

MEMORIAS CIENTÍFICAS I LITERARIAS.

MINERALOJÍA.—*Tercer apéndice al reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas, publicado en la segunda edición de la Mineralojía de don Ignacio Domeyko, rector de la Universidad.*

(Descripción de nuevas especies minerales descubiertas desde 1867 en Chile i repúblicas vecinas; indicación de nuevas localidades para minerales mas raros; trabajos ejecutados en el laboratorio del Instituto i extractos de las revistas científicas europeas i americanas).

MINERALES METÁLICOS.

I.

TUNSTENO I MOLIBDENO.

Subtunstato de cobre i sus compañeros, tunstato de cal cobriso i tunstato de cal (tunstena R.) puro, amorfos.

Habiéndose hallado en las inmediaciones de Santiago, como tambien en Baja California el mismo mineral de tunstato de cal cobriso que hace 30 años descubrió el señor Gay en Llámuco i fué descrito en la primera edición de mi *Mineralojía*; habiéndose tambien descubierto en una misma localidad, uno cerca de otro, *techos* de tunsteno i molibdeno, metales análogos i que tienen casi el mismo equivalente, no carecerán de interés los detalles que voy a dar sobre los caracteres i asociacion de las especies halladas en dicha localidad i de las cuales una es nueva.

A unas nueve leguas a noroeste de Santiago, en la prolongacion del cordón de la Cuesta de Prado (cordillera del medio, según Pissis) i tres leguas de las casas de la hacienda Peralillo, en el mismo Cerro del Cobre en que se halla una mina de cobre que ha producido cantidades notables de sulfuro de molibdeno; descubrió en 1867 el señor Mieres, antiguo alumno del Instituto, una veta

cuyos minerales, algo escasos, son tunstato de cobre, tunstato de cal cobriso, i tunstato de cal no cobriso.

Desde el pié del mencionado cerro, en el camino de las casas de Peralillo, aparecen masas de granito mas común de la parte litoral de Chile, compuesto de felpato ortoclasia, cuarzo i poca mica, mui desmoronadizo; pero estas masas se ven atravesadas por otras mas duras i resistentes, irregulares, dioríticas, acompañadas i atravesadas por vetas auríferas, de las cuales algunas fueron objetos de explotación.

La roca del Cerro de Cobre en la parte cortada por la veta de tunstatos es tambien diorítica, compuesta de felpato blanco oligoclasa, cuarzo i de un silicato negro diseminado en particulas mui menudas i en pequeña proporcion, las cuales tan pronto toman aspecto de unas hojillas de mica, tan pronto de anfibola, o son enteramente indeterminables.

Por el costado del naciente del cerro asoma la veta que corre de suroeste a noreste (S. 600-N. 60 E.) i tiene apenas medio metro de potencia. Por sus afloramientos, a poca distancia del lomo del cerro (a unos 1500 metros de altitud), se abrió una labor que no ha penetrado hasta hora a mas de 15 a 20 metros de profundidad. Los minerales de la parte mas aproximada a la superficie son de poca lei de cobre: contienen algo de silicato, carbonato i oxidulo de cobre, con hidrato de hierro i materias arcillosas; pero a 6 o 7 metros de hondura aparecen masas ferrujinosas mui irregulares, algunas livianas, porosas, rojizas, otras mas duras, compactas, pardas, arcillosas, en forma de papas, o bien, enteramente irregulares atravesadas por listones de un silicato negro o pardo negruzco, fibroso que parece ser tuamalina. No se ve indicio alguno de materias sulfurosas o arsenicales: todas son oxijenadas, hidratadas.

En medio de estas masas ferrujinosas irregulares, i por lo comun en el interior de ellas, es donde se descubren núcleos, papas i riñones de un mineral duro, pesado, lustroso en la fractura, variado en su color, poco homogéneo. Las mas grandes de esas papas i riñones tienen 10 a 15 centímetros de diámetro, algunas apenas tienen tamaño de una avellana i otras, todavia mas pequeñas, se hallan colocadas en medio de unas concavidades o en las partes mas porosas del criadero ferrujinoso. Mui a menudo se ve este mineral

como rodeado de un liston del mencionado silicato fibroso, análogo a la turmalina, o bien, en proximidad de dichos listones sin adherir a él o tocarlo.

En este mineral poco homogéneo i que es todo de tunstato, fácil es distinguir tres especies diferentes:

1.ª Tunstato de cobre que apenas contiene uno a dos por ciento de cal;

2.ª Tunstato de cal cobrismo que por lo comun contiene 4 a 5 por ciento de óxido de cobre, pero en el cual la proporcion de este último sube a veces a 10 i 11 por ciento;

3.ª Tunstato de cal puro.

1.ª *Tunstato de cobre*.—Color verde pistacho, verde amarillento; el de las raspaduras es mas claro, pero siempre mas verdoso que el de la especie siguiente, blando, de contextura terrosa. Al soplete se ennegrece i se funde formando un glóbulo opaco, algo escorióso o poroso i de superficie desigual. Es atacable con facilidad por el ácido nítrico aun sin auxilio de calor, produciendo una disolucion que por el grado de intensidad de su color azulaje manifesta contener mucho cobre i un residuo amarillo soluble en el amoniaco, etc. En un matracito da agua i calcinado en un crisol de porcelana pierde $4\frac{1}{2}$ por ciento de su peso.

Forma por lo comun este mineral sobre el tunstato de cal cobrismo unas cortezas de mas de un milimetro de espesor algo porosas, i tambien pegaduras o venillas muy delgadas.

Se distingue este mineral de las especies que siguen, por su fusibilidad, por el color mas intenso amarillo verdoso de su polvo, por la facilidad con que lo ataca el ácido nítrico i por su blandura. Siendo el tunstato de cal cobrismo mas duro que el tunstato de cobre, se logró sin dificultad separar este último por medio de un pincel de pelo grueso, mecánicamente, en cantidad suficiente para hacer unos tres análisis de diferentes muestras del mismo mineral.

(El análisis se ha hecho con facilidad atacando el mineral por el ácido nítrico i precipitando la disolucion por el hidrógeno sulfurado; disolviendo por separado en el amoniaco e hidrosulfato insoluble el residuo de la accion del ácido nítrico sobre el mineral, para separar una pequeña proporcion de óxido de cobre que por lo comun se detiene en dicho residuo, i evaporando los licores amoniacales, etc).

La composicion del mineral sacada por término medio de tres análisis cuyos resultados se diferenciaban en milésimas, es la siguiente:

Ácido túnstico.....	55.84
Óxido de cobre Cu. O.....	29.05
Cal.....	1.50
Sesqui. de hierro.....	3.45
Arcilla insoluble.....	4.99
Pérdida por calcinacion en un crisol de porcelana.....	4.62
	99.45

Una parte, si no la totalidad de óxido de hierro, pertenece al residuo arcilloso insoluble en el ácido nítrico, i una parte de agua, a esta misma arcilla: por esta razon seria imposible determinar definitivamente la verdadera fórmula de composicion para el tungstato que, segun toda probabilidad, debe ser un sesquitungstato de cobre $\text{Cu.}^2 \text{W.}^3$ mezclado con Ca. W.^3

En otra muestra recién traída de la mina, mui porosa, mezclada con materia ocrea, hallé:

Ácido tunstico.....	58.4
Óxido de cobre.....	25.1
Cal.....	1.8
Sesquióxido de hierro.....	4.7
Lo demás agua i materia arcillosa....	

2.^a *Tungstato de cal cobrizo.*—Tiene los mismos caracteres mineralójicos que el de Llámucó (*Mineralojía*, 1864, páj. 52) i el de Baja California (2.^o *Apéndice*, páj. 4). Es probablemente mezcla mas o menos íntima del tungstato anterior con tungstato de cal puro, tungstena de del Rio (Scheelin). Se pueden, sin embargo, distinguir en los minerales de Peralillo dos principales variedades de esta especie: una de color mas claro verdoso, raspadura amarillenta mui pálida, lustre débil de perla, que pasa al de pez. Dureza, la de fluspató, estructura hojosa, con un crucero claro; i la segunda variedad del mismo lustre, dureza i estructura que la anterior, pero de color mas verde, verdinegro que tira a veces a parduzco. La

primera contiene por lo comun $3\frac{1}{2}$ a 5 por ciento de óxido de cobre, mientras que la otra da en análisis hasta 11 por ciento del mismo óxido, i suele contener mayor proporción de óxido de hierro que aquélla; ambas se ennegrecen al soplete, pero apenas son fusibles en las aristas i esquinas. Son tambien menos atacables por el ácido nítrico que el anterior, i algunas, por mas que se repita sobre ellas acción alternativa de ácido i amoniaco, dejan un residuo inatacable en el cual se reconcentran una parte notable de cal i de hierro: de manera que no se puede efectuar análisis de este mineral sino fundiéndolo en un crisol de porcelana con carbonato de sosa i azufre (Roze V. p.).

Analizado el mineral de variedad mas comun en Peralillo, i mas homogéneo, he obtenido para su composición:

Ácido túnstico (por diferencia).....	76.00
Cal.....	15.25
Óxido de cobre.....	5.10
Sesquióxido de hierro.....	1.55
Silice.....	0.40
Pérdida en la calcinacion.....	1.70

3.^o *Tungstena pura* (Scheelit). Blanca, gris de perla; a veces tira algo a verdoso i ceniciento; mas lustrosa que las anteriores, lustre de perla que pasa al de vidrio, raspadura blanca; casi infusible, trasluciente, estr. hojosa, de un crucero fácil, claro, i otros imperfectos, amorfa sin el menor indicio de cristalización. La variedad blanca forma granos irregulares, de grosor cuando mas de un garbanzo, embutidos en un criadero ferruginoso, al lado de túnstato cobriso. La variedad hojosa aperlada i mas lustrosa pasa con frecuencia a túnstato cobriso i suele este último intercalarse entre las hojas de túnstato de cal casi puro.

Este resiste mucho mas a la acción del ácido nítrico que las anteriores i aun seria imposible descomponerlo completamente sino mediante carbonato de sosa i azufre en un crisol de porcelana: en tal caso, difícil es evitar pérdidas en la determinación del ácido.

Una muestra que llevaba un crucero fácil, lustroso, trasluciente i de color gris de perla, hallé compuesta de

A. túnstico.....	79.26 (p. % diferencia.)
Cal.....	18.50
Óxido de cobre.....	0.30
Sílice	1.94
	<hr/>
	100.000

Sulfuro de molibdeno.—En el mismo cerro del Cobre, pero en su declive opuesto, es decir, en su costado meridional (suroeste), mucho mas abajo que la mina de los tunstatos, se halla la mina llamada la Ignorancia, en la cual a unos 20 a 30 metros de hondura apareció el sulfuro de molibdeno en masas amorfas de estructura hojosa irregular, escamosa, de hojillas mui pequeñas (2.º *Apéndice*, páj. 1). La veta corre de noreste a suroeste, i segun toda probabilidad, es la misma que la de los tunstatos. Los minerales de la Ignorancia son sulfurosos piritosos, i la pirita cobriza es la que se halla acompañada por la molibdena; su criadero es cuarzoso, la roca de las cajas de la veta, mas dura que la de arriba, i en las partes inmediatas a la veta se ven trechos en que la pirita se halla diseminada en la roca en partículas pequeñas a modo de mica o de anfibola.

Es, pues, digno de notar que hallándose en un mismo cerro i a poca distancia uno de otro los lechos de tunsteno i molibdeno, los minerales del primero pertenecen a la rejion superior de la veta, rejion de materias oxijenadas, i los del segundo, a la baja, rejion de minerales sulfurados.

Nuevas localidades de sulfuro de molibdeno.—Se halló últimamente en Carrizal (Huasco) en la mina Santa Rita, a 200 estados (a mas de 300 metros) de hondura: forma venas delgadas en medio de la pirita cobriza i tambien diseminada en medio de ésta o en pegaduras de color gris oscuro i estructura granuda, fácilmente atacable por el ácido nítrico.

En las inmediaciones de Lampa (Santiago), en las minas de Calcu, mina El Cobre, amorfo i en pequeños cristales lustrosos, hojas hexagonales, con cobre piritoso.

En las inmediaciones de San Fernando, amorfo en masas irregulares i con indicio de cristalización confusa, acompañado de la sustancia amarilla de ácido molibdico.

Molibdit.—(Ácido molibídico nativo) amorfo, de color amarillo claro, en manchas i pegaduras sobre el anterior.

Molibdato de plomo (plomo amarillo).—En Tres Puntas, v. plomo.

Magabasit. Blumit. (tunstato de manganeso).—Cristalizado; forma primitiva, prisma recto rombale; los cristales son unas tablitas delgadas rectangulares, color pardo rojizo, pardo amarillento; trasluciente, por refraccion rojo de jacinto; raspadura amarillenta. De $4\frac{1}{2}$ a $4\frac{1}{4}$. Pesos 6.939 (Brithaupt. Berg und Huehen. Zeir. 1864-65).

El señor Pflücker i Rico, antiguo alumno de Freyberg i propietario de minas en el Perú, a quien debo el conocimiento i muestras preciosas de este mineral nuevo, me comunica los siguientes resultados de los análisis que ha hecho de dicho mineral, una por el ác. clorhídrico i la segunda por sulfato ácido de potasa:

	1. ^a	2. ^a
Ácido túnstico.	75.12	74.00 (p. diferen.)
Protóxido de manganeso	23.21	24.51
Protóxido de hierro.	1.42	1.40
	99.75	100.00

Es, pues, un tunstato de manganeso; Kenngolt le da el nombre de Blumit (Result. miner. Forschun. 1862-65, páj. 248).

Se halla (segun Pflücker) en abundancia en la mina de Nuestra Señora de la Cárcel, hacienda mineral de Morrococha (en el Perú), provincia de Tarma, acompañado de cuarzo, blenda, sandbergerit (cobre gris arsenical), piritá, galena i carbonato de plomo.

TÍTANO.

Arena titánica de las playas de Chile i roca de cuya descomposicion proviene.

Un exámen de las arenas ferrujinosas que con tanta abundancia se estienden sobre las playas de la costa de Chile desde Atacama hasta el estrecho de Magallanes, sobre mas de 25 grados de latitud, me ha dado a conocer lo siguiente:

1.º Todas estas arenas son titánicas i todas se componen de dos diferentes especies que tienen por lo comun el mismo color, lus-

tre, i poco mas o menos, el mismo tamaño del grano, pero de las cuales la mas abundante es magnética, mientras que en la segunda no ejerce ninguna accion el iman;

2.º La proporcion de ácido titánico es mui variable en ambas; nótese, sin embargo, que en jeneral la parte magnética contiene menos ácido titánico i es mas atacable por los ácidos que la no magnética.

3.º Apesar de que los residuos del lavado de estas arenas parecen ser homogéneos i sus granos del mismo tamaño, observados, sin embargo, con auxilio de un lente, se ve que se diferencian algo en diámetro i lustre; no son redondos; tienen ángulos i aristas embotados, sin indicio de cristalización.

4.º No se halla en estas arenas con hierro titánico otro mineral mas que cuarzo, i éste forma granos mui pequeños mas o menos iguales a los de hierro titánico, unos amarillos traslucientes, otros sin color alguno, vidriosos.

A la composicion de las arenas titánicas dada en el 2.º *Apéndice* a mi tratado de *Mineralojía*, añadiré ahora la de la arena de la playa del Papudo, que he tenido la ocasion de recojer i examinar mas detenidamente.

Se ha separado la parte magnética por medio del iman i la no magnética por el lavado, siendo en este ultimo caso imposible librar la parte ferrujinosa titánica de unos 15 por ciento de cuarzo que quedaba en el residuo del lavado. La parte magnética se disuelve con facilidad en el ácido clorhídrico concentrado i en ebullicion; la no magnética resiste mucho a la accion de este ácido: sin embargo, se descompone por ebullicion prolongada casi completamente; constan de:

	P. maguética	no magnética.
Ácido titánico.....	2.9	40.87
Protóxido de hierro.....	28.0	33.80
Sesquióxido de hierro.....	69.4	24.35
Cal.....	indicio	0.48
Magnesio.....	id.	

