

OBSERVACIONES

SOBRE LA MINERALOGÍA I JEOLÓJIA DE LAS ISLAS DE JUAN FERNANDEZ



En el mes de Enero del año 1893, la Direccion de Obras Públicas me encargó continuar con los estudios jeológicos de las islas de Juan Fernandez, principiados por el malogrado doctor Juan Schulze el año de 1892. Para conocer las islas i hacer estudios en el terreno mismo, me embarqué en Febrero con permiso del Ministerio de Marina en la corbeta *Abtao*, la cual hacia un viaje de instruccion para guardia-marinas con rumbo a Juan Fernandez. Durante la estadía del buque en la bahia Cumberland de Mas a Tierra hice desde este lugar varias escursiones, parte por tierra, parte en bote, a diferentes puntos de la isla.

Las muestras mas características de minerales i rocas recojidas ántes por el señor Schulze i despues por mí, estan ya determinadas, i publicaré los resultados de estas investigaciones en tres artículos, cuyo primero contendrá solamente la descripcion de los minerales mas notables encontrados en dichas islas. El segundo trabajo se ocupará de la petrografía, es decir, de la clasificacion de las rocas coleccionadas en Juan Fernandez.

En la tercera parte se reunirán todas las observaciones hechas en materia de jeolojía jeneral i jeografía física (*).

PARTE PRIMERA

DESCRIPCION DE ALGUNOS MINERALES

Magnesita (piedra de campana)

En la bahía del Padre, situada cerca de la punta oeste de Mas a Tierra, se encuentran rodados blancos del tamaño de una nuez hasta casi la de una cabeza entre los guijarros de la playa; los habitantes de la isla los llaman jeneralmente «piedras blancas» en la literatura se han introducido bajo el nombre de «piedra de campana» (**). Segun el análisis hecho por el señor Darapsky, los rodados blancos se componen principalmente de carbonato de magnesia.

En cuanto a la presencia de este mineral voi a dar los siguientes detalles:

Los alrededores de la bahía del Padre muestran en jeneral la misma estructura jeolójica que la mayor parte de las otras rejiones de la isla: se presentan a la vista numerosas capas compuestas alternativamente de roca eruptiva basáltica i de material volcánico como lapilos, bombas, etc. Solamente la entrada a la bahía se aleja de esta regla jeneral; sus orillas escarpa-

(*) En el discurso pronunciado por mí en la velada fúnebre celebrada el 25 de Noviembre de 1893 en el aula de la Universidad en homenaje a la memoria del doctor Juan Schulze di una reseña jeneral de la jeolojía de las islas de Juan Fernandez.

(Véanse *Anales de la Universidad*, tomo LXXXV, Enero de 1894, p. 467 hasta 473).

(**) Véase: L. DARAPSKY, *Sobre la piedra de campana de Juan Fernandez* en la *Revista de la Sociedad Científica Alemana de Santiago*. Tomo I, páj. 113.

—Tambien: A. ERMEL, *Un viaje a la isla de Robinson Crusæ*. Hamburgo, 1889, páj. 129.

das, pero ménos altas que en la mayor parte de la costa isleña se componen de una roca andesítica de color gris verdoso, la cual no muestra las capas alternativas arriba indicadas.

Esta roca es mas antigua que los basaltos i parece formar el macizo fundamental de la isla (*). Hacia el interior de la bahía la superficie de esta roca tiene una inclinacion de mas o ménos 20° respecto al horizonte i sobre ella hai primero una capa de conglomerados compuestos de fragmentos de la roca andesítica ya mencionada. Hacia arriba siguen capas compuestas alternativamente de basaltos compactos i de material volcánico suelto (como está descrito mas arriba), cuya inclinacion va disminuyendo gradualmente. Una capa tal de varios metros de grosor compuesta de lapilos i bombas i situada en el lado derecho de la bahía cerca de la llamada "capilla" (**), es el criadero de las piedras de campana.

