

que me he ocupado, se hagan manifiestos, yo creo que debe usarse y preferir una Coca en su principio activo rica; y así como un opio, por ejemplo, se ensaya para conocer su riqueza en morfina, también la Coca puede ensayarse para conocer su riqueza en Cocaína.

Hasta cierto punto me parece necesario, porque esta droga envejeciendo puede perder su acción careciendo de sus principios, que al través del tiempo, de la humedad, del aire, del calor y de otras circunstancias, han desaparecido de su seno ó al menos se encuentran convertidos en otros de naturaleza distinta; de tal suerte, que una Coca en este estado no podría corresponder satisfactoriamente á una prescripción terapéutica.

La Coca es, pues, un precioso medicamento, dotado de propiedades que le hacen apto para restablecer ya de una manera general el organismo, como para acelerar alguna de sus funciones; y si este medicamento se le empleaba muy poco y su uso ya casi estaba relegado al olvido, yo creo que ahora que su principal principio inmediato se encuentra tan bien determinado como útil á las operaciones quirúrgicas, vendrá de nuevo y con mayor interés á figurar en la ciencia médica, siquiera por este hermoso agente que suministra. El tiempo pasará y con él las experiencias y estudios acerca de la Cocaína, vendrán confirmando la manera de tenerla más pura y tener por tanto resultados exactísimos y de mayor precisión.

En consecuencia, juzgo la Coca oficial como un vegetal que debe estar comprendido en el número de los importantes agentes terapéuticos; y con respecto á su principio activo, como un anestésico de grande estimación.

Diciembre de 1888.

LA ATACAMITA DE CHILE*

FOR II.

DR. D. LUIS DARAPSKI

Socio honorario, Secretario de la Sociedad Científica Alemana de Santiago de Chile.

1. Los minerales de cobre casi todos se distinguen por gran lustre y vivos colores; particularmente los oxidados ostentan los matices más bellos de azul y verde. Pero á todos gana en la delicada conformación de sus cristales pelúcidos de viva esmeralda y de resplandor casi diamantino el oxiclورو natural que BLUMENBACH ha designado con el nombre de atacamita. En efecto, es uno de los compuestos más característicos para la región cuprífera cuyo nombre lleva, y aunque conocida también en otras partes del mundo, en ninguna tan frecuente ni tan variada como en el norte de Chile. A pesar de este indigenato, son raras las noticias acerca de su distribución, y los estudios que distinguidos extranjeros han practicado sobre sus caracteres morfológicos y estequiométricos, no siempre se pueden re-

* Neuen Jahrbuch für Mineralogie. 1889. II.

lacionar con localidades y yacimientos determinados. Como hechos aislados presentan el inconveniente de que ni la ciencia ni la práctica sacan de ellos los frutos que importa la resolución de toda cuestión mineralógica.

Por estas razones será indispensable acompañar por una reseña general de lo que á este respecto se sabe, á las siguientes ligeras contribuciones basadas sobre un examen comparativo del material que el Museo Nacional exhibe en su sección respectiva.

El conocido manual de mineralogía de D. IGNACIO DOMEYKO, apenas ofrece lo necesario para formarse una idea cabal; los trabajos analíticos de BERTHIER, únicos que figuran en él, no corresponden á la generalidad de los casos. Lo que se explica por no haber emprendido su ilustrado autor reconocimientos propios fuera de un sólo hallazgo anormal. En las recopilaciones de DUFRENOY y DANA se apuntan datos más copiosos sobre este vecino del desierto.

2. La noticia más antigua remonta á un siglo entero, cuando el duque de LA ROCHEFOUCAULD, BAUMÉ y FOURCROY dieron parte á la Academia de París de un prolijo estudio sobre «una arena verde cuprosa del Perú,» en una Memoria fechada el 26 de Abril de 1786.

