
MINERALOGIA.—Apuntes mineralójicos sacados del último viaje al norte de Chile de DON IGNACIO DOMEYKO.

Plata coena: ioduro, bromuro, clorobromuro. Manto del Delirio. Exhalación del bromo de los minerales.

De todas las especies i variedades de plata cornea que se estraen de Chañarcillo, los mas abundantes son los clorobromuros. El cloruro no aparece en estas minas sino casualmente, asociado o quizás intimamente mezclado con el sulfuro; el ioduro i el bromuro han principiado a ser conocidos solo desde el descubrimiento de los *mantos pintadores* del Delirio. Es pues necesario fijarnos en la situacion de dichos mantos con respecto a los demas criaderos del Cerro.

La mina del Delirio se halla en la famosa corrida de la Colorada, pero en la parte mas baja, casi al pié del Cerro de Chañarcillo, en el limite del terreno *secundario* arcilloso calizo que lo constituye i de las aluviones modernas que cubren su contacto con el terreno granítico. Por esta razon las labores de esta mina, aunque de poca hondura con respecto a la superficie, se hallan a mas de 200 estados debajo el Manto superior metalifero. Esta mina desde la superficie del suelo se ha trabajado por mucho tiempo en Erzeno, porque, desde el suelo corresponde esta parte del cerro a los *mantos esteriles* de San Francisco i San José, i se halla debajo las antiguas riquezas de estas dos minas, colocadas en la misma veta que el Delirio. Ya se habia desesperado de poder alcanzar un nuevo beneficio en esta última, cuando, merced a la per-

severancia i actividad de los dueños de ella, llegaron a descubrir a mas de 60 a 70 varas de profundidad desde la superficie un *manto* mui rico, que en poco tiempo ha producido mas de 100000 marcos de plata.

En este *manto* es donde se halló en mayor cantidad que en ninguna parte del mundo ioduro de plata, no solo en partículas gruesas i escamas diseminadas en medio de una materia arcillosa, sino tambien en chapas i venas irregulares de 2 a 3 lineas de grueso. Hallóse tambien en el mismo *manto*, por la primera vez en 1850, una muestra de ioduro cristalizado en prismas rectos de base hexagona irregular, que derivan del prisma recto de base rectangular. Las caras de las bases son muilisas, lustrosas, las del prisma sin lustre, rayados trasversalmente, i el prisma va disminuyendo en diámetro, partiendo de la base pegada a la matriz hacia la base libre. El color de estos cristales es de un amarillo mui pálido i son traslucientes. No cambian de color ni se ennegrecen por mas que se espongan a la accion directa del sol.

Estos cristalitos que tienen algunos hasta 2 a 3 milímetros de largo sobre 1 a 2 de ancho, tienen cruceros paralelos a la base. El ioduro amorfo forma pequeñas masas enteramente irregulares de color amarillo de azufre algo pálido, inalterable al sol: su contextura es hojosa con indicio de cruceros.

En ninguna muestra de todas las que he tenido la oportunidad de examinar o que poseo en mi coleccion, he visto el ioduro asociado con el cloruro, sulfuro, rosicler, o cualquiera otra especie de mineral de plata, que no fuese plata nativa o bromuro de plata.

En realidad, en este *manto* del Delirio por la primera vez he hallado i reconocido el bromuro de plata puro, cuya existencia en las minas de Chile me habia parecido algo problemática.

El bromuro de plata se puede conocer i distinguir de los *clorobromuros* aun por sus caractéres exteriores. En efecto, su color es amarillo melado, un poco rojizo, oscuro, nunca tan amarillo como el ioduro, ni tan verdoso como los clorobromuros. Se ennegrece talvez un poco más despacio que estos últimos; sin embargo, expuesto a la accion de la luz, no tarda en pasar al color negro conservando su lustre, sin manifestar en su exterior el mas pequeño reflejo verdoso o azulejo; es mas agrio i quebradizo que el cloruro i los clorobromuros. Se ha hallado hasta ahora cristalizado en formas que derivan del octaedro con truncamientos cuadrados en las esquinas: de suerte, que las caras del octaedro se ven transformadas en hexagonos, cada hexágono tiene tres lados mas anchos que otros tres, los cristales siempre agrupados i los más obliterados suelen presentar formas mui complicadas, algunas con ángulos entrantes i tan comprimidas en ciertas direcciones que seria fácil tomarlas por figuras derivadas de algun sistema prismático i no del cúbico. Se han hallado cristales que tienen mas de un centímetro en su mayor diámetro.

