

MEMORIAS CIENTÍFICAS I LITERARIAS.

MINERALOGÍA.— Quinto apéndice al tratado de *Mineralogía i reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas, por don Ignacio Domeyko.* (1)

En este *Quinto Apéndice*, que tiene por objeto, como los cuatro anteriores, estender i completar cuanto sea posible la lista de las especies minerales chilenas i de las repúblicas vecinas publicada en la 2.^a edición de mi *Mineralogía* (1860), incluyo los nuevos descubrimientos mineralójicos que en estos dos años han sido hechos o publicados.

Me han servido para este nuevo *Apéndice*:

1.^o Las observaciones mineralójicas i datos recojidos por don Alfredo Stelzner, actual profesor de jeología en Freyberg, en sus viajes por las provincias argentinas i durante su profesorado en la universidad de Córdoba. (*Mineralogische Beobachtungen im gebiete der argentinische Republic.* Alfred Stelzner mit chemischen Beitrágen von Max Stewart, 1873).

2.^o La obra del señor Raymondi intitulada *El departamento de Ancachs i sus riquezas minerales*, Lima, 1873, i los últimos descubrimientos que el autor me ha hecho el favor de comunicarme.

3.^o Un trabajo mui interesante del doctor Schrauf sobre los *subsulfatos de cobre* publicado en las actas de la academia de ciencias de Viena (*Sitzungsberichten des Kaiserliche Acad. der Wissenschaften*, 1873.—Heft 1 bis V).

(1) Sobre los *Apéndices* anteriores, véase la entrega de estos *Anales* correspondiente al mes de febrero de 1874.

4.° Las últimas comunicaciones que debo al señor Krönnke, de Copiapó.

5.° Nuevos datos que se deben al desarrollo que han tenido los trabajos de minas de Caracoles, de Huenchaca i de Corocoro, explotadas por diversas compañías chilenas, i diversas muestras de minerales que de aquellas minas me han obsequiado los señores don J. A. Prieto, don Santiago Prado, don Enrique Concha i don Justiniano Sotomayor.

6.° En fin, algunas operaciones docimásticas que en estos dos años se han efectuado en el laboratorio de la seccion universitaria del Instituto, i el grande acopio de muestras minerales enviadas a Santiago para la esposicion internacional del presente año (1875).

I.

MINERALES METALICOS:

HIERRO, MANGANESO, COBALTO, ETC.

DOS NUEVAS METEORITAS DE ATACAMA.

(a) *Hierro meteórico de Cachiyuyal.*—Esta meteorita se halló a unas 20 leguas de la costa del desierto de Atacama, cerca del lugar que se conoce bajo el nombre de Cachiyuyal. Traída a Santiago entera, en el mismo estado en que la recojió el descubridor, pesaba mas de dos i medio quilógramos (2550 gramos). El gobierno de Chile la compró para el museo nacional.

La forma de la meteorita es mui irregular, mas bien cilíndrica que cónica; se ven en ella concavidades de todos lados, sobre todo una abierta i mas profunda en una de sus estremidades.

Toda la superficie de la masa se ve arrugada, como acanalada por unos surcos sinuosos, de los cuales algunos se bifurcan, pero en jeneral se prolongan mas o menos trans-

versalmente al eje de la meteorita. Los surcos llevan en sus lomos i por todas sus corridas, series de pequeños tubérculos semejantes a los que han sido señalados por Daubré en la gran meteorita de Juncal que fué mandada a la esposicion de París de 1867 i que gobierno de Chile regaló al museo nacional de aquella ciudad.

La corteza existe todavía sobre una que otra parte del trozo, i aún se logra separar de ella algunas hojillas delgadas, flexibles; es de color negro que tira a pardo, igual por fuera al color de los demás hierros meteóricos.

Toda la masa es metálica, maleable i tenaz. Cuando se la corta con un cincel, se descubre una superficie compacta, lustrosa, de color blanco algo mas oscuro que el de estaño, i tan unida, que parece como si la masa fuera homogénea; pero, cuando se produce una fractura en ella por arranque (arrachement), se descubren en su interior partes de diversa estructura i desigualmente estensibles; se ven partes granudas de grano cristalino de color i lustre de acero, otras como hojillas brillantes con indicio de crueros, i tambien se notan en el interior de la masa hendidias i concavidades cubiertas interiormente de materia negra parduzca, parecida a la de la superficie de la meteorita.

Es fácilmente atacable por el ácido clorhídrico sin auxilio de calor, i el gas que produce pasa por una disolucion amoniacal cobriza, sin enturbiarla. So metiendo a la acción de este ácido fragmentos tomados de las diversas partes de la meteorita, se obtienen pequeños residuos de fosforo, cuya proporcion varia sin pasar de cuatro milésimas sobre el peso del hierro. Se halla tambien una pequeña proporcion de materias terrosas solubles en el ácido, que apenas alcanza a $\frac{5}{1000}$. (1)

(1) Para evitar que la parte terrosa se arrastre por el peróxido de

Hé aquí los resultados de mi análisis:

Hierro.....	93.72	
Niquel.....	4.87	
Cobalto.....	0.39	
Schreibersit	0.40	} 0.20 hierro. } 0.12 níquel. } 0.085 fósforo.
Materias terrosas.....	0.50	} 0.2 sílice } 0.3. magnesia i cal

(b) *Hierro meteórico de Mejillones.*—Debo un fragmento de esta meteorita al obsequio del distinguido oficial de marina don Francisco Vidal Gormaz, a quien habia sido enviada por la persona que asegura haberla separado del inmenso trozo de hierro hallado a unas tres o cuatro leguas de la bahía de Mejillones, en la costa boliviana del desierto de Atacama. Asegura que el peso de la meteorita es tan grande, que solamente en una carreta podría ser traída al puerto.

La masa de esta meteorita es toda metálica, homogénea, sin el menor indicio de materias térreas, parecida a algunas especies de hierro colado o de acero. Es maleable; los pequeños pedacitos se estienden fácilmente en hoja sobre un yunque bajo los golpes del martillo. El cincel penetra sin dificultad en la masa; pero antes de entrar a mas de un centímetro de hondura, la masa se parte mas o menos perpendicularmente a la superficie, dejando una fractura plana, granuda, de grano pequeño, de un color blanco metálico; esceptuando algunas partículas que tienen aspecto de hojillas i son mas lustrosas, la masa fracturada

hierro al precipitarse éste por el amoniaco, me he valido del hidrójeno sulfurado para la precipitacion del hierro i de los otros dos metales, saturando primero con este gas la disolucion ázida, agregando en seguida pequeñas cantidades de amoniaco i continuando en pasar el hidrójeno sulfurado hasta la precipitacion completa de los metales.

tiene poco lustre. El color de la fractura cambia con el tiempo, se oscurece, i la materia superficialmente no tarda en presentar señales de oxidacion.

A juzgar por el pedazo de muestra que poseo, debe esta meteorita tener por fuera el mismo color negruzco que tira a pardo i casi sin lustre, de las demás meteoritas conocidas hasta ahora del desierto de Atacama; pero la superficie de la de Mejillones es llana, sin arrugas ni tubérculos.

Es fácilmente atacable por el ácido clorhídrico, aún sin auxilio de calor, con desarrollo de gas, que parece acusar algun indicio de azufre en una disolucion amoniacal de cobre. El pequeño residuo de fósforo que deja este ácido sin disolverse, no alcanza al uno por ciento sobre el peso del hierro. Se halla también en proporcion de dos milésimas sílice, que supongo debe estar en el hierro al estado de silicio.

El análisis de este hierro me dió para su composicion:

Hierro.....	95.4
Níquel.....	3.8
Cobalto.....	0.1
Fósforo inat.....	0.9
	<hr/>
	100.2

(Veinticinco miligramos de fósforo me dieron dos miligramos de fósforo, nueve de hierro i once de níquel; he notado solamente que la composicion de la parte insoluble (schreibersit) varia prolongando la accion del ácido).

Por lo demás, no he buscado en esta meteorita presencia de cromo ni de carbono.

Al presentar estas dos nuevas meteoritas descubiertas en el desierto de Atacama, no estará de mas hacer una revista i retrospectiva de todas las siguientes meteoritas halladas hasta ahora en esta parte del continente americano.

1. La primera que se descubrió es aquella que se conoce

bajo el nombre de *hierro de Atacama*, de la cual hai muestras en los mas grandes museos europeos. Esta meteorita, segun la clasificacion propuesta por Daubré, pertenece a la clase de *syssideras* i se parece mucho al *hierro meteórico de Pallas*. Deberia llamarse *hierro de Imilac* que es el verdadero nombre del lugar, visitado en 1854 por el doctor Philippi, de donde provienen los mas grandes trozos de esta meteorita, de los cuales se sabe que algunos tienen 56 a 60 libras de peso. Cuando el doctor Philippiⁱ en su penoso viaje (3) llegó al valle de Imilac, no halló en el lugar indicado ningun pedazo grande de hierro, pero no tardó en reconocer que sobre el declive meridional del valle, en un espacio de 60 a 80 pasos de este a oeste i de 20 pasos de sur a norte, poco mas o menos, a dos metros arriba del fondo del valle, la superficie del suelo estaba sembrada de pequeñas meteoritas. Mas de 3000 de ellas recojieron el señor Philippi i su compañero de viaje; las mas pequeñas pesaban 2 a 3 decigramos cada una, las mas grandes 50 a 60 gramos, i el término medio de peso para cada meteorita sobre el citado número de 3000, no pasaba de 15 a 16 decigramos.

Cada meteorita de las 3000 recojidas, por pequeña que sea, se parece tanto en su forma como en su composicion a aquellas mas grandes que en los tiempos pasados se habian estraído del mismo lugar. Constan todas de hierro niquelífero i de olivina amarillenta mas o menos descompuesta; solamente una que otra de las mas pequeñas ha perdido esta materia terrosa, quedando como pequeñas escorias negras, algunas delgadas como papel.

El doctor Philippi opina que los trozos mas pesados de

(3) *Viaje al desierto de Atacama*, hecho de órden del gobierno de Chile en 1873-74, por el doctor R. A. Philippi, Halia, 1869, p. 121.

la meteorita cayeron a un mismo tiempo que los pequeños, solamente aquéllos rodaron al fondo del valle, donde se ven todavía los hoyos de que fueron sacados. De la estension que ocupa el terreno sembrado con las mencionadas meteoritas pequeñas, deduce el sabio viajero que todas, las grandes como las mas pequeñas, vinieron del NNE. i formaron parte de una sola meteorita, la cual produjo esplosion i se dividió en fragmentos en el lugar donde éstos se hallan actualmente.

En efecto, si la esplosion se hubiera producido en la alta rejion de la atmósfera, se concibe que la faja del terreno sembrada con pequeños aereolitos se hallase estendida en lonjitud mucho mayor que la que indica el señor Philippi. Pero, por otra parte, si la inmensa meteorita compuesta de todas las que se han hallado hasta ahora en esta localidad hubiera reventado cerca del suelo, no seria fácil comprender cómo es que la inmensa fuerza que alcanzó a fracturar i partir esta masa tan dura i tenaz en miles de pedazos, no hubiera podido arrojarlos a distancias mucho mas considerables.

2.—La segunda meteorita, hallada en el desierto de Atacama lleva el nombre de *aereolita del Chaco*. Este nombre se le dió a causa del modo mui vago e inseguro como los primeros cateadores que trajeron algunos trozos de esta meteorita a Copiapó, indicaron la localidad donde los habian hallado, advirtiendo solamente que los recojieron en una quebrada en frente de la cordillera del Chaco. Se sabe actualmente del modo mas positivo que esta meteorita i todos los trozos que se han traído provienen de la quebrada de Vaca Muerta, a 12 leguas de la pequeña bahía de Guanilla, 25° de latitud sur.

Esta meteorita pertenece a la clase de *speradesideras polysyderas* i se ha recojido hasta ahora en masas no menos

considerables que las de la anterior de Imilac. Los trozos mas grandes son como unos conglomerados de meteoritas mas pequeñas que tienen las mismas formas i aspecto que las grandes, i algunas pesan mas de 25 a 30 miligramos. Se diferencian completamente, tanto por sus formas como por su composicion de todas las demás meteoritas halladas hasta ahora en el desierto de Atacama. (4)

3.—Posteriormente al descubrimiento de la meteorita del Chaco, fué hallada en 1867 la enorme masa de hierro meteórico entre el rio Juncal i el rio Pedernal, masa compuesta de un solo trozo aislado que tiene 48 centímetros de altura sobre 19 a 20 centímetros de diámetro en su base. Esta meteorita pertenece a la clase de *polosyderas* i se parece bajo muchos aspectos a la de Cachiyuyal. Es la que analizó el señor Damour i hace parte de la coleccion de meteoritas del museo nacional de Francia. (5)

4-5.—La cuarta i quinta meteoritas que acabo de describir, pertenecen a la clase de *holosyderas* i fueron halladas a fines de 1874. Últimamente, el señor Polanco presentó a la esposicion internacional de Santiago, una meteorita que asegura haber hallado en el desierto a unas 12 leguas al sur de la poblacion de Mejillones i se conoce que es de hierro níquelífero casi puro sin mezcla de materias silicatadas; es holosydera; pero no se ha analizado hasta ahora.

Todas estas meteoritas del desierto de Atacama constan principalmente de hierro aleado con níquel i cobalto; la proporcion de estos dos últimos metales varia de una meteorita a otra i la de cobalto es siempre mui pequeña. El hierro de las tres que son *polysyderas* contiene menos ní-

(4) *Comptes rendus des seances de l'Académie des sciences de Paris*, de 28 de marzo de 1864.

(5) *Comptes rendus* de 16, 23 i 30 de marzo de 1863.

quel que el de la *sisidera* de Imilac i de la *sporosider-poly-sidera* del Chaco. Todas contienen tambien pequeñas proporciones de schreibersit, i solamente la del Chaco una cantidad notable de troilit. Las dos *holysideras*, que se parecen una a otra por sus superficies arrugadas i cubiertas de tubérculos, se hallaron casi bajo la misma latitud (entre 25 i 26° sur), pero a distancia considerable una de otra; es decir, la de Juncal en las altas rejiones de los Andes, i la de Cachiyuyal en la parte baja, allegada a la mar. La meteorita del Chaco cayó no mai lejos de esta última, bajo la latitud mas o menos de 25° sur, mientras que las otras dos, la de Imilac i la de Mejillones, fueron halladas a unos 2 grados mas al norte (entre 23 i 24°), con la diferencia que la de Imilac con sus miles de meteoritas pequeñas se encontró como en la média falda del sistema de los Andes, i la de Mejillones cerca de la ribera del mar.

Debo tambien señalar el siguiente hecho, que no deja de ser interesante para el estudio de la distribucion jeográfica de las meteoritas en el continente americano. Al propio tiempo que se han descubierto tantas meteoritas en las diversas localidades de un desierto desprovisto de agua i de vejetacion, completamente despoblado, i por el cual apenas pasa algun indio o *cateador* minero, no se ha descubierto que yo sepa, ni se ha visto caer en toda la prolongacion de la misma faja litoral hácia el sur, desde los 26° hasta Chiloé, 41° latitud sur, ninguna meteorita en toda la parte poblada de Chile, que cuenta mas de 2.000,000 de habitantes, i es constantemente esplorada por mineros, agricultores i viajeros.

TRIPLIT.