La formacion de ellas es, en pocas palabras, la siguiente: En las oquedades de las masas volcánicas sueltas se crian concreciones arriñonadas de carbonato de magnesia i cal, debidas a las infiltraciones; estas masas, de color blanco, al destruirse las capas en las cuales se han formado, caen a la playa i reciben ahí por el movimiento de las aguas la forma de rodados.

Respecto a las propiedades de este mineral daré préviamente un resúmen de la descripcion del mineral hecha por el doctor Darapsky (***) .

"La masa enteramente homojénea del mineral tiene la fractura concoidea, es mas bien dura que blanda, no da olor a arcilla, ni se pega a la lengua. Los ácidos, ya algo concentrados, no ejercen accion alguna sobre la sustancia, los ácidos calientes la disuelven con efervescencia. Al disolver el mineral sobra una pequeña cantidad de polvo fino, que parece ser ácido silícico. La solucion en ácido muriático tiene color amarillo verdoso

(*) Los argumentos detallados de esta aseveracion van a publicarse en el artículo sobre la jeolojía jeneral.

(**) Así se llama un farellon de basalto separado en columnas, situado cerca de la playa en el interior de la bahía, el cual ha resistido hasta ahora a las rompientes i a la descomposicion por las aguas.

(***) l. c., páj. 113 i 114.

claro; pero es imposible determinar el protóxido de fierro por medio del permanganato de potasa. La sustancia bien molida i mojada da reaccion alcalina. En el matracito no da agua. Como constituyentes esenciales el análisis permite reconocer ácido carbónico i magnesia: la piedra de campana es, entónces, una especie de magnesita compacta. Su peso específico es igual a 2,893, la dureza es la del cuarzo (7)."

... "Los fragmentos de la piedra de campana no se distinguen de ninguna manera de la magnesita cerca de Frankenstein en Silesia.

El análisis cuantitativo dió el siguiente resultado:

| | |
|--------------------------------|-------------|
| Magnesia..... | 46,03 p. c. |
| Ácido carbónico..... | 51,98 " |
| Alúmina..... | 0,51 " |
| Cal..... | (indicios) |
| Ácido silícico..... | 0,27 p. c. |
| Protóxido de hierro.....,..... | (indicios) |

98,79 p. c.

Los 51,98 p. c. de ácido carbónico necesitan 47,25 p. c. de magnesia para formar el carbonato neutro. Ya que la determinacion del ácido carbónico fijado por medio de la pérdida a la calda es tan exacta como la de la magnesia por via húmeda, la falta de mas de uno p. c. en el análisis puede esplicarse tal vez por la presencia de sustancias alcalinas en la magnesita. El protóxido de hierro, que reemplaza la magnesia en muchas especies de magnesita, falta casi por completo en estas muestras. La presencia de las demas sustancias, especialmente de la alúmina, se puede esplicar tal vez por la ocurrencia de algunas pequeñas concreciones amarillentas en nuestra magnesita. Tomando en cuenta estos elementos heterojéneos, la dureza 7 no sería bastante característica para el mineral (en la especie de Frankenstein la dureza no alcanza a 6, mientras que en la mayor parte de otras magnesitas la dureza no supera a 4)."

A estas noticias científicas de Darapsky, que se refieren a muestras bien pulidas encontradas en la playa, agregaré algunos

detalles mas. Respecto a la dureza, en todas las muestras examinadas por mí, ella no alcanza a 7, porque todas se rayan por el cuarzo. Pero no es exactamente igual la dureza en todos los ejemplares, i ademas parece existir cierta diferencia entre las partes exteriores i el núcleo en las muestras de diámetro algo considerable, de manera que el interior es mas blando que la costra. La dureza media de nuestro mineral será mas o ménos 6.

En cuanto a la composicion del residuo insoluble en ácido muriático, el microscopio da fácilmente razon. Esta parte sobrante se compone principalmente de cuarzo en granitos irregulares, ademas hai aglomeraciones de partículas sumamente finas de un mineral caolinoso; i por fin se observan algunos octaedritos opacos de una especie de espinela i tambien pequeños granos de color amarillento de epidota (?). En la preparacion microscópica se reconocieron tambien los octaedritos opacos ya mencionados, i ademas algunas pocas laminillas rojas i pardas de óxido de hierro. La magnesita misma forma una masa criptocrystalina, de grano sumamente fino.