Analizadas dos muestras de bromuro de esta mina obtuve para la composicion del mineral.

| | 1. ^a | 2. ^a | composicion teórica. |
|-------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Plata | 57.1—56.2 | (57.9) | |
| Bromo | 42.9—43.8 | (42.1) | |

El bromuro de la segunda análisis proviene de una muestra en que al lado de esta especie mineral, se ve ioduro amorfo perfectamente puro, de un amarillo claro inalterable a la luz, i segun toda probabilidad el bromuro mismo contiene en su composicion algunas milésimas de iodo.

Es de advertir que el ioduro de plata, ántes de su descubrimiento en el Delirio, a mas de haberse hallado (en 1843) en el Cerro de los Algodones, donde por la primera vez he reconocido su existencia en Chile, se ha encontrado tambien en algunas

vetas de Cabeza de Vaca i de Tres Puntas; pero en todas partes mui cerca de la superficie, sino bien en los mismos hilos de las vetas. Era pues de estrañar que la misma especie de mineral iodurado, como tambien su compañero el bromuro, se han hallado en Chañarcillo a una hondura tan considerable. Este fenómeno me ha parecido tanto mas notable i digno de llamar la atencion de los naturalistas, cuanto que, en consecuencia de haberse descubierto el mismo *manto* del Delirio en las minas vecinas de la misma veta, en San Francisco, San José, la Colorada, i en la Constançia, en todas partes la veta en este nivel ha producido minerales de la misma naturaleza, con ioduro i bromuro de plata.

El hecho es, que el ioduro cuya existencia habia sido hasta ahora casi esclusivamente superficial en las minas de Chile, se halló en la citada mina la Colorada a la hondura de unas 260 varas debajo la superficie i se espera hallarlo como a 350 o 360 varas debajo la superficie, mas al norte, en la misma corrida en la Valenciana.

Este *manto iodurado* del Delirio es uno de los hechos mineralójicos mas interesantes que se han observado en Chañarcillo, i es como una raya o faja de riqueza que se estiende en la veta paralelamente a la estratificacion del cerro i corresponde quizás a cierto plano de divisiones entre las estratas. I como todo el sistema de estratificacion de este cerro va elevándose hacia el este i manteca (*plonge*) al occidente, resulta que tambien esta faja va elevándose algo hacia nord-este i baja hacia sur-oeste. En todas partes por donde la han hallado se ve en las cajas de la veta como una vena de roca mas blanda, arcillosa o bien espática blanquecina, i la parte rica del metal no solo se halla diseminada en el cuerpo de la veta, sino tambien en la piedra de caja mas allegada a ella.

En este *manto pintador* del Delirio que, segun acabo de exponer, lleva los caracteres de un criadero *superficial*, (por la existencia en él del ioduro i bromuro) se han hallado en la inmediata mina de San Francisco masas de plata nativa tan considerables como hasta ahora solo en las partes superficiales de las vetas se habian encontrado en otras partes del mundo. Quintales de plata macisa en barra, que solo a sinxel podía cortarse en la mina, se han estraído de ella no sin alguna pena i trabajo. De este lugar, segun me ha referido el dueño de la mina, se han sacado en un año mas de 100,000 marcos de plata, a pesar de que el número de los trabajadores en ella no ha pasado nunca de ciento: hecho que merece ocupar un lugar mas notable en la historia de minería que los ejemplos de produccion mas sorprendente en las minas de Méjico. Pues si en alguna de ellas, segun la relacion de Humboldt i de otros viajeros fidedignos, la produccion anual de plata ascendia a 500,000 marcos, el hecho no nos parecerá tan grandioso, comparado con el arriba citado, si tenemos en consideracion que en cualquiera de aquellas minas de la nueva España miles de mineros trabajaban continuamente i millones de pesos se gastaban en *tiros* i *máquinas*, etc., mientras que la citada produccion anual de la mina de San Francisco ha sido debida al trabajo anual de unos cien mineros, con el gasto anual de 40 a 50,000 pesos.

Otro hecho interesante he tenido la ocasion de observar en el mismo *manto* en la Colorada, cuya gran riqueza se halló, como ya he dicho, a 260 varas debajo la superficie.

