber sido levantadas por las montañas que se ven en forma de anfiteatro circular al rededor del pueblo.

La syenita porfídica constituye el terreno principal de la Vega de Supia. Esta syenita es rica en vetas (filones) de minerales,

y la roca misma es aurífera. Podría presumirse que la arenisca reciente que reposa sobre la syenita porfídica es producida por la desagregación de esta roca ; á primera vista todo parece autorizar tal suposición ; mas, reflexionando, se presenta luego la siguiente dificultad que no permite adoptarla. El pórfido es abundante en oro ; las arenas de este pórfido, las aluviones antiguas, como las que se forman todos los dias á expensas de esta roca, son igualmente auríferas, mientras que la arenisca no contiene ni señales de este metal. El valle de Supia está pues cubierto por un terreno aluvial porfídico que descansa sobre la arcilla roja superior á la arenisca. La parte inferior de este terreno aluvial es riquísima, como que la arena misma que toca la arcilla es la que se beneficia para sacar el oro, mas el minero sabe que al llegar á la arcilla el metal desaparece. En efecto, por mas que se ha trabajado, nunca ha podido hallarse oro en la roca fragmentaria. Así es casi seguro que la roca arenácea no debe su origen al pórfido, en cuyo caso sería difícil concebir que dejara de contener oro diseminado.

La salina del Peñol produce sal de buena calidad que contiene :

Cloruro de sodio.	0,81
Sulfato de cal.	0,09
Cloruro de calcio.	0,09
Hidrocloreuro de magnesia.	0,01
Yodo.	Indicios.

La sal de Muela contiene :

Cloruro de sodio.	0,65
Sulfato de sosa.	0,31
Carbonato de sosa.	0,04
id. de cal.	0,05
Yodo.	Indicios.

A corta distancia del Peñol se halla la salina del Ciruelo, á poca altura sobre el nivel del Cauca, y los pozos están cavados en la syenita porfídica.

La sal de Ciruelo contiene :

Cloruro de sodio.	0,59
Cloruro de calcio.	0,14
Hidrocloreuro de magnesia.	0,14
Sulfato de cal.	0,13
Yodo.	Señales.