La falta de mas de uno p. c. en el análisis hecho por Darapsky, puede atribuirse tal vez a que las masas magnésicas estan íntimamente penetradas por las sales del agua marina, pues la mayor parte de las muestras recojidas en la playa, al secarse quedan cubiertas de una eflorescencia blanca que consta principalmente de cloruro de sodio. No creo que en el análisis se hayan tomado en consideracion estas sales, pues en el artículo citado no se encuentra noticia alguna sobre este punto.

Son distintas las propiedades que presentan las concreciones encerradas en las capas de material suelto. Dichas concreciones, segun mis observaciones, parecen ser los precursores de las piedras de campana. En su forma mas sencilla ellas presentan el aspecto de verrugas blancas sobre las bombas; se disuelven ya en ácido muriático frio con efervescencia sin dejar residuo alguno; la solucion tiene un color amarillento claro, como la de la piedra de campana; con oxalato de amonio da un abundante precipitado de cal: por consiguiente, la masa no es magnesita pura, sino una especie de dolomita. La dureza es menor que la de la piedra de campana (mas o ménos igual a 5); ademas se observa una estructura concéntrica bien pronunciada.

Por otra parte se examinó una concrecion que habia estado ya en contacto con el agua marina (*), pero que mostraba solamente indicios de pulimento i que contenia todavía inclusiones de lapilos descompuestos. La masa blanca de ésta es enteramente compacta sin la estructura concéntrica; respecto a su solubilidad en ácido clorhídrico, al contenido de cal i a la dureza, esta concrecion ocupa el lugar medio entre las masas dolomíticas i los rodados de magnesita (piedra de campana). Segun sus propiedades físicas i químicas, las demas muestras estudiadas por mí quedan igualmente comprendidas entre estas estremidades.

Llegamos, entónces, a la conclusión de que las piedras de campana no parecen ser otra cosa que concreciones dolomíticas transformadas, es decir, masas pulidas en la playa, cuya estructura, dureza i composicion química han experimentado cierto cambio por la accion de las sales del agua marina (**).

Finalmente, respecto a la cuestion de donde viene el material de estas masas, especialmente la magnesia, la respuesta puede darse sin dificultad: en primer lugar el mineral debe su formacion a la olivina basáltica fácilmente descomponible. Las bombas volcánicas se encuentran ya en estado de descomposicion, pero de dos muestras aun poco trasformadas se pudieron hacer preparaciones microscópicas aptas para el estudio de la roca. Ámbas muestras estaban cubiertas de las verrugas blancas dolomíticas. El estudio microscópico de la roca demostró que se trata de basaltos plajioclásticos del tipo mas comun; son rocas, de color negro agrisado, que encierran cristalitos porfíri-

(*) Al secarse se cubrió de la eflorescencia blanca ya mencionada, compuesta principalmente de cloruro de sodio.

(**) La accion química que ejerce el agua marina sobre las masas compuestas de carbonato de magnesia i cal con indicios de ácido silícico i alúmina, parece ser la siguiente: fuera de una parte de la magnesia se disolveria la mayor parte de la cal, mientras que en cuanto al ácido silícico i a la alúmina habria un enriquecimiento relativo, especialmente en la superficie de las masas. No se observan las pequeñas concreciones de aspecto de verrugas blancas en la playa, pues ellas parecen ser destruidas con facilidad por la enérgica accion que ejercen las aguas tanto mecánica como químicamente.

cos de aujita i mucha olivina en una masa fundamental compuesta de aujita, relativamente poca plajioclasa, magnetita i algo de sustancia vidriosa.