Tan pronto como el barreno del minero llegó a esta hondura, que se halla en la prolongacion del manto del Delirio, se descubrió en cantidades considerables un criadero ferrujinoso rojizo, arcilloso, mui rico en plata. El ioduro puro ocupaba en él un lugar insignificante; estaba como diseminado en pequeñas particulas i escamas de color amarillo pálido, con preferencia en una litomarga negra terrosa. Con el ioduro hallábase tambien su compañero el bromuro, cristalizado en cristales del grosor de un garbanzo o mas pequeño, algunos bastante perfectos, lustrosos, de color

amarillo algo rojizo. Mas en la totalidad de la masa estaba diseminado el clorobromuro de plata amarillo-verdoso, en hojas i escamas, i la plata blanca mui lustrosa, dendrítica, en hojas, hilos, i en cristallitos imperfectos, de muchas caritas, en formas que imitan algo las del bromuro. En muchas partes las hojas i ramificaciones de plata se ven como pegadas a las del clorobromuro, otras embutidas en este, con un aspecto particular, que da motivo de creer que toda esta *plata virgen* plata blanca, proviene del cloro-bromuro, o del bromuro. El reducente quizás haya sido el hierro, el que pasando primero a oxibromuro, i despues al estado de peróxido, constituye ahora en este estado el criadero principal de la veta.

El hecho es que, al romper i quebrantar las colpas mas grandes de este mineral recién sacado de la mina, se esperece en toda la cancha un olor característico de *bromo*, que los mineros conocen mui bien i citan como seña de la mui grande riqueza del *metal*. Hallándome por casualidad en tiempo de la *quebra*, (es decir, de la extracción de los minerales mas ricos) en esta mina, acompañado de un ingeniero de minas recién llegado de España, alumno de Ezquerria i de varias personas de instruccion, todos hemos sentido mui bien este olor, asemejando algunas personas dicho olor a lo que exhalan los vapores amarillos de *agua fuerte* en los ensayes de oro, otras a aguarraz, etc.

En el mismo tiempo estaban sacando un mineral de la misma naturaleza que el que acabo de describir i en cantidades no ménos considerables, de las labores de la Descubridora, colocadas a unas 300 varas mas arriba del mencionado manto, en la otra veta del mismo cerro. El criadero mui arenoso i ferruginoso del mineral i diseminadas en él el clorobromuro i la plata virgen en particular dendríticas, hojas i escamas, como tambien el olor que exhalaban las *colpas* recién partidas de este mineral de la Descubridora, todo, en una palabra, se asemejaba a lo que hemos notado en el mineral de la Colorada, i en todo se manifestaba una analogía completa entre ambos.

En cuanto al clorobromuro diseminado en este mineral, lo considero mui parecido i quizás idéntico con alguna de las variedades mas abundantes en la parte superior de las minas de Chañarillo. Su color es amarillo mui subido en la fractura recién hecha, mas este color toma luego un reflejo verdoso i en pocos instantes se oscurece por la accion de la luz aun difusa del dia. Analizada una muestra en cuya superficie el clorobromuro lleva indicio de cristalización, caras triangulares como de un milímetro de lado, he obtenido para su composicion:

Plata. 0.655.

Cloro i bromo 0.345.

Minerales de níquel en Chile.

El gran provecho que la industria saca de los minerales de níquel en la fabricacion de las preciosas aleaciones que imitan la plata, i el subido precio de estos minerales, han motivado en estos últimos tiempos mucha actividad de parte de los mineros en busca i reconocimiento de minas de níquel en todas partes del mundo. Continuas demandas se hacen de Europa a nuestros mercados de pastas i minerales por este valioso metal, i hasta ahora habian sido infructuosas las investigaciones de los mineros de Chile para descubrirlo en nuestros veneros. Los ensayes i análisis mas prolijos no habian descubierto indicio alguno de dicho metal en los minerales de Chile: los de tobalto que en otras partes del mundo, por lo comun contienen níquel se hallaron enteramente exentos de este metal en Chile; i las mas muestras que en todo este tiempo se mandaban a los laboratorios del Instituto de Santiago i de Co-

químbo bajo el nombre de níquel, no eran mas que unas muestras de arseniuro o sulfuro arseniuro de hierro, algunas de cobre gris o de mispíquel cobaltífero.

