

han atravesado y dislocado las capas de diferentes terrenos neptúnicos, sino que han determinado en ellas un metamorfismo muy marcado. En casi todas las regiones clásicas, como son la Liguria, la Toscana, Córcega, los Alpes del Delfinado y varios puntos de nuestra Península, la serpentina se halla asociada á la eufótida, y en Toscana estas dos, combinadas con los meláfidos, constituyen lo que el ilustre señor Savi de Pisa llama terreno ofiolítico. La serpentina es posterior en su aparición al terreno eoceno, como se ve en la isla de Elba.

**LOCALIDADES EXTRANJERAS.**— Esta roca es muy comun en las regiones indicadas; siendo de notar que en la cordillera metalífera de la Toscana, como en la isla de Elba y en otros puntos, acompaña casi siempre á metales plomizos, ferruginosos y de cobre.

**LOCALIDADES ESPAÑOLAS.**— Otro tanto sucede en España en las muchas localidades en que la encontramos, y en especial en todas las montañas que desde el puerto de Gomez se extienden hasta Gibraltar, á poca distancia de la costa. En Sierra Bermeja y Almagrera suele ser la matriz de las galenas y de otros metales. El Sr. Thalaker encontró en San Lorenzo del Escorial la variedad llamada noble: es muy bella la del barranco de San Juan (Sierra Nevada), de donde proceden las columnas del altar mayor de la catedral de Granada, y las famosas de las Salesas Reales de la corte. Todos los criaderos de tan importante distrito, puestos en claro por el Sr. Maestre, se hallan relacionados con esta roca. Se encuentra tambien, segun el Sr. Ezquerria, en Velez-Málaga.

Rojas Clemente la cita en Coin, sirviendo de matriz á la plombagina que allí se explota; la Sierra de Aguas, entre Alora y Carratraca, es toda de serpentina, segun este célebre naturalista; y contiene cuarzo, jade, amianto, talco y tambien plombagina. Abunda igualmente en Sierra Bermeja, entre Genalguacil y Estepona, relacionada con el granitino.

Segun el Sr. Collette, en la descripción del Señorío de Vizcaya, se encuentra en el término de Rugerio, llevando hierro oligisto especular: entre Busturia y Forna esta roca ha determinado la alteracion de los kaolines, que son abundantes. Al Oeste de Bermeo se hallan tres colinas de serpentina, cuya aparición alteró las calizas del terreno triásico. El Sr. Coquand la cita en Ceuta, y el Sr. Schulz en Moeche, Larazo, y entre Mullid y Leboeiro (Galicia), encontrándose en Villamor la variedad llamada ollar.

Pero la region mas notable de la Península, sin disputa alguna, es Sierra Nevada y la Serranía de Ronda con sus ramificaciones, constituidas en gran parte por la serpentina y pórfidos verdes, acompañados de cobre y galenas argentíferas muy ricas, cuya aparición determinó todas las dislocaciones que en dicha cordillera se observan.

En la Memoria publicada en 1875 en los Anales de la Sociedad española de Historia Natural, su autor, el señor Macpherson, dice que la erupcion serpentínica de Ronda es quizás la mas importante de Europa, no solo por la superficie que alcanza, sino tambien por los singulares metamorfismos allí ocurridos, entre los cuales figura el tránsito del peridotito á la serpentina.

**APLICACIONES.**— La serpentina y sus diversas variedades son susceptibles de muchas aplicaciones. Cuando ofrece cierta consistencia se puede tallar perfectamente, recibiendo un pulimento que la hace apreciable para una infinidad de objetos de adorno, como pedestales, columnas, zócalos, estatuas, vasos, tazas, etc. El museo del Vaticano posee en este género objetos de mucho precio, y las columnas de una sola pieza de los altares de las Salesas Reales de Madrid son notables por su tamaño y hermosura.

Tomo IX

La variedad llamada noble por la belleza de sus tintas, es muy estimada y de bastante valor.

Cuando predomina en su composición el falso, la piedra es demasiado blanda para los objetos indicados; pero en razon á la mayor facilidad con que se deja tallar, se destina á elaboracion de vasijas, pucheros de todos calibres, hornillos y otros utensilios para el uso doméstico. La variedad que se presta á esta aplicacion se llama piedra ollar; es muy comun (1) y se sirven de ella con buen éxito en Ala, Sesia, Strona y otros puntos de los Alpes de la Suiza y Saboya, y tambien en Córcega.