Sometiendo a la accion del iman una libra de arena tomada en la playa del lugar donde parecia hallarse mas abundante, mas homogénea, mas cargada de materia ferrujinosa, i examinando el

residuo que quedaba de la separacion del hierro magnético, hallé que dicha arena del Papudo contenia:

Por 89.8 por ciento de hierro magnético.

10.2 id. id. id. no magnético, mezclado con 15 por ciento de cuarzo.

La parte mas liviana de la arena, la que se arrastraba por el chorro mui débil de agua, contenia partículas felspáticas.

Conocida la composicion de la arena del puerto del Papudo, traté tambien de averiguar las de las arenas titaníferas de la playa de Concon, una de las mas inmediatas al anterior, situada entre Papudo i Valparaiso; i hallé que las dos especies de hierro titánico de Concon poco se diferencian en su composicion de las anteriores, siendo la parte magnética de la arena de Concon compuesta de:

Ácido titánico-----	3.10
Protóxido de hierro -----	} 93.27
Sesquióxido de hierro -----	
Magnesia -----	3.10

De la misma naturaleza son las arenas ferrujinosas titánicas de Playa-Ancha, de Valparaiso.

Trátase ahora de saber ¿de qué orijen son esos inmensos depósitos de arenas titaníferas de la costa chilena del Pacífico?

Sabemos que en diferentes arenas auríferas de los terrenos de acarreo en Chile, como por ejemplo, en los de Valdivia (2.º *Apéndice*, páj. 6) existen granos, guijarros i aun fragmentos de cristales de hierro titánico que sin duda algunas provienen de la destruccion de las vetas mas aproximadas a dichos terrenos. Pero esos despojos de vetas son de diverso tamaño, algunos pegados al cuarzo o embutidos en él, asociados al oro, i con fragmentos de pirita, demispiquel, etc., i nunca en polvo tan igual i tan menudo como los hierros titánicos de la playa. Es, pues, de suponer que dichas arenas no provienen de la destruccion de las vetas sino de la descomposicion i disgregación de algunas rocas en que se halle diseminado el hierro titánico del mismo modo que la mica o la anfibola en los granitos.

En efecto, hallé en la parte meridional de la bahía del Papudo, en un islote que forman las rocas graníticas, que en esta parte se separan del continente i se prolongan lejos en la mar,

una roca granítica que tiene aspecto de sienitas i consta de fels-pato rosado de ortoclasia, de cuarzo i de una materia negra en partículas pequeñas, ya agrupadas en manchas, ya diseminadas del modo mas irregular en medio de la roca.

Molida en un almirez esta roca, i su polvo lavado con agua corriente, se obtiene por residuo arena metálica parecida a la de la playa i compuesta de tres partes: 1.º la mas notable es de hierro magnético que se separa fácilmente por el iman; 2.º granitos metálicos negros, pesados, no magnéticos, titánicos, atacables aunque con mucha dificultad por los ácidos; 3.º granos de un silicato negro inatacable por los ácidos i que pueden ser de anfíbola o piroxena.

De unos 100 gramos de roca obtuve 2 gr. 18 de hierro magnético i 1 gr. 75 de hierro no magnético mui mezclado con el mencionado silicato negro i cuarzo. En éstos 1 gr. 75, hallé

gr.

0.829 de materia inatacable por los ácidos

0.033 de ácido titánico

0.199 de protóxido i sesquióxido de hierro; de manera que la roca contiene como dos por ciento de hierro magnético, i 0.2 por ciento de hierro no magnético titánico.

MANGANESO.

Sulfuro de manganeso.—A mas de la interesante especie, tustato de manganeso (ya descrita), me anuncia el señor Pflücker haber hallado en la mina San Antonio, Nueva Potosí, Morococho, provincia de Tarma, sulfuro de manganeso, ya amorfo compacto, ya con indicios de cristalización, i tres cruceros que forman unos con otros ángulos rectos.

Óxido de manganeso.—Constituye, segun Pflücker, la masa principal de los minerales de plata que se explotan en la mencionada mina San Antonio i que llevan el nombre de *pacos*; por lo regular, es terroso, concreccionado o escoriáceo.

Carbonato de manganeso en cristallitos pequeños, que acompañan la magabasita en Morococho.

HIERRO.

Hierro meteórico hallado en la falda occidental de la alta cordi-

llera de los Andes, entre el río Juncal i las salinas de Pedernal inmediatas a las vegas llamadas Leoncilla i la Ola, cincuenta leguas al noreste de Paipote. El trozo pesa 104 quilógramos; fué exhibido en la esposicion universal de Paris en 1867 i obsequiado por el gobierno de Chile al museo de historia natural de Paris.

“Este trozo ha conservado completamente su superficie; su forma es cónica pero irregular: tiene 48 centímetros de largo i su base, algo elíptica, tiene 19 centímetros de diámetro. Su superficie es mui notable por las numerosas depresiones en forma de cápsulas de diversa estension que la cubren casi completamente i que existen en la mayor parte de los hierros meteóricos.

“A mas de esto, se ven en la superficie unas rayas o surcos sinuosos, debidos a la accion lenta i corrosiva que han operado sobre ella los ajentes atmosféricos. La corteza ha sido destruida i ha desaparecido en la mayor parte de la superficie: sin embargo, no cabe duda en que existió primitivamente, pues se ven todavía restos de ella en diversos puntos, sobre espacios mui limitados, donde se ha conservado con aspecto de un esmalte negro, rayado en rojo, semejante a la corteza del hierro caido el día 14 de julio en 1847 en Braunau, en Bohemia.

“La misma accion corrosiva de los ajentes atmosféricos ha hecho aparecer numerosas líneas rectas colocadas en diversas series paralelas que se cortan unas con otras formando entre si ángulos constantes, i orijinando muchas veces triángulos equiláteros que indican la cristalizacion octaédrica de la masa.

“Esta accion lenta causada por los ajentes atmosféricos ha obrado del modo análogo a lo que produce el ácido que se emplea en el esperimento de Widmanstetten, ácido cuya accion da lugar, como se podia prever de antemano, a figuras mui claras. En efecto, la red que aparece sobre una hoja cortada i pulimentada de este hierro, cuando se la somete a la accion de los ácidos, no cede en nada a la del hierro de Caille; i las figuras que en igual caso se reproducen en la hoja del hierro chileno, no solamente se asemejan a las del de Caille, sino tambien hacen recordar las de los hierros de Schwetz, Red-River, Franklin County, etc.

“Para completar lo que se refiere al aspecto de la superficie de la meteorita de Juncal, conviene añadir que existe en un punto una concavidad cilíndrica imperfecta, debida visiblemente a la desaparicion de un riñon de triolita.

“Una muestra de este hierro examinado en el laboratorio geológico del museo por el señor S. Meunier, dió para la densidad 7.697 a 9.º 5.

“M. Damour se ha servido encargarse del estudio de dicho hierro bajo el punto de vista químico, i hé aquí los resultados de su análisis :

Hierro.....	92.03
Níquel	7.00
Cobalto.....	0.62
Fósforo	0.21
	<hr/>
	99.86

“No se ha averiguado la presencia de azufre, de silicio ni de carbón.” (Extracto de una memoria de Daubrée, presentado a la Academia de París (1).

Hierro meteórico de localidad desconocida, el mismo que se halla descrito en mi 2.º *Apéndice*, en 1867. Debo advertir que por una equivocacion, debida talvez al cambio del rótulo, el señor Daubrée lo llama hierro de la cordillera de la Dehesa i da sobre él los siguientes muy interesantes pormenores que creo necesario reproducir.

(Yo habia mandado al señor Daubrée dos muestras de dicho hierro, de las cuales una pesa 800 gr. i la otra 1 quilóg. 305).

“La muestra mas pequeña presenta en su superficie el aspecto de un agregado de poca adherencia, atravesado por numerosas rendijas de modo que la masa tiene una estructura granosa, cuyos granos son angulosos del tamaño de la cabeza de un alfiler.

“La principal muestra, al contrario, en lugar de tener esa superficie granuda es muy coherente.

“Sobre sus superficies pulimentadas se notan ante todo numerosos fragmentos angulosos que se distinguen sobre el fondo metálico lustroso, por el color oscuro, mate, que tienen: sus dimensiones, que son variables, no exceden de 2 centímetros.

“En estos fragmentos se hallan diseminados muy pequeños granos de hierro metálico, riñones mas abultados de *troilita* i una sustancia negruzca que consta principalmente de silicatos.

“Esta masa pertenece, pues, al grupo de Syssideros (2), i por

(1) Véase *Comptes rendus de l'Académie*, tomo LXVI, 1868.

(2) Clasificación de las meteoritas por Daubrée, París 1868.

su estructura brechiforme, es análoga al hierro tan notable de Tula i se asemeja todavía mas al hierro hallado en 1840 en Himgalga, en el desierto de Talcahuayo, en Chile (?)

“Cuando se ataca este hierro por el ácido clorhídico débil, se obtiene un residuo silicatado en el cual se halla también un fósforo doble de hierro i de níquel. Este fósforo, si se hace pasar el ácido por una hoja bruñida de este hierro, reproduce en su superficie dibujos que son unas rayas i líneas casi circulares sin formar figuras regulares de Widmanstetten.

“La troilita aparece diseminada de un modo muy irregular en la masa, en la cual se distinguen también con auxilio del microscopio unos pequeños granos litóides (no metálicos), atacables por el ácido muriático concentrado i que no se hallan en la parte metálica. Estos granos, según parece, se hallan exclusivamente diseminados en el sulfuro, según lo mismo que ya se ha observado en el hierro de Chacras. Según el señor Meunier, la disolución clorhídrica de dichos granos no contiene más que magnesia; pero la cantidad de la materia que se ha podido someter al análisis era tan pequeña que no se ha podido averiguar si en realidad tenía la composición de peridota” (3).

En este mismo hierro meteórico, Meunier ha reconocido posteriormente (en 1869) la existencia de tres silicatos, de los cuales el más abundante es de estructura hojosa, de un pardo negruzco, lustroso, magnético, análogo por sus caracteres exteriores a ciertas variedades de hiperstena; el segundo forma pequeños granos cristalinos sin color o de poco color, comunica a su disolución reacción de magnesia i es probablemente piróxena; el tercero, que llamó particularmente la atención del señor Meunier, forma unas agujas absolutamente transparentes, sin color, i las halló en el interior de una *geoda* que tenía más de cinco milímetros de diámetro. Estas agujas aparecen en un microscopio como prismas de seis caras terminados por pirámides de cuatro caras; tienen estructura compacta, dureza aproximada a la del vidrio ordinario; son frágiles, infusibles al soplete; algunos fragmentos chisporrotean; inatacables por los ácidos.

Meunier no ha podido recojer cantidad suficiente de este silicato para someterlo a un análisis prolijo; mas, en atención a que

(3) Daubréc.—*Comptes rendus de l'Académie*, tomo LXVI, 1868.

por su forma de cristalización se diferencia del cuarzo, i por sus otros caractéres, del feldspato anortita con que parecería guardar mayor analogía, Meunier considera dicho silicato como especie mineral nueva, por la primera vez señalada en los meteoritas i le da el nombre de *Victorit* (4).

Hierro meteórico de la cordillera de la Dehesa, el mismo que he descrito en el 2.º *Apéndice* de mi *Mineralojía*, en 1867, páj. II. Daubrée añade: "Su superficie negra, desigual, presenta concavidades i cápsulas habituales; maleable i tenaz. Su densidad 7.66; estructura, mui compacta sin indicio alguno de materias no metálicas interpuestas, bruñida, no produce figuras de Widmangstetten; los ácidos orijinan solamente en su superficie una *moiré* en la cual se ven diseminados algunos granos brillantes que tienen aspecto de *Schreibersit* i mui pequeñas partículas negras de naturaleza desconocida."

Biarseniuro de hierro (*Axótoma R.*). Una variedad mui hermosa de este mineral se halló a unos 300 metros de profundidad en la mina de plata La Loreto, en Chañarcillo, en la misma veta que en sus afloramientos i a mucha hondura debajo de ellos habia producido cantidades considerables de plata córnea.

Este mineral, cuyas muestras debo a don Telésforo Mandiola, uno de los dueños de la citada mina, es sobre todo notable por su color blanco de estaño, su mucho lustre que no se empaña por la acción del aire, su mucha densidad i su *estructura fibrosa perfecta*, fibras rectas, delgadas, algo diverjentes; al golpe del martillo exhala olor arsenical. En su masa bien homogénea, apenas se divisá una que otra mancha de blenda i su criadero es de cal espática. Ps. 7.164.

He hallado este mineral compuesto de

Hierro.....	27.345
Arsénico.....	71.580
Azufre.....	0.875

COBALTO, NÍQUEL.

Arseniuro doble de cobalto i níquel. En varias minas de plata de la provincia de Atacama se halló un arseniuro que contiene

(4) Véase *Cosmos* del 21 agosto de 1869.

casi tanto de cobalto como de níquel i acompaña los minerales arsenicales de plata, particularmente el rosicler claro i plata nativa.

Don Uldaricio Prado halló en Agua Amarga muestras de este mineral mui parecidas a las que el señor Pissis trajo de Cabeza de Vaca. En ambas localidades, cristalizado en pequeños cristales agrupados, pertenecientes al sistema cúbico, brillantes, de color casi blanco de plata, i tambien amorfo o con indicios de cristalización.

Últimamente se descubrió en el desierto de Atacama un mineral análogo amorfo, en unas vetas en la costa, en masas irregulares o papas, en medio de un criadero ferrujinoso, penetrado de ácido arsenioso i de arseniatos de cobalto i níquel. La parte metálica es gris de acero oscuro, de poco lustre por hallarse tambien penetrada de ácido arsenioso i arsenito; forma unos núcleos i como cintas concéntricas, separadas por el criadero: disposicion semejante a la que presenta el mineral de níquel blanco, descrito en el 1.^{er} *Apéndice*, páj 427, de mi *Mineralojía*. Dicha parte metálica, aun la mas compacta i densa, deja en el agua caliente acidulada con ácido clorhídrico mas de la mitad de su peso de sustancia compuesta de ácido arsenioso i óxidos de cobalto, níquel i hierro.

Hé aquí los resultados del análisis que de esta parte metálica ha hecho don Lorenzo Rodriguez.

Parte soluble en el ácido clorhídrico diluido.	}	Ácido arsenioso..	31.15
		Óxido de cobalto	5.87
		De níquel.....	6.65
		De hierro.....	8.75
Parte insoluble en el ácido clorhídrico...	}	Arsénico.....	16.50
		Cobalto.....	2.50
		Níquel.....	4.00
		Hierro.....	1.90
		Azufre.....	0.60

Lo demás es criadero hidratado.

Es, pues, una mezcla de proto-arseniuro de cobalto i níquel, de sulfó arseniuro de hierro, como tambien de ácido arsenioso i de arsenito que provienen de la descomposicion del primero.

Níquel rojo i níquel blanco.—Segun Pfitcker, “en Rapi, cerca

de Ayacucho, en el Perú, forman vetas que en el interior son ricas en plata."

COBRE.

Metal aladrillado (ziegelers).—Son infinitas las variedades de minerales de cobre que los mineros llaman *colorados*; todas son mezclas de subóxido de cobre Cu^2O con sesquíóxido de hierro hidratado, a veces anhidro. Entre estas variedades aparecen algunas que por su estructura cristalina i su lustre podrian considerarse como combinaciones.