Considerables masas de este mineral halló Stelzner en el

cuarzo de las rocas graníticas argentinas, en la pampa de San Luis, cerca del camino de San Carlos. En menor cantidad encontró también el mismo viajero este mineral en los collados mas vecinos al cerro Blanco. En ambas localidades forma el triplít venas i riñones en medio del cuarzo. Según Stelzner, no se ha hallado hasta ahora triplít cristalizado; forma solamente masas amorfas de estructura hojosa, con un crucero perfecto, claro, plano, i con otros dos medios perfectos, que forman con aquél i entre sí ángulos poco desviados del rectángulo. La fractura del mineral es concoidea, aplanada, que pasa a desigual; su lustre mas o menos vivo grasoso; es trasluciente en los filos de las aristas; su color es pardo amarillento, claro, o bien pardo rojizo hasta rojo de carne, i en partes, pardo negruzco. Algunos fragmentos, muy puros, recién partidos, tienen color pardo amarillento, i un aspecto resinoso de colofonia. Estos distintos colores aparecen por lo comun en un mismo pedazo, bastante bien separados; la parte mas oscura se ramifica a veces en venillas en medio de la mas clara. La raspadura de la variedad mas clara del mineral es casi sin color; la de la parte oscura, gris amarillenta. Dureza 5, Ps. esp. 3-83 — 3.90 (variedad oscura). Al soplete se porta, cualquiera que sea su color, del mismo modo que los minerales de esta especie ya conocidos. En cuanto al análisis, advierte el señor Stelzner que no se ha eliminado del mineral molido, tomado para análisis, el hierro magnético.

El análisis microscópico del mineral, de acuerdo con el aspecto que presenta el mismo mineral en el microscopio, demuestra que la parte clara de la masa es mas pura; pero la oscura que en innumerables venillas i dendritas se ramifica, es el mismo mineral en estado de descomposición (c desagregación) sin que el comun de la masa haya variado.

“Demuestran, sin embargo, los resultados de los repetidos análisis que la separacion dendrítica del mineral en medio de su masa es debida a la mayor oxidacion del hierro i del manganeso, que en la parte fresca intacta, se hallan todavía al estado de óxídulos.”—“Esta oxidacion coincide tambien en parte con absorbcion del agua, dando lugar a la formacion del mineral llamado heterosit, etc.”

Composicion sacada de los repetidos análisis del triplit arjentino por Stewart:

	I.	II.
Ácido fosfórico	35.65	31.13
Protóxido de hierro FeO	18.30	15.88
Sesquióxido Fe ₂ O ₃		2.22
Protóxido de manganeso MnO	37.84	37.74
Cal	4.46	5.92
Magnesia	indicio	indicio
Fluor	4.94	7.78
Criadero SiO ₂	0.13	1.17
	101.32	101.84

I Variedad clara; II, oscura.

SILICATO DE SESQUIÓXIDO DE HIERRO ANHIDRO-MICÁCEO.

Este mineral, traído de una veta de la cordillera de San Felipe, de Aconcagua, se tomó por un mineral de cinabrio, i fué analizado en el laboratorio del Instituto por don Florencio Ovalle.

Es amorfo, homogéneo, de color pardo rojizo que tira a violado, lustroso, de estructura hojosa menuda, micácea; blando, tisna, i en partes al contacto produce una impresión crasa. No es atirable al iman i da poca agua en el matracito. Se ataca con alguna dificultad por el ácido muriático:

Contiene..... { 71.50 de sílice.
 { 24.50 de sesquióxido de hierro.
 { 1.00 de agua.

No contiene el menor indicio de mercurio.

COLUMBIT.

En una de sus últimas escursiones por la provincia de Córdoba, antes de partir para Alemania, descubrió Stelzner en los granitos de esta provincia, en una masa cuarzo-sa penetrada de berilo, cerca de San Roque, el mineral columbit diseminado en pequeños cristallitos imperfectos indeterminables i en partículas amorfas cristalinas de tamaño que varia desde el de una garbanzo hasta el grueso de un frejol.

Antes del descubrimiento de Stelzner, ya se habia hallado un cristal de columbit en el granito de Montevideo, cristal que posee actualmente el museo británico.

El columbit de San Roque se halla por lo comun embutido en la superficie de los cristales de berilo, como si aquélse hubiera formado al costado de éstos cuando todavía estaban blandos. Fracturando un grupo de cristales, se ha notado que las dos caras prismáticas mas vecinas una de otra, pertenecientes a dos cristales de berilo, corresponden a los planos de las mitades del cristal de columbit; lo que hace presumir que la formacion del columbit era de edad algo anterior a la del berilo. Es tambien mui notable, como lo observa Stelzner, que en unos 30 muestras que presenta el columbit pegado al berilo, este último, en el contacto con el berilo, tiene color verde amarillento i es opaco, mientras que, fuera de este contacto, o no acompañados por el columbit, los cristales de berilo guardan siempre su color claro de agua marina i son traslucientes.

El columbit de San Roque es de color negro de hierro, pero atravesado por innumerables venillas de color moreno, que son mas blandas que la masa negra; la raspadura es negra parduzca; peso específico, 5.62-5.63.

Su composicion, determinada por Stewart:

Ácido colúmbico.....	77.73
Id. túnstico.....	0.29
Óxido de cobre.....	0.34
Cal.....	1.52
Magnesia.....	0.35
Protóxido de hierro.....	14.93
Id. de manganeso.....	6.13
	101.34

En atencion a que las masas cuarzosas de las pegmatitas de la sierra de Córdova constituyen roca-matriz para los mas grandes cristales de feldspato i berilo acompañados de mui hermoso triplít espático, asociados al propio tiempo al columbit i apatit, halla Stelzner en este criadero cuarzoso de Córdova mucha analogía i semejanza con lo que desde mucho tiempo señalaron Chantelube cerca de Limoges, Rabenstein cerca de Zwiesel i Chesterfield en Plymouth, N. H. i Haddam. Se sabe, pues, que en todas estas localidades aparecen tambien los mencionados minerales de la formacion granítica en el cuarzo de las pegmatitas que sirven tambien de criadero al estaño.

COBALTO GRIS DE LAS MINAS DE COQUIMBO: (TAMBILLOS, BUITRE, MINILLAS, ETC.)

Debo al señor Lafourcade, propietario de las mencionadas minas de cobalto, un gran trozo de cobalto gris que pesa de 8 a 10 quilógrames, puro, homogéneo, amorfo, de estructura hojosa clara, irregular, de hojas anchas, pero mas largas que anchas.

Como esta variedad de mineral es la que en mayor cantidad se halla en dichas minas, se ha hecho análisis de la parte mas pura, lustrosa, i se halló compuesta de

Cobalto.....	16.57
Hierro.....	14.30
Niquel.....	0.13 (separado por nitrito de potasa)
Arsénico.....	52.35
Azufre.....	16.64
Insoluble.....	2.00
	<hr/>
	101.99

Analizado por los señores Santa-María i Torres.

Se sabe que este mineral se halla en vetas de cobre, asociado al cobre piritoso, axinita, i un criadero cuarzoso i arcilloso.

II.

MINERALES DE COBRE.

CUPROCALCIT.

Debo al señor Raymondi, de Lima, la siguiente comunicacion relativa a esta interesante especie mineral de cobre que ha descubierto en las minas de Canza, en el Perú.

“Entre los variados minerales de cobre que producen las minas de Canza, situadas a poca distancia de la ciudad de Ica, obtuve ahora poco una enteramente desconocida en la ciencia i mui notable, tanto por su color como por su composicion.

“Este mineral, aunque no se presenta cristalizado, tiene caracteres tan marcados que es mui fácil distinguirlo de los demas i hai motivo para considerarlo como una nueva especie mineral a que he dado el nombre de cuprocalcita.

“La cuprocalcita se presenta en la naturaleza en pequeñas masas compuestas, de color de bermellon, que a primera vista hace confundirla con el cinabrio nativo del que sin embargo, se distingue luego por su peso específico poco

elevado, siendo el de la cuprocalcita de 3.90. Su dureza 3.

“Calcinada en un tubo de vidrio, desprende vapor de agua. Al soplete se funde en un boton de color gris con brillo semi-metálico, i si ántes se moja el mineral con una gota de ácido clorhídrico, da al soplete una llama de un hermoso color verde que hace conocer la presencia del cobre.

“La cuprocalcita es soluble con efervescencia aún en los ácidos mui diluidos, dando a conocer por esta reaccion que contiene ácido carbónico. La solucion tratada con exceso de amoniaco, toma un hermoso color azul, produciéndose a veces un mui lijero precipitado de óxido de fierro i alumina, que contiene de un modo accidental.

“El líquido cupro-amoniacal filtrado i tratado con oxalato de amoniaco, da un precipitado blanco de oxalato de cal.

“La cuprocalcita es, pues, un carbonato doble de cobre i cal; pero lo mas interesante es que el cobre se halla en este mineral en el estado de protóxido u óxido, lo que se puede probar por las siguientes reacciones.

“Tratando el mineral pulverizado con ácido clorhídrico diluido, al abrigo del contacto del aire, da una solucion casi incolora, que contiene protocloruro de cobre, i que, es puesta al aire, se vuelve poco a poco verde. Además, la solucion del mineral en ácido clorhídrico goza de un gran poder desoxidante; pues reduce con enerjía las sales de oro, produciendo en las soluciones de este metal un precipitado de oro metálico de color rojizo pardo, que tiene viso azulejo cuando se mira contra la luz.

“Descolora la solucion de permanganato de potasa, produce una coloracion azul en las soluciones de molibdato de amoniaco, etc., etc.

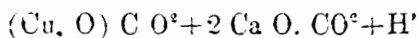
“El mineral finamente pulverizado i tratado con amoníaco al abrigo del contacto del aire, produce una disolución casi incolora, dejando un residuo blanco de carbonato de cal. Pero al contacto del aire, toma el hermoso color azul, característico de las sales cupro-amoniacales.

“*Composición.*—Hallándose la cuprocalcita en muy pequeñas masas, asociada con otras materias minerales, es difícil obtener un pedazo bastante puro para el análisis cuantitativo, como se puede ver por el siguiente resultado en el que aparece un poco de óxido de fierro, de magnesia, de alumina i de sílice; pero estas materias están en tan pequeña cantidad, relativamente al óxido de cobre, a la cal i al ácido carbónico, que se ve claramente que son accidentales i que el mineral es esencialmente formado de carbonato de cal i protóxido de cobre con un poco de agua.

“Hé aquí su composición:

Protóxido de cobre	50.45
Cal	20.16
Acido carbónico.....	24.00
Agua.....	3.20
Óxido de fierro.....	0.60
Magnesia	0.97
Alumina	0.20
Sílice.....	0.30
	99.88

“Combinando, por medio del cálculo, con la cal hallada en el análisis, la proporción de ácido carbónico necesaria para formar carbonato de cal, queda para el protóxido de cobre una cantidad de ácido carbónico suficiente para formar un carbonato básico, como la malaquita, esto es, formado de dos equivalentes de óxido de cobre, por uno de ácido carbónico, lo que podría espresarse por la fórmula siguiente:



“*Analogías.*—Este mineral, si se exceptúa su color, que puede hacer confundirlo, como se ha dicho, con el cinabrio, no tiene analogía con ningún otro. Se distingue del cinabrio con mucha facilidad por su peso específico poco elevado, i además porque no es volátil por la acción del calor como este último mineral.

“Dado el caso de que algunos, no muy diestros en apreciar las diferencias de color, pudieran confundir la cuprocalcita con otros minerales de color rojo, tales como la cuprina o zigüelina (protóxido u óxido de cobre) la pirarjirita o arjiritrosio (sulfuro de plata i antimonio) la proustita (sulfuro de plata i arcénico), o ciertas variedades de peróxido de fierro, diremos que la cuprocalcita se distingue fácilmente de la cuprina, pirarjirita i proustita por su color rojo mas claro, por ser enteramente opaca i carecer del brillo semi-metálico que tienen los citados minerales cuando no son cristalizados.

“De todas las variedades de peróxido de fierro se distingue inmediatamente por medio del soplete, pues el peróxido de fierro es infusible i adquiere por la calcinación la propiedad magnética; mientras que la cuprocalcita es fusible al soplete en un botoncito de color gris con brillo semi-metálico que no goza de propiedad magnética.

“Por último, el mineral en cuestión podría confundirse con una variedad de blenda (sulfuro de zinc) de color rojo muy vivo que hallé con una galena en el cerro de Hualgayoe; pero basta poner un pedacito de cuprocalcita en un ácido muy diluido i ver la viva efervescencia que produce, por el desprendimiento del ácido carbónico, que no tiene olor, para poderla distinguir de todos los demás minerales de color rojo.

Estado natural.—La cuprocalcita parece ser un mineral bastante raro, pues hasta ahora no he podido conseguir sino dos pequeñas muestras. Este mineral va acompañado de carbonato de cal, íntimamente mezclado con protóxido de fierro, que le da un color variado, con matices amarillentos pardos i negruzcos, i que contiene además un poco de magnesia, alumina i sílice. Una de las muestras tiene tambien alguna mancha verde de malaquita. Pero lo que es digno de notarse es la tendencia que tiene la cuprocalcita a separarse del carbonato de cal ferrujinoso, comprobando hasta cierto punto el hecho de que este mineral, aunque no se presenta cristalizado, tiende a tener una composicion fija, i constituye una verdadera especie mineral.

“En efecto, sorprende ver en medio de una masa de color amarillento pardo i negruzco de carbonato de cal i óxido de fierro, unas manchas o fajas de cuprocalcita de color rojo de bermellon, cuyos límites son bien marcados; i es mucho mas estraño ver que el cobre de la cuprocalcita se halla totalmente en el estado de subóxido (Cu^2O) mientras que el fierro mezclado con carbonato de cal, hallándose al estado de protóxido, no ha podido contraer combinacion con ácido carbónico.

“Se podria casi creer que en su orijen habia allí elementos de malaquita juntos con carbonato de cal i de protóxido de fierro i que este último se ha peroxidado a costa del oxígeno del óxido de cobre de la malaquita, haciéndola pasar al estado de subóxido para formar cuprocalcita.

“Este mineral, si se hallara en masas mas grandes, seria una magnífica piedra de adorno, pues pulido toma lustre, i por sus colores mui vivos, el mas bello aspecto, imitando las mas hermosas variedades de jaspe.” (Raymond.)

BRONCE ANILADO DE LOS MINEROS; COVELINA.

El mineral de cobre conocido entre los mineros de Chile bajo el nombre de *bronce anilado*, no es todo de *covelina* sino una mezcla en proporciones variables de sulfato de cal, de sub-sulfato de cobre o de óxido negro (Cu O) de *covelina* (Cu S) i de restos de cobre piritoso de cuya descomposicion proviene.

Debe su nombre al color negro con reflejo de color azul de añil, que este mineral presenta en su fractura recién hecha. Este color azul es a veces subido, con cierto lustre, color idéntico al de algunas especies bien fabricadas de azul de Prusia; pero se empaña i se oscurece por fuera por el contacto prolongado del aire; su fractura es de grano mui pequeño i pasa a terrosa.

Las variedades mas puras i homogéneas de este mineral provienen de las minas del departamento de Cobija, en la costa de Bolivia, principalmente de las de Tocopilla; pero se encuentran tambien en las mas minas de minerales piritosos de cobre en Chile.

En las muestras aún mas puras, las que ni por fuera ni por dentro presentan indicios de pirita, se descubren partículas amarillas, brillantes, cuando se somete el mineral molido a la accion del agua caliente con el objeto de purificarlo del sulfato de cal.