La olivina, que encierra a menudo octaedritos de espinelacromita semi-transparentes, de color parduzco, muestra casi siempre una descomposicion parcial, de manera que desde la superficie i desde las hendiduras de los granos se ha formado hidróxido pardo o amarillo de hierro. Por consiguiente, si de los dos compuestos que forman la olivina, el silicato de magnesia i el silicato ferroso, solo el último ha quedado en el lugar de su oríjen, despues de haberse transformado en hidrato férrico, los otros componentes, a saber, la magnesia i la sílice, deben haber causado la formacion de otras nuevas sustancias minerales. La magnesia se combinó con ácido carbónico, i de la solucion de esta sal han resultado las concreciones blancas en las oquedades entre las bombas, etc., la sílice se precipitó de su solucion como cuarzo jaspoide cuyas masas se encuentran en la playa junto con las piedras de campana. Los rodados de este cuarzo se componen de capitas irregulares de color rojo, pardo o negro, siendo la sustancia que las tiñe óxido de hierro. A veces estas masas contienen algo de pirita de hierro.

Ademas de encontrarse rodados del cuarzo ferrujinoso i de la magnesita en un mismo lugar, la correlacion jenética de ambos minerales queda igualmente evidenciada por la existencia de masas que entre las capas coloreadas de cuarzo jaspoide contienen otras de magnesita blanca.

Las pocas noticias que preceden, bastarian para hacer ver que en la formacion de la magnesita o piedra de campana, se trata de un interesante proceso de la jeología química. No omitiré mencionar que la cantidad de esta magnesita no seria suficiente para usarla en la técnica, como es la fabricacion de ácido carbónico o de sales de magnesio, pues la localidad de la habia del Padre produce relativamente poco material.

*

Finalmente daré los resultados de una serie de análisis cuantitativos ejecutados por el señor F. Servat; ellos demuestran que

hai grandes variaciones en la composicion química de los diferentes productos carbonatados de la bahia del Padre, a los cuales se refieren las descripciones precedentes.

Los rodados blancos (piedras de campana) tienen en jeneral la composicion de magnesitas mas o ménos puras, como resultaba ya del análisis hecho por el señor Darapsky (*), mientras que las concreciones presentan mucha diversidad en su composicion, de manera que la magnesia (MgO) fluctúa entre 7 i 45 por ciento i la cal (CaO) al mismo tiempo entre 47 i 2 por ciento; segun se vé, una i otra se reemplazan mutuamente.

Hé aquí los análisis

A.—Masas dolomíticas (i transicion a magnesita)

| | I | II | III | IV |
|--|---------|---------|------------|-------|
| Acido carbónico (CO ₂)... .. | 44.62% | — | 50.8% | — |
| Magnesia (MgO)..... | 7.08 " | 9.27% | 45.1 " | — |
| Cal (CaO)..... | 47.49 " | 45.03 " | 2.4 " | 1.84% |
| Óxido ferroso (FeO)..... | 0.28 " | 0.78 " | (indicios) | — |
| Cloruro de sodio (Na Cl)..... | 0.12 " | — | — | — |
| Resíduo insoluble..... | 0.15 " | 0.73 " | — | — |
| | 99.74% | | 98.3 | |

I. Verrugas blancas sobre bombas de lava basáltica.

II. Verrugas blancas como el número I. (No se ha dosado el ácido carbónico.)

III. Pequeños riñones. (Contiene ademas sílice i alúmina.)

IV. Vena blanca en lava basáltica descompuesta (**). Se ha determinado solamente la cal.

(*) Véase: L. DARAPSKY, *Sobre la piedra de campana, etc.*

(**) Es difícil descomponer completamente este carbonato por el ácido muriático, a pesar de ser sustancia casi pura. El polvo blanco que sobra interrumpiendo la descomposicion completa, consta de finisimas plumas de magnesita, segun demuestra el exámen microscópico.

B.—Magnesitas

| | V | VI | VII | VIII |
|---|---------|--------|---------|---------|
| Acido carbónico (CO ₂)..... | 51.96% | 51.9% | 52.18% | 51.90% |
| Magnesia (MgO)..... | 47.28 " | 46.3 " | 46.95 " | 47.11 " |
| | 99.24% | 98.2% | 99.13% | 99.01% |

V. Fragmento de una masa arriñonada ya algo pulida en la playa. (Contiene tambien indicios de sílice, hierro i cal, i una cantidad apreciable de cloruro de sodio.)

