

las mesetas y altas montañas, en el nivel mismo de las nieves perpétuas, donde se reúnen las circunstancias arriba indicadas. Desarrolladas las plantas que viven en semejantes condiciones, siendo anuales, dejan al parecer el germen de otra generación, la cual, sirviéndose de la anterior como de suelo vegetal, crece y sigue todos los períodos de desarrollo hasta que, abandonada la planta por las fuerzas que rigen la vida, y bajo la influencia del agua y de una temperatura conveniente, se convierte en esa sustancia negruzca, parecida primero á una especie de fieltro laxo, mas y mas consistente á medida que se desciende en el depósito, á la que se llama turba. La importancia de este combustible se apreciará mejor al describirle como roca, y tambien como formacion importante del terreno cuaternario.

No quiero terminar este artículo sin dar cuenta de una roca orgánica en vias de formacion, cuyo relato he tomado de un periódico de París. Parece que un Sr. Isle ha encontrado recientemente en una cueva de la isla de la Reunion un depósito de mas de un metro de grueso de una sustancia amarillenta de aspecto ocráceo, que tiñe los dedos, y cuando seca arde con llama amarillenta y corta, pero sin humo ni olor; si está algo húmeda no da llama y se enciende como la yesca con humo y olor á yerba seca. Estudiada esta roca al microscopio, resulta formada por una cantidad prodigiosa de esporos y esporangios de helechos arbóreos allí muy abundantes. Segun las circunstancias del yacimiento de esta singular roca vegetal, su transporte debe haberse verificado mas bien por el acarreo de las aguas que por el aire.

PARTE SEGUNDA — GEOGNOSIA

Cumplido ya el primer punto de vista, ó autóptico, de la clasificacion admitida, estamos en el caso de abordar el segundo, al que llamaremos con Ampere, criptorístico, por otro nombre Geognosia, cuya etimología greco-latina, *Ge*, tierra, *gnosco*, conocer, significa claramente que se trata del conocimiento de la tierra. Limitase este, sin embargo, á la composicion intrínseca del globo, en la cual entran minerales y fósiles, cuyo estudio ha dado origen á la Mineralogía y Paleontología, ciencias que pueden considerarse como las piedras angulares del suntuoso edificio geológico. A pesar de esto, no vamos á escribir un tratado de Mineralogía y Paleontología, reduciéndose nuestra mision á servirnos de los datos que estas nos suministran para adquirir el conocimiento de las diversas unidades en que estriba el estudio analítico y sintético ó sea la composicion y estructura terrestre. Para conseguir lo primero, y suponiendo que el lector se halle oportunamente preparado, recordaremos en breves palabras los principales caracteres de las especies que con mas frecuencia se observan en las rocas, unas veces como elementos esenciales á su composicion, y otras como meros accidentes; estudio nada difícil por cierto, pues casi todos los minerales á que nos referimos son muy comunes y conocidos del que ha cursado una sola vez la Mineralogía, como el cuarzo, el feldespato, la mica, el talco, etc.

Mas adelante, al agrupar las rocas que vamos á describir en la tercera parte de la obra en las formaciones y terrenos, verdadera síntesis terrestre, daremos unas nociones generales de Paleontología, como introduccion al estudio de los terrenos de sedimento.

Aprovecharemos, pues, los conocimientos que nos suministran estos dos ramos, cuya oportuna aplicacion al doble concepto de que se trata, puede decirse resume el objeto de la Geognosia.

ARTICULO I

ROCAS — GENERALIDADES

Se da el nombre de roca á toda sustancia mineral simple ó compuesta, ó á la mezcla de minerales que se presentan en grandes masas en la composicion del globo.

Las rocas constan de minerales, como estos á su vez se hallan formados de elementos químicos; de manera que las tres ciencias, Química, Mineralogía y Geognosia, son las que pueden dar una idea completa de la composicion del globo.