1. Una de estas muestras, la de mui hermoso color azul en la fractura i al parecer mui homogénea, de estructura granuda, fina, i de cierta dureza, dejó en el agua caliente 13 por ciento de sulfato de cal hidratado, i en el residuo se veía una que otra partícula de color amarillo de oro.

Este residuo analizado, me dió para su composicion, cobre, hierro i azufre en las proporciones siguientes:

Cobre.....	46.46	toma de <i>azufre</i> para formar la covelina.....	23.55
Hierro.....	9.80	toma de <i>azufre</i> para formar $S^2 F^2$	8.40
Azufre.....	30.95		<hr/> 31.95

Se ve, pues, que una parte de azufre debe hallarse en este mineral al estado de subsulfuro de cobre, combinado con el sesquisulfuro de hierro, formando el cobre piritoso (chalcopirita); lo demás de azufre pertenece a la covelina.

Para verificar la exactitud del análisis, tomé 1 gramo 55 del mismo mineral, después de haberlo purificado de sulfato de cal, i lo fundí, en dos operaciones repetidas, al calor rojo claro en un crisolito de porcelana colocado en otro de platino (ambos tapados i colocados unos pequeños fragmentos de carbon entre las dos tapas), procediendo en estas operaciones como se procede para pasar el cobre al estado de subsulfuro, i hallé que los 1 gramo 55 de mineral perdieron 0 gramo 18 de su peso, (que corresponde con poca diferencia a la mitad del azufre contenido en la proporcion de la covelina que señala el análisis). En este caso se deduce de los mencionados 18 centigramos de azufre lo que emite el sesquisulfuro de hierro $F^2 S^3$ para pasar al estado de protosulfuro $F S^2$

2. Otra muestra de metal anilado que provenia de las minas de cobre del departamento de Huasco, de color negro, con reflejos de azul oscuro, algo violado, de igual dureza que el anterior, igualmente homogéneo (no tizma), anilado en el laboratorio de la seccion universitaria del Instituto por los señores Bertrand, Julien i Diaz, se halló compuesto de

Sulfato de cal, selenita.....	15.0
Subsulfato de cobre i hierro (soluble en el ácido acético débil).....	3.7
Cobre.....	57.1
Hierro.....	3.2
Azufre.....	20.3
	<hr/>
	99.3

3. Otra variedad de metal anilado, analizado en el mismo laboratorio i traído de las minas de cobre de Coquimbo, se halló compuesta de

Cobre.....	46.5
Hierro.....	1.5
Azufre.....	25.0

Lo restante, sulfato de cal soluble en el agua.

Las variedades de metal anilado mas blandas, que tiznan, tienen por lo comun composicion mas variable, no presentan reflejos azules tan notables i se hallan mas cargadas de óxido negro de cobre o de pirita.

COBRES GRISES DEL PERÚ.

En la importante obra sobre *El departamento de Ancachs i sus riquezas minerales*, su autor, señor Raymundi, señala en gran número de localidades i minas la existencia de la *tetraedrita* (cobre antimonial platoso) que entra en la composicion de la mayor parte de los minerales de plata del departamento de Ancachs, famoso por su riqueza mineral. Al recorrer los ensayos i análisis de las 545 diferentes muestras que el infatigable viajero, jeólogo, mineralojista i químico ha citado en esta obra, se adquiere la conviccion de que la lei mas o menos subida de los minerales de plata de Ancachs se debe principalmente a la *te-*

traedrita, cuya proporcion en estos minerales, por pequeña que sea, se reconoce por la presencia del precioso metal.

La misma asociacion constante del antimonio con la plata he tenido ocasion de observar en el reino mineral de Chile. Cualquiera que sea la especie en cuya composicion entra el antimonio, ya sea la *tetraedrita* (bien determinada por su forma cristalográfica i por su fórmula atómica), ya sean otras especies de cobre gris antimonial plomizos o estañíferas, ya galenas antimoniales o materias que provienen de la descomposicion de estas especies i en las cuales halla *Raymondi* antimoniatos, en todos estos minerales se halla plata, con la advertencia de que las especies mas puras dan las mas veces al ensaye proporcion de plata mas considerable.

Debo, sobre todo, señalar las siguientes especies de cobre gris analizadas i descritas en la citada obra por *Raymondi*.

1. *Tetraedrita* (el *pavonado* de los mineros) cristalizada en tetraedros uo amorfa; cobre gris antimonial, platoso.

2. *Panabasis* amorfo, cobre gris antimonial i arsenical: especie que se halla tambien con frecuencia en Chile.

3. *Malinowskit* (*pavonado* fino de los mineros) que es cobre gris antimonial, arsenical, platoso i plomizo. Bajo este nombre describe *Raymondi* cobre gris amorfo, de color gris de hierro, de mucho lustre metálico; al soplete, primero decrepita, da vapor antimonial, que tiene un ligero olor a ajo, i luego se funde, produciendo un botoncito magnético.

Su composicion, reconocida por *Raymondi* mediante los análisis efectuados sobre tres distintas muestras tomadas en diversas localidades (eliminado el criadero de roca cuarzosa en el cual se halla por lo comun diseminada esta especie), es la siguiente:

	(1)	(2)	(3)
Azufre	22.67	22.97	24.27
Antimonio.....	25.36	22.49	24.74
Arsénico.....	1.46	1.02	0.56
Plomo.....	8.91	8.82	13.08
Cobre	14.38	18.78	14.37
Plata.....	10.26	13.14	11.92
Hierro.....	10.60	10.02	9.12
Zinc.....	6.36	2.76	1.92
	100.00	100.00	100.00

Núms. 1 i 2 provienen de la mina de Carpa, distrito de Rocuay. Núm. 3, de otra localidad del mismo distrito.

En atención a que este mineral contiene muy poco cobre, en proporción no suficiente para clasificarlo entre las tetraedritas, i también muy poco plomo, en proporción demasiado pequeña para que pueda considerarse como burnonia; en atención también a que el mismo mineral, aunque amorfo, se halla en diversas minas compuesto poco mas o menos de los mismos elementos, variando algo mas la proporción de zinc, Raymondi opina que este mineral debe constituir una especie mineral nueva, análoga por su composición a la que en la mineralojía lleva el nombre de *freibergit*, cuyo análisis se debe a Rose, con la diferencia de que una parte de la plata del *freibergit* se halla reemplazada en el mineral de Ancachs por el plomo, i que la proporción de hierro i de zinc varían considerablemente. A esta especie de cobre gris de las minas de Ancachs dió Raymond i el nombre del benemérito ingeniero de Lima, señor Malinowski.

4. *Tetraedrita platosa estañífera*. Este mineral es sin duda una especie nueva, descubierta por Raymondi, muy importante por la proporción muy subida de estaño que entra en su composición. Proviene de la mina Artola, distrito de Chavin. Se halla cristalizado "en grandes tetraedros, cada cara modificada por tres facetas" i también amorfo.

Consta, según el análisis del señor Raymondi, de:

Estaño.....	14.40
Cobre.....	9.47
Plata.....	0.27
Antimonio.....	15.27
Arsénico.....	3.54
Azufre, hierro, criadero.....	57.05

COBRE GRIS ANTIMONIAL, MERCURIAL DEL PERÚ.

Enviado de los cerros Alcosupo, San José, Susupana, etc., de la provincia de Lampa, por el señor Barragan.

Amorfo, en algunas concavidades indicios de cristallitos acompañados de cristallitos de espató perlado i espató de hierro amarillo. Por su aspecto, color, lustre i estructura, muy parecido a los cobres grises mercuriales de varias minas de Chile.

Color gris de acero, lustre metálico, estructura granuda de grano fino, fractura desigual. Criadero ferrujinoso i cuarzosó. Consta de:

Metal lavado.	{	cobre.....	37.60	
		hierro.....	11.11	
		zinc.....	1.11	
		antimonio.....	24.00	
		azufre.....	23.70	
		mercurio.....	0.25	—a 0,50
		insoluble.....	0.32	
			98.09	

(Análizado por don Florencio Ovalle.)

BROCHAUTIT.

El doctor A. Schrauf, ha presentado a la academia de ciencias de Viena una estensa memoria sobre esta especie mineral. (*Sitzungsberichte der Kaiserliche Acad. der Wissenschaften*, 1873—Heft. 1 bis V). Esta memoria comprende varias modificaciones de brochautit halladas en Chile, analizadas en diversas épocas por Field, Kobell i Domeyko.

El autor principia por señalar analogía entre el brochautit i otros minerales del grupo $RO\ SO^3$ cristalizados en formas prismáticas, cuyo ángulo fundamental $T\ M$ es 52° i varia solamente en minutos, coincidiendo particularmente el brochautit tanto en su forma como en su fórmula atómica con atacamita:

Brochautit $Cu\ O, SO_3 + 3\ Cu\ O\ H_2\ O.$

Atacamita $Cu\ Cl_2 + 3\ Cu\ O, H_2\ O.$

Ángulos del prisma.

Atacamita (segun Miller) $a\ e\ 52^\circ\ 50'$

Brochautit (segun Kokzarow) $I\ M\ 52.16'$

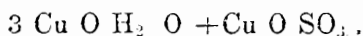
Pero el exámen del gran número de variedades de las formas i de las composiciones que se observan en los minerales pertenecientes a esta especie, provenientes de las diversas partes del mundo, conduce al autor a admitir cuatro tipos del mismo mineral, i muchas variedades intermedias.

1.^{er} tipo: cristalización algo confusa: especies halladas en diversas localidades ($7\ CuO, 2\ SO^3\ 6\ H^2\ O$).

2.^o tipo: Warringtonit de Cornwall i una variedad *c.* de Rezbanya: $3\ Cu\ O\ H_2\ O + Cu\ O\ SO_3 + H_2\ O.$

3.^{er} tipo: Brochautit de Niznyi Tagilsk (no analizada).

4.^o tipo: Koenigin de Rusia: variedad *d* de Rezbanya:



Entre los del primer tipo distingue Schrauf las variedades *a.* de *color verde oscuro*, i otras *b.* de *verde claro*.

a. Pequeños cristales de 2 a 3 milímetros de largo, jmelos, con malaquita, de Rezbanya (cobre 66,6 %) llevan caritas de prisma i de pirámides; el autor las considera pertenecientes al sistema triclinico.

b. Los cristales, de color verde claro, en Rezbanya, son mas comunes que los anteriores, pero menos lustrosos, tienen aristas menos claras. Segun Wertheim, contienen 66.59 por ciento de CuO i 17.54 por ciento de ácido. Ssegun Magnus, 66.9 por ciento de CuO i 17.4 por ciento de SO_3 i algo de sulfato de plomo; asociados con linarit, cristales mui pequeños, de 1 a $1\frac{1}{2}$ milímetros, gemelos.

El brochantit de Rusia forma cristalitas que alcanzan a veces a 5 milímetros de altura sobre 3-4 milímetros en la direccion macro-diagonal; por lo comun agrupados en el interior de concavidades sobre el cobre rojo (oxidulo); tienen color verde esmeralda; i a veces, tubular.

Al mismo 1^{er} tipo refiere tambien el autor el brochantit de Radvath (Inglaterra), de cuyos cristales uno le dió 69.9 a 70.6 por ciento de óxido de cobre.

En fin, a este 1^{er} tipo, segun Schrauf, pertenecen algunas variedades amorfas de brochantit analizadas por Kobell, Field i Domeyko:

	Kobell.	Field. (de Andacollo).	(Domeyko de Paposo.)
Cu O	68.87	66.94	70.2
SO ³	19.71	16.59	16.2
H ² O	11.42	16.47	13.8

En el 2.^o tipo incluye Schrauf, el Warringtonit que Maskelyne halló cristalizado sobre esquito arcilloso en Cornwall i cuya forma no se ha podido decidir si pertenecerá al sistema prismático o monoclinico, i tambien algunas muestras de brochantit de Rezbanya i de Banato. Son por lo comun estos minerales de color verde mas claro que los anteriores i de composicion variable.

El Warringtonit consta de CuO 68.23
 SO_3 16.73
 H^2O 14.64

El 3.^o tipo de brochantit le reconoció Schrauf en algunos

cristales de Niznyi Tagilsk, muy parecidos a los de atacamita. Supone tambien el autor que a este tipo pertenece el brochantit de Atacama. Los cristales tienen 8 a 10 milímetros de largo sobre 1 milímetro de diámetro, i en parte se agrupan, formando unas bolitas semi-esféricas de estructura fibrosa, concéntrica.

Al 4.º tipo refiere Schrauf el mineral cristalizado descrito i llamado koenigin, por Levy. Viene de Siberia; los cristales de color verde esmeralda oscuro, sobre una masa amorfa de cobre rojo ferrujinoso; otros, sobre mineral negro de cobre con malaquita.

Halló tambien Schrauf entre las muestras de brochantit de Rezbanya cristales semejantes a los de Koenigin, compuestos, segun el profesor Ludwig, de

Cu O	70.44	(4)
SO ₃	17.40	(1)
H ₂ O	12.01	(3)

Comparando, en fin, unas con otras las composiciones de unas 16 variedades de brochantit, comprendidas en los 4 mencionados tipos analizados por distintos autores, i de las cuales algunas eran artificiales, Schrauf señala entre ellas 11 diferentes fórmulas atómicas; i particularmente, en lo relativo a los minerales chilenos, considera:

Brochantit	analizado por Field	8 Cu O	2 SO ₃	9 H ₂ O
Id.	id. por Kobel	7 Cu O	2 SO ₃	5 H ₂ O
Id.	id. por Domeyko	8 Cu O	2 SO ₃	7 H ₂ O

Hasta ahora todas las variedades de brochantit chileno, sometidas al análisis, eran cristalinas, pero no cristalizadas.

Brochantit cristalizado de Chile.—Últimamente he recibido de las minas de Cerro Blanco (Copiapó) una muestra del mismo mineral, cristalizado en pepueños cristales pris-

máticos no agrupados, que no alcanzan a 1 milímetro de altura, recostados por sus caritas mas anchas sobre una masa de cuarzo ferrujinoso i sobre el mismo cuarzo prismático. Las caras del prisma, lustrosas, rayadas, paralelas al eje vertical i algo convexas, encorvadas en el sentido transversal, las terminales, lisas, lustrosas, forman en cada estremidad un bisel que corresponde al eje macro-diagonal. Los cristales, en jeneral, son mui delgados i demasiado pequeños para que se pudieran medir sus ángulos i determinar con exactitud su forma, que se parece a la de la atacamita, como tambien se parece el mineral a esta misma por su color verde-esmeralda oscuro, mas negro por fuera. Un análisis hecho sobre una cantidad que no alcanzó a 2 decigramos, me dió para su composicion:

Cu O.....	71.05
SO ³	12.63
H ² O.....	16.32

Esto indicaria la existencia de una variedad de brochantit nueva, que no coincide con ninguna de las citadas por Schrauf.

Brochantit fibroso de Chile.—Esta variedad, mas rara que otras del mismo mineral, es de color verde claro, que tira a azulejo; tiene estructura fibrosa, de fibras no mui delgadas, cortas, transversales a los planos encorvados de las venas que constan de este mineral; es soluble en agua acidulada, sin auxilio de calor, dejando un pequeño resíduo de sílice; en partes es compacto, sin lustre. Es mui parecido a la malaquita fibrosa i a ciertas variedades fibrosas de atacamita; pero no hace efervescencia con los ácidos ni tiñe de azul la llama.