VI. Masa compacta. (Apénas hai indicios de cal, tambien algo de sílice, óxido ferroso, alúmina i cloruro de sodio.)

VII i VIII. Rodado grande de la playa; el número VII es el análisis de la masa central; el número VIII el análisis de la parte superficial. (Contiene ademas indicios de sílice, óxido ferroso, cal i cloruro de sodio.)

Conviene observar que la magnesita pura (giobertita) consta de 52.38% de ácido carbónico (CO₂) i de 47.62% de magnesia (MgO).

*
* *

Calcita (espato calizo)

En la parte inferior de la quebraba que baja desde el llamado "look out" de Selkirk a la bahía de Villagra, se encuentra un basalto poroso cuyas oquedades amigdaloides están llenas de espato calizo trasparente i sin color. Llenada por completo la cavidad, el carbonato de cal cristalizado forma un solo individuo, que muestra mui bien el clivaje segun el romboedro fundamental característico para la calcita. Las almendras mas grandes tienen a menudo una oquedad en el interior i las paredes de esta última están cubiertas de cristalitos de espato calizo con formas algo redondeadas que permiten reconocer el prisma (∞ R) terminado por uno o varios romboedros. Parece prevalecer entre estos la forma— $\frac{1}{2}$ R.

Atravesando la «bahía de la Vaquería», se observa una veta blanca que, vista desde el mar, se estiende mas o ménos de Norte a Sur sobre la falda izquierda del valle de la Vaquería.

Segun muestra obtenida por un habitante de la isla, esta veta se compone de espato calizo blanco de grano grueso. Es carbonato de cal casi puro, pues el análisis da, fuera de ácido carbónico i cal, algo de magnesia e indicios de hierro. Especialmente con relacion al tamaño del grano, este carbonato se asemeja mucho a los productos minerales encontrados cerca de Batuco que se usan bajo el nombre de «espejuelo» como fundente en los hornos para los minerales silicatados de cobre de las Condes i otros establecimientos de fundicion en los alrededores de Santiago.

*

APÉNDICE.—En los faldeos de la parte sur-oeste de Mas a Tierra hai en abundancia una masa algo terrosa, blanda, de color blanco amarillento, que tizna i que los pescadores de la isla llaman «tierra blanca». Esta sustancia algo porosa se compone microscópicamente de un agregado de granos i glóbulos finos de color blanco, gris amarillento o tambien amarillo parduzco. La mayor parte se disuelve con efervescencia en ácido muriático dejando un residuo sílico-aluminoso amarillento, en el cual el microscopio no permite reconocer minerales bien determinados.

En la parte soluble en los ácidos usuales se han encontrado, segun el análisis cualitativo, ácido carbónico i cal en abundancia, poca magnesia i pequeñas cantidades de hierro, sodio, así como de ácido clorhídrico, fosfórico i sulfúrico; la parte insoluble en los ácidos contiene sílice, alúmina i hierro. La cal i la magnesia determinadas cuantitativamente, dan el siguiente resultado:

| | |
|--------------------|--------|
| Cal (CaO)..... | 42.19% |
| Magnesia (MgO).... | 5.24 " |

Como se ve, la masa terrosa es una caliza magnesiaiana o dolomítica impura, algo parecida en su composicion química a las verrugas blancas de la bahía del Padre arriba descri-

tas. Ella debe su origen a la descomposicion de las rocas basálticas que constituyen casi toda la isla.

* *

Cuarzo

En la costa nor-oeste de Mas a Tierra, mas o ménos en la mitad de la distancia entre el cabo norte (Punta Viudo) i la bahía del Padre, en la rejion denominada "Tierra Amarilla", se encuentra una veta compuesta principalmente de cuarzo. La roca, en que se presenta esta veta, es eruptiva de color gris verdoso, descompuesta en la superficie, i parece ser una andesita anfibólica descompuesta o mas bien una propilita. La mayor parte de la masa de la veta es cuarzo compacto, pero hai tambien cristales sueltos de este mineral. Recibí algunos cristales recojidos en el lugar mencionado por Pedro Arredondo, el activo pescador i cazador de la isla.