*Eufótida*

**ETIMOLOGÍA.**— De *eu*, mucho, y *photos*, luz.

**SINONIMIA.**— Verde de Córcega, granitona, hiperita, variolita de la Durance, gabbro en Italia.

**DEFINICION.**— La eufótida, llamada por algunos granitona, y comunmente verde de Córcega, por abundar mucho en esta isla, es una roca compuesta de diálaga y feldespatito, jade ó Saussurita, de color blanco manchado de verde, como su mismo nombre lo indica; muy tenaz, de estructura granosa, que la hace confundir á veces con ciertas variedades del granito.

**VARIEDADES.**— Granitoidea, compuesta de láminas de diálaga diseminadas con cierta uniformidad en una pasta de feldespatito hojoso; aporfidada, variolítica, de estructura granosa con glóbulos esferoidales de feldespatito; granujenta, pizarrosa, conglomerada, compuesta de fragmentos de eufótida y otras rocas, reunidos por un cemento de aquella; esmaragdita, notable por el color verde esmeralda de la diálaga; hipersténica, llamada por algunos hiperita, constituida por el feldespatito labrador y la variedad hiperstena de la diálaga, serpentínica, micacífera, piroxénica y eglogita, compuesta de diálaga cristalizada ó de hiperstena y granate con piritita de hierro, á veces.

**YACIMIENTO.**— Son tan íntimas las relaciones geográficas y geognósticas entre esta roca y la serpentina, lo mismo que entre ellas y la piroxenita, que si bien consideradas mineralógicamente, se las debe estudiar como especies diferentes, bajo el punto de vista geológico no pueden separarse de un tipo comun. De consiguiente, el modo de presentarse la eufótida es el mismo indicado ya en la serpentina; y en cuanto á su edad relativa puede asegurarse que si bien en el Delfinado y la Saboya no ha pasado del periodo antracífero, en la Toscana y Córcega atravesó el terreno nummulítico, cuyos estratos dislocó y alteró hasta el punto de encontrarse fragmentos de rocas de sedimento engastados en la masa de eufótida, como se ve, segun Coquand, en Gaggio (Apeninos boloñeses), en donde las arcillas aparecen convertidas en jaspes, y las calizas en Dolomias y oficalcias.

**LOCALIDADES EXTRANJERAS.**— En los Apeninos de Bolonia se encuentra la eufótida en Gaggio, Pian di Sesa, Sas Grosso, Sas del Oro y otros puntos: en Monterosa y Monteviso: en Riparbella y Roca Silana (Toscana): en Córcega es muy abundante: en la isla de San Pablo (Estados Unidos): en la de Sky (Escocia): en Penig (Sajonia) es comun la variedad llamada hiperita: en los Alpes del Delfinado, en Córcega y Toscana se encuentra la serpentínica: la piroxénica en Arguenos (Pirineos): en la isla de Elba la variedad pizarrosa; y el conglomerado en Gaggio, Sas Grosso, etc.

(1) Nada prueba mejor lo abundante de esta variedad de serpentina, como los diversos nombres que lleva. Plinio ya la conoció con el nombre de *lapis comensis*, por su procedencia del lago de Como: en Inglaterra la llaman *potstone*, en Italia *lavezi*, y en Alemania, *lavestein*, *schneidstein*, *giltstein* y *topfstein*.

**LOCALIDADES ESPAÑOLAS.**— En la Península se encuentra en Castilblanco (Sevilla), en una erupción clásica, según el Sr. Luxán, en relación con los granitos: es tan abundante la eufótida en dicho punto, que forma el asiento del pueblo, y ha servido de piedra de construcción para todos los edificios. En condiciones parecidas se halla esta roca en los alrededores de Almadén, de cuyo criadero metalífero puede decirse que forma parte, inyectada en los filones de cinabrio: los puntos más notables de esta parte de Extremadura y Sevilla, son Guareña, Mérida, Albuquerque y Cazalla. En Badajoz, según los Sres. Luxán y Naranjo, forma unas colinas en las que evidentemente la eufótida ha determinado la transformación de las calizas terciarias lacustres en Dolomia. Schulz dice encontrarse la eufótida en Leboreiro y otros puntos de Galicia.

El Sr. La Cortina cita la variedad serpentínica, ó por mejor decir, la ofiolita dialógica (llamada Gabbro) entre Carratraca y Casarabonela con hierro oxidulado, que causa notables alteraciones en la brújula al practicar operaciones geodésicas: el mismo dice que la variedad grammatitica se encuentra en Carratraca relacionada con notables depósitos de níquel oxidado, sulfurado y arseniatado.