De esta naturaleza es un gran trozo de mineral que don Anselmo Herreros me trajo de las minas del Carrizal, del Huasco. Es de color en partes rojo de cochinilla mui oscuro, semejante al de subóxido de cobre nativo puro, en partes por reflejo, negro rojizo; estructura hojosa gruesa imperfecta, irregular, algunas hojas anchas no mui planas, resplandecientes, lustre de vidrio que en partes tira a resinoso; la fractura transversal gruesa; raspadura parda clara; al sopleté, en partes da reaccion de cloro, en partes nada: soluble en el ácido clorhídrico concentrado; el nítrico débil i sin auxilio de calor disuelve el cobre, dejando un residuo rojo de óxido de hierro; calentando el matraz, se desprenden vapores nitrosos.

Dos análisis hechos del mineral mas hojoso, pero tomado de distintas partes de la muestra, dieron resultados mui diversos, i en general se nota que, mientras mas subida es la proporcion de óxido de hierro, mayor tambien es la del agua.

		1	2
Subóxido de cobre...	Cu^2O	39.75	64.74
Sesquíóxido de hierro	F^2O^3	36.80	26.05
Agua.....	HO	17.10	5.90
Silice.....		3.50	2.95
Cal.....	—	1.45	0.20
		98.60	100.44

La proporcion de cloro no pasa de una milésima : 0.01.

La superficie del trozo que no ha sido fracturada es concreccionada, tuberculosa, cubierta de malaquita.

Cobre resinita antimonial. (antimonito de cobre) *Partzit, Ste-*

tefeldit. Amorfo, de color negro que en partes tira a verdoso; estructura compacta, fractura plana o desigual, en partes granuda gruesa; lustre resinoso débil: en jeneral, por sus caracteres exteriores se parece a ciertas variedades de cobre resinita ferrujinosa o manganesiana, de las cuales con facilidad *se distingue por el color de su raspadura, que es verde amarillenta*, i mientras mas se restrega el polvo en un almirez de ágata, mas claro se pone i pasa a blanco verdoso i amarillento. Se sabe que la raspadura de las demás especies de cobre resinita es negra-agrisada o negra. Por lo demás, el mineral de que se trata es frágil, i como cualquier otra especie de resinita, con facilidad se reduce a polvo. Al soplete, fijo, infusible, algo se endurece i conserva tanto su color como algo de su lustre débil resinoso, quedando tambien negro, agrisado el color del polvo de la parte que habia sido calcinada; algunos fragmentos chisporrotean. En el matracito, produce mucha agua, sin indicio alguno de sublimado; sobre carbon, deja un grano metálico quebradizo.

Soluble en el ácido clorhídrico con facilidad, sin auxilio del fuego i se separa en tal caso un poco de residuo rojizo, permaneciendo el líquido con su color verde azulejo, algo turbio; pero al calentarlo por un momento, la disolucion se aclara i la materia rojiza desaparece dejando un poco de residuo arcilloso. Si se añade agua, el licor vuelve a enturbiarse i produce precipitado blanco. El ácido nítrico ataca tambien con facilidad este mineral, pero se separan desde luego el residuo ferrujinoso mezclado con sustancia blanca, insolubles en este ácido.

Composicion.—La facilidad con que este mineral se disuelve en ácido clorhídrico, su estabilidad e infusibilidad al soplete i su modo de portarse con el ácido nítrico inducen a suponer que el antimonio en dicho mineral se halla al estado de ácido antimoniioso-antimónico Sb^3O^4 combinado con óxido de cobre CuO e hidratado.

Tres análisis hechos sobre la parte mas pura del mineral (la cual, sin embargo, no se ha podido separar completamente de unas venillas delgadas como hilos de sub-sulfato de cobre) me dieron por resultado para la composicion del mineral lo siguiente:

Ácido antimoniioso-antimónico.	32.93
Ácido sulfúrico.	1.00

Óxido de cobre CuO.	32.27
Sesquióxido de hierro.....	11.14
Óxido de zinc.....	0.50
Agua (perdida de peso al calor rojo naciente	18.53
Insoluble (residuo arcilloso).....	1.57
	<hr/>
	96.94

Localidad i lecho.—Este mineral me ha sido mandado por el señor Pflücker del Perú. Proviene de la mina de cobre Potochi, situada frente a la ciudad de Huancavelica, i segun los datos que ha tenido la bondad de comunicarme dicho señor, se halla acompañado de cobre gris antimonial, que los mineros llaman *pavonado* i que tiene color gris de acero con manchas de sulfato azul de cobre i otras verdes de sub-sulfato. Este cobre gris es dominante en la mina, amorfo i con indicios de cristalización algo confusa, quebradizo, blando, de estructura granuda, poco homogéneo, con criadero ferrujinoso.

Analizado por los alumnos en el laboratorio del Instituto Nacional, se halló compuesto de

Antimonio	36.9
Azufre.....	23.5
Cobre.....	28.5
Hierro.....	3.5
Zinc.....	
Insoluble.....	6.0

Asociado, pues, a este cobre gris el mineral que por su color, lustre i estructura puede equivocarse con cualquier cobre resinita, i en su composición presenta cierta analogía con cobre resinita manganésiano o ferrujinoso, debe probablemente su origen a la descomposición de dicho cobre gris, en cuya descomposición, debida al influjo de los agentes atmosféricos, casi la totalidad de azufre se ha eliminado, quizás al estado de sulfatos; al paso que la oxigenación del cobre i del antimonio, dió lugar a un compuesto análogo al cobre resinita manganésiana ($\text{CuO}, \text{Mn}^2\text{O}^2$). Los dos elementos se hallan combinados en proporción que se acerca a un equivalente de óxido de cobre por uno de ácido antimónioso—

antimónico. En cuanto al agua, sería imposible determinar la proporción que de ella corresponde al cobre resinita, pues una parte de esta agua debe pertenecer al hierro hidratado i al criadero.

Hallo en la última edición de la *Mineralojía* de Dana (1869) dos minerales análogos al de Potochi: 1.º *parzit*, analizado por A. Arents, de la mina Blind-Spring, en California, mineral que también tiene color negro verdoso o negro, es blando, compacto, hidratado i acompaña minerales antimoniales; i 2.º *Stetefeldit*, analizado por Stetefeld, que proviene del sureste de Nevada, mineral negro o pardo amorfo. La composición, sin embargo, de estos dos minerales se diferencia mucho de la del cobre resinita de Potochi, como lo demuestran los siguientes resultados de los mencionados análisis:

	<u>Stetefeldit.</u>		<u>Partzit.</u>
Á. antimonioso-antimónico. Sb^2O^4	43.77	A. antimonioso	47.65
Óxido de cobre.....	— 13.28	—	32.20
Agua.....	— 7.75	—	8.29

mezclados con plata, plomo, azufre i óxido de cobre.

Se sabe que la cervantina i la stibiconita constan de ácido antimonioso-antimónico $Sb^4O^8 = Sb^2O^3 + Sb^2O^5$ nativo hidratado, anhidro, o combinado con algunos óxidos (Dana, páj. 18).

Mineral oxiclorado negro de cobre—En varias minas de cobre de la provincia de Atacama se hallaron minerales clorurados de cobre negro agrisados o rojizos, que parecen contener cloruro de cobre combinado con protóxido de cobre CuO i agua en proporciones distintas de lo que indica la fórmula atómica de atacamita.

El señor Stuyen, antiguo alumno de Freyberg, halló i analizó un mineral de esta naturaleza que proviene de las minas llamadas El Cobre, situadas en la costa del desierto de Atacama pertenecientes al señor Moreno. El mineral analizado es bastante homogéneo, amorfo, de color negro agrisado, sin lustre; frotado con un cortapluma, adquiere lustre semimetálico; estructura compacta que pasa a granuda, de grano muy pequeño, fractura plana o conchoidea imperfecta. Al soplete, reacción de cloro. Se parece al óxido negro de cobre nativo.

El análisis de Stuken da por resultado:

Cloro.	7.5
Protóxido de cobre CuO.	74.6
Óxido de hierro.	3.6
Sílice.	0.5
Azufre.	1.7
Agua.	12.1

Suponiendo que el óxido de cobre i la sílice se hallan mezclados, i todo el azufre al estado de sulfuro de cobre Cu^2S , resulta para la composicion del oxiclورو de cobre contenido en este mineral

Cloruro de cobre CuCl.	16.94
Óxido de cobre CuO.	68.67
Agua. HO.	14.39

Composicion mui diferente de la de atacamita.

Nantoquit (Sub-cloruro de cobre Cu^2Cl).—A los caractéres que sobre este mineral recién descubierto he publicado en mi 2.º *Apéndice a la Mineralojía*, tengo que añadir lo siguiente:

Forma pequeñas masas irregulares cuyo interior las mas veces ocupa el sub-óxido de cobre Cu^2O i en el interior de este último se hallan embutidas partículas mui brillantes de rojo claro, de cobre nativo. Estas masas se ven por lo comun cubiertas de polvo verdoso de atacamita, i solamente en la fractura recién hecha se descubre el nantoquit puro, sin color, trasluciente, en pequeños fragmentos, trasparente, mui lustroso, de estructura que tira a veces a hojosa imperfecta; su raspadura toma luego color verde parduzco i en seguida verde claro de atacamita; al soplete, se funde, tiñe la llama como la atacamita i se pone negro; en un matracito despide algo de vapor de agua mui ácida; el ácido nítrico débil lo disuelve lentamente.

En la parte interior de una muestra de nantoquit recién partida, que parecia homogénea i tenia diseminadas partículas de sub-óxido de cobre apenas visibles, hallé:

Sub-cloruro Cu^2Cl	79.32
Sub-óxido Cu^2O	12.56
Materia arcillosa insoluble.	3.30
Sesquióxido de hierro.	0.05

i algunas milésimas de cal, de cloruro de sodio i agua perteneciente sin duda a la materia ferruginosa i arcillosa.

Pero uno de los caractéres mui singulares de este mineral es su olor desagradable, algo parecido al del cloro, olor que incomoda a los mineros empleados en la estraccion del mineral.

Habiendo obtenido muestras bastante frescas i bien conservadas de este mineral, que me fueron enviadas por sus descubridores, señores Herman i Sieveking, traté de averiguar cuál seria la causa de ese olor desagradable.

Desde luego se nota la facilidad con que dicho mineral, espuesto en su fractura recién hecha al contacto del aire, cambia de color, se pone verde trasformándose en oxiclорuro, de manera que es sumamente difícil conservar muestras del mineral en un frasco tapado, i aun cambia de color, aunque superficialmente, en un tubo cerrado por sus dos extremos, en la lámpara de esmaltar. Pero esta trasformacion evidentemente no puede dar lugar al desarrollo de cloro ni de cualquier otro gas, i solo se opera con absorbcion del oxígeno.

Un experimento mui sencillo sirve para aclarar el hecho.

Tómese un matraz de un cuarto litro de capacidad, cuyo cuello tenga poco mas o menos 10 a 12 centímetros de largo, i después de haberlo lavado i dejado escurrir el agua para que sus paredes queden interiormente humedecidas sin exceso de agua, se introducen en él unos 20 gramos de nantoquit en polvo, recién sacado del interior de un pedazo de mineral i libre cuanto sea posible de partes enverdecidas. Se procura dejar el polvo adherido solamente al fondo del matraz i cuando mas, a tres centímetros encima del fondo. Se tapa el matraz con un corcho atravesado por un tubo de vidrio abierto i del cual se hace colgar una tira de papel ozonométrico de Sedan, de manera que el papel descienda hasta a unos 5 a 6 milímetros encima del fondo, sin tocar al mineral. Colocado dicho matraz en un lugar tranquilo i a la temperatura de 15 a 16 grados centígrados, se nota que al cabo de una hora i aun antes, el papel cambia de color. Si después de haberlo dejado en el matraz por veinticuatro horas, sacamos el papel i lo sumerjimos por un instante en agua destilada, presenta desde su estremidad inferior hácia arriba todos los matices de escala ozonométrica, desde lo negro o negro azulejo, hasta rosado débil, permaneciendo blan-

co en la parte que se hallaba en la parte superior del cuello. Si en lugar del papel ozonométrico se deja por algunos días colgada en el matraz una hoja bruñida de plata, ésta se empaña, oscurece i presenta en su superficie señas de oxidacion.

La misma reaccion ozónica se obtiene, sometiendo al mismo modo de experimentar, el sub-cloruro de cobre preparado artificialmente i húmedo.

No me queda, por consiguiente, duda de que el olor del nantokit se debe a la propiedad que tiene el sub-cloruro de cobre de ozonizar el aire, en la transformacion de dicho cloruro en oxiclорuro hidratado ($\text{Cu}^2\text{Cl} + \text{O} + \text{Aq} = \text{CuCl} + \text{CuO} + \text{Aq}$) i quizás a esta propiedad se debe en gran parte el papel que hace el sub-cloruro de cobre en el beneficio de los minerales de plata por amalgamacion. En una palabra, el olor de nantokit es el de la ozona que se produce en su contacto con el aire.

COBRES GRISES.

1.º Cobre gris antimonial de la mina del Teniente (departamento de Rancagua, cordillera de la Compañía).—Debo en primer lugar señalar este cobre gris mui notable por la hermosura de sus grandes cristales, mui lustróso i perfectos, que son tetracros modificados en sus esquinas, cada esquina por tres caras. Es sin duda la mas vistosa de las especies minerales chilenas que sirven ahora para adornar las colecciones. Se halló en la parte inferior de las labores, en la masa irregular metalífera (*stockwerk*) del Teniente, debajo de los minerales oxidados, i sulfurados de cobre; sus compañeros son cobre blanco, pirita, etc.

2.º Cobre gris antimonial de la mina Rosario, Placeta Seca, del cajon de Cachapoal (departamento de Rancagua). La naturaleza i situacion jeológica de estas minas de cobre platoso se hallan bien i detalladamente descritas por el señor Mieres en los *Anales de la Universidad de 1870*. Don Francisco Javier Ovalle me trajo una muestra de este cobre gris amorfo, en la cual habia partículas diseminadas de plata mercurial que contenia cerca de 2 por ciento de mercurio; esta asociacion del cobre gris (no mercurial) con amalgama nativo, se observa por la primera vez en Chile.

3.º Cobre gris cristalizado de cerro blanco, arcenical i a un tiempo antimonial; cristalizacion confusa e imperfecta, color

gris de acero oscuro; por dentro lustroso; raspadura gris metálica; sus compañeros son pirita, cristales de cuarzo terminados por pirámides de tres caras i sulfuro de bismuto cobriso. Me ha sido mandado por el señor Sievering; consta de

Cobre	40.46
Bismuto	1.61
Hierro	6.86
Zinc	2.14
Antimonio	16.76
Arsénico	3.60
Azufre	26.29

4.º Sandbergerit (*Breithaupt Berg und Hitt, Zeitung, 1864-65*).

Cobre gris antimonial i arsenical, cristalizado en tetracédros simples i modificados en las esquinas por las caras del dodecaedro rombaj; cruceros paralelos al cubo, fractura conchoidea, hasta desigual; agrio, color de hierro, lustroso; raspadura negra. De 4½-4¼ Ps. 4.369. Consta, segun el análisis de Morbach, de

Cobre	41.08
Plomo	2.77
Zinc	7.19
Hierro	2.38
Antimonio	7.19
Arsénico	14.75
Azufre	25.12

100.48

Hállase en la mina de Nuestra Señora de la Cárcel en Morococho (Perú) acompañado de cuarzo, blenda galena, pirita, tustato i carbonato de manganeso (Me ha sido comunicada esta noticia por el señor Pflücker, de Lima).

5.º Cobre gris antimonial: el pavonado de Potocchi acompañado del cobre resinita antimonial, arriba citado.