Aquella muestra fué comprada por el médico y viajero DOMBEY á un indio en las minas de Copiapó, que pretendió haberla encontrado en un riachuelo de Lipez que se pierde en el desierto de Atacana (sic!), pero en poca abundancia. Los académicos se impusieron de todas las propiedades de la nueva «cal cuprosa,» sin olvidar el bello color azul que imparte á la llama, ni la propiedad de recobrar poco á poco su color verde perdido por la calcinación cuando está expuesta al aire; fijaron los ingredientes en:

52	gramos de cobre.
10	„ de ácido muriático.
12	„ de agua.
11	„ de la base del aire vital.

11	gramos de arena.
1	„ de ácido cretoso y de hierro.
3	„ de pérdida.

Confirmó estos datos BERTHOLLET, quien obtuvo:

56	gramos de cobre.
aproximadamente	{ 11 „ de ácido marino.
	{ 1 „ de aire fijo.
	{ 12 „ de agua.
	{ 13 „ de arena silicosa.

«Debiendo atribuirse las 7 partes que faltan al aire vital que reduce el cobre á cal.»

En 1797 Cristian HEULAND mandó á España muestra del mismo mineral, hallado en vetas en Remolinos, y en la colección de su hermano figuraron también otras de diversas localidades chilenas. En seguida VAUQUELIN dudó si el cloro pertenece al mineral que HAÜY describió bajo la denominación de «cobre sobreoxigenado verde.»

Sin embargo, en Europa, aun mucho tiempo después, se conocía sólo bajo la forma de arena, usándose como un artículo de exquisito lujo para secar la letra escrita. En realidad no son muchas las sustancias cristalinas que reducidas á fragmentos guardan tan constantemente su brillo, haciéndolo resaltar por la multiplicación de caras y láminas.

Otro análisis fué presentado en 1800 por PROUST (*Recherches sur le cuivre* en *Annales de Chimie*, tomo 32). En él figura también una atacamita, según parece, compacta, de procedencia chilena, sin especificar el lugar de extracción. Dice el afamado químico español: «Se ha visto por una Memoria leída ante el Instituto por Darcet, que el muriato natural de Chile contiene el ácido muriático en proporción insuficiente para ser soluble en el agua». He aquí la proporción de sus componentes, á la cual agregó el cuadro de la composición de la arena DOMBEY que últimamente he tenido oportunidad de examinar:

	Muriato de Chile.	Arena del Perú.
Cobre.....	57 $\frac{2}{5}$	46,8
Oxígeno.....	14 $\frac{3}{5}$	11,7
Acido muriático.....	10	9,5
Agua.....	12	15
Oxido rojo férrico ...	2	17
Sulfato de cal arenoso.	4	

No siendo comparables estas cantidades á causa de las partes heterogéneas que encierran, las refero al quintal, incluyendo tan sólo los componentes de importancia.

	Muriato de Chile.	Arena del Perú.
Oxido negro.....	76 $\frac{28}{47}$	70 $\frac{40}{83}$
Acido muriático.....	10 $\frac{30}{47}$	11 $\frac{37}{83}$
Agua.....	12 $\frac{36}{47}$	18 $\frac{6}{83}$

Reducidos á términos modernos, estos valores serán: CuO: 62, Cl: 14, Cu: 12, H₂O: 12; y respectivamente CuO: 74, Cl: 15, Cu: 13, H₂O: 18.

3. Dos años más tarde publicó KLAPROTH (*Beiträge zur chemischen Kenntniss des Mineralkörpers*, tomo III, p. 196), el análisis de una atacamita que él dijo haber recibido de Chile, pero que probablemente venia del litoral boliviano, y sólo fué embarcado en Valparaiso. Encontró:

Oxido de cobre.....	73,0
Acido muriático.....	13,3
Agua.....	13,5
Diferencia.....	0,2

ó sea CuO: 53,6, Cl: 17,3; Cu: 15,6, H₂O: 13,5. La discrepancia con los datos obtenidos por PROUST no es menos notable que a de estos últimos entre sí.