La parte fibrosa, pura, lustrosa, me dió para su composicion:

Oxido de cobre.....	64.50
Acido sulfarico.....	15.12
Agua.....	15.00
Silice.....	3.90
Oxido de hierro.....	0.60
Cal.....	0.10
	99.22

Proviene del lugar llamado Jordan, 35 leguas al este de Pan de Azúcar, desierto de Atacama.

Somervilla ferrujinosa.—Una variedad de somervilla, mui notable por su color, llamó la atencion de don José Bruno Gonzalez, en las minas de cobre de Coimas, situadas a pocas leguas de distancia de San Felipe de Aconcagua.

Es de color verdinegro que pasa a verde de yerba, estructura compacta, casi sin lustre, fractura concordea, se pega a la lengua; su polvo verde amarillento mas claro; mui atacable por el ácido muriático. Forma pequeñas masas concrecionadas, cubiertas por fuera de una película cuarzosa que se separa sin mucha dificultad, i sentadas sobre un liston angosto de silicato azul de cobre.

He hallado compuesta esta variedad de silicato del modo siguiente:

Silice.....	38.7
CuO, Oxido de cobre.....	40.5
Oxido de hierro.....	2.7
Agua.....	17.2
	99.1

KRÖNKIT—(SULFATO DOBLE DE COBRE I DE SOSA).

Cristalizado i en masas cristalinas irregulares. Por la forma de un fragmento de cristal que hallé en medio de una gran cantidad de mineral fracturado, he reconocido que pertenece al sistema *triclínico* (prisma oblicuo no si-

métrico parecido al del vitriolo azul). Su color es azul celeste, parecido al de sulfato de cobre neutro cristalizado, pero mas pálido, mas claro, i tira mas a verde que el azul del sulfato de cobre neutro; por fuera, con el contacto del aire, se pone mas pálido i mas verdoso (6). Es mui lustroso, lustre de vidrio, trasluciente, las hojas delgadas, transparentes. Su estructura es por lo comun fibrosa, de fibras gruesas, rectas, o prismáticas, por la reunion no simétricas de prismas irregulares, agrupados paralelamente al eje vertical; un crucero claro paralelo a una de las caras del prisma; el otro, oblicuo, menos claro, paralelo, segun parece, a la base.

Al tocarlo se siente que su superficie es algo húmeda; pero el mineral no es delicuescente ni esflorescente; solamente se empaña por el contacto prolongado con el aire i se pone menos trasluciente, verdoso, conservando su color i lustre en el interior. La parte terrosa, blanca, pegada a la superficie i en los huecos del mineral, es una arcilla blanca, hidratada, con algo de subsulfato de alumina insoluble.

El mineral puro, recién sacado del interior de pedazos grandes i enteramente desprovisto de esta arcilla, se disuelve con facilidad en agua fria sin dejar residuo, i su disolucion tiene reaccion ácida. Pero, haciendo hervir esta disolucion, se enturbia i se forma un precipitado verde de subsulfato de cobre, cuyo peso no alcanza a uno por ciento de la materia que se ha empleado para esta operacion (0.009).

Este mineral viene de unas minas de cobre situadas a inmediacion de Calama (en el camino de Cobija a Potosí, en Bolivia). Todo el llano intermedio, que no es mas que la prolongacion del desierto de Atacama hácia el norte, es

(6) Colocando un fragmento de este mineral al lado de un cristal de vitriolo azul artificial, se nota una diferencia mui grande en los colores de los dos sulfatos: el de sulfato simple es de azul siempre mas intenso.

abundante en depósitos de diversas especies de sales, particularmente de sulfato de sosa.

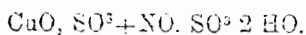
El mineral ha sido reconocido i analizado por el señor Krönke, a quien la industria minera debe un método perfeccionado para el beneficio por amalgamacion de plata. Se sabe que uno de los materiales que emplea Krönke es el sulfato de cobre que le traen a su establecimiento de Antofagasta, de las minas de Calama. Hé aquí en qué términos me comunicó el señor Krönke los detalles de su descubrimiento en nua carta del 29 de octubre de este año:

“Este mineral fué vendido bajo el nombre de sulfato de cobre; pero como su lei de cobre, por mas que estaba mezclado con poco criadero, era comparativamente pequeña, i como tambien el color demasiado pálido de los cristales me sorprendió, llevé unos pedazos a Copiapó para analizarlos. El resultado del análisis ha sido como sigue:

“Insoluble en el agua (criadero con 0.026 % de cobre en forma de un subsulfato de cobre) 1.54	
Soluble en el agua:	
“Sulfato de cobre calcinado de 18.195 %, de cobre obtenido.....	45.76
Sulfato de sosa por evaporacion de la disolu- cion, tratado por hidr. sulf.....	42.47
Agua, incluida una pequeña parte contenida en el residuo insoluble.....	10.65
	100.42

“Obtuve además por via de comprobacion de la parte soluble, ácido sulfúrico 47.073.

“La fórmula de composicion que se puede atribuir a este mineral, no tomando en cuenta la parte insoluble, será por consiguiente:



A saber: obtenido por análisis	por cálculo:
“Sulfato de cobre... 46.273	47.233
Id. de sosa... 42.951	42.091
“Agua..... 10.771	10.676
100.000	100.000

“Un pequeño exceso de sosa que demuestra el análisis, proviene probablemente de que en la vecindad de Calama, donde se halla el mineral, abunda sulfato de sosa i el de que se ha efectuado la cristalización del mineral con un pequeño exceso de sulfato de sosa.”

Habiéndome enviado el señor Krönke, posteriormente a su comunicacion que acabo de copiar, una cantidad considerable de este mineral, aunque no cristalizado, escojí la parte mas pura, sacada del interior de los pedazos mas voluminosos, i sometí al análisis 5 gramos de fragmentos mas lustrosos, cristalinos, para determinar la proporcion de las bases, i otro tanto para la de ácido sulfúrico. Hé aquí los resultados de mi análisis:

	oxígeno.
Óxido de cobre.....	23.20 (4.68)
Id. de sodio.....	18.04 (4.61)
Ácido sulfúrico.....	46.56 (27.78)
Alumina.....	0.22
Subsulfato de cobre separado por ebullicion.....	0.99
Agua (por diferencia).....	11.08
	100.00

Con una pequeña diferencia en la proporcion del óxido de cobre, hallo plenamente comprobada la composicion de este mineral señalada por el señor Krönke. El mineral se disuelve completamente en agua fria i su disolucion; aún antes de ponerla en ebullicion, tiene reaccion ácida; con la ebullicion se deposita el subsulfato verde, en proporcion de 0.9 por ciento de manera que, segun parece, este subsulfato se halla formado ya i disuelto en la disolucion fria de sulfato

de sosa i de cobre; la reaccion ácida débil que produce el mineral al disolverse en agua fria, se debe talvez a una pequeña proporcion de alumina que contiene.

Este mineral no contiene el menor indicio de potasa ni de cal, i solo en uno que otro fragmento hai indicio de hierro. Hasta ahora, entre las sales dobles de cobre cristalizadas, aún artificialmente, no se conoce sino un sulfato doble de cobre i potasa cuya fórmula de composicion (con pequeña diferencia en la proporcion de agua) corresponde a la del mineral que acabo de describir i cuyos caractéres esteriores parecen ser idénticos con los de este último. De la composicion análoga, es decir, de un equivalente de sulfato de cobre por uno de sulfato de potasa, es el mineral cianochrost que Secci ha estraído por disolucion i evaporacion de las lavas del Vesuvio, producidas en la erupcion de 1853.

Es, pues, el mineral de Calama, analizado por el señor Krönke, mineral *nuevo*, para cuyo nombre propongo el de su descubridor.

Con motivo de la aparicion de este nuevo mineral en los establecimientos de amalgamacion de Chile, he analizado tambien una muestra del mismo color por dentro, pero cubierta de polvo blanco i verdoso en la superficie, muestra que desde la esposicion de 1867 habia quedado en el gabinete mineralójico de la Universidad con el rótulo de: "vitriolo del desierto de Atacama."

Hallé en ella (en la parte soluble en agua fria):

Ácido sulfúrico.....	41.44	} 77.43
Óxido de cobre.....	21.31	
Sosa.....	14.28	
Óxido de hierro.....	0.40	

Lo demás era agua i materia insoluble. La disolucion de esta sal en agua fria produjo por ebullicion subsulfato de cobre i algo de hierro en proporcion mas considerable que el mineral de Calama.

PHILIPPIT.—(ALUMBRE CUPRO-FÉRRICO MAGNESIANO.)

No menos interesante que el mineral anterior e igualmente *nuevo* es el *vitriolo azul*, que en los últimos años se descubrió en cantidades muy considerables en unas minas de cobre situadas en las cordilleras de las Condes, provincia de Santiago.

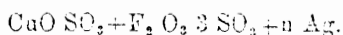
Este mineral tiene el mismo color celeste que el Krönkit i es tan lustroso i trasluciente como este último. Forma masas irregulares i listones de 2 a 3 centímetros de grueso en medio del mismo criadero arcilloso ocráceo que sirve de criadero al cobre piritoso de cuya descomposicion proviene i que se halla en grande abundancia en estas minas. Los centros de estos listones son de color azul, algo mas intenso que la superficie de los fragmentos separados de su criadero. Éstos se cubren mas lijeramente de subsulfato verde terroso que el mineral de Calama. La estructura es fibrosa, de fibra delgada, en partes encorvada, mas o menos perpendicular a la superficie de los listones, i tambien compacta; nunca prismática, como la de la especie anterior, aunque en algunos fragmentos se descubre una que otra fractura en hoja larga, no muy angosta, paralela a las fibras. Sabor muy astringente, metálico. Al tocar el mineral en la fractura recién hecha, no se siente tanto la humedad como en la del mineral de Calama.

Se disuelve en el agua fria fácilmente; pero al hacer hervir la disolucion, se forma i precipita subsulfato de sesquióxido de hierro, de color rojo, en proporcion de 3 a 4 por ciento del peso de la materia, sin arrastrar consigo sino apenas indicio de cobre.

He obtenido por resultado de los repetidos análisis efectuados sobre diversos fragmentos de este mineral:

		oxígeno contenido.
Ácido sulfúrico	28.96 %	(17.4)
Sesquióxido de hierro	9.89	(2.8)
Sesquióxido de hierro que por su ebullicion se separa al estado de subsulfato muy básico.....	2.28	
Óxido de cobre.....	14.39	(2.9)
Magnesia.....	0.65	(0.3)
Alumina.....	indicio.	
Agua.....	43.72	(33.8)
	<hr/> 100.00	

Se ve que este mineral en cuanto a su composicion puede ser considerado como una especie de *alumbre cupro-férrico*, en que el sesquióxido de aluminio se halla reemplazado por el sesquióxido de hierro, i la potasa, sosa o amoniaco por el óxido de cobre CuO. Eliminando los 2.28 de peróxido de hierro, que por su ebullicion se separan al estado de sesquióxido de hierro (i quizás se hallan en el mineral al estado de subsulfato muy básico), se nota que la composicion del mineral se aproxima todavía mas a la de la fórmula jenérica de los alumbres, con una pequeña diferencia en la proporcion del agua:



La proporcion del agua varia notablemente con el estado higrométrico del aire, i de un fragmento de mineral a otro. Calcinado el mineral en un crisol de platina, casi la totalidad del agua de combinacion se exhala antes de llegar a la temperatura del color rojo naciente, i queda un residuo de sulfato anhidro blanco; aumentando el fuego hasta que el crisol tome color rojo albedo, se obtiene un residuo negro que no retiene mas que 2 a 3 milésimas de la totalidad del ácido contenido en el mineral crudo.

Proviene las muestras analizadas de este mineral de la mina llamada Sulfato, cajon de San Francisco, en los Bronces.

III.

MINERALES DE PLATA.

MINERAL CLOROYODURADO DE PLATA I MERCURIO,
DE CARACOLES.

Debo el conocimiento de este mineral a mi alumno señor Silva, quien lo trajo últimamente de Caracoles, de la mina llamada *Julia*. El pedazo de mineral era fragmento de un gran trozo de materia bastante pura, aunque no homogénea.

Su color en la fractura hecha recientemente es amarillo pálido, en partes algo verdoso, en partes amarillo mas claro; este color, por la accion de la luz se ennegrece, sin tomar reflejo violado. Estructura de grano mui pequeño, que pasa a compacta; fractura plana o desigual; raspadura amarilla pálida. Se reduce sin mucha dificultad a poivo. Al soplete en un tubo abierto, soplando despacio e igualmente, no se forma sino sublimado blanco de cloruro de mercurio; en un tubo algo estrecho, cerrado por un extremo, variando la insuflacion, interrumpiéndola i volviendo a calentar de repente con mucha fuerza, se forman en la parte fria del tubo anillos de sublimados de diversos colores, blancos, amarillentos, pardos, metálicos i aún negros. Estos últimos se producen en la mitad o a fines de la operacion, cuando de repente se aviva el fuego.

Este mineral con dificultad se reduce, i aún incompletamente, por el zinc i agua acidulada, pero completamente por el hidrosulfato. En dos días de accion del zinc i agua acidulada con ácido sulfúrico, quedó en el residuo mas de la mitad de yoduro de mercurio con algo de cloruro de plata.

En un análisis hecho sobre la parte mas pura del mineral, amarillo pálido, algo verdoso, i bastante homogéneo, hallé (sobre 1 gr. 14 de materia):

Plata.....	16.9	14.8	} por ciento
Mercurio.....	29.5	18.0	
Yodo.....	10.5	9.3	
Cloro.....	5.3	4.7	

Lo demás era materia insoluble de sulfato de barita, i en corta proporción, variable, de sulfato de plomo.

Las proporciones en que se hallan los espresados elementos dan a suponer que el mercurio se halla en este mineral al estado de subioduro $Hg^c I$, i la plata combinada con el cloro, formando cloruro de plata, 19.5; subioduro de mercurio, 22.7.

El color amarillo de la masa pareciera indicar lo contrario; pero se sabe que el yoduro de plata nativo, particularmente cristalizado, no cambia de color aún por la acción directa de la luz del sol, mientras que el mineral de que se trata se ennegrece prontamente en la superficie i toma color negro, del mismo modo que el toconalit (polyioduro de plata i. de mercurio) de Chañarcillo. El hecho es que, espuesto este mineral al calor de una lámpara en un tubo de vidrio, resultan cambio de elementos i sublimación del cloruro de mercurio.

En un segundo análisis del mismo mineral, pero de un fragmento que no tenia el mismo color, mas pálido que el anterior, hallaron los señores Silva i Edwards:

Yodo.....	11.5	
Cloro.....	4.0	
Mercurio.....	13.0	
Plata.....	19.5	Lo demás, materia insoluble de criadero i sulfato de plomo.

LA HUANTAJAYITA (CLORURO DE SODIO I PLATA).—NOMBRE VULGAR, LECHEDOR.

Hé aquí en qué términos el señor Raymondi me comunicó la descripción i análisis de este mineral que acaba de descubrir en Huantajaya.