El mayor de estos cristales tiene como 7 centímetros de largo i hasta 18 milímetros de grueso; forma un prisma hexagonal algo irregular, que en medio se ensancha un poco i que tiene caras mas o ménos ásperas con rayamiento horizontal. Es de notar que de las seis caras del prisma tres alternadas son iguales, correspondientes a dos prismas trigonales que forman juntos el prisma aparentemente hexagonal (*).

De las caras prismáticas tres alternativas se unen en la terminacion longitudinal del cristal, formando un romboedro cuyas aristas polares miden, segun una determinacion aproximada, algo mas de 90° i pertenece, por consiguiente, al romboedro fundamental del cuarzo.

* *

Chabasita

Esta zeolita se encuentra en grupos de pequeños cristales tapizando las paredes de las cavidades de una lava porosa mui

(*) La cristalización del cuarzo obedece a las leyes de la tetartoedria trapezoédrica del sistema hexagonal, como se puede determinar en las variedades mas puras de este mineral, llamadas «cristal de roca.»

descompuesta proveniente del islote de Santa Clara. Es de color blanco i tiene lustre vidrioso. La forma de los cristales es siempre el romboedro fundamental, unas veces combinado con el romboedro— $\frac{1}{2} R$ que hace aparecer truncadas las aristas polares del romboedro fundamental; tambien se observan gemelos de cruzamiento. Las propiedades químicas, tanto al soplete como por vía húmeda (*), son las conocidas de este mineral; con tintura de tornasol el polvo da reaccion alcalina

*
* *

Olivina (crisolita)

Entre los basaltos hai variedades con tanta olivina que los granos de este mineral (que llegan jeneralmente hasta el considerable tamaño de una avellana) constituyen casi la mitad de toda la masa de dichas rocas (**).

Las mas hermosas muestras de este basalto las he encontrado en la playa de la bahía Cumberland; entre los rodados bañados por las aguas marinas se ven allí trozos de basalto olivínico cuyo diámetro varía desde ménos de un centímetro hasta medio metro i mas aun.

El ejemplar de olivina de mayores dimensiones que ví encerrado en un fragmento de basalto de grano fino, medía mas de dos centímetros de diámetro. Tambien encontré en otro basalto una inclusion de roca olivínica del tamaño del puño. Mas de las tres cuartas partes de ella se componen de olivina, en cuyos granos hai abundantes venas amarillas i pardas de hid óxido de hierro, provenientes de la descomposicion parcial de la matriz. Fuera de la olivina, esta inclusion contiene accesoriamente feldespato (plajioclasa), aujita i hierro magnético en granos de tamaño algo considerable; ademas frag-

(*) El polvo fino del mineral, al calentarlo con ácido muriático, forma casi al instante una masa jelatinosa de color amarillento.

(**) Véase: Noticias petrográficas de Llanquihue, por Roberto Pöhlmann. ANALES DE LA UNIVERSIDAD. LXXXIV, Octubre de 1893, página 1258.

mentitos de la masa fundamental basáltica en que se reconocen pequeñísimos cristales de feldespato, aujita i magnetita. Por su constitucion mineralógica, esta inclusion de roca olivínica parece ser una agregacion de granos de crisolita dentro de la masa basáltica.

Miéntras que los granos pequeños de olivina presentan frecuentemente la forma cristalina de este mineral, es decir, aparecen en la plancha delgada en secciones hexagonales u octogonales, que son mui características para este mineral; los granos gruesos tienen en jeneral formas mui irregulares i estan redondeados a menudo en las esquinas i aristas. La olivina misma está quebrada irregularmente. En estado bien fresco ella tiene un color verdoso claro, pero por descomposicion cambia fácilmente su aspecto, pasando el color verde a amarillo i pardo por la trasformacion del silicato ferroso contenido en la crisolita en óxido férrico hidratado. Este último se forma primeramente en la superficie de los granos i desde las hendiduras de la olivina como masa parda amarillenta; la descomposicion se extiende mas i mas i al fin el mineral crisolita se ha transformado completamente en el óxido hidratado de hierro.