6.º Enargit. Cobre gris arsenical, de las Capillitas, en Catamarca (provincias argentinas). Don Federico Schickendank "encontró en la mina Ortiz perteneciente al señor Lafons (minas de cobre de las Capillitas) un hueco cuyas paredes estaban cubiertas con her-

mosos cristales de sulfatos, arseniatos i carbonatos de cobre i plomo, i entre ellos se halló tambien un mineral negro con cristales bien formados, prismas rombicos.”

Este mineral analizado por don T. Schickendank le dió para su composicion:

Cobre	48.047
Azufre	33.400
Arsénico	18.780
Hierro	0.364,

indicios de zinc i de plomo: composicion casi idéntica con la del enargit de La Hedionda (Chile) analizado por Kobell. (2.º *Apéndice*, páj. 20).

Debo esta comunicacion interesante al señor San Roman, rector del colejo de mineria en Catamarca.

Hallo en los *Anales de Leonard i Geinitz*, de 1867, que este cobre gris arsenical, considerado hasta ahora como peculiar de las minas del nuevo continente, particularmente de las de Chile i del Perú, se encontró últimamente por Cepharrowiez en Parad, en Hungría con los mismos caractéres i la misma forma de cristalizacion que el prisma rombico, cruceros macrodiagonales perfectos, brachidiagonales indicados. El mineral es al propio tiempo arsenical i antimonial, i consta de

Cobre	47
Arsénico	14
Antimonio	6
Azufre	32

Corresponde, pues, por su composicion mas al enargit de San Pedro Nolasco, en Chile, que al de Elqui analizado por Tield.

7.º Enargit cristalizado, en la mina San Francisco, Morococho, en el Perú (Pflücker i Rico).

Cobre blanco: arseniuro.—Don Otto Harnecker analizó en el laboratorio del Instituto una muestra de arseniuro de cobre que proviene de la mina del Teniente, mucho mas duro que el de Calabazo, de San Antonio, etc., i cuyos caractéres exteriores son mui diversos de los de este último. El arseniuro del Teniente recibe la impresion del martillo antes de partirse i con la lima adquiere

cierto lustre metálico parecido al del cobre, pero mas claro; en la fractura recién hecha tiene aspecto de plata nativa granuda, de color blanco, de poco lustre, i con el contacto del aire, adquiere color de cobre nativo empañado. Consta, según Harnecker, de

Cobre	80.33	91.3
Arsénico.....	7.25	8.7
Hierro	1.25	10.00
Insoluble	18.80	
		<hr/>
	99.63	

Lo que corresponde a 14 equivalentes de cobre por uno de arsénico: mineral análogo al que lleva el nombre de Darwinit.

ANTIMONIO.

Cobre resinita antimonial.—Véase cobre.

Antimonio gris (sulfuro).—1.º En Pucara (Perú), amorfo, hojoso, hojas largas i cristalizado en prismas, por dentro muy lustroso, acompañado de una sustancia blanca que parece ser ácido antimonioso i de otra mas abundante, amarillo, de amarillo cluro de azufre, ácido antimonioso antimónico hidratado (?).

2.º De Oploca, en las inmediaciones de Tupiza: estructura hojosa de hoja larga i fibrosa gruesa, amorfo.

3.º En fibras gruesas i cristales irregulares en Arquiz, cerca de Huanta, Ayacucho (Pfücker).

ESTAÑO.

Estánina (zinnkies).—En cristales; combinación semejante a la de Cornuall, en la mina Artola, Tambillo, provincia Huari (Pfücker).

ZINC.

Adamina.—Cristaliza, según Descloiseaux, en formas que derivan de un prisma romboidal de 91º 30' i presenta isomorfismo completo con los arseniatos de cobre, llamados olivenit i libethenit. Los cristales tienen aspecto de unos octaedros cuneiformes, siendo sus caras mas o menos onduladas; biseladas en las bases; por dentro, cruceros que forman ángulo de 107º 7'; cristales pequeños i muy pequeños. Color amarillo melado i violado de amatista; el violado

mas comun. Pero tengo en mi coleccion adamina en cristallitos pequeños que cubren el interior de una concavidad i tienen color rosado por reflejo i rosado que tira a violado por refraccion. En otra muestra los cristales de adamina prismáticos, que tienen 4 a 5 milímetros de largo i son de amarillo melado que pasa a pardo de clavo (parecido al color de ciertas variedades de axinita) por reflejo, presentan inatices violados por refraccion en sus centros. Los cristales observados por Friedel son, al contrario, mas transparentes i de un violado mas intenso en la parte exterior, mientras que en sus centros tiran a amarillo i a veces a penas traslucientes; la variedad, amorfa o granuda i siempre de color violado. Dureza intermedia entre la del fluspato (con el cual es fácil se equivoque este mineral) i la de espato calizo. Lustre de vidrio, resplandeciente i de trasluciente o transparente, raspadura blanca.

En un tubo cerrado algo chisporrotea i despidе un poco de agua, tomando un color blanco i aspecto de porcelana. Sobre carbon se funde i queda rodeada de una pegadura de óxido de zinc, exhalandо olor mui débil arsenical. En un matracito, con carbonato de sosa i carbon, un anillo de arsénico.

Se disuelve con suma facilidad en ácido clorhídrico, aun mui débil, i algo en ácido acético.

Densidad a 18 grados centígrados: 4.338

Consta, segun Friedel, de

Ácido arsénico.....	39.95	oxígeno	13 89
Óxido de zinc	54.33	}	----- 3.98
Protóxido de hierro.....	1.48		
Óxido de manganeso.....	indicio		
Agua	4.55		4.04

Friedel descubrió la variedad amarilla de esta especie mineral en una muestra de plata nativa que proviene de Chañarcillo i tiene por criadero carbonato de cal ferro-arcilloso; al propio tiempo halló DeCloiseaux el mismo mineral de color violado en otra muestra, perteneciente a la gran coleccion mineralógica del señor Adam, muestra que tambien fué mandada de Chile i proviene de las minas de Chañarcillo: en esta última la adamina tiene por compañero el embolit, clorobromuro de plata cristalizado. Desde entonces llamó la atencion de los aficionados, esta hermosa espe-

cie mineral en Chañarcillo donde, según parece, no es escasa i acompañada siempre minerales ricos de plata clorobromurada o plata metálica. Debo algunas muestras de este mineral, que no se ha hallado hasta ahora en ninguna otra parte del mundo que en Chañarcillo, al ingeniero de minas don Matías Rojas (5).

Wurtzit blenda hexagonal en Quispisiza, provincia de Castro Vireina, en el Perú (Pflucker i Rico).

BISMUTO.

Bismuto nativo.—En masas i cristales imperfectos o con indicio de cristalización. Cruceros muy claros i perfectos paralelos a las caras del prisma hexaedro regular; el mas perfecto i fácil es paralelo a la base. Color blanco de plata que se conserva i es muy lustroso en el crucero de la base, i menos lustroso con reflejo amarillento, partes azulejo en los demás cruceros; menos agrio que el antimonio; algo dócil. Puro, con hojas de oro i criadero espático calizo. Según Pissis, se halla este mineral en cantidad notable acompañado de telurio nativo en un filon abierto en el declive setentrional de Huaina, Potosí, en la cordillera oriental de los Andes, a unas 25 leguas al norte de La Paz, en Bolivia.

Mispíquel bismutífero de Bolivia.—He recibido por la casa Sorruco i C.^a minerales de bismuto de Bolivia, de localidad desconocida; minerales en que el bismuto metálico se halla diseminado en partículas i granos pequeños irregulares en medio de un mispíquel, en cuya composición entra también el bismuto sulfurado. Este mispíquel es de color gris de hierro, por dentro lustroso, pero su lustre se empaña muy pronto por el contacto del aire; estructura granuda con indicio de cristalización. Al soplete, muy fusible; en el matracito, da sublimado abundante de arsénico i de sulfuro de arsénico.

Los fragmentos escogidos mas puros i homogéneos de dicho mispíquel dieron al análisis para su composición lo siguiente:

Hierro	34.24
Bismuto	4 00
Cobre	0.80
Arsénico	32.10
Azúfre	27.80

98.94

(5) Véase: *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1866, marzo.

Sulfuro de bismuto cobriso de Cerro Blanco. A mas del tennantit, descrito en mi 2.º *Apéndice* a la segunda edicion de mi *Mineralojía*, páj. 28, se halló en cantidades considerables en la misma mina llamada la Guia en el Cerro Blanco (Copiapó) otro mineral de bismuto mui importante tanto para la industria como para la ciencia. Sus caractéres son:

Amorfo i en cristales prismáticos imperfectos; color gris de plomo, mas oscuro que el de tennantit; estructura fibrosa, las fibras son unas hojas largas rayadas a lo largo, algunas tienen uno o dos milímetros de ancho i tambien algunas son como prisma estirados, delgados. A mas del crucero paralelo a las caras mas anchas, se ve otro oblicuo, tambien paralelo al eje cuyo ángulo no se ha podido determinar. Las fibras son rectas, diverjentes i tambien se notan en los cruzamientos de ellas unos huecos o concavidades cubiertas interiormente de materia arcillosa ocrácea. En jeneral, tiene aspecto de ciertas variedades de antimonio gris con el cual fácil seria equivocarse este mineral de bismuto; pero se distingue particularmente por su blandura, pues tisna algo i deja raya gris sobre papel. Al soplete, mui fusible; sobre carbon deja una pegadura característica del óxido de bismuto: en el tubo abierto, algo de sublimado blanco antimonial, soluble en el ácido nítrico concentrado i su disolucion se enturbia al agregar agua. Consta de

Bismuto	63.48
Cobre	5.15
Antimonio	0.60 (?)
Azufre	16.16
Óxido de hierro (criadero)	5.75
Residuo arcilloso	4.09
	95.23

La pérdida proviene en gran parte del agua perteneciente al criadero arcilloso i ferruginoso hidratado. Sus compañeros son el cuarzo i la piritá cobrisa. Este mineral no es, pues, ni la *bismutina* propiamente dicha (sulfuro de bismuto) ni el conocido tennantit, sino un sulfuro doble de bismuto i cobre, cuya composicion, si se eliminan las sustancia estrañas, seria:

Sesqui-sulfuro de bismuto $\text{Bi}^2 \text{S}^3$	92.32
Sub-sulfuro de cobre Cu^2S	7.68

PLOMO.

Plomo metálico nativo.—A juzgar por el aspecto de las muestras que me manda el señor Pflucker, a quien ya debo el conocimiento de tantas especies minerales i de sus localidades en el Perú, el plomo metálico nativo se halla en granos redondeados sueltos envueltos en una masa terrosa que contiene carbonato de cal i partículas de galena, sueltas o bien entrelazadas con el plomo metálico. Los granos son mui heterojéneos i tienen estructura escoriácea, como si en realidad, cree el señor Pflucker, proviniesen de una fusion incompleta acompañada de reaccion recíproca de la galena sobre el óxido.

“Se encuentra, segun Pflucker, en una vasta estension de terreno en la falda de un cerro a dos leguas al sureste de Huancavelica, en el camino de Azulcocha, en las grietas que forma el terreno. El plomo contiene bastante antimonio i mui poca plata.”

GALENA PLATOSA.

1.º Es mui interesante la que se halla acompañada de blenda en los minerales ricos de Quespiziza, provincia de Castro Vireina, como tambien en la mina San Antonio Nueva Potosí, Morococho, segun Pflucker, en otras muchas partes de las cordilleras del Perú, siempre ricas en plata. Esta galena se presenta ya mezclada íntimamente con blenda, de manera que es imposible distinguir sus partículas de las de ésta, ya en hojillas brillantes, mas claras que las de galena ordinaria, formando cruceros cúbicos o pequeños cubos lustrosos. Separada de sus compañeros, esta galena me dió 2.º/10 por ciento de plata con una pequeña proporcion de cobre i de antimonio. Pero no toda la plata contenida en los minerales ricos de Quespiziza pertenece a la galena, pues analizada la parte mas homogénea de la mezcla mas íntima de blenda i galena de dichos minerales, dió a los señores Cobo i Garai:

Plomo.....	28.3
Plata.....	2.3
Zinc.....	67.3 33.7
Azufre.....	22.1
Antimonio.....	2.3
Criadero insoluble.....	2.4

 98.1

Es probable que una parte de plata se halla al estado de antimonio o de rosicler.

El análisis se ha efectuado por el método Rivot, mediante el cloro i disolucion potásica.

2.º *Galena antimonial platosa* del Carriso. Don Nicolas Naranjo, mui conocido por su actividad i grande esperiencia en las minas, me mandó de la mina Descubridora del Carriso, departamento del Huasco, un gran trozo de galena amorfo, de hoja pequeña, irregular, de color gris de plomo oscuro, fractura plana o desigual, galena que contiene 0.07 a 0.08 de antimonio i 0.026 a 0.037 de plata. Toda la plata se halla al estado de sulfuro i repartida de un modo desigual en la masa.

Sulfato de plomo.—*Cristalizado* en hermosos octaedros simples de base romboidal i tambien en tablas; acompaña las galenas en Toldeirca, hacienda mineral de Morococho en el Perú (Pflucker).

Sulfato de plomo amorfo i compacto, platoso, en Garin (Copia-pó) i en las minas de la Herta i de Tontal (provincias argentinas).

Oxicloro-ioduro de plomo.—Sobre este mineral raro, descrito en el 2.º *Apéndice*, página 31, publicó el profesor Liebe (en *Jahrbuch de Leonhard*, 1867, 2.ª Héft.) lo siguiente:

“El criadero del mineral es una galena antimonial con indicio de arsénico i la parte iodurada no se halla sobrepuesta del modo inmediato sobre la galena, sino que la separa por lo comun de éste un angosto liston de materia amorfa blanca agrisada, que proviene de la descomposicion de la galena i apenas contiene indicio de iodo. Sobre esta materia i a veces sobre la galena misma, se halla otra sustancia compuesta en gran parte de diversos grados de oxijenacion de antimonio, mezclado con sulfato de plomo i partículas verdosas de cobre.

“El ácido nítrico concentrado disuelve con facilidad la parte iodurada i una parte de sulfato de plomo con desarrollo de vapores nitrosos i de iodo. En el matracito, indicio de agua, el mineral se pone rojo, pero al enfriarlo, vuelve a su color amarillo; con mas fuego, se funde fácilmente, entumece i despidе vapores de iodo, apareciendo pequeños cristalitos de iodo en la parte fria del tubo. Sobre carbon, arroja primero iodo, en seguida humo antimonial i se reduce a plomo metálico. No contiene fósforo ni arsénico.

“El mineral es de un amarillo pajizo que pasa a amarillo ocrá-

ceo o melado segun la pureza de la sustancia. En algunas concavidades se ven cristalitos mui pequeños traslucientes de hermoso color melado i de mucho lustre grasoso que pasa al diamantino; observados en el microscopio, estos cristales parecen ser unos romboedros mui obtusos de hierro espático o de espato mesitínico (carbonato de magnesia i de hierro). El mineral iodurado es de fractura concoidea plana algo desigual o terrosa; raspadura amarilla pálida, pajiza; es gris; dureza mas bien del segundo que del primer grado; Ps. esp. de la parte mas pura 6.3."

Sometiendo al análisis la parte mas pura del mineral iodurado, el profesor Liebe ha obtenido para su composicion:

Ácido antimonioso Sb_2O_3	0.91
Carbonato de plomo.....	1.88
Sulfato de id.	5.51
Cloruro de id.	11.40
Ioduro de id.	30.89
Óxido de id.	48.92
	<hr/>
	99.51

Pero tomando en consideracion la forma romboédrica del mineral, el autor supone que el mineral puro es oxi-ioduro de plomo.

PbI. 2 PbO

mezclado con cloruro i los demás compuestos.

Tambien cree el profesor Liebe que la galena habia sido primero oxidada por una accion cualquiera i después se hallaria bañada la parte superficial oxijenada de ella por las aguas minerales que contenian iodo.