“*Historia.*—En el año 1853, visitando en compañía del señor Bollaert, el célebre mineral de Huantajaya, situado a mas de tres leguas del puerto de Iquique, recojí varios minerales de plata, tales como Kerargira (cloruro de plata), la Embolita (cloro-bromuro de plata), la Argirosa (sulfuro de plata), la Stromeyerina (sulfuro de plata i cobre) etc., i en una mina poco profunda en el cerro de San Agustin hallé una pequeña muestra cubierta por una lijera costra salina, la que, al aproximarla a la lengua para ver si era soluble, tomó un color blanco lechoso, i poco después pasó al color morado; carácter que me hizo sospechar luego que era una sal soluble de plata, la que, al mojarla con la saliva, se habia puesto blanca como la leche, dando lugar a la formación del cloruro de plata, por la sal o cloruro de sodio contenido en la saliva, i en seguida, se habia vuelto morada por la acción que tiene la luz sobre el cloruro de plata. No pudiendo hallar otra muestra, pregunté al guia qué nombre daban a este mineral, a lo que me contestó que se llamaba *Lechedor* i que se presentaba solamente en algunas minas.

“De regreso a Lima, estudiando los minerales que habia recojido en Huantajaya, procedí luego a averiguar en qué estado se hallaba la plata en la pequeña muestra que acabo de citar.

“La materia tenia un aspecto salino; el agua fria disolvía con mucha dificultad una pequeña parte; pero en agua caliente era mas soluble.

“La solucion daba un precipitado blanco coposo, tanto por el ácido clorhídrico, cuanto por los cloruros alcalinos, el cual se volvía morado a la accion de la luz, i además se disolvía completamente en el amoniaco.

“La misma solucion daba con el nitrato de barita un precipitado blanco insoluble en los ácidos.

“Con estos caractéres no habia duda alguna que la costra salina era formada de sulfato de plata. Pero, teniendo a mi disposicion solamente una cantidad insignificante de materia, no pude continuar mis estudios i practicar un análisis cuantitativo.

“Resolví, pues, dejar para mas tarde este trabajo i escribir a algunos amigos en la provincia de Tarapacá, a fin de que me proporcionasen otras muestras del mineral conocido con el nombre de *Lechedor*.

“A pesar de todas mis diligencias, pasaron varios años sin poder conseguir otras muestras de este importante mineral, i solo me quedé con la conviccion de que existe el sulfato de plata natural.

“En febrero de 1873, un amigo mio, el señor don Pedro Gamboni, desde largo tiempo establecido en la provincia de Tarapacá i que trabajaba la mina de San Simon en el cerro de Huantajaya, me trajo algunas muestras de mineral de plata con el mismo nombre de *Lechedor*. Mui contento de hallar, por fin, a mi antiguo conocido i tan deseado mineral, me puse luego a despejar una pequeña costra i tratar de disolverla en agua destilada; pero con asombro vi separarse luego una materia blanca, de aspecto coposo, que se volvía morada a la accion de la luz i que no era otra cosa sino cloruro de plata.

“Al instante conocí que tenia que hacer con otro mineral, puesto que no habia necesidad de añadir ácido clorhídrico o cloruros alcalinos para precipitar el cloruro de

plata, el cual se separaba tan solo por la acción del agua destilada. Siguiendo el estudio, vine a descubrir que era una nueva especie mineral, formada de cloruro de sodio i plata, a la que di el nombre de *Huantajayita*, que recuerda el antiguo i rico cerro mineral de Huantajaya, dedonde proviene.

“*Caractéres.*—La Huantajayita cristaliza en cubos como los cloruros de sodio i de plata de que se halla formada. Comunmente se presenta en delgadas costras de aspecto salino, las que, observadas con un lente, aparecen formadas por la aglomeración de pequeños cubos que tienen poco mas o menos un milímetro de lado.

“Su color es blanco como el de la sal comun i no se vuelve morado aún espuesto a la acción directa de la luz solar. Muchas veces estos pequeños cristales parecen rojizos; pero esto es debido al color de una arcilla ferrujinosa sobre la que se hallan implantados. Otras veces parecen verdosos, por estar entremezclados con otros de Embolita, distinguiéndose fácilmente estos últimos por su color verdoso i su maleabilidad.

“La Huantajayita es frágil, reduciéndose a polvo con facilidad, lo que la distingue tambien de la Kerargira, con la cual se halla a veces acompañada, siendo este último mineral maleable i de aspecto ceroso.

“La Huantajayita se presenta tambien en pequeñas costras de estructura fibrosa, como la que se nota muchas veces en el cloruro de sodio.

“Por último, afecta tambien una estructura semi-cristalina, penetrando en todos sentidos el carbonato de cal arcilloso i ferrujinoso que sirve de ganga a otros minerales de plata, entrando a veces en la proporción de mas de 10 por ciento del peso total del mineral.

“La Huantajayita es menos delicuescente que el cloru-

ro de sodio o sal comun; sin embargo, en la atmósfera saturada de humedad, durante la estacion del invierno en Lima, no se puede conservar al contacto del aire exterior sin que se humedezca i se tizne.

“Su dureza es igual a 2, esto es, como la del cloruro de sodio.

“El peso específico no se ha podido determinar, no presentándose sino en pequeñas costras difíciles de aislar en el estado puro.

“Al soplete decrepita menos que el cloruro de sodio, i se funde fácilmente, perdiendo solamente su transparencia. Fundida con el carbonato de soda, se ve formarse en medio de la masa pequeños globulillos de plata metálica.

“El carácter mas saliente de este mineral i que lo distingue de todos los demás conocidos, consiste en la accion que sobre él ejerce el agua destilada. Basta poner algunas gotas de agua en un vidrio de reloj e introducir una partícula de Huantajayita, para que el agua se vuelva blanquizca i se verifique la separacion del cloruro de plata, con su aspecto coposo i su propiedad de tomar luego un color morado al contacto de la luz.

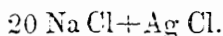
“Esta misma propiedad de volverse de color lechoso cuando se moja el mineral, sea con saliva o con agua, es lo que le ha valido el nombre de *Lechedor* (esto es, que da leche), con que se distingue la Huantajayita por los mineros del país.

“*Composicion.*—Aunque es mui difícil aislar una cierta cantidad de Huantajayita en el estado puro, sin embargo, habiendo practicado tres análisis sobre costras tomadas de diferentes muestras, se han tenido resultados que difieren mui poco.

“El término medio de los tres análisis daría para la composicion de este mineral:

Cloruro de plata.....	11
Cloruro de sodio.....	89
	100

“Lo que daría por la fórmula de la Huantajayita:



“*Asociación.*—La Huantajayita varias veces se encuentra sola, formando costras, o intimamente mezclada con el carbonato de cal mas o menos ferruginoso. Comunmente va asociada a otros minerales de plata, los que se hallan repartidos en una ganga calcárea. Así, no es raro ver asociado este mineral con la Kerargira, la Embolita i algunas raras veces tambien con la Yodargira (yoduro de plata i el Argirosio); presentándose que reunen todos estos minerales i además manchas verdes de Atacamita (Oxí-cloruro de cobre).

“*Oríjen.*—Al ver reunida en una sola muestra una gran cantidad de cloruro de sodio, junto con el bromo i el yodo, elementos todos contenidos en el agua del mar, salta luego a la mente la idea de la intervencion de esta última en la formacion de todos estos variados minerales de plata.

“Si ahora se tiene conocimiento de que algunas muestras muy delicuescentes, cuando se esponen al contacto del aire húmedo, se derriten en parte i dan lugar a un líquido salino que, además de contener cloruro de sodio i plata, ofrece tambien algunas sales de magnesia, la idea de la intervencion del mar en la formacion de estos minerales adquiere todavía mas probabilidad.

“Si se observa la proporción del cloruro de plata combinado con el cloruro de sodio de la Huantajayita, se ve luego que este mineral no puede formarse en las condi-

ciones actuales; pues es bien sabido que en una solución de cloruro de sodio puede disolver una cierta cantidad de cloruro de plata, i dar lugar a la formación de un cloruro doble de plata i sodio que puede hacerse cristalizar en cubos; también se sabe que la cantidad de cloruro de plata que se disuelve en la solución de cloruro de sodio aumenta con la temperatura de esta última. Pero en cualquier caso, aún obrando a la temperatura de 100°, no llega a 1 por ciento del peso del cloruro de sodio.

“En la Huantajayita la proporción de cloruro de plata llega a 11 por ciento del peso del mineral. Se concibe, pues, que para disolver una proporción tan grande de cloruro de plata se necesita de una temperatura o presión sumamente elevada.

“Si en las condiciones actuales sería imposible la formación de este mineral, se puede explicar fácilmente su formación con el concurso de los conocimientos geológicos.

“En efecto, todos los terrenos del mineral de Huantajayita pertenecen a la formación colítica; i tanto por las observaciones de Darwin (7) como por las de don David Forbes (8) i las mías, aparece que durante el sollevamiento de las rocas eruptivas que introdujeron las vetas metalíferas en los terrenos de la formación oolítica, estos últimos se hallaban cubiertos por el agua del mar; resultando que las reacciones entre la materia metalífera que contenía la plata, i los elementos del agua del mar se verificaron bajo una enorme presión, producida por la inmensa masa de agua del océano, i por consiguiente, a una temperatura muy elevada.

“*Localidad.*—La Huantajayita hasta ahora se ha encontrado solamente en la mina de *San Simón*, en el cerro

(7) *Geological observations on South America.*

(8) *Report on the geology of South America.*

de Huantajaya, i en la *Descubridora* del mineral de Santa Rosa, situado en frente de aquél”.

SEUDOMORFISMO O TRASFORMACION DE LA PLATA NATIVA EN EL CLORURO DE PLATA, EN LAS MINAS DEL CERRO NEGRO.

Este cerro se halla al oeste de Chilecito, en el cordón de Famatina. En las rejiones superiores muy deshechas de las vetas, se halla todavía con frecuencia plata clorurada, por lo común en hilitos o diseminada en masas de hierro hidratado (hierro pardo): es lo que constituye lo llamado por los mineros *metal paco*.

En una muestra sacada de la mina *Rodado*, halló Stelzner plata córnea en forma de unos dientes que tenían hasta 2 centímetros de largo, embutidos en el hierro pardo, compuestos en parte de cloruro, en parte de plata metálica. Al disolver uno de esos cloruros en el amoníaco, se descubre en él plata metálica, ya en puntillas de formas irregulares, ya en hilitos delgados, cuyo conjunto forma como una peluza reticular que conserva todavía bastante bien la forma orijinal del diente.

Este hecho da a suponer al doctor Stelzner que allí existe una transformación todavía incompleta de la plata nativa en cloruro de plata.

El mismo hecho de hallarse plata metálica nativa en el interior de las pequeñas masas irregulares de plata córnea, se observa muy a menudo en los minerales de Chañarcillo en Chile; pero también aparecen con frecuencia en estos minerales, plata ramosa, plata dentrítica en la superficie de las masas amorfas ferrujinosas, penetradas de plata clorurada o cloro bromurada i aún en la superficie de estas últimas, lo que probaría que en estos casos es la plata *nativa* la que proviene de la reducción de la *córnea*. Es también un hecho bastante común el de hallar la plata córnea

en las salbandas de las venas mui ricas de plata nativa (barra) o de mezclas mas o menos íntimas de plata metálica con plata sulfúrea (barra negra).

MINERALES TELURADOS EN CHILE.

En tres estados i en tres distintas combinaciones aparece el teluro en el reino mineral de Chile.

1. *Plata telural* (hessit, tellursilber).—*Sus caractéres:* amorfa, de un gris de acero, por fuera negruzca, por dentro en la cortadura, de un gris metálico mas claro. Su estructura es granuda, de grano fino, lustroso; se corta en viruta como la plata sulfúrea, e igualmente como ésta queda lustrosa en la parte cortada; compresible; no se reduce a polvo en un mortero de ágata; mui fusible i con facilidad soluble en el ácido nítrico.

No forma (si he de juzgar por las pocas muestras que he podido ver hasta ahora) sino granos de 3 a 5 gramos de peso, de formas irregulares, embutidas en unas pequeñas masas arriñonadas, compuestas principalmente de cloruro de plata, de plomo carbonatado i sulfurado, i de materias terrosas endurecidas. Pero, en medio de esta mezcla de diversas materias que sirven de criadero a la plata telural, se ven partículas negras, sin lustre, que son de telururo de plomo platoso, i otras amarillas, que he reconocido ser de telurato de plomo.

Dos análisis hechos, uno sobre 1 gr. 50 de materia metálica pura i otra sobre 0 gr. 95 de la misma, mezclada algo con plata clorurada i sulfato de plomo, me dieron para la composicion del telururo de plata (eliminando del segundo análisis las materias estrañas) lo siguiente:

	(1)	(2)
Teluro	37.6 (at 4.7)	38.0
Plata.....	58.0 (4.3)	56.6
Plomo	4.7 (0.3)	5.4

Es tambien aurífero este mineral; pero su lei en oro no pasa de 0.00025.

2. *Telururo de plomo platoso* (altaít, tellurbley).—Se halla diseminado en partículas negras, sin lustre, en medio de la masa que sirve de criadero al telururo de plata. Se ha podido separar esta materia negra del carbonato de plomo i de plata clorurada, sometiendo el mineral a la accion consecutiva de ácido acético i amoniaco. El análisis del residuo insoluble en estos dos reactivos no me ha dado resultados seguros para su composicion, a causa de hallarse en él proporcion considerable de sulfato de plomo i algunas puntillas metálicas de plata telural; pero hallo siempre en esta parte negra, sin lustre, diseminada en la masa, proporcion de teluro mucho mas considerable que la que corresponde a la plata i plomo del análisis arriba citado, de telururo de plata. (9)

3. *Telurato de plomo*.—Es de color amarillo claro, parecido al del plomo oxi-cloro-yodurado, i se halla diseminado en pequeñas partículas, tanto en la superficie i en el interior de los granos metálicos del telururo de plata, como en la masa que le sirve de criadero. Se ve, sobre todo, bien esta sustancia amarilla sobre la única muestra de telururo casi puro que he podido conseguir hasta ahora i que pesa cinco gramos i medio. En las demás muestras que poseo, el telururo de plata forma, como ya he dicho, granos mui pequeños embutidos en el criadero.

Habiendo estraído de diversos pedacitos del mineral telurado un decígramo de esa materia amarilla, aunque no pura, he reconocido que es fácilmente soluble en el ácido

(9) En los análisis de estos minerales telururados me he valido del hidrosulfato para separar el teluro de los metales i he tratado el sulfuro de teluro primero por el ácido clorhídrico i clorato de potasa i en seguida, por el ácido sulfuroso.

clorhídrico, i la disolucion produce por el hidrójeno sulfurado, sulfuros negros de plomo i telurio. Separados éstos por el hidrosulfato i tratándolos por separado por el método conocido, obtuve 15 miligramos de telurio i 33 miligramos de plomo. Un pequeño exceso de este último sobre lo que corresponderia a la composicion de telurato neutro de plomo, proviene probablemente de la parte sulfatada de plomo terroso, que no se ha podido separar bien de la parte amarilla. He procurado tambien asegurarme de que las muestras de minerales telurados analizados no contenian arsénico.

Estos minerales no se han hallado hasta ahora sino en una sola localidad i en ella en cantidad mui pequeña. Debo el conocimiento de ellos a don Manuel Aracena, injeniero de minas en la Serena, quien los descubrió en los desmontes de una antigua mina abandonada, llamada *Condoriaca*, situada a unas 3 o 4 leguas al este de las minas de plata de Arqueros, en la provincia de Coquimbo. Las minas de Arqueros son las que produjeron gran riqueza en amalgama nativa, llamada *Arquerit*, especie mineral que en ninguna otra parte del mundo se ha hallado hasta ahora. Se sabe tambien que en las inmediaciones de Arqueros se descubrió la veta mas abundante en minerales vanadatados de plomo i cobre. El terreno que cortan las vetas de minerales, tan interesantes para la mineralojía de Chile, es un terreno estratificado perteneciente a la época *jurásica*, apoyado, sobre estratas de rocas porfíricas (metamórficas) que el señor Pissis considera como de transicion.