Respecto a los detalles de la descomposicion de la olivina, su aspecto en la preparacion microscópica, como tambien sobre la formacion de óxido hidratado de hierro, carbonato de magnesía i cuarzo provenientes de ella, véase el artículo sobre la magnesita.

La arena fina de la bahía Cumberland, depositada en varios puntos de la playa, contiene como mineral aislado bastante olivina en granos pequeños.

*

Por fin agregaré los datos de un análisis cuantitativo de la olivina de Juan Fernandez, efectuado por el señor F. Servat.

El material para este análisis ha sido sacado de un basalto encontrado como rodado en la playa de la bahía Cumberland. Todos los fragmentos de la crisolita se examinaron cuidadosamente por el lente, para que no contuviesen impurezas, como óxido pardo de hierro u otras sustancias minerales.

En 0,1322 gramos de olivina se encontraron:

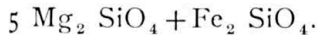
| | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Sílice (SiO ₂)..... | 0,0509 grs, que corresponden a... | 38,50% |
| Óxido ferroso (FeO) | 0,0208 " " " | "... 15,73 " |
| Magnesia (MgO).... | 0,0593 " " " | "... 44,85 " |
| | 0,1310 " " " | "... 99,08 " |

La pérdida absoluta asciende a 0,0012 gramos o en 100 partes a 0,92%.

Calculado el análisis sobre 100%, tenemos:

| | |
|---------------------------------|----------|
| Sílice (SiO ₂)..... | 38,86% |
| Óxido ferroso (FeO)..... | 15,87 " |
| Magnesia (MgO)..... | 45,27 " |
| | 100,00 " |

Siendo la olivina la combinación isomorfa de la forsterita (Mg₂SiO₄) con la fayalita (Fe₂SiO₄) o sea n Mg₂SiO₄ + Fe₂SiO₄, para la olivina de Juan Fernandez podemos derivar de los números del análisis la fórmula que sigue:



*
* *

Anfibola (hornblenda)

Al oriente del «puerto frances» el doctor Schulze ha encontrado dicho mineral en una forma bien curiosa: se recojieron tres rodados de los cuales el mas grande, que actualmente se me presenta en forma de varios fragmentos, tenia tamaño mayor que el puño; el otro mide 8 centímetros, el tercero 5 centímetros en su diámetro mas largo. Las superficies estan bien pulidas, especialmente la del rodado mas pequeño, i estan cubiertos en parte de hidróxido de hierro.

En cuanto a las propiedades mineralógicas i ópticas doi los siguientes detalles. El color de la anfibola es negro algo par-

duzco. Tiene bien marcado el clivaje segun el prisma vertical de $134^{\circ} 30'$, i los planos de clivaje son mui lustrosos.

Para determinar las propiedades ópticas hice dos preparaciones microscópicas, una paralela al orto-pinacoide, otra paralela al clino-pinacoide. A la simple vista el color del mineral en la lámina es pardo oscuro. Bajo el microscopio en la luz polarizada la anfíbola muestra pleocroismo regular, es decir colores que varían de pardo oscuro a pardo amarillento. La absorcion de la luz es considerable i corresponde a la fórmula $c > b > a$. La dirección en que hai estincion de la luz, forma con el eje vertical cristalográfico un ángulo de 4 hasta 5° medido en la preparacion paralela al clinopinacoide. Segun estos fenómenos el mineral pertenece a la anfíbola (hornblenda) basáltica.

El material anfibólico es mui puro: en la lámina delgada se observan solamente unos pocos poros vacíos, tambien inclusiones vítreas i otras de óxido pardo de hierro i magnetita, todas en pequeña cantidad.

Finalmente debo mencionar que estos rodados no se componen de agregaciones de muchos individuos de anfíbola, sino que cada uno corresponde a un solo cristal; estos ejemplares se han formado de masas fundidas como demuestran las inclusiones vídrias en la sustancia de ellos.

La presencia de cristales tan grandes de anfíbola en Juan Fernandez es tanto mas curiosa, por cuanto este mineral es bastante raro en las rocas de dichas islas.

Santiago, Agosto 9 de 1894.

ROBERTO PÖHLMANN.