4. Lo mismo sucede con los trabajos de DAVY y GMELIN citados por BIBRA en su primer ensayo sobre el mineral que nos ocupa.

El de DAVY fué ejecutado sobre una muestra cristalizada.

	Davy.	Gmelin.
Oxido de cobre.....	73,0	71,6
Acido muriático.....	16,2	16,3
Agua.....	10,8	12,1

es decir CuO: 49,5, Cl: 21,0, Cu: 18,7, H₂O: 10,8, y CuO: 47,9, Cl: 21,2, Cu: 18,8, H₂O: 12,1. Las cifras correspondientes al cloro son las más altas que se hayan observado; ó es que en lugar de «ácido muriático» debe entenderse «cloro,» y deducirse del óxido cúprico la equivalente cantidad de oxígeno que entonces habría que tomar por agua?

5. La noticia dada por BERTHIER (*Annales des mines*, 3^a serie, tomo VII, pág. 542), complica aún más el asunto. Hela aquí:

«Este mineral (el oxiclورو de cobre) viene del puerto boliviano de Cobija y ha sido importado á Europa en bastante cantidad por el capitán de buque Chemillard. Se compone esencialmente de hierro oxidado magnético, granuloso y cristalino, mezclado con hierro oxidado terroso y atravesado de vetas de oxiclورو de cobre de un hermoso verde. Contiene además una pequeña cantidad de ganga pedregosa, carbonato cálcico y sulfato cálcico diseminado aquí y acá en láminas transparentes.

«Al calcinarlo despidе vapores abundantes de cloruro cúprico, y el polvo cambia de rojizo en negro. Calentado con ácido acético hasta la ebullición, la totalidad del oxiclورو se disuelve con cierta cantidad de cal y el residuo pesa 0,745. El carbonato de amoniaco separa mejor todavía el oxiclورو; el licor se decolora por completo por la ebullición y deposita todo el cobre disuelto en estado de carbonato amoniacal, el cual no arrastra sino muy pequeña cantidad del cloruro. El análisis de una disolución acética preparada con 10 gramos del mineral, me ha dado:

		Por ciento.
Oxido de cobre	0,1200	50,00
Cloro	0,0358	14,92
Cobre	0,0320	13,33
Agua	0,0522	21,75
		0,2400

La proporción de agua es mayor que la consignada por otros observadores. Sería dable, como lo advierte DUFRENOY (*Traité de Minéralogie*, 2ª edición, tomo III, pág. 373), quien equivocadamente atribuye procedencia mexicana á la muestra tratada por BERTHIER, que la presencia del hidrato férrico y yeso diera lugar á este aumento. Tampoco será lícito derivar la composición normal de una asociación que contiene sólo un cuarto de la sustancia en cuestión. Las proporciones indicadas obedecen más bien á la fórmula $\text{Cu Cl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ que á la supuesta por PROUST $\text{Cu Cl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ que invoca BERTHIER.

6. ULEX (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, tomo LXIX, pág. 361), se valió de muestras sacadas de un cargamento embarcado en Valparaiso con destino á Hamburgo cuyo origen probablemente difiere poco del material de BERTHIER. Reconoció en la atacamita el producto de una transformación de otras sales de cobre, efectuada por la intervención del agua del mar, y le dió por composición la siguiente:

Oxido de cobre	56.23
Cloro	16.12
Cobre	14.56
Agua	11.99
Silice	1.10

7. MALLET (en *Rammelsberg's Handwörterbuch*, 5º suplemento, pág. 57), encontró en unos ejemplares de 4.17 de peso específico:

Oxido de cobre	55.94
Cloro	16.33
Cobre	14.54
Agua	12.96
Cuarzo	0.08

lo que concuerda bastante con los datos obtenidos por ULEX.