Segun los datos que me suministra don Manuel Aracena, la veta *Condoriaca* consta principalmente de una arcilla blanca, especie de caolina, i de minerales de plomo carbonatado i sulfurado en la rejion superior mas allegada a los afloramientos. Hállanse en hondura, en la misma veta, galena, i accidentalmente plata sulfurosa. Se presume que los

minerales telurados ricos en plata i auríferos formaban solamente *manchas* en la parte mas superficial de la veta, acompañados de plata córnea i de carbonato de plomo. Indicios solamente de estos minerales ricos en plata i pequeños fragmentos se sacan de los antiguos desmontes. La mina habia estado desde tiempos inmemoriales abandonada, i solamente con ocasion de haberse reconocido en ella la presencia de teluros, se trata de emprender trabajos de reconocimiento.

Es posible que por la semejanza del telururo de plata con plata sulfúrea, tanto en el color i lustre como en la compresibilidad i el modo de cortarse de ambos, fueron equivocadas i se confunden todavía por los mineros las dos especies en diversas minas de plata en Chile, particularmente en aquellas, como Lomas Bayas, que han producido i producen todavía gran cantidad en minerales de plata córnea, plata sulfúrea i plomo carbonatado, auríferos.

Con ocasion del descubrimiento del teluro en el reino mineral de Chile, no estará de mas señalar en este lugar cierta analogía que presentan unos con otros minerales seleniados i telurados, en cuanto al modo como se han hallado hasta ahora estos minerales en ambos costados del sistema de los Andes. La analogía consiste en que tanto el teluro como el selenio se hallan en este sistema asociados principalmente con la plata i el plomo; sus compuestos aparecen solamente en los afloramientos i rejiones superiores de las vetas; desaparecen en hondura, particularmente al asomar la galena; el terreno que atraviesan sus vetas es estratificado; el de los seleniuros de Cachcuta, de *transicion*; el de *Condoriaca* probablemente *jurásico*, apoyado sobre formaciones metamórficas pertenecientes, segun Pissis, a épocas mas antiguas. Pero de los dos metaloides, solamente el selenio se halló hasta ahora en combinacion con el cobre,

i ya sea en la eukairita de la mina *Flamenco*, en Chile, ya en los polyseleniuros de plata, cobre, plomo, hierro i cobalto, en Cacheuta, al otro lado de los Andes; solamente los telururos se hallaron acompañados de plata córnea.

ROSICLER NEGRO.

(*Stefanit, plata-sulfo-antimonia!*) de Chañarcillo.

Mui hermosas muestras de esta especie rica en plata se han estraído en estos últimos años de la mina *Dolores 2.* de Chañarcillo, en hondura mui considerable; i es de notar que, mientras que la plata sulfúrea amorfa o cristalizada se halla por lo comun en las minas de Chañarcillo sentada sobre masas de rosicler claro (arsenical) i nunca he visto este último sobre la plata sulfúrea, no es raro encontrar el *rosicler negro* llamado stefanita, cristalizado sobre la plata sulfúrea. Poseo una muestra de plata sulfúrea cristalizada en octaedros perfectos de dos centímetros de diámetro, lustrosa, sobre cuyos cristales por fuera se ven plantados cristaltitos del mismo color i lustre que la plata sulfúrea, pero de rosicler negro. Estos cristales, como de 2 milímetros de diámetro, son prismas hexágonos con ángulos entrantes en las caras verticales i líneas de divisiones en los planos básicos, hemitrópicas idénticas a las que se observan tan amenudo en la arragonita; las caras del prisma rayadas paralelamente al eje vertical; las de la base, lustrosas.

Igual cosa he notado en las numerosas muestras de plata sulfúrea cristalizada de la espléndida coleccion de minerales del señor Escobar, en la esposicion internacional de Chile (1875). En estas muestras fácil es equivocarse, mirando la superficie de la plata sulfurada cristalina o cristalizada, el sulfuro con el rosicler negro, por ser ambos del mismo color i solamente distinguiéndose por ser este úl-

timo agrio, fácil de reducirse a polvo i el otro maleable. Otras tres muestras en la misma Esposicion se hallaron del mismo rosicler, cristalizado, en la coleccion mandada por el museo mineralógico del Liceo de Copiapó: los cristales en estas muestras son prismáticos, i aunque imperfectos, se reconoce en ellos semejanza con los descritos anteriormente, cristales propios de arragonit, mui rayados en las caras del prisma: con la particularidad que estos cristales se ven asentados sobre el rosicler claro amorfo (arsenical),

Uno de los cristales bien separado de este último he analizado, i lo hallé compuesto de:

Plata.....	70.07
Azufre.....	14.14
Antimonio.....	15.70
Arsénico.....	0.04
	99.95

El mineral es por fuera de color gris metálico oscuro, blando, quebradizo; su polvo negro; clivajes paralelos a las caras del prisma claro, fractura trasversal granuda; lustroso por fuera i por dentro; atacable con facilidad por el ácido nítrico, i si no se emplea mucho calor, casi soluble en este ácido concentrado, enturbiándose el licor al agregar agua: en el tubo abierto, sublimado blanco.

Conocido por sus estudios mineralógicos sobre las minas de Morococha, el señor Pflücker, me anuncia haber descubierto la misma especie sulfo-antimonial de plata (stefanit) en esas minas, con otra especie mineral que consta de un sulfuro doble de plata i de bismuto.

PLATA ANTIMONIAL. Ag_2Sb .

Esta especie, que hasta ahora es mui rara, era poco conocida en Chile i solamente una que otra muestra de plata con 3 a 4 por ciento de antimonio aparecia casualmente en-

tre los minerales mas comunes de Chañarcillo, se halló últimamente en cantidades considerables en la mina de Carrizo departamento de Huasco Alto. Debo el conocimiento de esta especie al propietario de la mencionada mina, mi compatriota señor Romer.

Es esta misma mina, mui variada en las especies minerales que produce, en la cual hace treinta años he reconocido la presencia de plata gris, de plata roja arsenical, de cobre gris platoso, plata nativa, arsénico testáceo, antimonio nativo, antimonio arsenical, arseniuro de hierro i abundancia de blenda parda.

La muestra de mineral que me obsequió el señor Romer, pesa unos 700 a 800 gramos i es fragmento de una vena metálica de 5 centímetros de potencia. De cada lado de sus salbandas, que son arcillosas, se ve como un centímetro de blenda ordinaria, hojosa, mezclada con arseniuro de hierro, mientras que en la parte média de la vena se ve plata antimonial blanca, diseminada en hojillas mui pequeñas i en granillos lustrosos, en medio de una masa de arseniuro de hierro agrisado, mate, mezclado con blenda.

Toda la masa central de la vena se reduce sin dificultad a polvo, que pasa por el cedazo mas fino de seda sin dejar nada en él de plata maleable, i es natural que las tres especies metálicas que la componen no pueden ser separadas por el lavado.

De los tres análisis hechos de diversos fragmentos, sacados de la parte central de la vena, deduzco para la composicion del antimoniuro de plata del Carrizal, lo siguiente:

	(1)	(2)	(3)
Plata	76.08	77.72	77.12
Antimonio	23.92	22.28	22.10

La proporcion de arseniuro i de blenda en la primera

fué 31.13 por ciento i en la segunda, de 31.95 por ciento.

Es, por consiguiente, especie mineral que por su composición corresponde a $Ag^2 Sb$, (*dyscrasit* Dana, *Spiesglanz-silber*, *Argent antimonial*.)

En una de las muestras que posteriormente me mandó el señor Romer, hallé no en la parte central de la vena metálica (compuesta de blenda i arseniuro), sino en sus salbandas blancas, terrosas, (de caolina) el mismo antimoniuo puro, lustroso, de color blanco de plata, de estructura hojosa irregular, de hojillas pequeñas, reductible en un morterito de ágata a polvo mui menudo.

IV.

MINERALES ANTIMONIALES I DE PLOMO.

A mas de los cobres grises antimoniales mui abundantes en las minas del departamento de Ancachs, cita tambien el señor Raymondi en la mencionada obra, hallados en estas minas los siguientes minerales:

1. *Bertierit*, sulfuro doble de antimonio i hierro.

2. *Bulangerit* i *jamesonit*, sulfuros dobles de antimonio i plomo, por lo comun arjentíferos.

Sobre el *jamesonit* hallado en la mina Dolores, Cerro Negro, cerca de la punta Cayan, dice el autor que es amorfo, diseminado en una roca cuarsosa, acompañado de blenda; es de color gris azulejo, lustre metálico vivo.

Para la composición de este mineral (deducido el criadero insoluble), da Raymondi:

Azufre.....	21.23
Antimonio.....	28.84
Plomo.....	37.08
Hierro.....	2.42
Zinc.....	5.72
Cobre.....	1.54
Bismuto.....	1.06
Plata.....	2.12

Es, pues, un polisulfuro mui interesante por la proporcion de plata i de bismuto que contiene.

3. La *estibina* o *antimonio gris*, sulfuro de antimonio.

4. *Antimonio nativo arsenical*; de la mina *Perejil*, distrito de Macate.

Es de color blanco de plata, parecido al amalgama que se forma en el beneficio por amalgamacion (pella); su estructura testácea, la transversal granuda.

Debo añadir que con los mismos caractéres aparece el antimonio arsenical metálico, nativo, en algunas minas de plata del departamento de Vallenar, en Chile.

El de *Perejil* consta segun Raymondi de

Antimonio.....	96.36
Arsénico.....	3.65
Plata.....	0.0137

5. *Antimoniatos de plomo platosos*.—Bajo esta denominacion describe Raymondi muchas variedades de materias amorfas, terrosas, que acompañan las mas veces la tetraedrita i la burnonia, unas especies de cobre gris platoso, de cuya descomposicion provienen. En estas materias de color variable, blanco, amarillento, etc., halla siempre el autor ácido antimónico, óxido de plomo, de hierro, i corta, mui variable proporcion de plata, la cual considera como oxidada, combinada con ácido antimónico. Hasta ahora no se habia reconocido con toda seguridad en ninguna especie mineralójica de ambos continentes la presencia de plata oxidada combinada con algun ácido. El equivalente mui subido de plata i su proporcion mui pequeña en los antimoniatos de plomo de Ancachs, ponen en duda si en realidad la plata se halla en ellos al estado de óxido o bien metálica mui subdividida o clorurada, como lo haria suponer el hecho de que en varios casos el señor Raymondi señala al propio tiempo en dichos antimoniatos la presencia del

cloro i en otras advierte que estos minerales producen vapor amarillo cuando se tratan por el ácido nítrico.

ANTIMONIATO DE PLOMO DE LAS MINAS DE PLOMO EN LA CORDILLERA DE LAS CONDES, PROVINCIA DE SANTIAGO, EN CHILE.

La descripción que en su obra sobre la provincia de Ancachs, hace el señor Raymundi de los minerales de antimonio de plomo, tan comunes en aquella provincia, me impulsó a examinar también varios minerales de plomo chilenos, los que sobre la galena presentan muy a menudo materias amarillentas, terrosas o de alguna dureza, porosas, siempre amorfas, que se toman por lo común por arseniato de plomo.

En efecto, en varias muestras de minerales de galena arjentífera, traídas últimamente por el profesor don Enrique Fonseca, de la cordillera de los Andes, de las minas recién descubiertas en el Cajón de Valenzuela, he reconocido la existencia de los minerales análogos a los que ha descubierto el señor Raymundi en Ancachs.

El que más me ha parecido puro o menos mezclado con sulfato de plomo forma una corteza de 3 a 4 centímetros de grueso sobre una galena antimonial platosa, de hoja mediana, i consta de una masa amorfa, algo porosa, blanda. En ella se distinguen partes amarillas, de color amarillo claro, casi sin lustre (de antimonio), otras, blancas, algo lustrosas (de sulfato) otras en muy pequeña cantidad, verdosas (de cobre) i un criadero cuarzoso. Toda la masa, exceptuando el criadero cuarzoso, es atacable por el ácido clorhídrico concentrado, sin producir efervescencia, i la disolución, después de haber añadido ácido tártrico i mucha agua dió un abundante precipitado rojo i negro por el hidrógeno sulfurado.

El análisis de este mineral me ha dado para su composición:

Óxido de plomo.....	52.60	
Id. de cobre.....	1.69	
Acido de antimónico	13.58	toma de óxido de plomo 25.79
Id. arsénico.....	3.46	
Id. sulfúrico....	9.42	toma de óxido de plomo 26.81
Agua.....	14.63	
Cuarzo insoluble...	13.72	
	<hr/>	
	99.10	

Eliminando de esta composición, la proporción de óxido de plomo que corresponde a la de ácido sulfúrico, lo restante de óxido de plomo se halla con el ácido antimónico en proporción casi idéntica con la que resulta del análisis de Herman del bindheimit de Nerchinsk $Pb^2 Sb$ (Dana, pag. 591; 5ª ed.) con la proporción del agua que se aproxima a la del mineral análogo de Cornwall analizado por Heddle. Pero una parte de agua debe pertenecer a una pequeña proporción de óxido de cobre combinado probablemente con ácido arsénico.

Hallo, pues, en este mineral:

Sulfato de plomo.....	36.23	...
Antimoniato de plomo	39.37	$Pb^2 Sb$.

La proporción de ácido antimónico varía considerablemente en esta especie de minerales que cubren por lo común la galena i tienen en partes de 2 a 3 centímetros de espesor. Tomada una muestra de la misma clase de sustancia de los minerales de plomo del mencionado Cajón de Valenzuela hallé, que era compuesta de sulfato de plomo i no contenía sino $8\frac{1}{2}$ por ciento de ácido antimónico en estado de antimoniato de plomo. El color de la sustancia analizada era amarillo menos claro que el de la anterior, en partes ocráceo por la pequeña proporción de materia ferrujinosa que contenía i se halló en ella cobre i arsénico.

En esta muestra tambien se descubre indicio de cloro i de plata. La galena analizada por el cloro seco dió 1.2 por ciento de sulfuro de antimonio.

Galena sobre sulfurada-arjentífera con *galena antimonial* del Perú.—Entre los minerales mas interesantes que Raymondi ha descubierto i describe en su obra sobre el departamento de Ancachs, hallo el siguiente:

Mineral de plomo sulfúreo, en masas irregulares, cuyo interior o núcleo de cada una, es de galena comun brillante, hojosa, de clivaje cúbico-fibroso, i la parte exterior consta de galena antimonial mui distinta de la anterior, tanto por su aspecto exterior como por un exceso de azufre que contiene.

Esta galena sobresulfurada es amorfa, “casi granuda, con pequeñas superficies planas que en algunos puntos presentan una estructura cúbica.” Su color es gris negrusco que tira a azulejo i morado, pero casi sin brillo metálico, asemejándose en algunas partes a cierta especie de grafita; es blanda, su dureza entre 2 i 2.5. Cuando se raya, queda en la superficie una impresion lustrosa como en la grafita, i el polvo no tiene lustre, su peso específico es 4.36.

Al acercar un pedacito de este mineral a la llama de una bujía, se enciende instantáneamente i arde con llama azul; en un tubito cerrado por un extremo produce sublimado de azufre abundante. Por el ácido nítrico se ataca con mucha dificultad, separándose una parte de azufre.