**APLICACIONES.**—La eufótida admite bien el pulimento, y es una piedra de adorno muy agradable, con la que los antiguos elaboraron objetos muy preciosos; también se emplea en la construcción, como se ve, por ejemplo, en Castilblanco y en muchos otros puntos.

#### Anfibolita

**SINONIMIA.**—Diorita, dioritina, diabasa, Grünstem, afanita, piedra córnea, ofita (de Palassou), diorita orbicular de Córcega.

**DEFINICION.**—Roca compuesta esencialmente de la variedad de anfíbol llamada hornblenda y de feldespato labrador: de estructura diversa, á saber: granujienta basta, en cuyo caso, distinguiéndose los dos elementos de su composición, se parece al granito y recibe nombre de Diorita; granujienta más fina, y se llama Dioritina; y también compacta cuando fundido el feldespato y el anfíbol, constituye la variedad llamada afanita ó piedra córnea. Las sustancias esenciales á su composición suelen presentarse entremezcladas como en los granitos de grano fino, excepto en la variedad orbicular de Córcega, en la que se hallan dispuestas en capas concéntricas (1), formando nódulos cementados por una pasta de anfíbol granujienta. El color que predomina en esta roca, es el verde más ó menos oscuro, á veces casi negro; uniforme en las variedades compactas; más ó menos salpicado de blanco, debido al labrador en las granitoideas. Esta roca es muy tenaz y bastante dura, si bien susceptible de descomponerse ó de ceder á la acción de los agentes exteriores.

Además de las sustancias esenciales, ofrece la anfíbolita como elementos accesorios el cuarzo, la diálaga, la mica, el granate, la epidota, piritas, hierro titanado, etc.

**VARIEDADES.**—Granitoidea; aporfidada, en la que se ven cristales de anfíbol en la pasta feldespática; homogénea ó anfíbolita propiamente dicha, cuando el anfíbol predomina hasta el punto de no aparecer el feldespato á la simple vista; compacta ó afanita, pizarrosa y orbicular, llamada por exce-

(1) Esta variedad me recuerda un hecho muy curioso que ofrecen las extraordinarias anfígenas de Rocamonfina, junto á Sessa (Nápoles), y del que, sin embargo, no se han ocupado todavía los geólogos, á mi entender; que consiste en que los cristales de esta sustancia se hallan constituidos por capas concéntricas de piróxeno y leucita, alrededor de un núcleo que casi siempre es de piróxeno.

lencia de Córcega, por ser la localidad más clásica que se conoce; micácea y granatífera cuando lleva mica ó granates.

**YACIMIENTO.**—La anfíbolita suele presentarse en masas de corta extensión en los terrenos antiguos en relación con los granitos y pizarras cristalinas, en cuyas rocas parece encontrarse ramificada. En Cristiania se observa en forma de dique atravesando los estratos de una arcilla pizarrosa, que no solo levantó, sino que arrastró tras sí una porción de fragmentos de dicha roca que hoy se encuentra en su seno formando una brecha muy curiosa, que acredita la fluidez con que apareció la anfíbolita. En el sistema llamado por Studer de Mont-Jove, en Saboya, cerca de Aosta, se ve esta roca en relación con las serpentinas, los asbestos y actinotas, y con las pizarras gris y verde, á las cuales pasa con frecuencia, como tuve ocasión de ver en 1850. En la Bretaña (Francia) se presenta en masas considerables, formando colinas cónicas de bastante altura, como en la de Menez-Bré; y también en filones de alguna consideración. En los Pirineos, región clásica para esta roca, se halla íntimamente enlazada con el piróxeno en masa. La anfíbolita recorre todos los terrenos desde el silúrico, como en Noruega, hasta los terciarios modernos, como se ve en los Pirineos y en el departamento de las Landas, en Francia; encontrándose también en el período jurásico, como puede observarse en el cantón de Valais (Suiza).

**LOCALIDADES EXTRANJERAS.**—Ponzac, Labasserre y otros puntos, en los Pirineos; Tavigliana y Verret, cerca de Aosta, y Mont-Jove (Saboya); Nantes, Coutances, Menez-Bré y otros (Bretaña); Saint Blaise y Saint-Maurice (Vosgos); Radau en el Hartz; Freyberg (Sajonia); Feldberg (Darmstadt); La Bauduero (Vendée); Djebel-Edough (Africa); y Córcega para la variedad llamada orbicular, son los puntos más importantes.