8. Suma confianza merecen los estudios de F. FIELD (*Journal of Chemical Society*, tomo VII, pág. 193), á quien la parte química de la mineralogía de Chile debe tan concienzudas y valiosas indagaciones. Los cristales con que obraba, eran de unas minas de los alrededores de Copiapó, donde esta sustancia se halla diseminada en vetas y mantos, afectando ora la forma de prismas prolongados rómbicos, ora de tablas exágonas de un suave tinte esmeralda y de 4.5 peso específico. De los análisis sacó resultados muy congruentes, pero diversos de sus antecesores:

	I.	II.
Oxido de cobre	53.99	53.62
Cloro	14.94	15.01
Cobre	13.28	13.34
Agua	17.79	18.00

7. El barón ERNESTO VON BIBRA, quien en 1849 recorrió Chile y parte de lo que era entonces de Bolivia, es el autor de un extenso informe (*Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg*, 2º cuaderno, 1858, pág. 221) sobre ricos depósitos de atacamita á inmediaciones de Cobija. «En Chile mismo, nos refiere, los pocos mineralogistas que había, reputaban la atacamita por cosa muy rara, y el SR. DOMEYKO me mostró en la colección mineralógica de la Universidad de Santiago un pequeño trozo como de una pulgada de diámetro, cuidadosamente envuelto en algodón, enseñándome que era una gran rareza por hallarse el mineral comunmente en forma de un polvo fino en las quebradas del desierto de Atacama.

«Absortamente miré en aquella ocasión ese ejemplar, por-

que en Europa no había visto más que un afloramiento de una línea más ó menos.

« Empero al visitar, algunos meses después, la Bahía de Algodón, distante de Santiago como 150 millas, encontré una riqueza tan enorme de este fósil, que literalmente no creía á mis propios ojos y casi quedaba en dudas aun después de haberlo sometido al ensayo. Alla comprendí los sentimientos de los españoles cuando descubrieron el oro acumulado en aquellos países, y como ellos me lancé á la obra sacando y removiendo cuanto podía de los tesoros que nadie me disputaba.

« Es cierto que la atacamita se halla también en el Perú y otras partes del Pacífico; yo mismo la recogí en Valparaiso y sólo la reconocí en Europa. Pero en ningún punto del globo ha sido todavía descubierta en tanta abundancia como en la Bahía de Algodón.

« En general las vetas de cobre allá corren de Norte á Sur; su potencia es bastante variable; por término medio será de uno á dos metros. La inclinación se aproxima tanto á la vertical que ángulos de 60 á 70 grados son raros. A gran profundidad la masa de la roca se compone de diorita ó de eclojita; cerca de la superficie predomina una sienita muy cuarzosita. A veces falta la hornblenda y la roca se reduce á una mezcla de cuarzo y albíta con minerales de cobre intercalados. Son éstos la chalcosina, chalcopirita, cuprita, ziegelerz, covellina y en fin, la atacamita.

« La última es tan frecuente que no sólo prevalece sobre las demás especies, sea en venillas, sea entapizándolas, sino que constituye por sí sola una veta con poca cuprita. Un pique cuya abertura se halla á 1,600 piés sobre el nivel del océano, que baja más de 200 piés y del cual arrancan varias galerías, se encuentra casi entero de atacamita pura. Representa ésta, ora una aglomeración de masas cristalinas prismáticas del sistema rómbico, ora la cuprita y ziegelerz están impregnadas íntimamente con el cloro. Tengo un ejemplar que consiste casi todo de un agregado de octaedros pseudomórficos de cuprita, cuyos in-

dividuos de 3 á 4 líneas de diámetro se componen de los prismas romboidales de la atacamita.

« Mientras en estos y semejantes depósitos se puede suponer una descomposición directa, hay otras que no se explican sino por sublimación (?). Grandes masas radiado-foliáceas anidan sobre óxido de hierro cuprífero, ó llenan sus intersticios y revisten las oquedades de otros minerales. Por ejemplo, entre y sobre un ocre férrico cubierto de una capa delgada de cristales de cuarzo, la atacamita forma afloramientos cristalinos de color alíaceo, dando á la superficie entera un aspecto pulido y brillante.