Nuevas localidades donde se halló el plomo oxiclورو-iodurado.
Es probable que este mineral no es tan raro ni escaso en la naturaleza como se ha creido hasta ahora; pero aparece siempre formando unas cortezas amarillas, en partes ocráceas o amarillas meladas al rededor de unas masas irregulares, papas o riñones de galena.

1.º El señor Stuken, que por algun tiempo dirijia los trabajos de las minas de Taltal, me trajo muestras mui hermosas de este mineral, de Cachina, entre Taltal i Paposo, 15 leguas de la costa de Atacama.

2.º El doctor Schwartzemberg me anuncia que últimamente don Hugo Beck halló el mismo mineral en La Leona del Cerro de Caracoles, en Bolivia, i en las minas de plata de Huantajaya, en el Perú.

Plomo amarillo (molibdato).—Cristales mui lindos de este mineral, octaedros de base cuadrada, de amarillo melado claro, traslucientes, halló en los minerales de plata de Tres Puntas, en Chimbero, el malogrado viajero Raymond de Corbineau, a quien debemos un trabajo mui importante sobre la *Paleontología chilena* (*Anales de la Universidad*, 1869).

PLATA.

Plata córnea de Chile i su modo de hallarse en la naturaleza.—Sobre esta materia tan importante para la mineralojía de Chile, ha publicado en Marburgo un interesante trabajo el doctor don F. A. Moesta, injeniero que por muchos años habia dirigido el laboreo de algunas minas en Chañarcillo, hermano de nuestro antiguo astrónomo (6). De este trabajo voi hacer dar una corta reseña para rectificar i completar lo que ya se habia escrito sobre la plata córnea de Chile.

El autor principia por dar un cuadro jeneral de la configuracion exterior de Chile; i pasando luego a su naturaleza jeológica en relacion con la riqueza mineral del país, sienta por principio que “diversas salidas de las masas eruptivas, mui estensa, metamorfosis de las rocas i mas o menos favorables los contactos de esas masas unas con otras, son las circunstancias que se hallan en relacion mas íntima con los depósitos metalíferos en Chile. Mientras mas íntima i mas desarrollada se nota esa dependencia mutua entre los espresados fenómenos, mas constantes i mas ricos acopios de minerales se acostumbra hallar en dichos depósitos. En todo cerro *sólido*, con pocos accidentes, cerrado, cuya roca i situacion local fueron poco favorables a los hendimientos i dislocaciones del terreno, se observa que en jeneral, i casi sin escepcion alguna, la riqueza mineral se halla limitada a la parte superficial o de poca hondura; sobre todo, cuando en la profundidad cesan de aparecer en la roca señas de descomposicion (disgregacion) i caracteres jeognósticos adecuados. Así, entre varios ejemplos que en apo-

[6] Ueber das vorkommen der Chlor-Crom-und Iod verbindungen des Silbers in der natur etc. von doctor Fr. A. Moesta. Marburg, 1869.

yo de su opinion presenta el autor, c'ta el hecho que en Garin la roca, hasta una hondura de 45 piés de su superficie, tiene caracteres metamórficos; mas abajo es sólida no descompuesta, i precisamente hasta la hondura de unos 60 piés solamente se estiende en esta mina su riqueza mineral. Aun opina el señor Moesta que en jeneral se puede suponer a priori que los mejor desarrollados depósitos metalíferos se encuentran en los lugares donde la construccion jeológica del cerro manifiesta con mayor evidencia i en mayor escala los contactos de las diferentes masas de rocas. A-i, los mejor formados depósitos (particularmente depósitos minerales platosos) yacen en formaciones estratificadas, por lo mismo que en ellas las masas eruptivas en su elevacion (*aufsteigende eruptive Gesteine*), menor facilidad hallaron para estenderse ya sea vertical ya horizontalmente, formando vetas u otros criaderos por inyeccion (*intrusive lager*).

Pasando en seguida a describir, Chañarcillo, admite que la roca principal, la que predomina en la construccion del cerro es una caliza gris o gris azuleja, en capas de 3 a 4 piés de potencia, separadas i con mucha regularidad puestas unas sobre otras. Solamente en la parte suroeste, desde el cerro de los Carros hasta la mina Santa Rosa i por el lado del sur hasta Flor de María, salen a la superficie *rocas verdes* (*gruenstein*) análogas a ciertas especies de gabro (*gabroartige*). Las capas mantean con ángulo de cinco grados hácia el sureste estendiéndose con un rumbo determinado hácia el este, pero se encorvan de manera que en su límite occidental mantean mas rápidamente al oeste formando un *lomo* como de una hora de anchura.

Los fósiles de la caliza, que son unos pectenés, amonites, pequeñas terebratulas, echinides i corales, pertenecen al terreno jurásico superior, i toda la formacion estratificada debe tener a lo menos 4000 piés de potencia.

A mas de las mencionadas *rocas verdes*, que en masas mas considerables salen al sur i suroeste de la formacion caliza, se hallan las capas calizas atravesadas por numerosas vetas de *roca verde*, que corren de sureste a noroeste i que tambien muchas veces se estienden entre estas mismas capas.

En seguida, da el autor el corte mui detallado del terreno, tal

como se presenta en la mina Valenciana desde la superficie hasta 540 metros de hondura.

	Metros.
1.º Rocas fragmentarias, hendidas, conglomeradas, con trozos de yeso, margas, toba caliza, etc	28
2.º Caliza, hasta 25 metros cambiada en su color; mas abajo, solamente en los cielos i mantos.....	140
3.º Caliza negro-azuleja con mucha pirita, blenda i galena; en la proximidad del Chorro un manto de pórfido cuarzifero con plata metálica i sulfuro de plata..	33
4.º <i>Roca verde</i> sólida a trechos trasformada en unos mantos parecidos en su estructura a piedra córnea, con epidota i granete, o bien, porfíricos, ya sean sólidos ya terrosos. Al alejarse de la veta, pasan estos mantos a roca verde no estratificada. Llevan cantidad notable de plata.....	31
5.º Caliza negra: en lo de arriba, alterna con <i>roca verde</i> ; en lo de abajo, forma gruesas capas cuyos planos de separacion aparecen con aspecto de mantos, etc. etc.; mantos ricos en plata.....	31
6.º Caliza compacta, de estructura escamosa, parecida a la de piedra córnea, con riñones de pirita; casi toda no estratificada sin mantos: en lo de abajo, pasa a <i>roca verde</i>	170
7.º Una capa de <i>contacto</i> caliza, llamada manto de <i>cachí</i> , considerado en algunas minas como <i>manto pintado</i>	0.15
8.º Caliza negra azuleja con una grande capa de <i>roca verde</i> intercalada.....	76

En esta parte aparecen tres mantos pintadores, de los cuales el del medio lleva el nombre de manto de bronce, por la pirita que contiene.

Distingue el autor tres clases de vetas.

(a) Vetas de plata: las mas ricas corren 20 a 25° al noreste, se exceptúa la de la Candelaria, que lleva 60° a noreste, i una guia de la Loreto 10° al noroeste. (El autor no comprende en el número de las vetas mas productivas la de la Descubridora, que corre

de sur a norte, atribuyendo su riqueza a la guía de la Descubridora).

(b) Vetas ferruginosas estériles: (*vetas bobas*) corren de sureste a noroeste; llevan apenas indicios de plata, a veces algo de cobre i cobalto, mas a menudo manganeso, hierro espático, hierro hidratado resinoso: cortan a aquéllas i son, por consiguiente, de formación posterior a las de primera clase.

(c) Vetas de piedra: se dirijen entre 10 i 50° hácia el noroeste: constan de *roca verde* mas o menos descompuesta: a veces son unas masas amarillas terrosas con trozos sueltos de roca sólida, etc.

Los mineros comprenden estas últimas vetas en jeneral bajo el nombre de *chorros* i los consideran como accidentes mas desfavorables; el autor, al contrario, considera la época de la salida de estos chorros como la mas importante para la construcción del cerro, pues opina que ellos en su salida trajeron materias metálicas de mas abajo i sirvieron de conductores para los depósitos minerales al lugar donde se hallan actualmente: de manera que las vetas metálicas i los chorros son de la misma edad, es decir, con la erupción de los últimos se formaron aquéllas (páj. 24 i 25).

De mayor importancia para la riqueza mineral considera el autor ciertos listones de rocas, que con mayor estension i arreglo, se interponen entre las estratas i no solamente, en muchos casos, ellas mismas contienen muestras de plata, sino que con preferencia en el mismo nivel que ocupan i en que se estienden, enriquecen la veta. Estos listones se llaman *mantos* i de ahí viene el nombre de *manto pintador*, que se da a todo manto que enriquece las vetas. Las materias de que consta son unas rocas que tan pronto aparecen terrosas, desmoronadizas, margosas, tan pronto duras, sólidas; unas veces aparentan ser depósitos de oríjen eruptivo, otras veces tienen aspecto de verdaderas estratas: la única propiedad que les era comun es que en todas partes presentan caracteres metamórficos.

“Los mas valiosos mantos de la rejion de arriba son de textura granuda i mui silicatados; en ellos aparecen manchas grises azulejas de cloruro i sulfuro de plata mui subdivididos, subiendo a veces la lei del mineral hasta tres por ciento de plata. Hé aquí

la composición de uno de esos *mantos* i de la *roca* que lo embute (piedra de caja):

	I.	II
	Manto.	Roca.
Sílice.....	47.97	22.82
Aluminina con F ² O ³ 10.12		3.53
Magnesia.....	16.71	11.46
Cal.....	9.65	29.73
Acido carbónico.....	11.64	31.09
Potasa con sosa.....	1.27	1.69
Cloruro de plata.....	1.55	C 0.93
	98.91	101.25

Los límites de este escrito no me permiten traer aquí todos los detalles muy interesantes que don F. Moesta espone de un modo claro, conciso i positivo sobre los mencionados *mantos*, *chorros* i *vetas* de Chañarcillo; debo, sin embargo, añadir que a más de los *mantos*, que por lo común se señalan como calizas metamórficas i se ven en relación tan íntima con las eruptivas *rocas verdes*, el autor describe otros que son de estas mismas rocas verdes de origen eruptivo, las que por inyección se han introducido entre las estratas de calizas, i por esto las llama *capas intrusas* (*intrusive layer*). A estas últimas las considera como unos derrames (*extravasat*) de los chorros, favorecidos por el arreglo jeneral que se nota en el sistema de estratificación que atraviesan. Cita como tipo mejor pronunciado de esta clase de formación el manto que los mineros llaman *manto grueso*, que parece haber solevantado la parte más elevada del cerro.

Pasando en seguida a la distribución jeneral de la riqueza, admite como hecho fuera de duda la relación íntima entre la formación de los *mantos* i la de la riqueza mineral del cerro, cuyas vetas, según el autor, en dos direcciones tienen ensanchados sus depósitos metalíferos, horizontalmente, por los *mantos* i verticalmente, por los *chorros* que se allegan a ellas o las atraviesan. Los pormenores en que el autor entra para apoyar su opinión son también de mucho interés para la minería.

Ahora, con referencia a la composición química de los minerales, los subdivide en dos estensos grupos: al primero, que principia desde la superficie del cerro, pertenece la plata nativa asociada

a sus compuestos con cloro, bromo, iodo i mercurio; al segundo, que ocupa la rejion de abajo, la misma plata nativa i sus compuestos sulfurados antimoniales i arsenicales, rosicler, polibásita, sulfuro de plata. Del primer grupo los criaderos son hierro hidratado, arcillas, espato calizo, hierro espático, espato pesado i algo de malaquita; del segundo, a mas del espato calizo, mucha blenda, galena, arsénico i a veces piritita. I así, en el Delirio, la rejion superior se acaba a unos 65 metros desde la superficie, en la Valenciana a 162 metros, sin que en alguna parte se pronuncie una línea de demarcacion entre las dos rejiones de un modo brusco i visible.

En cuanto a la manera cómo han podido producir i depositarse esos diversos minerales de plata, el autor admite que los minerales de la rejion inferior, plata sulfúrea, rosicler, etc., son de formacion *primitiva*, mientras que los de la superior, combinaciones de plata con cloro, bromo i iodo, no son mas que productos de los cambios i trasformaciones que han sufrido aquéllos después de su aparicion en las vetas. Estos cambios i trasformaciones las atribuye: 1.º a la accion del agua del mar, que precisamente contiene elementos necesarios para esas trasformaciones; 2.º a la del vapor de agua de temperatura elevada, sobre plata sulfúrea. De ahí tambien establece que, partiendo de la superficie o de los afloramientos de las vetas en la rejion superior de ellas en Chañarcillo, la plata clorurada pura es la primera que aparece i predomina, hasta poco mas o menos de 20 metros de hondura; que, en seguida, con la hondura la proporcion de bromo va en aumento, i que el ioduro no se halla sino en los limites de esta rejion con la de plata roja i sulfúrea.

Apesar de que esta asercion parece hallarse en contradiccion con lo que tuvé ocasion de observar en las vetas de Los Algodones, dedonde he sacado muestras puras de ioduro de los mismos afloramientos i con lo que talvez se notó en la época del descubrimiento de los primeros beneficios de Tres Puntas, dedonde tambien he recibido muestras que conténian iodo i bromo i provenian de la superficie, mientras que las mas hermosas venas de cloruro puro aparecieron asociados con sulfuro i rosicler; sin embargo, la opinion de Moesta, fundada en la aparicion del ioduro puro, mas abundante que en ninguna otra parte, a unos 60 a 70

metros de hondura, en el Delirio, se halla corroborada con el hecho de haberse encontrado últimamente, ioduro a mucha mas hondura que la citada por el autor, en los ricos beneficios de la Dolores Primera, en Chañarcillo, en la rejion de sulfuros i arseniuros.

Recomiendo a nuestros mineros i aficionados a la mineralojía el citado trabajo del señor Moesta, acompañado de un plano de las minas de Chañarcillo, trabajo que es sin duda una buena adquisicion para el estudio de la mineralojía de Chile. Siento no poder entrar con mayor estension en los pormenores en que apoya el autor su teoria de la formacion de los *mantos*, *chorros* i depósitos metalíferos de Chañarcillo, i si he de hacer alguna observacion de mi parte, seria la siguiente:

Si en realidad esos chorros i mantos han sido conductores de las materias metálicas que vinieron, segun se supone del interior del globo, i se hallaron posteriormente modificadas en su composicion por arriba, con la accion del agua del mar i del vapor del agua, suposiciones fundadas en los hechos bien observados i deducciones lójicas, queda por resolver ¿por qué esas sustancias i sus criaderos se hallan mas pobres i desaparecen en hondura, acercándose al lugar de su orjén, mientras que sus concentraciones, al contrario, ocuparon la rejion mas remota de dicho orjén?

Es tambien de desear que el autor continúe sus investigaciones sobre la composicion mineralójica de aquellas rocas, que hacen papel principal i tan importante en el cerro de Chañarcillo i que el autor denomina *rocas verdes*, término mui vago i mui mal definido hasta ahora en la jeolojía, o a lo menos, susceptible de interpretaciones mui latas.

Terminaré con reproducir en este lugar los análisis de las tres especies de plata córnea que el autor ha efectuado con todo esmero i prolijidad.

	Ia	Ib	II	III	IV	V	VI.
Plata	73.58	74.76	67.68	64.07	61.40	62.89	45.02
Cloro.....	24.42	24.68	14.25	11.12	8.81	8.07	
Bromo	-----	-----	18.04	23.07	26.85	27.35	
Iodo.....	-----	-----	-----	-----	-----	1.73	54.25
Mercurio..	1.31	0.07	-----	1.78	2.99	indicio	
	99.31	99.51	99.97	100.04	100.05	100.04	99.27

Ia. Cloruro de los Bordos, cerca de Pabellon (Copiapó); blanco, cambia lijero por la luz en gris violado, trasluciente.