No se ven en este mineral partículas de azufre, ni con auxilio del microscópio; pero “lo que hace creer que este exceso de azufre no se halla combinado con el plomo, si es que se puede disolverlo en el sulfuro de carbono; por otra parte, lo que da a suponer que no es una simple mezcla, es que se ataca dificilmente por el ácido nítrico i su peso específico es menor que daría una simple mezcla de galena

con azufre en las proporciones que indica el análisis. Consulta según análisis del señor Raymondi de:

Azufre soluble en el sulfuro de carbon.....	20.21
Azufre combinado con los metales.....	11.58
Plomo.....	61.98
Plata.....	1.82
Hierro.....	0.51
Antimonio.....	3.80
	<hr/>
	99.90

Viene de la mina del *Cármén* de Pasa-Cancha, distrito de Pomabamba.

JAMESONIT DE LA SIERRA DE FAMATINA.

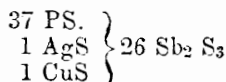
Halló este mineral Stelzner en una veta desde mucho tiempo conocida, en el cerro de los Angulos, situado al norte de la sierra de Famatina e inmediata a esta última. Asociado se vé en esta veta el jamesonit al sulfuro de arsénico, piritita cobrisa i piritita ordinaria, con un criadero calizo espático. Forma masas irregulares fibrosas, de fibras mas o ménos delgadas, paralelas, rectas o encorvadas, tambien fibras mas gruesas i en partes se halla amorfo terroso. Las fibras gruesas presentan crucero básico perfecto. Es blando, su dureza $2\frac{1}{2}$, peso específico. 5.49—5.54; su color gris de acero, raspadura negra agrisada.

El análisis hecho por el señor Siewart da para la composición de este mineral el siguiente:

Plomo.....	39.05
Plata.....	1.34
Zinc.....	0.62
Cobre.....	3.45
Hierro.....	2.00
Antimonio.....	32.00
Arsénico.....	0.20
Azufre.....	21.75
	<hr/>
	100.41

En este mineral, como en otras variedades conocidas de jamesonit, una parte de plomo se halla reemplazada por el cobre, hierro, zinc i particularmente, como en la especie descubierta i descrita por Raymondi en el Perú, por la plata.

La fórmula atómica que mas se aproxima a la espresada composicion del jamesonit de Famatina es:



Advierte tambien Stelzner quo este mineral se funde aún en la llama del alcohol, sin partirse i chisporrotear (decrepitar) como sucede con otras variedades conocidas del jamesonit.

Linarit de la mina *Ortiz*, en la sierra de la Capillita, provincias argentinas.

Señala Stelzner el distrito de minas, situado en un pequeño ramal que se separa del nevado Aconquija i pertenece a la provincia de Córdoba, como uno de los mas ricos i mas antiguos distritos mineros. En las cercanías de estas minas se halla granito atravesado por vetas i masas irregulares traquíticas. Las principales vetas metalíferas cortan al propio tiempo el granito i el traquito, i segun parece revientan, particularmente en los planes del contacto de esas rocas, con cierta preferencia en el granito. Las especies minerales mas importantes que se estraen actualmente a considerable hondura de estas minas, son la pirita cobriosa, cobre gris i algo de cobre abigarrado. En los primeros tiempos de esploracion, segun la antigua tradicion, sacaban bastante oro de estas minas, i todavia el cobre no refinado que se estrac de estos minerales aun tiene algo de oro i plata.

En una de estas minas, la de *Ortiz*, algo pobre de minerales, encontró Stelzner a mas de malaquita, de cobre la-

zolit, i de cerúsit (carbonato de plomo), en los desmontes de la mina, hermosos cristales bien conservados de linarít; algunos de un centímetro de grueso, de diversas formas, todas cubiertas de gran número de planillos. Predominan en estos cristales ciertas formas a semejanza de tablas i otras con divisiones columnarias que se estienden horizontalmente. Los caracteres que los hacen distinguir del cobre carbonatado azul, son los cruceros en que se parten i el color blanco que toman por el ácido clorhídrico.

Entre los compañeros de linarít se distinguen tambien, a mas de los arriba citados, pequeños cristales verdes de brochautit i otros mui pequeños, blancos, lustrosos, de anglesit (sulfato de plomo).

REJALGAR EN LOS POROS DE ARSENIATO DE PLOMO
ESCORIÁCEO, DEL PERÚ.

Es una variedad de rejalgár asociado a arseniato de plomo, mui rara. La parte dura, resistente, del mineral, es arseniato de plomo amorfo, amarillo, que forma como una escoria mui porosa; los poros son de todo tamaño hasta de 2 a 3 centímetros de diámetro, no son redondos sino mui irregulares, dentro de ellos se ve el rejalgár puro, de color rojo claro, i estructura cristalina sacaroidea. Por lo comun, el rejalgár llena los poros, pero las mas grandes concavidades se hallan casi siempre vacias i solamente teñidas de polvo rojo o amarillo de rejalgár. El mineral es desmoronadizo, frágil, el polvo de rejalgár sale con facilidad.

Proviene de Ayavari, de las inmediaciones de Arequipa, me ha sido mandado por los señores Barragan i Brown, del Perú.

DAUBRÉIT.

(*Oxicloruro de bismuto.*)

Amorfo, en masas irregulares; por fuera, blanco, blanco

amarillento, blanco agrisado; pero su verdadero color que se observa mejor en la fractura transversal a las fibras, es gris que tira algo a azulejo; sin lustre, opaco; el polvo superficial i el que se introduce en las poros del mineral i entre sus fibras es blanco amarillento, o amarillo pálido pajizo, a veces amarillo mas subido i en las partes algo ferrujinosas, ocráceo.

La raspadura, aún de la parte *gris* mas dura i mas compacta es blanca o blanca algo amarillenta. La estructura del mineral es terrosa o compacta que pasa a terrosa, algo porosa, con tendencia a fibrosa, en partes fibrosa.

Dureza, de la parte mas compacta, agrisada, 2.5. Por compresion o golpe, el mineral se parte con mayor facilidad en el sentido paralelo a las fibras, que transversalmente a ellas.

Densidad..... 6.4-6.5

Al soplete, da a la llama un color azul pálido mui distinto del que produce la atacamita, azul algo agrisado. Sostenido en la tenacita un fragmento largo, delgado, se funde al instante en la estremidad superficialmente con produccion de vapor, en una masa negra, compacta, debajo de la cual, la materia que no ha recibido todavía bastante calor para fundirse toma color amarillo mas subido, casi anaranjado, mientras se calienta i al enfriarse se pone de color amarillo pálido; en fin, mas abajo que esta parte amarilla, es decir, mas cerca de la tenaza, el mineral queda teñido de color algo agrisado, mientras que la parte mas fria en la tenaza permanece todavía blanca con su color natural.

El ácido clorhídrico caliente disuelve fácilmente el mineral sin producir efervescencia ni dejar residuo; la disolucion tiene color amarillo mas o menos intenso segun el grado de concentracion i si se ha empleado el ácido en pro-

porcion mas que suficiente para disolver, no se enturbia al estenderlo con el agua, solamente pierde su color. El ácido nítrico empleado en exceso disuelve tambien el mineral pero con mayor dificultad que el clorhídrico, i deja siempre un pequeño residuo amarillo, insoluble, en el cual se reconcentra la pequeña proporcion de óxido de hierro contenido en el mineral.

En un tubo cerrado por un extremo, la materia principia por cambiar algo de color, se pone agrisada, emite vapor de agua que tiene reaccion ácida; prolongada la accion del calor sin elevarla al punto de la fusion del mineral, el color de la materia se aclara, vuelve al amarillo, sin que se forme sublimado.

Del análisis de la parte mas pura del mineral, repetida sobre diversos fragmentos, he sacado:

Sesquióxido de bismuto.....	89.60	por ciento.
Cloro.....	7.50	“
Agua.....	3.84 ^(?)	“
Peróxido de hierro (en mezcla)	0.72	“

Admitiendo que es el sesquicloruro de bismuto que entra en la composicion de este mineral i quitando de la expresada proporcion del óxido de bismuto la del metal que corresponde a 7.50 de cloro para formar $\text{Bi}^2 \text{Cl}^3$, hallo el mineral compuesta de

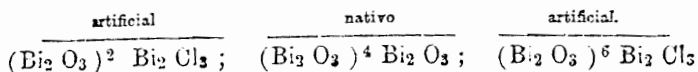
Sesquióxido de bismuto $\text{Bi}^2 \text{O}^3$	72.60
Sesquicloruro de bismuto $\text{Bi} \text{Cl}^3$	22.52
Agua.....	3.84
Sesquióxido de hierro.....	0.72
	99.68

Haciendo abstraccion del agua (cuya determinacion exacta ofrece dudas) i de la pequeña proporcion de peróxido de hierro mezclado con el mineral, hallo que el sesquióxido de bismuto forma 4 equivalentes en este oxi-

cloruro por 1 equivalente de sesquicloruro i que su composición mui poco se diferencia de la composición teórica del oxiclururo $(\text{Bi}_2^{\text{I}}\text{O}_3)^4\text{Bi}_2\text{Cl}_2$.

	teórica.	hallada.
4.—Equiv. de sesquióxido.....	76.16	76.38
1.—Equiv. de sesquicloruro.....	23.84	23.62

Este oxiclururo, ocupa, pues, un lugar intermedio entre los dos citados por Pelouze i Fremy en su *Tratado de Química* (T. III, paj. 895, 3.ª edición) completando la siguiente série de tres compuestos:



He descubierto este mineral en las muestras que provienen del Cerro de Tazna, mina *Constancia*, en Bolivia, i que me fueron regaladas por el señor Frank, ingeniero de minas de la Compañía de Huanchaca,

Me tomo la libertad de dedicar esta especie nueva en la mineralojía sud-americana a mi ilustre colega de la escuela de minas de Paris, a quien la ciencia moderna debe tantos adelantos e ingeniosos descubrimientos.

V.

MINERALES NO METÁLICOS.

I. Entre los minerales peculiares de los granitos en la sierra de Córdoba describe Stelzner los siguientes:

Berilo, en cuatro distintas localidades, particularmente en una pequeña masa cuarzosa al pié de la alta Sierra, cerca del Rio Primero i de San Roque. En esta localidad descubrió Stelzner un trecho de muchos metros de longitud i como de medio metro de ancho, ocupado por multitud de cristales de berilo que tenian desde un centíme-

tro hasta un decímetro de diámetro, i uno de los mas grandes mide 10 centímetros de diámetro sobre 30 centímetros de longitud. Los mas cristales se ven por fuera cubiertos como de una corteza que tiene un centímetro de grueso, i por dentro, en la fractura trasversal, se descubre un nuevo cristal con planos bien claros i perfectos.

Cristales de berilo halló tambien Stelzner en el Cerro Blanco, en el camino de Hoyada, i tambien en la Pampa de San Luis i en el camino de Pocha.

Debe ser, pues, la sierra de Córdoba mui abundante en berilos; pero segun lo observa Stelzner, a pesar de que se hallan cristales bastante claros i traslucientes, de color azulejo pálido o verde azulejo, éstos aún se ven tan rayados, partidos, que no pueden servir para joyería; otros, particularmente los de San Roque, se hallan descompuestos, han perdido su lustre i transparencia i tomaron color verde amarillento pálido; algunos aún ya blandos i tan desmolidos, que en los dedos se reducen a polvo.

Apatit; hasta ahora ne se halló sino mui escaso, en pequeñas masas i cristalitos prismáticos verdes, fáciles de ser equivocados con el berilo; unas veces embutidos en el triplit (pampa de San Luis), otras veces en el cuarzo (entre Tandí i Durazno).

II. Minerales que el señor Stelzner ha descubierto en la caliza granuda de la sierra de Córdoba.

Caliza granuda: (mármoles), forman en esta sierra mantos que alternan con esquistos cristalinos; la misma asociacion de caliza cristalina con estos esquistos se observa en otros cordones de cerros al oeste de la sierra de Córdoba, como, por ejemplo, en los Llanos (provincia de la Rioja) i en las sierras de la Huerta i la de Pie-Palo (provincia de San Juan). En estas i otras localidades se hallan ricos depósitos de mármoles en medio de esquistos.

Entre estas calizas mui variables en cuanto al color i grano, predominan las de color blanco de nieve, i de blanco agrisado; pero tambien se hallan amenudo mármoles de color amarillo pálido, rojizo pálido, pardo rojizo: variedades que alternan unas con otras formando *zonas*, paralelas, de muchos metros de potencia. Señala Stelzner una variedad de mármol de grano mediano, trasluciente, de color celeste pálido, que apareció (en 1872) en las canteras de Malagueño.

En esta caliza granuda o mármoles halló el señor Stelzner:

1. *Ortoclasa*.—En mas o menos grandes granos cristalinicos (muchos hasta de algunos centímetros de grueso) embutidos en la caliza; es de color blanco, mui trasluciente, bien conservado; en ninguna parte se han encontrado cristales de este mineral.

2. *Hornblenda*.—Se halló en algunos bancales de caliza de la sierra Cordobeza; forma pequeños cristales prismáticos de color negro verdoso.

3. *Mica magnésiana*.—En pequeñas hojillas embutidas en la misma caliza que la Hornblenda.

4. *Titanit*.—Forma pequeños cristales, mui claros, de color amarillo de miel o pardo rojizo, en algunas partes de la caliza, mui abundantes. Rara vez tienen mas de 4 a 5 milímetros de largo, algunos tienen sus esquinas i aristas algo embotadas, otras de hermosos filos bien cortados i en tal caso presentan la forma 5 de la páj. 180 de la última edición de Naumann, falta solamente el plano Y . ($\frac{2}{3} P_2$, OP , $\frac{1}{3} P \propto$, $P \propto$).

5. *Granate*.—En algunos bancales de caliza en Malagueño, aparecen numerosos cristales de diversos tamaños, rojos i verdes, diseminados, unas veces de modo enteramente irregular, otras veces agrupados paralelamente a los

planos de divisiones de la caliza. Hállanse particularmente en las altas rejiones del cordon oriental de la sierra de Córdova cristales mui hermosos ($\approx O_2 O_2$) que tienen hasta un decímetro de diámetro.

6. *Pistacit* (epidota)—Compañero mas estable del granate, forma por lo comun masas compuestas de gruesas fibras, pero tambien cristales bastante claros hasta del tamaño de un dado, prismáticos, los que, obliterados en la direccion orto-diagonal, se agrupan en formas columnarias, se estiran, i a mas del *ortopinacoid* i *ortodomas*, presentan tambien hemi-pirámides, mas comunes en esta especie mineral. Hállanse tambien el pistacit con cuarzo i titanit en pequeños extractos calizos que alternan con esquitos anfibólicos en la Calera, pero no en la misma caliza sino en unas concavidades con los

7. *Kokkolit* (especie de pyroxena, Dana).—Forma unos granos las mas veces redondeados, de color verde negruzco. En los lugares donde mas grandes cristales de feldspato aparecen, es seguro que tambien el kokkolit i algunos cristaltitos de titanit lo acompañan, i los tres minerales forman unos nidos en medio de un mármol blanco, de manera, que en cada nido el feldspato blanco ocupa el centro i el kokkolit con titanit, forman a su rededor unas coronas, asentadas ya en el feldspato ya en la caliza.