« A veces el verde que ostentan, es perfectamente igual al de la esmeralda, más á menudo tira á moreno. Pero el examen detenido revela la presencia de oxídulo de cobre en finísima repartición que descansa entre los cristalitos de atacamita de los que se destaca por ser opaco.

« El agua del mar me parece suficiente explicación para los frecuentes depósitos de atacamita. Probablemente la inyección de sustancia cúprica es anterior á la elevación de aquella región costanera sobre el océano. El volcanismo submarino calentaba y rajaba simultáneamente el fondo y las rocas felsíticas de más abajo. Por las rendijas abiertas los metales de cobre seguían subiendo, y á la vez el agua del mar interrumpiendo de arriba atacaba los ya formados. Sin duda, la misma agua ejercía su acción sobre la roca semilíquida y sobre los minerales nacientes con los cuales comunicaba por canales subterráneos.

« La temperatura elevada de ebullición, como consecuencia de la presión atmosférica más alta, junto con el gran calor de los vapores de agua, explica fácilmente la transformación de algunos minerales, en particular la del oxídulo en cloruro; la misma alta temperatura debía también sublimar una parte de los nuevos minerales.»

El análisis ofrecido por BIBRA:

Oxido de cobre.....	56.00
Cloro.....	16.11
Cobre.....	14.45
Agua.....	12.13
Sílice.....	0.91
Pérdida.....	0.40

se acerca mucho á los resultados de ULEX y MALLET; pero nuevos estudios practicados por el mismo BIBRA sobre los cristales de la Bahía de Algodón los colocan al lado de los examinados por FIED. Hélos aquí (*Journal für praktische Chemie*, tomo XCVI, pág. 203).

	ii	iii
Oxido de cobre.....	52.54	52.40
Cloro.....	14.96	15.07
Cobre.....	13.33	14.00
Agua.....	19.17	18.53

10. Enteramente distinta parece la variedad cuya descripción da DOMEYKO (*Mineralogía*, 3ª edición, pág. 209), en los términos siguientes:

«Entre las muestras de atacamita traídas de la parte litoral del desierto de Atacama, llamaron mi atención unas masas oxidoruradas compactas, parecidas por su color á malaquita, en partes de grano algo cristalino, y en medio de ellas cristales largos, delgados, algunos de 12 á 15 milímetros de largo y menos de un milímetro de diámetro, terminados por la base, rayados á lo largo, parecidos á la turmalina, por ser la sección transversal de los cristales un triángulo esférico; muy lustrosos, negros por reflexión y traslucientes de un bello verde esmeralda por transmisión de la luz.

«Los cristales adhieren con tanta tenacidad á la masa que los embute que con dificultad se ha podido recoger 34 centígra-

mos de materia cristalina pura para someterla al análisis, cuyo resultado me dá con poca diferencia un equivalente de óxido por uno de cloruro, quedando dudas acerca de la proporción del agua.»

11. Al contrario, recargado de óxido se presenta el mineral negro del distrito minero El Cobre analizado por STÜVEN, sin lustre ni otro indicio de individualización fuera de una estructura foliácea. DOMEYKO recuerda que minerales negros agrisados ó rojizos se hallaron en varias minas de Atacama, y resume así el análisis de STÜVEN (l. c., pág. 210):

Cloro.....	7.5
Oxido de cobre.....	75.5
Oxido de hierro.....	3.6
Azufre.....	1.7
Agua.....	12.1
Sílice.....	0.5

De ahí deduce para la sustancia misma, en la suposición de que se trata de un sólo cuerpo mineral, después de eliminada la pirita:

Cloruro de cobre.....	16.9
Oxido de cobre.....	68.7
Agua.....	14.4

En una reciente comunicación á la Sociedad Científica Alemana de Santiago, el autor introduce 15.2 por ciento de cloro por 74.7 de óxido de cobre en el cuadro primitivo, sin alterar los demás valores, en cuyo caso la proporción no dista mucho de la ordinaria.