Ib Cloruro de las guías del manto de Osa a 10 metros de hondura; de color gris amarillento.

II Cloro-bromuro cristalizado; los cristales son: cubos, octaedros, cubo-octaedros; mui raros son el tetraedro con esquinas truncadas i unos jemeles confusos; color verde, pero prontamente ennegrece; de la Colorada.

III Cloro-bromuro, en granos cristalinos gruesos embutidos en una caliza negrusca: amarillo verdoso; de La Colorada.

IV Cloro-bromuro: masa, granuda fina, amarilla, en una piedra córnea. El color cambia lijeramente en un gris verdoso.

V Cloro-bromuro-iodurado, en pegaduras, hendijas de un mineral rico en plata: se deja hasta cierto grado reducirse a polvo; color verde seladon.

VI Ioduro cristalizado, formas indeterminables, de color amarillo de azufre; por la luz con el tiempo se cambia en blanco, aumentando de volúmen.

Con razon Moesta opina que, comprendidos en la mineralojía bajo el nombre de *embolit*, los cloro-bromuros de plata tienen composición variable, siendo imposible hallar para muestras puras, aun cristalizadas, fórmulas atómicas exactas; i segun toda probabilidad, el cloruro i el bromuro de plata, siendo isomorfos, pueden combinarse uno con otro en todas proporciones indistamente.

Cloruro i sub-cloruro de plata cobrisos.—Es un hecho observado en la jeneralidad de las minas de plata en Chile, que mientras que en las principales minas del norte, en Chañarcillo, Tres Pua-

tas, Agua-Amarga, Arqueros, los minerales de plata, especialmente los de las rejiones superiores de las vetas no son cobrisos o mui poco cobre contienen, casi toda la plata en las minas de las provincias meridionales de Aconcagua, de Santiago i de Colchagua se halla asociada al cobre i plomo, de tal manera que casi todo mineral de cobre o plomo sulfurados en las cerranías de estas provincias es platoso, i se cree inútil buscar plata fuera de los compuestos de cobre o plomo, cuya presencia sirve casi siempre de señas para la presencia de plata. No se han descubierto hasta ahora en dichas provincias masas algo notables de cualquier especie de plata córnea, i si sulfuros de cobre i plata, cobres grises, gulenas, aun cobres abigarrados i piritosos ricos en plata.

Sin embargo, rara es la veta de cobre platoso particularmente en la cordillera de la Dehesa (Mapocho) que en sus afloramientos no haya dado algunas muestras mui ricas de cloruro de plata i a veces algo de cloro-bromuro, acompañados de óxido, carbonato o silicato de cobre i de plata nativa.

Los cloruros aun mui puros de dichos afloramientos presentan en sus caracteres algo que las hace distinguir de los del norte: son por lo comun de color gris ceniciento i nunca se ponen negros ni toman reflejo violáceo por la accion prolongada de la luz. La superficie de ellas es casi siempre como la ampollada o cubierta de pequeños tubérculos o concreciones, i en el interior se ven partículas de plata brillantes como recién reducidas. El mineral se deja cortar con la navaja en virutas como cloruro puro i las hojillas son sin color, traslucientes o casi transparentes. Pero sus caracteres que mas llamaron mi atencion son los siguientes: las hojillas transparentes, sin color, que al microscopio aun no presentan indicio alguno de plata nativa o de materias verdosas, comunican a la llama de una lámpara color lindo azulejo debido a la reaccion de cobre, e introducidas en el amoniaco, dejan siempre residuos mas o menos considerables de plata metálica, i el licor toma color azul propio de las disoluciones amoniacaes de cobre. Separada esta disolucion del residuo i neutralizada lentamente con el ácido nítrico diluido frio, hallamos en ella, después de la filtracion, un pequeño exceso de cloro que corresponde al cobre disuelto.

Suponiendo que este cobre se halla en el mineral al estado de sub-cloruro Cu^2Cl i que disolviéndose este sub-cloruro en el amo-

niaco reduce cierta proporción de cloruro de plata también disuelto, deduzco del peso de plata metálica que se separa por el amoníaco i del de cloruro de plata que se disuelve, la proporción de cloruro i de sub-cloruro de plata que entran en la composición del mineral. Con este fin, analizando cinco diferentes muestras de plata clorurada, que provenían de las minas de la cordillera de la Dehesa, i eliminando de los resultados las proporciones de carbonato de cal i de materia insoluble que se hallaban en ellas, llegué a obtener los resultados siguientes:

	1	2	3	4	5
Cloruro de plata AgCl ...	46.34	74.00	91.69	83.58	84.48
Sub-cloruro Ag^2Cl	50.32	23.32	6.76	16.06	13.85
Sub-cloruro de cobre Cu^2Cl	3.34	2.68	1.55	0.36	1.67

Las muestras 1, 2 i 3 vienen de la mina de plata la Descubridora, situada en el Cajon de la Yerba-Loca i perteneciente a don J. Villalon; las 4 i 5, de otra mina situada en la sierra de Alcaparroza, actualmente abandonada, que pertenecía antes a don Pedro Vargas.

Polibasita cristalizada.—Cristales hermosos, perfectos, muy lustrosos, que son prismas o tablas hexágonas regulares, simples o agrupadas; formas idénticas con las que aparecieron en la polibasita de Arqueros. Se halla, según Pfücker, en la mina Quispisiza, provincia de Castro Vireina, en 16.500 piés ingl. de altitud, cerca de la cima de la cordillera. Sus compañeros son rosicler, cuarzo de color de amatista i plata sulfúrea.

Cobre gris platoso de las minas de Gualgayoc; de color gris de hierro oscuro, estructura granuda, blando, muy fusible, etc. Analizado por los señores Harnecker i Fernandez, les dió por resultado:

Plata	23.95
Cobre	10.80
Antimonio	37.07
Arsénico	0.97
Hierro	3.55
Azufre	23.37

99.70

Es, pues, cobre gris mas rico en plata de todos los conocidos hasta ahora, i puede ser que sea una especie nueva.

II.

MINERALES NO METÁLICOS.

SOSA.—MAGNESIA.—ALUMINA.

Nitro (salitre sódico, nitrato de sosa).—Grandes i mui valiosos depósitos de salitre sódico se han descubierto nuevamente en el desierto de Atacama, a pocas leguas de distancia de la costa, en la parte limítrofe entre Bolivia i Chile (entre 23 i 24° de lat.).

En las salitreras que se esplotan actualmente se distingue con el nombre de *Caliche de la Pampa* el depósito situado en la region superior, en una especie de pampa, en la falda del terreno que se eleva suavemente hácia la cordillera; i se llaman *salares* otros depósitos situados a continuacion de aquél, mas abajo i mas a la costa. Se cree que estos últimos provienen de una especie de lejacion o lavado de los de la pampa, por las aguas que bajaban de arriba i depositaban las sales mas solubles en los salares.

El *Caliche de la Pampa* forma una capa dura, gruesa, debajo de un bancale de tierra no salitrosa, en partes caliza, i bajo este respecto, se parece su lecho al de las salitreras del Perú. Este caliche es una masa en partes granuda o terrosa, en partes cristalina, hojosa, trasluciente, penetrada de materias arcillosas; tiene sabor salado; pero segun parece, no se distinguen en ella partes separadas de sal comun, de nitro i de sulfato, sino que las tres sales se hallan íntimamente mezcladas en la masa cristalina, por haberse formado i depositado simultáneamente.

Los *salares*, por lo contrario, forman unas costras en la misma superficie, cubriendo diversas estensiones del terreno mui irregulares, algunas de más de una legua cuadrada, mas o menos; las mas son porosas, blandas, se disgregan en los dedos, se disuelven con mayor facilidad que las anteriores i no tienen sabor tan salado como aquéllas; pero tienen el mismo color por hallarse tambien penetrados de materia parda arcillosa.

Las capas de salitre de ambos depósitos se repiten a diversas honduras, alternando con unos bancales terrosos inútiles, i en los posos que, con intento de buscar agua para el uso del establecimiento, los empresarios hicieron abrir en dichos terrenos i sus in-

mediaciones, se hallaron manantiales de aguas cargadas de sales, principalmente de sulfatos, cloruros i ioduros, pero con proporciones insignificantes de salitre.

Las muestras de los salitres i aguas cuyos análisis doi a continuacion las debo al señor Puelma, uno de los propietarios de las salitreras, a quien me es grato manifestar aquí mi gratitud, tanto por dichas muestras como por los detalles que ha tenido la bondad de comunicarme sobre la naturaleza, localidad i estension de esa nueva riqueza mineral del desierto de Atacama.

Composicion de los salitres.

	1	2 (Núm. 3)
	Salitre de la Pampa.	De los salares.
Nitrato de sosa....	33.56	14.12
Cloruro de sodio...	34.62	51.08
Id. de potasio...	0.40	
Id. de magnesio	0.70	
Sulfato de sosa....	4.45	0.13
Id. de cal.....	0.46	3.62
Id. insoluble...	12.65	16.00
	<u>86.24</u>	<u>84.95</u>

Lo demás, agua de composicion i humedad. Iodo.... 0.06

Composicion de las aguas de los pozos abiertos en las minas salitreras. En un litro de agua:

	1	2	3	4	5
	gr.				
Cloruro de sodio....	72.086	64.406	59.700	107.000	10.604
Id. de calcio....	.....	.....	2.650	70.740	2.448
Id. de magnesio.	2.488	0.488	2.133	3.620	
Sulfato de cal.....	4.066	0.272	7.040	0.186	3.024
Id. de sosa.....	8.056	20.660			
Carbonato de cal....	0.610	2.302	.....	.....	0.200
Alumina i hierro....	0.028	.....	.....	.....	0.600
Id. iodo.....	0.038	0.018	0.038	0.104	0.014

1. Agua del pozo de la máquina.
2. Id. del pozo del señor Ossa (del centro del salar), reaccion alcalina débil.
3. Del pozo en la Pampa, primer salar.

4. Del segundo salar, del pozo del señor Ossa, saturada de sales.
5. De la quebrada de San Mateo.

Esta composicion, tanto del salitre como de las aguas, es variable i no puede suministrar por ahora sino datos aproximados a lo que puede dar un estudio detenido de la localidad i de los diversos materiales que en ella se hallan.

Nitro-glauberit (nitro-sulfato de sosa). El doctor Schwartzemberg, a quien la mineralojía de Chile debe ya conocimiento de varias especies mui interesantes, me envió el año pasado una muestra de salitre del desierto de Atacama, pero de un lugar mui distinto de las salitreras anteriores, situado casi a un grado de latitud mas al sur, en la falda del cerro de la mina Reventon, del Paposo, perteneciente a la testamentaria de don J. A. Moreno. Al remitirme dicha muestra, el doctor Schwartzemberg tuvo la bondad de advertirme que era salitre nativo enteramente libre de sal comun, lo que me ha dado motivo para analizar el mineral, i hallo que es una especie nueva, compuesta esclusivamente de nitrato, sulfato de sosa i agua, combinados en proporciones atómicas fijas.

El mineral es una masa homogénea, blanca trasluciente, los pequeños fragmentos sin color, trasparente, mui lustroso, lustre de vidrio; su estructura es fibrosa, fibras gruesas prismáticas, rectas, irregulares; en partes señas de cristalización confusa; cruceros paralelos al eje imperfectos, fractura trasversal granuda: no es deliquescente ni esflorecente; mui soluble en el agua con producción de mucho frio; mui fusible, fundido al calor rojo naciente, pierde $5 \frac{7}{10}$ de su peso. Al disolverse en agua fria, si no se añade desde luego bastante agua para toda la sal, ésta se descompone en dos (*se dedouble*) formándose grandes cristales prismáticos de sulfato de sosa con diez equivalentes de agua esflorescentes, i quedando el nitrato disuelto. Fórmanse tambien los mismos cristales cuando se emplea con la temperatura de 40 a 50° la cantidad de agua necesaria para disolver completamente la totalidad de sal nativa i se enfria en seguida la disolucion.

En la sal nativa disuelta apenas se descubre indicio de cloro por el nitrato de plata, i no se forma precipitado por el oxolato ni fosfato de amoniaco.

Efectuado el análisis sobre diversos fragmentos de mineral puro, hallo en él:

Por dos equivalentes de sulfato.....	2×890
Por tres id. de nitrato.....	3×1065
Por dos i medio id. de agua.....	2½×12.5

Su composicion.	Hallada.	Calentada.
Sulfato de sosa.....	33.90	33.66
Nitrato de id.....	60.35	60.41
Agua.....	5.75	5.93

De manera que su fórmula atómica debe ser



Debo añadir que, habiéndome enviado el doctor Schwartzemberg últimamente mas de veinte quilógramos de este mismo mineral del Paposo, hallé entre varias muestras de nitro glauberia fibrosa, pura, idéntica con la muestra analizada, otras en que al lado de partes fibrosas lustrosas de lustre de vidrio, se ven otras, hojosas, de hojas gruesas, planas, blancas, menos lustrosas, entrelazadas con las primeras. Estas muestras heterojéneas contienen ya sal comun, menos sulfato, menos agua, i proporcion mas considerable de nitrato. Así, por ejemplo, hecho el *comun* de unas muestras de esta naturaleza i analizado en el laboratorio del Instituto por los señores Cruz i Pení, les dió por resultado:

Sulfato de sosa.....	16.47
Nitrato de id.....	80.01
Cloruro de sodio.....	2.10
	98.58
Agua por diferencia.....	1.42

Thenardit (sulfato de sosa anhidro).—Los cristales mas perfectos octaédricos de base rombál, que vienen de Bolivia i son de color pardo algo rojizo, deben su color a tres milésimos de sesquióxido de hierro que contienen, i tambien tienen a mas de los elementos señalados por Roemer dos milésimos de cal i magnesia.

El señor Pissis halló en las inmediaciones de las arriba mencionadas salitreras del desierto de Atacama, en la parte limítrofe entre Chile i Bolivia, cristales de tenardita blancos, mas puros que los

de Bolivia, enteramente solubles i con la misma forma octaédrica que habia determinado Roemer.

Glauberia (sulfato de sosa hidratado).

1. *Tierras superficiales impregnadas de sal de Glauber.*—Entre las tierras llamadas vulgarmente *salitrosas*, por las esflorescencias con que se cubren en ciertas estaciones del año i que, sin embargo, no tienen sino indicios o proporciones insignificantes de salitre, se hallan algunas que contienen cantidades mui grandes de *glauberia*. Las que se estienden por la llanura de Lampa hácia Batuco, en las cercanías de la laguna, se hallan en partes impregnadas de esta sal. Mientras están húmedas i en la estacion de las lluvias estas tierras son de color pardo negrusco, mas o menos oscuro; pero secándose, se ponen blanquecinas, agrisadas i a veces con partículas de sal blanca visibles. Lejiadas en bruto dan disoluciones rojizas por causa de cierta materia orgánica vegetal que se disuelve; pero si antes de lejiarlas se someten a una lijera tuesta, en la cual dicha materia se halla carbonizada, toda la tierra se pone de un color negro agrisado i se obtiene una disolucion sin color. Evaporándola suavemente, se obtienen cristales prismáticos, diáfanos de sulfato de sosa hidratado (con 10 equivalentes de agua), cristales que al aire pierden luego su trasparencia i se esflorescen.

Un ensayo hecho sobre 200 gramos de tierras secas, me dió 61.34 gramos de sulfato cristalizado, cuya composicion era:

Sosa.....	21.45
Ácido sulfúrico.....	26.72
Cloro.....	0.08
Cal.....	0.25
Agua (por diferencia).....	51.50

Es de presumir que la riqueza de esta especie de tierras i la composicion de la sal sean variables; con todo, no será difícil calcular cuán lucrativa podria ser la explotacion de ellas en grande.