Mas feliz ha sido el año pasado para los mineros que se empeñaron en descubrir níquel en Chile. Dos diferentes especies minerales de este metal i en dos diferentes lugares se han hallado casi a un tiempo. La primera que es un *níquel gris* de mui buena calidad, ha sido reconocida por don Víctor Gallardo, antiguo alumno de química i mineralojía de Coquímbo, entre los minerales de cobre que le habian sido mandadas para ensayar de Huasco. La segunda, de verdadero níquel arsenical o kupfernichel, la he hallado en la hermosa coleccion de minerales de don Domingo Vega en Copiapó, entre las muestras que provienen de la mina de plata llamada la Colorada en Chañarillo.

Pasemos a la descripcion de cada una de las mencionadas especies minerales por separado.

Níquel gris.

Amorfo; color gris de acero claro; lustre metálico, bastante lustroso en la fractura recién hecha pero se empaña algo con el tiempo; contextura hojosa regular; los crucesos algo confusos, dos o tres, parecen oblicuos; mas duro que el kupfernichel; quebradizo, fragmentos angulosos.

Al soplete: algo chisporrotea, da mucho humo arsenical, toma color amarillento sin fundirse. En un matras da un poco de sublimado blanco i aumentando el calor se obtiene sublimado de arsénico. En un tubo abierto mucho sublimado blanco que es excesivamente fusible i volátil: olor de ácido sulfuroso.

Mui atacable por el ácido nítrico i soluble.

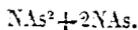
Se halla acompañado por el arseniato de níquel cuyo color verde, mui parecido al color de malaquita terrosa, hace asemejar este mineral a los minerales de cobre bastante comunes en Chile, con los cuales podria equivocarlo fácilmente un ensayador inesperto. Distinguese sin embargo aun por sus caracteres exteriores dicho mineral de los de cobre, en que la parte metálica del níquel gris es mas dura que cualquiera especie mineral de cobre del mismo color, i su contextura tan hojosa, de hoja tan delgada nunca se nota en el cobre sulfureo. Tampoco la parte terrosa verde de este mineral da al soplete reaccion de cobre i en su disolucion en los ácidos no se produce un precipitado de cobre por el hierro.

He analizado este mineral por el ácido nítrico; precipité el arsénico por medio de hidrógeno sulfurado i separé el azufre, el níquel i el hierro por el método ordinario.

Obtuve por resultado para la composicion del mineral

| | | |
|-----------|-------|-------|
| Arsénico. | 56.4 | (1.2) |
| Azufre. | 2.3 | |
| Níquel. | 35.1 | (9) |
| Hierro. | 1.4 | |
| Criadero. | 4.7 | |
| | <hr/> | |
| | 99.9 | |

Fijándonos ahora, en las proporciones de níquel i de arsénico, i haciendo abstraccion de la pequeña cantidad de hierro i de azufre, se ve que esta especie es intermedia entre la de kupfernichel o arseniuro i la de níquel blanco o biarseniuro. Su fórmula de composicion mas probable seria:



Niquel arsenical.

(Kupfer niquel.)

Esta especie en nada se diferencia del mineral que en la mineralojia se llama kupferniquel, la mas comun de todas las especies minerales de este metál. Solamente la muestra que he analizado es de grano sumamente fino, tan fino e igual como en ninguna variedad de la misma sustancia he notado. Otra particularidad que presenta la misma muestra es que su superficie es sumamente lisa i como si fuera pulimentada, de lustre metálico cobrizo algo pálido: de suerte que tiene el aspecto de una aleacion de plata i de cobre, de mui poca lei en plata. Por lo demas, es bastante agria, quebradiza, i aunque proviene de una de las minas de plata mas ricas en Chañarillo, no contiene indicio alguno de plata.

El análisis de esta sustancia me ha dado para su composicion

| | |
|------------|-------|
| Arsénico. | 409.0 |
| Niquel. | 406.1 |
| Hierro. | 12.4 |
| Cobalto. | 4.7 |
| Antimonio. | 22.3 |
| Criadero. | 144.0 |

Eliminando el criadero de esta especie tendria por composicion:

| | | |
|------------|-------|---------|
| Arsénico. | 47.5 | -(1.04) |
| Antimonio. | 2.6 | (0.03) |
| Niquel. | 47.9 | (1.29) |
| Cobalto. | 0.6 | |
| Hierro. | 4.4 | |
| | <hr/> | |
| | 100.0 | |

Es por consiguiente un subsarsenuro cuya composicion es idéntica con la del cupferniquel de Riechelsdorf analizado por Pfaff.