Compuestos que por su mezcla y exterior se alejan todavía más de la atacamita típica, han sido encontrados en Cornualla y descritos por CHURCH.

12. De un mineral de la provincia de Atacama, que por sus caracteres físicos en nada se parece á la atacamita, puedo dar cuenta detallada. Forma un aglomerado de columnas ó prismas

cuadriláteros irregularmente concrecionados de color cobrizo. La sección transversal muestra un cuadro, pero las caras de los prismas, que los más grandes alcanzan á 30 milímetros de largo y 5 de ancho, llevan estrías longitudinales y también indicios de ángulos entrantes, que parecen revelar la existencia de gemelos polisintéticos. Caras terminales no pude descubrir, pero sí elevajes pronunciados en el sentido de una doma. La superficie carece de todo lustre y se despegá en forma de un polvo finísimo que se adhiere como ciertas variedades de hierro oxidado. Cortado con el cuchillo aparenta dibujos marmóreos verdosos, que no dejan duda sobre la heterogeneidad de los componentes.

Atacado por los ácidos nítrico ó clorhídrico diluídos, la sustancia se disuelve con abandono del polvo rojizo, que visto al microscopio deja reconocer cristales mínimos de forma octaédrica, ora sueltos, ora pegados y asociados con un poco de ripio blanco. El ácido clorhídrico fuerte diluye los cristales rojos en una solución amarilla y separa la sílice; esta solución contiene sólo vestigios apenas perceptibles de cobre. La solución nítrica está libre de hierro.

Al soplete y sobre la lámpara los cristales grandes muestran todos los caracteres de la atacamita.

El análisis les asigna:

	Oxido de cobre	48.04
	Cloro	11.62
	Cobre	10.39
	Sulfato de cal	0.40
	Agua	13.81
Parte insoluble.	{ Sílice	1.78
	{ Oxido férrico	13.96

con exclusión de la parte accidental, se tendría:

	Oxido de cobre	57.01
	Cloro	13.79
	Cobre	12.11
	Agua	17.09

correspondiendo exactamente á la fórmula $\text{CuCl}_2, 4 \text{CuO} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ y aproximándose á los análisis en 8 y 9 II, III, que con alguna tolerancia se ajustan á $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

13. De la mina María Luisa, del mineral El Cobre se ha sacado hace muchos años, un pedazo de chalcosina compacta, que muestra una cavidad cuyas paredes están cubiertas de una costra anaranjada cristalina, mientras transversalmente se cruzan y entrelazan cristales delgados ó escalóides, resplandecientes, negros, ligeramente rayados que á primera vista podrían tomarse por turmalina. Llegan hasta 12 milímetros de largo según es la distancia entre los puntos de inserción, siendo los extremos siempre embutidos de tal manera en la masa amarilla, que no es posible determinar las caras de que se componen, por ser muy quebradizas. El ancho de los cristales es de un milímetro en los mejor conformados, y consiste en dos caras paralelas tolerablemente planas; el grueso es sólo de $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{4}$ de milímetro, concurriendo en él cuatro caras prismáticas tan imperfectamente desarrolladas que no permiten medir con exactitud sus ángulos, que si no son idénticos, se desvían poco de los observados para $\infty P, \infty \bar{P} \infty$ en la atacamita. Los ejemplares más chicos toman bello color verde en la luz refractada, el mismo es propio del polvo de los demás.

La costra micro-cristalina que les sirve de criadero, consiste en su mayor parte de óxido de hierro con una muy reducida porción de ácido sulfúrico. Los cristales cuyo peso específico es de 3.11, muestran también vestigios de ácido sulfúrico y constan de:

	Oxido de cobre	54.77
	Cloro	15.77
	Cobre	14.10
	Agua	15.36

14. Distinta de las precedentes es también la composición de una atacamita que encubre toda la superficie de un gran rodado, de la propiedad de D. Santiago Martínez, y cuyas señales