2. *Grandes depósitos de sales cloro-sulfatadas de sosa en el Desierto.*—Un gran trozo de estas sales puras, de mas de un quintal de peso, i que debe haber provenido de una capa gruesa de 5 a 6 decímetros de potencia, fué mandado de Cobija para la coleccion del Instituto; i analizado por los señores Subercaseaux i Campaña, consta de

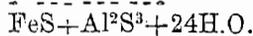
Sulfato de sosa.....	40.15
Id. de cal.....	5.70
Id. de alumina.....	7.55
Cloruro de sodio.....	28.75
Id. de magnesio.....	2.55
Id. de potasio.....	0.40
Agua de combinacion.....	13.05
Id. de higrométrica (100°).....	1.35
Materia insoluble.....	0.15
	99.65

Es una masa amorfa, de color blanco de nieve, en partes granu-
da o algo fibrosa, en partes de fractura cristalina algo hojosa.

Alumbre magnésiano-sódico de Potosí.—En masas fibrosas, de
color blanco de nieve, lustre de seda; fibras delgadas, paralelas,
algo entrelazadas, mui largas: mineral parecido al asbesto. Se
conserva bien al aire sin atraer la humedad; mui soluble, sabor
de alumbre. Al calor rojo apenas se conglomerera.

Consta de:	Ácido sulfúrico.....	36.20
	Alumina.....	12.40
	Magnesia.....	3.10
	Sosa.....	2.25
	Cal.....	0.10
	Agua (por diterencia).....	45.95
		100.00

Alumbre de pluma de las inmediaciones de San Antonio (Copia-
pó); segun el análisis del doctor Schwartzemberg, la fórmula de
composicion de este mineral es:



Epsomita (sulfato de magnesia) del valle de Tambo, departa-
mento de Arequipa (Perú).

Blanco de nieve, trasluciente, lustre de vidrio, estructura fibrosa
gruesa, o de hojillas largas angostas, con indicio de cruceros, frac-
tura transversal compacta: por fuera se cubre de materia terrosa
amarillenta; soluble, sabor característico; se halla compuesto de

Ácido sulfúrico.....	48.7
Magnesia	18.3
Agua (por diferencia)	33.0

Sulfato de alumina hidratado.—Blanco de nieve desmoronadizo, con lustre de seda; en una cueva cerca de Izenchaca; acompañado de azufre, de carbonato de sosa i cristales de yeso, cubriendo estos minerales juntos las paredes i el piso de dicha cueva, según el doctor don Pablo Rubianes, quien allí desenterró dos momias de jentiles (Pflücker).

Fosfato de magnesia hidratado de Mejillones.—En los guanos fosfatados de Mejillones halló Bobière unas aglomeraciones cristalinas blancas, pequeñas, diseminadas en medio de una masa amarilla terrosa, compuestas de un fosfato de magnesia hidratado, cuyos caracteres, según Bobière, son los siguientes:

Cristalizado: los cristales pertenecen al prisma oblicuo de base romboidal, con modificaciones en dos aristas principales que conducen a prisma hexágono; sin color, insolubles en el agua, pero muy solubles, sin efervescencia, en los ácidos.

Dos análisis de este mineral han dado:

	I	II
Agua que se volatiza al calor rojo.....	34.00	23.88
Ácido fosfórico.....	33.00	32.52
Magnesia.....	26.00	26.28
Alumina i óxido de hierro.....	3.00	1.97
Cloruro de sodio	0.53	0.55
Residuo insoluble en los ácidos.....	1.00	0.98
Pérdida i materia no determinada.....	2.47	3.82

De lo que se deduce para la composición del mineral puro:

		Calculada.
3. MgO.....	29.71.....	30.92
Ph O ³	37.25.....	36.59
7. HO.....	33.04.....	32.47

Bobière advierte que no se deben equivocar estas aglomeraciones blancas de fosfato de magnesia con otras parecidas de sul-

fato de cal i otras pequeñas masas blancas concrecionadas en el mismo guano, que son de sulfato de cal i de magnesia.

Caliza dolomítica.—No habiéndose encontrado hasta ahora en Chile una verdadera dolomia, no será de poco interés señalar una roca caliza que, segun informes fidedignos que he podido adquirir, forma grandes bancales en las costas de Mejillones, i contiene 7 a 8 por ciento de carbonato de magnesia. La muestra traída para la coleccion del Instituto i que tiene mas de un quintal de peso debe haber pertenecido a una capa de 4 a 5 decímetros de potencia.

Es blanca, mui notable por su estructura i fractura, que son como si toda la roca fuera compuesta de pequeñas conchas bivalvas. Sin embargo, no se ven en ella conchas de formas determinables ni siquiera fragmentos de conchas: es solamente una estructura hojosa, de hojas encorvadas, convexas i cóncavas, delgadas, entrelazadas, en partes estructura testácea, pequeña u hojosa irregular. Entre las hojas que son de caliza mas dura, queda interpuesta materia caliza mas blanda, terrosa, i segun parece, la roca con el tiempo se ablanda; molida i desleída en el agua, ésta queda por mucho tiempo turbia i no se aclara sino con mucha dificultad disolviéndose una proporción notable de sulfato de cal.

Consta de: Carbonato de cal	74.00
Id. de magnesia.....	7.80
Sulfato de cal	11.00
Óxido de hierro.....	0.30
Arcilla insoluble.....	1.10
Agua (del sulfato i de la arcilla)...	4.50
	98.7

SILICATOS.

Felspatos que entran en lo composición de los granitos de la costa de Chile.

Los granitos mas abundantes de la costa de Chile constan de cuarzo i dos especies de felspato con poca mica, hallándose esta última a veces acompañada o sustituida por la anfíbola, hierro titánico, hierro magnético titanífero o turmalina.

Los dos felspatos se distinguen bien por sus caracteres anterior-

res i son, uno, potásico de ortodasia, i otro sódico calizo de oligoclasa.

El primero es siempre de color blanco amarillento, que tira a rosado, a veces violado (en Valparaiso). Su estructura hojosa, presenta con frecuencia tres cruceros claros, mas o menos fáciles, de los cuales los dos que hacen entre sí ángulo de 90° son lustrosos, lustre de vidrio, i el tercero, oblicuo, a veces apenas señalado de poco lustre, o sin lustre, trasluciente en los bordes.

El segundo, que por su composicion se acerca mas a oligoclasa que a cualquier otro felsfato, es constantemente blanco, blanco de leche, a veces blanco agrisado, estructura hojosa que pasa por todos a terrosa, i tambien terrosa, granuda o casi compacta. Cuando hojosa regular, presenta un solo crucero fácil lustroso, mientras que el segundo, con el cual hace su ángulo que se diferencia mui poco de 90°, es las mas veces apenas iniciado o no existe. Fractura transversal granuda de grano pequeño.

El primero de los dos es el que conserva su lustre i color con mayor fijeza i en la descomposicion del granito forma granos angulosos con vetas de lustre; el segundo, al contrario, es el que *caoliniza* con mayor lijereza, se reduce a polvo, se desmorona, constituye la masa principal de los pegmatitas i da lugar a la formacion de las mejores caolinias (vulgarmente *fojos* en Chile).

Habiéndose analizado, hace años, esas dos especies de felspato que provenian de las rocas graníticas de Coquimbo, he procurado averiguar la composicion de sus análogos de las rocas graníticas de mas al sur, en Valparaiso i Papudo. Hé aquí los resultados de mis análisis: (7)

	ortoclasiá de color rosado, tres cruce- ros lustrosos	oligoclasa blan- ca con crucero fácil lustroso otro luperfecto;
Silice.	66.87	61.34
Alumina.	19.15	21.20
Óxido de hierro.	0.75	0.80
Cal.	2.20	7.20
Magnesia.	0.12	
Potasa.	8.43	
Sosa.	1.20	7.30
Pérdida en el fuego. ....	.....	0.50
	<hr/> 98.72	<hr/> 98.34

La pérdida recae probablemente en la dosis del álcali. El segundo, menos puro que el primero, contenia probablemente entre sus hojillas algo de cuarzo.

Comparando la composición de los dos felspatos con los de Coquimbo (*Mineralojía*, páj. 287), se ve que en la ortoclasia cambian algo las proporciones relativas de potasa i sosa permaneciendo las de los demás casi la misma, i que en la oligoclasa la de cal ha variado; mucho mas aproximado por su composición a la citada ortoclasia de Coquimbo, i talvez idéntico con ésta, se halla en los granitos de Valparaiso un felspato blanco agrisado de tres cruceros (dos mui fáciles lustrosos); las hojas delgadas casi sin color i trasluciente como las del felspato adularia. Analizado este felspato por los señores Rodriguez i Martínez, se halló compuesto de

Sílice.....	69.8
Alumina.....	18.1
Potasa.....	3.3
Sosa.....	4.68
Cal.....	1.12
Magnesia.....	0.10
Hierro.....	1.40

Añadiré que los cruceros fáciles de oligoclasa presentan a veces en su superficie, reflejos de luz matizados con azul i otros colores; variedad que se suele llamar *moonstone* o piedra de la luna.

Turmalina ferromagnesiana del cobre negro fibroso de Taltal.—Debo recordar que he descrito en 1860 en mi *Mineralojía*, páj. 140, un *cobre negro fibroso* de las minas de Taltal (*taltalit*), acerca de cuya naturaleza emití dudas si debia considerarse como un mineral de cobre negro silicatado de especie nueva, o bien “como un silicato de alumina (inatacable por los ácidos) cristalizado en medio de una masa de óxidos de cobre i hierro.”

Mas tarde he reconocido: primero, que de las mismas minas de Taltal venian no solamente muestras de cobre oxidado negro fibroso de fibras gruesas, sino tambien cobre sulfúreo, cobre rojo oxidulado i aun oxiclорurado, fibrosos con la misma estructura que el mencionado cobre negro i que, tratados por los ácidos débiles, dejaban siempre en residuo el mismo silicato inatacable; fibroso, sin materia cobriza; segundo, que de las mismas minas sale un

silicato *puro*, fibroso, sin indicio alguno de cobre, de color gris oscuro, lustre de vidrio que tira a semi-metálico, inatacable por los ácidos, i por sus caractéres se asemeja a ciertas variedades de turmalina. Sus fibras son tambien gruesas diverjentes como las de los citados minerales de cobre i habia probabilidad que este silicato fuese el mismo que dejan esos minerales de cobre, particularmente el cobre negro fibroso mantenidos por algun tiempo en dijestion en los ácidos débiles.

Una feliz casualidad ha hecho aclarar toda duda en esta materia.

Hallándose entre los minerales traídos de Chile a los ingenios de fundicion de Steinworder, frente de Hamburgo, unos trozos de mineral fibroso estrellado, que precisamente venian de las minas de Taltal, Erdman i Werther sometieron a un exámen prolijo este mineral; i habiendo separado la parte fibrosa silicatada de toda materia cobriza por medio del ácido nítrico, diluido frio (sometiendo el mineral no molido sino en fragmentos a la accion prolongada de este ácido), analizaron las agujas cristalinas inatacables i las hallaron compuestas del modo siguiente:

Sílice.	39.6
Ácido bórico.	7.5
Alumina.	35.5
Óxido de hierro.	7.2
Magnesia.	4.3
Cal.	2.2
Sosa.	1.6
Potasa.	0.3
Pérdida.	1.8
	<hr/>
	100.0

Es, pues, una turmalina cuyas fibras penetraron creciendo en la masa mineral cobriza i le dieron esa estructura estraña. Esta turbalina, segun Erdman i Werther, tiene peso 3.1 a 3.4, dureza 5, al soplete fusible formando un vidrio de color pardo de higado, poco soluble en los ácidos (Journ. F. pract. Chem. 96 Bd. núm. 7, S. 37-39). (La parte soluble es talvez el sesqui-óxido de hierro que siempre he hallado en esta clase de minerales fibrosos de Taltal i

que no puede separarse del silicato por medio de ácido nítrico frío diluido).

Epidota amorfa.—Es uno de los minerales mas comunes i mas abundantes de Chile: forma vetas, venas, manchas i pequeñas masas irregulares en medio de rocas graníticas, dioríticas i aun de los pórfidos: se da a conocer aun de lejos por su color verde agrisado. Su estructura es granuda, imperfecta, que pasa a compacta, a veces vastillosa; solamente en los huecos o hendiduras aparecen cristalitos mui pequeños verdinegros de lustre de vidrio. Es tenaz i a veces tiene aspecto de serpentina, pero mucho mas dura que ésta. Mui amenudo aparece en la inmediacion de vetas metalíferas.

Analizada una veta de este mineral, de 7 a 8 centímetros de ancho, sacada del terreno de las minas de plata de Tres-Puntas, dió por resultado a los señores Zegers i Saldivia lo siguiente:

		Oxido-
Silice	43.00	(22)
Alumina.....	15.25	(7)
Cal.....	29.26	
Magnesia.....	1.25	(11.7)
Protóxido de hierro.	12.30	
	<hr/>	
	101.05	

Halloisit (Leurinit).—Hidrosilicato de alumina, de las minas de oro de Cachiuyo. Amorfo, blanco, que tira algo a azulejo o a verdoso, estructura compacta, fractura conchoidea, ancha, perfecta, lustre de cera; mui untoso al tacto, algo trasluciente en los bordes, se pega a la lengua. Dureza 2, frágil, raspadura blanca, infusible; en el matracito, mucha agua.

Consta de:	Silice	50.2
	Alumina	22.2
	Cal.....	1.8
	Sosa.....	0.8
	Agua.....	23.8
		<hr/>
		98.8

Este silicato se parece, tanto por su composicion como por sus

caractéres exteriores al mineral hallado por Kall en Samt-Sucre i llamado lenzinit (Dufr. III, páj. 267).

Su compañero constante en las vetas de las minas de Cachiyuyo, provincia de Atacama, es hierro hidratado micáceo, i junto con éste sirve de criadero para el oro.

GUANOS.

El gran desarrollo que ha tomado en estos años el comercio del guano peruano ha dado lugar al reconocimiento de la costa chilena en toda su estension i descubrimiento de diversas especies de guano. Las principales son las siguientes:

1. *Guano de Mejillones*.—Sobre la localidad, estension, lecho i principales caractéres de este guano, don Luis Larroque, profesor del Instituto, ha publicado un importante trabajo intitulado *Informe sobre los depósitos de guano de Mejillones*, presentado al señor ministro de hacienda. Santiago, 1863.

Este guano i todas sus variedades pertenecen a la clase de *guanos blancos, guanos fosfataños*. Los mejores i mas puros suelen contener hasta 71 por ciento de fosfato tribásico de cal; pero la proporción de azoe en ellos rara vez pasa de cuatro a seis por mil. Son por lo comun mezclas de dicho fosfato con yeso i sal comun de color pardo amarillento o algo rojizo; son debidas a pequeña dosis de materia orgánica que contienen; hacen poca efervescencia con los ácidos i exhalan poco olor.

Los guanos esportados en los primeros cargamentos me han dado al ensaye, término medio:

- 6 a 7 % de pérdida en agua a 100° centígrado.
- 85 a 86 — de residuo en la incineracion prolongada.
- 6 a 8 — de sales solubles en el agua.
- 3 a 4 — de residuo arenoso i arsiloso insoluble en los ácidos.
- 6 a 5 — término medio, de fosfato tribásico de cal.
- 3 a 6 — por mil de azoe.

Boussingault ha reconocido en estos guanos la presencia de los nitratos, a cuyo cuarzo sobre la vejetacion atribuye en gran parte el efecto que producen; pero la proporción de nitrato, es pe-

pueña. Así, en un quilógramo de guano de Chile, que dió al ensaye:

44.9 de fosfato de cal

0.6 de azoe

6.4 de arena i arcilla,

hallo 6 gramos 33 de sustancia equivalente a nitrato de potasa.