**LOCALIDADES ESPAÑOLAS.**—En España no solo abunda esta roca, sino que con frecuencia se halla enlazada con criaderos metalíferos. Pellico la cita en Sierra Almagrera, atribuyéndole los trastornos y dislocaciones de aquel distrito, así como la aparición de tan famosos criaderos; según el señor Schulz, en Galicia se encuentra el anfíbolito cloritoso en Puente Noval y en el río Lambre; el feldespático, en Santa Baya en Bergantiños; el gneisico, en el cabo Ortegal; otras variedades en San Roman de Moeche, en el Arsenal y Monte Viso al E. de Santiago, todos en terrenos antiguos: el mismo cita en Asturias la diorita aporfidada en la Pola de Allande, á orillas del río Valledor; en Ferreros, el pórfido dioritico; á media legua de Infesto, la diorita verde y la negra en relación con un filón de pórfido. En el valle de Mena (Guipúzcoa) y cerca de Reinosa (Santander), se encuentra atravesando el terreno jurásico. Según el Sr. Luxán, es abundante la anfíbolita en Feria y Zafra (Extremadura) relacionada con una gran masa de hierro magnético, y tal vez con la que se encuentra en Pedrosa y Marbella. En el distrito de Riotinto, en Campofrío, Aracena y Puebla de Guzman, es común, y también en Trasierra en donde forma un monte de bastante importancia. Por último, según el Sr. Cortina, se la ve en Salabe (Asturias), en Bellagona, Vera, al E. de Almadén, en Guareña, Villa-Gonzalo, Mérida, Badajoz, Albuquerque y Cazalla (Extremadura). En el término de Alfarp, lindante con el de Carlet (Valencia), en Segorbe y Barranco del Cucharero (Castellón), Sarrion y Camarena (Teruel), y otros puntos he visto la verdadera diorita en relación con el terreno triásico, cuyos materiales ha dislocado y alterado profundamente.

**APLICACIONES.**—La anfíbolita se emplea como piedra de adorno y en la fabricación de objetos de lujo, como

vasijas, jarrones, mesas, etc., muy apreciados por el buen efecto de las tintas y el hermoso pulimento que admiten las variedades granitoideas. De ella se sirvieron para decorar sus monumentos los romanos y egipcios. La descomposición de esta roca suministra en Bretaña, según Coquand, una excelente puzolana, y en otros puntos muy buena tierra vegetal.

#### Piroxenita

**SINONIMIA.**—Piróxeno en masa, Lherzolita, Lhercolita, Augitfels, Cocolita, etc.

**DEFINICION Y VARIEDADES.**—Roca compuesta esencialmente de piróxeno diópsido, Edembergita ó Bustamita de base de cal y magnesita. Su estructura suele ser compacta, granujienta, fibrosa, pizarrea y fragmentosa, constituyendo otras tantas variedades que no citamos en particular por creerlo inútil. La compacta de grano microscópico se llama Lhercolita, diferenciándose de la Lherzolita en que en esta el grano es más basto; la granujienta ha recibido el nombre de Cocolita. El color de esta roca suele ser verdoso más ó menos claro, también á veces oscuro. Goza de bastante tenacidad y de una dureza regular. Además del piróxeno, elemento esencial á su composición, suele presentar esta roca otras sustancias accidentales, como el granate, el cuarzo, la hipersténica, etc.; que originan las variedades granatífera, cuarzosa, hipersténica, etc.

**YACIMIENTO.**—La piroxenita, llamada Lherzolita por crearla peculiar de los alrededores del lago de Lherz en los Pirineos, se encuentra allí en masa constituyendo colinas cupuliformes más ó menos redondeadas, enclavada en la caliza jurásica. En dicha región la piroxenita no solo atravesó los estratos calizos dislocándolos y haciéndolos tomar el aspecto de mármoles sacaroides, sino que en el punto de contacto arrastró fragmentos diversos de estos, que hoy se encuentran empotrados en la masa de aquella, constituyendo conglomerados de fricción, como los llama Coquand. Esta es una demostración palpable del modo y estado pastoso con que esta roca salió del fondo de la tierra. También se presenta en diques ó filones á veces de una potencia extraordinaria, como se observa en Campiglia y en la punta de la Calamita (isla de Elba), en donde tiene más de 3,000 metros de diámetro. En este punto se halla representada por una variedad muy curiosa, compuesta de masas globulares contiguas, de dimensiones variables constituidas por fibras que irradian de un centro. Allí acompaña esta roca á la masa inmensa de hierro magnético, así como en Campiglia, asociada de un granito y de un pórfido cuarcífero, está íntimamente relacionada con minerales de cobre, hierro, plomo y zinc. Esta roca se encuentra en las pizarras cristalinas antiguas de Bona (Africa); mientras en Toscana y en los Pirineos corresponde á los terrenos terciarios.