8. *Scapolit*—En masas amorfas, del tamaño de un puño i de contextura fibrosa gruesa, en la Calera, por lo comun en los lugares donde la caliza repetidas veces i del modo mas brusco alterna con esquitos anfibólicos.

9. *Wollastonit*.—Es una de las especies calizas mas comunes del terreno que encierra las anteriores. Forma unas veces masas aisladas, de estructura hojosa ancha, en partes fibrosa, que se hallan diseminadas del modo porfirico en la caliza; otras veces, aparecen zonas calizas de un de-

címetro de potencia, llenas de unos cortos tallos de este mineral, irregularmente diseminados, otras veces, constituye fajas de un centímetro, gruesas, de contextura fibrosa paralela o radiada (sierra de Córdoba i la Huerta.) El mineral mas puro, en su fractura fresca, es de color blanco de nieve, i de hermoso lustre de seda. En los grandes rodados de caliza, que en el oriental declive de la sierra de la Huerta entre Valle Tertól i Mareya descansan, en parte ya descompuestos superficialmente, se distinguen, aún a cierta distancia, en relieve, fajas de color rojo pálido, que son de wollastonit

9. *Chondrodit*—Forma pequeños granos, redondos, lustrosos, amarillos, mui numerosos, en la misma caliza de la Huerta que contiene cristalitas de ceylanit; mas escaso en la sierra de Córdoba. Produce tambien con ceylanit mezclas confusas en forma de fajas en la caliza.

Se porta este mineral al soplete como el chondrodit, su dureza 3.12—3.13 i su composicion, determinada por el señor Siewert, es:

Silice	34.07
Protóxido de hierro.....	2.39
Magnesia	56.56

Se ha reconocido tambien en este mineral la presencia de fluor.

11. *Serpentin*.—De color verde amarillento; no es raro encontrar este mineral en la caliza de Malagueño i de la Huerta; suele penetrar i ramificarse en la caliza, de manera que la roca toma tambien en tal caso color verde amarillento. En la piedra caliza verde de las veredas, en Córdoba, en partes de mui hermoso color, se distinguen fajas de serpentina.

12. *Ceylanit* (espínela pleonasta).—Mui amenudo se

encuentran pequeños pero perfectos cristallitos octaédricos de ceylanit en la ribera derecha del Río Primero, cerca de Calera, diseminados en la caliza; cristales mas gruesos, hasta de 4 milímetros de diámetro halló Stelzner en unos montones de roca-caliza que en el injenio *El Argentino* estaban guardados como fundiente para las operaciones de fundicion, i habian sido traídos de la sierra de la Huerta.

LAUMONIA.

Hállase este silicato no escaso en las rocas porfíricas que tienen estructura de separacion columnaria, i forman el cerro de Santa Lucia, situado como se sabe en medio de la ciudad de Santiago, capital de Chile. Hace años, se descubrió en una concavidad en medio de estos pórfidos un grupo de hermosos cristales de laumonia, blancos, lustrosos, de 3 a 4 centímetros de lonjitud, perfectos; estos cristales, guardados en un frasco bien tapado con tapa esmerilada, mui pronto se redujieron a polvo tan menudo i suave al tacto como harina-flor de la mejor calidad que se conoce. En este año, analizaron en el laboratorio universitario del Instituto los señores Edwards i Bertrand este polvo, atacable por el ácido clorhídrico sin auxilio de calor, mui notable por la facilidad con que produce en ácidos abundante sílice jelatinosa mui esponjosa:

El análisis dió por resultado para la composicion del mineral, lo siguiente:

Silice.....	47.50
Aluminio.....	26.00
Cal.....	7.25
Sosa.....	0.65
Agua.....	17.00
	<hr/>
Total.....	98.40

FLUORINA.

En atención a la notable escasez del fluspatato en el sistema de los Andes del Perú, Bolivia, i de las montañas argentinas; con motivo tambien de cierta duda que se tenia si existe la fluorina en Chile (mineral tan comun i abundante en otras partes del mundo), debo señalar un hermoso cristal aunque incompleto, cubo octaédrico, que el liceo de Copiapó mandó de su coleccion a la Esposicion Internacional de este año.

Este cristal se halla en medio de espato calizo i acompaña especies mui ricas en plata; es de color verde pálido, entre verde perro i verde manzana; proviene de las minas de plata de Chañarillo. En una otra muestra que me obsequió el señor Carvajal, rector del mencionado liceo, análoga a la anterior i que viene de la misma mina, se ve un pequeño grano amorfo, verde, del mismo fluspatato i a su lado fluspatato violado pálido i en parte casi sin color, trasluciente, asociado a la plata sulfúrea i la polibásita amorfa; en la misma muestra se ven dos cristales completos, blancos lustrosos, escalenoedros, de espato calizo.

El señor Raymondi cita en su obra sobre el departamento de Ancachs la fluorina verde que acompaña, aunque en pequeña proporcion, las galenas platosas en diversas minas del mencionado departamento.

Pflücker halló fluspatato de color amatista en Yauli en el Perú.

MINERALES DE HIDROBORACITO DE CAL I DE SOSA.

La estraccion i esportacion de estos minerales toman cada dia mayor importancia i forman actualmente un ramo nuevo de riqueza e industria minera en Chile mui considerable. Los depósitos mas abundantes de hidroborácito

se hallan en una série de lagunas situadas en la elevada rejion de los Andes del desierto de Atacama. Entre ellas se citan principalmente las de Maricunga, de Pedernal i de la Laguna-Brava. Pero tambien se ha señalado la existencia de minerales análogos salinos en los alrededores de las minas de plata de Caracoles i en otras localidades de Bolivia.

Ocupado en el estudio, ensayos i análisis de los mui variados en su composicion minerales procedentes de las mencionadas lagunas el señor Krönke, ha tenido la bondad de comunicarme los resultados de sus investigaciones que a continuacion reproduce. Halla que las principales sustancias que acompañan el borato de cal i de sosa en estos minerales son: 1.º Cloruro de sodio que se puede separar completamente por el agua fria. 2.º Sulfato de cal, en parte diseminado en toda la masa, en parte aislado, formando pequeñas masas irregulares, por lo comun mas duras que la materia boratada. 3.º Pequeñas proporciones de alumina i de sílice jelatinosa (probablemente de arcilla atacable por los ácidos) i casualmente algo de hierro i magnesia. 4.º Agua de combinacion i agua higrométrica. En fin, suele tambien el mineral contener algo de carbonato de cal.

En sus análisis determina el señor Krönke en qué proporciones se hallan en el mineral los elementos espresados del modo siguiente: 1.º Para el agua i ácido carbónico, calcina el mineral al calor rojo, evitando que se funda i repitiendo la operacion hasta que la materia cese de disminuir su peso. 2.º Para el cloruro de sodio, trata el mineral crudo por el agua caliente acidulada débilmente con ácido nítrico, empleado en proporcion de 200 partes poco mas o menos por una parte de mineral, sin elevar la temperatura al punto de ebullicion. En seguida determina el clo-

ro por medio de la disolucion graduada (titrée) de nitrato de plata. 3.º La parte estéril, insoluble en el ácido clorhídrico, la separa calentando 10 gramos de mineral calcinado con 700 a 800 gramos de agua suficientemente acidulada con ácido clorhídrico. 4.º Para precipitar de esta última disolucion, ya filtrada, el ácido sulfúrico por el cloruro de bario (evitando que se forme borato de barita), toma de ella 100 gramos, añade mas agua, hasta que haya 250 gramos mas o menos de licor i vierte en él disolucion de cloruro de bario en proporcion estrictamente necesaria (determinada de antemano esta proporcion aproximadamente sobre otros 100 gramos), i para esto mezcla las dos disoluciones calientes. 5.º Para la cal, procura neutralizar cuanto sea posible el licor con el amoniaco, i después de separado algo de alumina i de óxido de hierro que suele haber, precipita la cal por el oxalato. 6.º En fin, evapora el licor (ya separado de cal, de hierro i alumina) en un crisol de platina espacioso, añade fluoruro de amoniaco, calcina, vuelve a disolver el residuo en el mismo crisol, otra vez añade fluoruro de amoniaco o bien ácido fluorhídrico i ácido sulfúrico, evapora i calcina. Determina de este modo la proporcion de sosa en estado de sulfato anhidro neutro, i el ácido bórico por diferencia. En cuanto a la magnesia que el señor Krönke halla siempre en los minerales del Pedernal, la determina aparte por un método conocido.

Ensaye aproximativo por la disolucion graduada de ácido sulfúrico i tintura de jirasol —Este método tambien ha empleado Krönke para los minerales que no tienen carbonato de cal, i obtuvo resultados análogos “con alguna aproximacion.” a los de sus análisis. “Para observar bien el cambio de color de la tintura, se tiene (advierde el señor Krönke) que *suspender* 5 gramos del mineral a lo ménos

en 500 gramos de agua caliente i calentar siempre durante algun tiempo para asegurarse que ya no vuelve a aparecer color vinoso, especialmente cuando el mineral no estaba bien triturado i suspendido.”

He aquí los análisis hechos por el señor Krönke:

Mineral de la Laguna de Maricunga, mejor clase, lavado i calcinado.

Insoluble en ClH.....	1.03
CaO, SO ₃	5.83
Al ₂ O ₃ F ₂ O ₃ , SiO ₃	indicios.
NaO.....	20.74
CaO.....	11.88
BO ₃	60.52
	<hr/>
	100.00

Mineral de la misma laguna, comun de una partida grande, esportada al extranjero, secada al aire por algunos meses.

Agua.....	28.54
Insoluble en ClH.....	1.05
Na Cl.....	4.39
Ca O, SO ₃	21.40
Al ₂ O ₃ , F ₂ O ₃ , SiO ₃	indicios.
NaO.....	5.89
CaO.....	10.03
BO ₃	28.70
	<hr/>
	100.00

Mineral de la laguna del Pedernal, secado en temperatura elevada.

Agua.....	16.40
Insoluble en ClH.....	2.08
Na Cl.....	0.58
CaO, SO ₃	50.03
Alumina, óxido de hierro, magnesia i sílice...	1.02
NaO.....	3.93
CaO.....	7.42
BO ₃	18.49
	<hr/>
	100.00

Otras muestras de la misma laguna, comunes de parti-

das secadas en un horno de reverbero i esportadas, habian quedado con 4 a 7 gramos de agua. Completamente desaguadas:

Na Cl.....	14.27	14.03	20.03	12.01
CaO, SO ₃	18.65	14.66	23.47	39.82
Insoluble en ClH.....	4.81	7.56	} 9.98	} 9.96
Alumina u óxido de hierro.....	3.27	1.54		
Silice.....	1.02	0.42		
Cal.....	14.02	15.75	10.36	7.74
Sosa.....	7.98	8.42	5.46	4.03
Acido bórico.....	35.98	36.66	29.55	24.98
Magnesia.....	-----	0.91	1.15	1.46

*Mineral mas puro de la laguna de Pedernal, secado al aire
(cuatro dias.)*

Agua.....	34.50	por ciento.
Insoluble en ClH.....	0.58	"
Na Cl.....	19.11	"
CaO, SO ₃	3.43	"
NaO.....	5.01	"
CuO.....	3.66	"
BO ₃	27.71	"
Con indicio de alumina, Silicas u F ₂ O ₃ de magnesia.	-----	
	100.00	

En equivalentes: NaO	=	1	Eq.
" " CuO	=	2.0	"
" " BO ₃	=	5	"
" " HO	=	23	"

El mismo mineral, lavado por agua i desecado dió:

Na Cl i CuO, SO ₃	indicios.	
Arena (insoluble en ClH).....	1.36	por ciento.
CaO.....	22.17	"
NaO.....	13.56	"
BO ₃	62.91	"

	100.00	

Mineral mas puro de la Laguna-Brava, secado al aire (seis meses)

Agua.....	34.13
Insoluble en ClH.....	0.78
Na Cl.....	2.53
CaO, SO ₃	1.07
Al ₂ O ₃ , F ₂ O ₃ , SiO ₃	6.54
NaO.....	7.58
CuO.....	13.20
BO ₃	40.17

ADVERTENCIA.—En jeneral, los propietarios de los minerales que se esportan i los interesados en este negocio se quejan de la inexactitud de los ensayes hechos por los ensayadores de comercio en Europa.

NITRATO DE SOSA DE MARICUNGA.

Es la mas variada en sus productos la coleccion de boracita i de sales que lo acompañan, traida a la Esposicion Nacional por el señor Martin, de Maricunga (desierto de Atacama), llamó particularmente la atencion el salitre que forma listones de 4 a 5 centímetros de grueso en medio de un terreno traquíitico, descrito por el señor Fonseca en mi *Cuarto Apéndice al reino mineral* del año 1874, páj. 36.

Este salitre es blanco, fibroso, las fibras rectas, perpendiculares a las superficies de los listones; contiene apenas indicio de sal comun, cuya proporcion no pasa de 0,0002 i solamente 1 a 2 por ciento de sulfato de sosa.

Se presume que el nitrosulfato de sosa, descrito en mi *Tercer Apéndice del reino mineral*, páj. 47, no proviene como se ha creido de Paposo sino de la misma localidad de Maricunga que el salitre fibroso traido a la Esposicion. Es en todo caso un hecho mui notable el encontrar salitre tan puro en las inmediaciones a los abundantes depósitos de sal jema, de sulfato de sosa i de sulfato de cal a gran distancia de la costa i en *medio de un terreno traquíitico, volcánico*.

SULFATO DE SOSA I DE PERÓXIDO DE HIERRO.

El señor Raymondi me anuncia haberse encontrado en Huantajaya un sulfato doble de sosa i peróxido de hierro, cristalizado en prismas, que parecen oblicuos i de color amarillo de miel.

WERTHEMANIT.

(Subsulfato de alumina con menor proporcion de agua que la de Websterit.)

He aquí otra comunicacion del señor Raymondi a quien debe este *Quinto Apéndice al reino mineral*, sus mas valiosas noticias mineralójicas.

“Este mineral (dice el señor Raymondi), se halla en polvo o masas que con facilidad se reducen a polvo, comprimiéndolas en los dedos.

Es blanco, tiene olor arcilloso, se pega lijeramente a la lengua como algunas arcillas, mancha los dedos i la superficie de los cuerpos en que se estiende. Su peso específico es 2.80, i en un tubo cerrado por una estremidad emite vapor de agua.

“Es insoluble en el agua i en los ácidos nítrico i clorhídrico i en el agua rejia. Solamente el ácido sulfúrico, aunque con dificultad i con auxilio de fuego, alcanza a disolverlo. La disolucion sulfúrica da un precipitado abundante por el amoniaco i si el líquido se halla algo concentrado, todo se trasforma en una masa jelatinosa de alumina con indicio de hierro.

“Analizado el mineral por fusion con sosa cáustica ha dado por su composicion:

Alumina	45.00
Ácido sulfúrico.....	34.50
Oxido de hierro.....	1.25
Agua.....	13.25
	<hr/>
	100.00

“Como se vé, este mineral se asemeja por su composicion a la websterita, de la cual se diferencia solamente por una menor proporcion del agua que contiene.

Su fórmula de composicion es:



Mientras que para la de websterita se ha adoptado:



“Este nuevo mineral que el señor Raymondi dedica al inteligente ingeniero M. Wertherman, se distingue de la websterita por su insolubilidad en los ácidos clorhídrico i nítrico. Ha sido descubierto por M. Wertherman en un lugar llamado Santa Lucía, mui inmediato a la ciudad de Chachapoyas.”