Niquel arsenical de las Provincias Argentinas.

Hé aqui lugar de mencionar el mineral de niquel que de tres años a esta parte se exporta en cantidad bastante considerable por los puertos de Chile, sin que proceda de nuestras minas.

Este mineral proviene de la provincia de la Rioja, de una mina recién descubierta por unos mineros alemanes, situada a 8 leguas al norte de Jaué cerca de Vinchina, como 40 leguas del otro lado de la línea divisoria de los Andes. La veta de que se extrae el niquel, llamada la Solitaria, se halla, segun me lo ha referido el mismo descubridor en unos cerros graníticos; no contiene otros minerales mas que un poco de cobre piritoso, galena i pirita ordinaria. Los primeros poseedores de la mina no han tenido bastante tiempo para profundizarla, i despues de haber disfrutado la parte superficial en que el mineral apareció con mayor abundancia, la vendieron tan pronto como principió a minorar su cantidad. La mina segun se dice se halla hoy en mal estado i casi abandonada del todo.

El mineral puro es de color cobrizo bastante subido, de contextura granuda, grano grueso, fractura desigual, muy pesado, tiene por eriadero carbonato de cal i algo de arcilla, i su compañero constante es el arseniato de níquel, que forma unas venas, chapas i pegaduras terrosas o algo concrecionadas, de un color verde pálido.

Es tan rica en níquel esta especie que aun el *comun* de mineral molido, traído en sacos, suele dar al ensaye mas de 40 % de níquel: es al mismo tiempo bastante cobaltífero i suele contener cobre cuya proporcion asciende a veces, término medio, a mas de 5 % i su presencia en el mineral complica algo los ensayos.

No se ha hecho todavía análisis de este mineral.

*MEDICINA.—Sobre la epidemia de 1851 en la Serena por el
DOCTOR BRUNNER. Memoria trabajada en octubre de 1853, i pre-
sentada a la Facultad de Medicina en marzo de 1854.*

En el mes de junio de 1851 estalló en la Serena una epidemia que duró tres meses: esta epidemia no se imitaba tan solo a la ciudad i provincia de Coquimbo, sino, si bien me acuerdo, reinaba en toda la costa occidental de Sud-América, propagándose de ahí sobre el territorio de la República entera. En esta provincia surjia dicha epidemia, no con aquel orden topográfico, como suele suceder en las grandes epidemias migrantes, sino mas bien estallaba en diferentes distancias al mismo tiempo visitando indistintamente unas poblaciones i saltando otras para volver mas tarde. Durante los tres meses de la epidemia de la Serena, el barómetro, segun las observaciones del infatigable e ilustre señor don Luis Troncoso, uno de los miembros de nuestra sociedad de beneficencia, de la cual tengo el honor de ser el médico, manifestaba mudanzas repentinas i continuas de alza i baja, como no se habia observado mucho tiempo hacia; el aire era sumamente húmedo, i tres lluvias habian caído.

El carácter de la epidemia era reumático-catarral, que juzgado a su estremo se presentaba en el curso del tiempo en forma de una erupcion morbilosa (alfombrilla) sobre el cútis. Se manifestaba en aquella epidemia, como en las epidemias en jeneral, una marcha gradual progresiva i regresiva, correspondiéndole a cada fase el tamaño de la gravedad. Al principio de junio i al fin de agosto, casi todos los enfermos se salvaban, pero el medio (fin de junio, todo julio i el principio de agosto) era tambien el acmen de la enfermedad i el mayor cúmulo del peligro. Aun en la reparticion de la epidemia sobre las edades se veia un cierto orden al principio: se enfermaban niños desde 4 hasta 10 años; despues los adolescentes, i al fin no escapaban ni los adultos (en julio i agosto). El orden de la enfermedad, aun en sus formas evolutivas, apareció determinado en los límites de una periodicidad temporal. Los niños se enfermaban al principio de catarro i alfombrilla, muchas veces exento de toda excitacion febril. Mas tarde i en otros niños se combinaba con la alfombrilla una tos que gradualmente se volvia convulsiva, de catarral que era, i su tenacidad ha sido tan grande, que aun meses despues del completo restablecimiento no queria desaparecer; al fin se unia a ambas formas una disenteria comunmente mortal, o una diarrea colicuativa que, aun retenida, dejaba sin embargo los pequeños pacientes en