**LOCALIDADES EXTRANJERAS.**—Las localidades más célebres son: el Lago de Lherz, Soleilhas y Lacus (Pirineos); Monte-Castelli, Libiano, Riparbella é isla de Elba (Toscana); Filfilah y Djebel-Edough (Africa); Real de minas de Fetela, México, y otros.

En la Península no debe escasear esta roca si se atiende á las relaciones que tiene con la anfíbolita tan abundante; sin embargo, ignoro los puntos en que se halla.

#### SEGUNDA CLASE.—ROCAS ÍGNEAS

##### ÓRDEN ÚNICO

##### Ígneas modernas ó volcánicas

Llámanse estas rocas modernas, por ser las últimas que aparecieron y aun hoy salen del interior del globo: se las da

también el nombre de volcánicas, por ser las que constituyen los volcanes.

Fundándose en la edad relativa, en la composición mineral y en otras consideraciones, los geólogos distribuyen las rocas de este orden en tres géneros, á saber: 1.º *traquíutico*; 2.º *basáltico*; 3.º *láxico*.

#### PRIMER GÉNERO.—TRAQUÍTICO

Las rocas comprendidas en este género se distinguen perfectamente por varios caracteres, que se detallarán al tratar de cada una de las dos especies que comprende.

#### Traquita

**ETIMOLOGÍA.**—La palabra traquita se deriva de *traxís*, que en griego significa áspero al tacto.

**SINONIMIA.**—Pórfido traquíutico, Leucostita, Domita, Andesita, Masegna, Necrolita, obsidiana, pórfido obsidiánico, pumita, estigmita, lava pumítica, Trass, Trassoita, etc.

**DEFINICION.**—Bajo la denominación de traquita se comprenden varios productos volcánicos, compuestos esencialmente de granos microscópicos de feldespato ortosa, mezclados con pequeñas hojuelas de mica, de anfíbol, piróxeno y hierro titanado, presentando, como sustancias accidentales, los ópalos, el azufre, la alumita, el oro, la plata y otros metales.

**CARACTERES.**—El primer carácter de esta roca es el que justifica el nombre que lleva, ó sea la aspereza al tacto: su color es variable, si bien predominan las tintas claras como el gris sucio ó pardo, uniforme ó con manchitas oscuras debidas al piróxeno ó la mica; otras veces se presenta más ó menos oscura con cristales blancos de feldespato, y afectando por la distribución de la tinta el aspecto de una brecha, la cual constituye una variedad muy curiosa llamada Piperno por los napolitanos. La estructura es térrea, compacta, celular, fibrosa cuando pasa á la pómez, aporfidada y granítica, estableciendo el tránsito al granito.

Esta roca se presenta en masa y en corriente, afectando en algunos puntos la forma prismática como el basalto y la obsidiana. Algunos prismas pueden ver los curiosos en mis colecciones, traídos por mí de Panaria, una de las islas de Lipari.

**DIVISION.**—Esta especie puede dividirse en dos subespecies, á saber: primera, traquítica propiamente tal, representada por gran número de variedades terrosas ó pétreas, y segunda, obsidiana y pómez.

#### Primera sub-especie

**VARIEDADES.**—Granítica no solo por la estructura, sino por la composición igual á la del granito, cuyo tránsito puede verse en los ejemplares traídos por mí del islote de Basiluzzo en Lipari, y depositados en las colecciones de feldespato que salpican su masa; pizarrea por su estructura hojosa: térrea, por otro nombre *Domita*, por formar los montes cónicos de Auvernia llamados *Puy de Dome*; prismática, como la de Panaria; celular, fibrosa, escoriácea, etc., y atendiendo á las sustancias que accidentalmente lleva en su masa, recibe los nombres de cuarzosa, micácea, anfíbolífera, aurífero, argentífera, etc.

A más de las variedades indicadas, en los centros traquíticos existen materiales sueltos ó conglomerados, resultado de las erupciones mismas ó de la descomposición de las rocas y de su consolidación posterior.

**YACIMIENTO.**—Las rocas traquíticas propiamente di-