En otro guano de Mejillones halló Girardin en cada quilógramo 2 gramos 34 de materia equivalente a nitrato de potasa (8).

Baudrimont ha publicado los siguientes resultados de su análisis del cargamento llevado a Francia en el buque *Perú*:

Humedad	10.0	a	11.0
Azoe	0.2	a	0.7
Complemento orgánico.....	0.4	a	7.0
Ácido fosfórico.....	16.0	a	26.0
Sales solubles.....	6.9	a	15.5
Residuo de sílice	0.8	a	4.
Fosfato tribásico de cal.....	3.4	a	5.6 por %

Bobierre en la sesion del Instituto del 10 de marzo de 1868 comunica que en una muestra de guano puro del mismo cargamento encontró 33 por ciento de ácido fosfórico, lo que corresponde a 71.5 por ciento de fosfato de cal. En esta nueva muestra reconoció la presencia del fosfato de magnesia hidratado arriba descrito.

Añadiré que en medio de esos depósitos de guano se hallan grandes aglomeraciones de cristales lenticulares de selenita i tambien jeodas entapizadas interiormente con estos cristales. Pero los guanos impuros, guanos pobres, de poca lei de fosfato, que provienen de las guaneras de Mejillones son los que dan mucho residuo arenoso insoluble en los ácidos i producen con ellos mucha efervescencia: son mezclas de guano fosfatado, bueno, con fragmentos de conchas, arena, guijarros, etc.

2. *Guano de la costa de Mejillones azoado.*—No todo guano de aquella rejion es fosfatado, pobre en azoe; pues he tenido la ocasion de examinar una muestra que provenia de la misma costa, de un lugar, segun parece, algo distante de Mejillones, guano que por su composicion i caractéres exteriores se parece

(8) Comptes rendus de l'Académie de Paris, 1869, 14 de mayo.

mas a los guanos azoados del Perú que a los que acabo de describir.

El guano de la mencionada muestra no es homogéneo; consta de distintas materias: unas son terrosas, de color pardo algo rojizo, penetradas de sustancia orgánica fétida; otras, aunque del mismo color, son casi todas de fosfato de cal, forman unas concreciones, aglomeraciones o pelotillas redondeadas; por fuera, de superficie igual; por dentro, porosas, algunas esponjadas. Tienen olor parecido al de los guanos amoniacales del Perú, i durante la calcinacion, exhalan olor todavía mas desagradable: la composicion de este guano es:

Agua que sale a 100°	3.75
Materia orgánica i agua de combinacion que se van en la calcinacion...	40.00
Fosfato (precipitado por el amoniaco).	11.70
Carbonato de cal.....	8.10
Materia insoluble.....	14.50
Sales solubles (sal comun, etc.).....	21.95
Azoe	6.33

Es, pues, un guano que puede ya considerarse en el comercio como amoniacal, con proporcion considerable de materia orgánica, pero pobre en ácido fosfórico, pues en el precipitado que se forma por el amoniaco no da mas que 11 por ciento sobre el peso del guano; si se somete este precipitado a un análisis por separado, no se estrae de él sino la cantidad de ácido fosfórico que corresponde a 4.62 por ciento del peso de guano.

Se ha reconocido tambien que todo el azoe en este guano hace parte de la materia orgánica, habiendo apenas dos milésimos al estado de amoniaco.

Con el fosfato de cal precipita cantidad considerable de sesquióxido de hierro.

3. *Guano de la isla de San Félix* (frente de Mejillones).

(a) *Guano prieto*: tiene casi el mismo color que los guanos de Mejillones, pero olor desagradable, como si fuera de guano de lobos fresco.

(b) *Guano blanco*: poco se diferencia del primero en su color, pero contiene menos materia estéril i mas azoe.

Ambos son mui impuros, mezclados con cantidad de materias arenosas, arcillosas i ferrujinosas. Estas últimas precipitan puros, mezclados en gran parte con el fosfato de cal, i por esta razon no se puede juzgar de la proporcion de ácido fosfórico por el peso del precipitado. Hé aquí la composicion de ambos:

	Guano prieto	Id. blanco.
Agua que se separa a 100°-----	5.5	8.50
Materia orgánica i agua de combinacion.	12.5	18.75
Precipitado por el amoniaco (fosfato)--	14.5	23.75
Óxido de hierro, alumina-----	9.5	4.00
Materia estéril, insoluble (arena)-----	47.2	34.50
Sales solubles i carbonato de cal-----	10.8	10.50
	<hr/> 100.0	<hr/> 100.00
Azoe-----	0.3	08

Analizado el precipitado 23.75 que debia contener todo el fosfato de cal del guano blanco, no se halló en él sino cantidad de ácido fosfórico que equivale a 6 ⁴/₁₀ por ciento sobre el peso del guano.

La proporcion mui notable que estos guanos contienen de arena da motivos para suponer que son unos depósitos superficiales de las materias arenosas mezcladas con guano de lobos marinos i pájaros.

4. *Guano de las islas de Pájaros* (frente de Coquimbo).—Es depósito de materia fecal de los pájaros niños, pingüenos, mui numerosos en esta isla: es mui heterojéneo, mezclado con plumas, huesos de peces; olor a peces podridos: poco abundante.

5. *Guano de lobo de Chiló*.—Existen en las cuevas en medio de las rocas litorales de algunas islas del archipiélago de Chiló depósitos de guano que los habitantes emplean con buen éxito para abonar sus terrenos poco fértiles.

Este guano es terroso, poco homogéneo, de color pardo oscuro. En medio de una masa terrosa se ven aglomeraciones mas consistentes, pero que se deshacen sin mucha dificultad en los dedos i se descubre en los centros de ellas sustancia blanca fosfatada. Tambien se ven en este guano pedazos como de cuero, pelos como hilachas, pero ni guijarros, ni arena, ni fragmentos de conchas. Las

muestras que he recibido ya no tenían sino muy poco olor; pero en la tuesta de este guano, se siente olor muy repugnante.

Consta de:

Agua higrométrica (a. 100°)	12.30	
Materia orgánica i agua de combi- nacion	33.10	
Materia insoluble (arcillosa)	2.20	
Salas solubles en el agua, sulfato de cal 1.66 sal comun 7.74.	9.14	
Precipitado por el amoniaco (fosfato de cal, magnesia i alumina)	43.00	
Azoe	5.00	equivalente a 6.7 de amoniaco.

El precipitado por el amoniaco 43 por ciento analizado por separado contiene magnesia i alumina, de manera que no se puede con seguridad deducir la proporcion de ácido fosfórico del peso de este precipitado, como se hace para los guanos fosfatados de Mejillones.

COMBUSTIBLES.

Para completar en este 3.^{er} *Apéndice al Reino Universal de Chile* lo que se ha omitido en los anteriores, con relacion a los combustibles fósiles de Chile, voy a señalar brevemente el desarrollo que han tomado en estos últimos años el conocimiento i la explotación de los diversos criaderos de carbon mineral en esta república.

1. *Ulla seca de la Ternera* (provincia de Atacama).—Don J. A. Carvajal, rector i profesor de mineralojía del liceo de Copiapó, ha hecho un estudio prolijo de la localidad i naturaleza de las minas de carbon de la Ternera, situadas a dieciocho leguas de Copiapó cinco leguas de las minas de cobre de Puquios i ocho de las de plata de Tres-Puntas. En su memoria publicada en los *Anales de la Universidad* en 1862, opina que el terreno en que se hallan las capas de este carbon, descansa sobre rocas *devonianas* i corresponde a la época *ullera*. Señala a un tiempo la formacion de *arenisca roja*, cuyas capas considera como superiores a las anteriores; pero no halló en todos esos terrenos indicio alguno de restos orgánicos sobre que pudiera apoyar su opinion.

Raymond de Corbineau, en su Paleontología chilena, cita varios fósiles, como amonites radians, *gryphaea arcuata*, *gr. cymbium*, *jamira alata*, *nautilus semitriatus*, *plicatula rapa*, *spirifer rostratus* (tumidus), *terebratula emarginata*, *t. concinna*, *t. ornithocephala*, *turritea Humboldtii*, fósiles que pertenecen todos a la época de lias i que el mismo viajero ha recojido en el cerro de la Ternera, de la parte superior del terreno en que se halla el combustible i que Raymond de Corbineau consideraba como perteneciente a algun escalon del grupo triásico.

Carvajal describe dicho terreno como lleno de accidentes jeolójicos, mui desarreglado, *dislocado*, cruzado en todos sentidos por capas de combustible, que tampoco guardan orden ni arreglo alguno; cita, sin embargo, una que tiene 20 metros de potencia.

El carbon de la Ternera en sus caractéres exteriores, se parece a cualquier ulla seca o antracita; tiene aun en partes lustre que tira a semi-metálico i cierta dureza; calcinado a la mas alta temperatura, pierde apenas nueve a diez por ciento de su peso en agua i gases poco combustibles, sin emitir casi nada de materias alquitranadas, i el cok conserva la misma forma que el carbon crudo, sin presentar el menor indicio de fusion; arde, pues, este carbon con dificultad, sin llama i solamente atizado con un fuelle o mezclado con algun otro combustible, como por ejemplo, con carbon betuminoso de nuestras minas del sur. Pero el mayor defecto del carbon de la Ternera, es de contener mas de veinte por ciento de materias terrosas i de ser poco homogéneo.

Los ensayos del señor Carvajal, enteramente acordes con los que se han hecho en el laboratorio del Instituto, dan por resultado para la composicion i poder calorífico de diversas muestras de este carbon fósil, lo siguiente:

	1	2	3
Carbono.....	68.35	64.69	77.20
Ceniza.....	23.00	26.00	44.50
Gases.....	2.75	} 9.21	8.30
Agua.....	5.90		
Calorias (poder calorífico).....	5774	5433	3931

La muestra (9) proviene de la superficie, las cenizas suelen ser mui ferruginosas.

2. *Lignitas o ullas secundaria del terreno de pórfidos metamórficos de los Andes* (10).—No pasa un año sin que se descubran nuevas localidades de este combustible fósil, sobre todo en los ramales occidentales de los Andes, en las provincias de San Felipe, Santiago i San Fernando; pero en ninguna parte hasta ahora se ha hallado dicho combustible en cantidad bastante considerable, i por lo comun es poco homogéneo, tiene estructura leñosa, i está penetrado de materias silicatadas.

3. *Lignitas o ullas terciarias betuminosas de la costa meridional de Chile*.—La esplotacion i esportacion de este combustible fósil ha tomado en estos años un desarrollo inmenso, de manera que actualmente es uno de los ramos mas importantes de la riqueza mineral de Chile. Los caractéres i buenas cualidades de este combustible descritos en várias ocasiones, no han variado hasta ahora, a lo menos en las estensas minas de Coronel i de Lota; solamente el campo de esplotacion se estendió mas al sur hasta Lebu, donde se descubrieron capas de carbon gruesas i de mui buena calidad. En estas últimas, sobre todo, apareció un carbon lustroso, de color negro de azabache, resistente, mui puro i que produce cok hinchado poroso; arde fácilmente con mucha llama, i en la destilacion da mucha materia alquitranada.

A mas de várias nociones sobre las minas de carbon de la provincia de Concepcion consignadas en los *Anales de Minas de Paríis* (1846—1850), tenemos:

1.º Un importante trabajo “sobre el terreno carbonífero de Coronel i Lota” publicado por don Paulino del Barrio en 1857.

2.º Un plano i corte vertical (sobre gran escala) de las minas de Lota, con especificacion de toda la serie de rocas que entran en la composicion de este terreno, desde la superficie hasta su fondo granítico: trabajo efectuado por el ingeniero Oxenius i depositado en el gabinete mineralójico de la seccion universitaria del Instituto, acompañado de una buena coleccion de rocas que se refieren a dicho plano, obsequiado por el mismo ingeniero.

3.º Una estensa e interesante memoria “sobre las formaciones

(9) Véase en los *Anales de la Universidad*, año —

(10) Véase en la *Mineralojía*, segunda edicion, páj. 354.

cuaternarias, terciarias i cretáceas superiores, relativas principalmente a la parte meridional de Chile,” por don Enrique Concha i Toro (publicada en los *Anales de la Universidad* en 1869). El autor señala con datos positivos i hechos bien observados la existencia i los caractéres jeológicos del *terreno cretáceo* en la costa de Chile, i considera los terrenos carboníferos de esta costa como pertenecientes al período mas moderno de la *época cretácea*, insistiendo en que “estos terrenos carboníferos espermentaron algunos trastornos (hundimientos) *al fin de la formacion cretácea i continuaron formándose en el período terciario.*”

Segun la opinion del señor Concha, “en Lebu la formacion (carbonífera) está mas desarrollada que en Coronel i Lota; en Pargas (lat. 41.23) se encuentran hasta once metros de carbon; en Magallanes (lat. 53°10’) el manto descubierto tiene diez piés de espesor.”

A mas de los antiguos i nuevamente descubiertos depósitos de carbon fósil en el interior de la provincia de Valdivia, en Catamutun i en Futa, de la misma formacion i naturaleza aunque menos estenso que los de Lota i Coronel, llaman mucho la atencion actualmente los de la cala de Pargas, situada al N. 19°30’ del farellon grande de Carelmapu, catorce millas de este último. “Esta cala (segun la opinion del capitán de corbeta don Francisco Vidal, jefe de la espedicion ocupada en el rio de Valdivia i en la costa entre el Córral i Reloncaví) es notable por las excelentes ulleras que se encuentran en su “inmediacion i que se asegura ser las mejores que hasta ahora se conocen” en el pais.”—“La cala solo tiene 60 metros de ancho por 300 metros de saco de N. N. E. a 330, i es abrigada, al decir de los prácticos, de todos los vientos reinantes.” (11)

En cuanto a las minas de carbon fósil del estrecho de Magallanes, el actual gobernador de Punta-Arenas, señor Viel, ha suministrado sobre la localidad e importancia de estas minas los siguientes datos, mas positivos i detallados que los que hasta ahora hemos tenido.

“A hora i média de camino por la caja del riachuelo que limita al norte la poblacion de Punta-Arenas, a 21 metros sobre él se encuentra un manto de carbon fósil. Abierto un tajo en el cerro,

(11) Véase la memoria del señor ministro de marina presentada al congreso de 1871.

he podido medir su espesor, el cual es de 12 piés ingleses sobre la perpendicular, en esta forma: descansa sobre una capa de arcilla refractaria una capa de carbon de siete piés de altura de la mayor pureza; viene en seguida una barda de piedra de dos piés de espesor, continuando el carbon por tres piés mas i siguiendo hácia arriba gruesas masas de tierra arenosa o vegetal que forman la parte superior de los cerros. El tajo que he hecho abrir tiene ocho metros de profundidad, i se puede notar a la simple vista la mayor solidez que va tomando el carbon a medida que se interna. La direccion del manto es de NNE. a 30, i en inclinacion hácia NO. La situacion de esta mina es a siete quilómetros al NO. de la colonia en camino directo, i su altura sobre el nivel del mar, por observaciones barométricas en tres dias consecutivos, de 250 metros." (Informe enviado al señor ministro del interior, abril 28 de 1868).

Las muestras mandadas por el señor gobernador no son inferiores en calidad al buen carbon de Lota i Coronel. Son de poco lustre, de fractura plana o conchoidea ancha, no tienen estructura leñosa, pero sí cierta disposicion a partirse por planos encorvados o irregulares. En la destilacion dan mucho gas combustible, pero menos materias alquitranadas que ciertas variedades de Lota i de Lebu; arde fácilmente con llama larga, etc.

En algunos trozos de este carbon de Magallanes, se ve diseminada en pequeñas partículas irregulares una *resina fósil* amarillenta, de color de ámbar, lustrosa, trasluciente, en partes verdosa.