En consecuencia, el geólogo necesita poseer conocimientos previos de Mineralogía, así como esta no puede cultivarse con provecho, sin una buena base química. Afortunadamente, para lo que á nosotros toca, basta conocer bien una docena á lo sumo de especies minerales, y no ciertamente de las mas difíciles, pues segun los minuciosos cálculos del señor Cordier, partiendo del supuesto de que la costra sólida del globo alcanza hoy veinte leguas de cuatro kilómetros de espesor, cuyas diez y nueve vigésimas partes se hallan representadas por los terrenos dichos cristalinis, y la vigésima restante por los dos de sedimento, las principales especies minerales que entran en la composicion de las principales rocas son las siguientes, en la proporcion que aquí se expresa.

Feldespato.	48
Cuarzo.	35
Mica.	8
Talco.	5
Carbonato de cal y dolomia.	1
Peridoto, dialaga, anfíbol y piroxeno.	1
Arcilla.	1
Los demás minerales.	1

100

Así considerada esta parte, verdadero fundamento de la Geología práctica, lejos de ser, como pretenden algunos, insuperable y de grandes dificultades, es tan asequible como cualquier otro ramo de las ciencias naturales. Con el fin, pues, de allanar el camino que ha de conducirnos al verdadero conocimiento de la composicion del globo, describiremos en breves palabras las pocas especies minerales que á cada instante tendremos que citar en la descripcion de las rocas.

FELDESPATO

Esta palabra, alemana de origen, deriva de *feld*, campo, y *spath*, hojoso ó laminar; se aplica á un grupo de especies cuyo carácter mas aparente es el ofrecer la estructura en hojas ó láminas.

COMPOSICION.—Los feldespatos son silicatos dobles de alumina, base fija y constante, y de potasa, sosa, cal, magnesia, etc., que se substituyen y reemplazan en proporcion

nes determinadas, pero dejando casi siempre algun residuo de las demás. Así es que son muy pocos los feldespatos que dejen de presentar, además de la base propia, vestigios de las otras.

CRISTALIZADOS Y EN MASA.—Casi todos los minerales de este grupo se presentan en la naturaleza afectando formas geométricas determinadas para cada una, ó en masa. La estructura laminar es mas comun en las variedades cristalizadas ó cristalinas; cuando se ofrecen en estado de magma, suelen ser compactos, fibrosos, etc., en cuyo caso falta la razon principal de la etimología indicada.

Las especies mas importantes bajo el punto de vista geológico, son las que, en orden á su frecuencia en la composicion de las rocas, vamos á describir.

A.—FELDESPATOS POTÁSICOS

SINONIMIA.—Ortosa ú ortoso, adularia, piedra de luna y de las Amazonas, eispath, ortoclasa, espato fusible, etc.

Esta especie mineral es un silicato doble de alumina y potasa, como bases principales, con proporciones variables de sosa, cal, peróxido de hierro, magnesia y otros elementos,

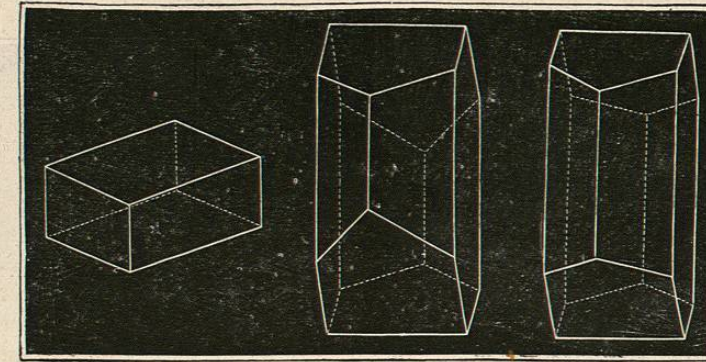


Fig. 25.—Formas del feldespato ortosa

segun demuestran las diferentes análisis practicadas por Berthier, Abich, G. Rose y otros. Así constituido este feldespato se presenta bajo el aspecto de una sustancia de colores varios, siendo los mas comunes el blanco lechoso y gris, son-

rosado y á veces verde; la fractura es laminar y hojosa, verificándose el crucero en dos direcciones perpendiculares; la dureza se halla representada por el núm. 6; raya á la fosforita, al espato flúor y al vidrio, y se deja rayar por el cristal

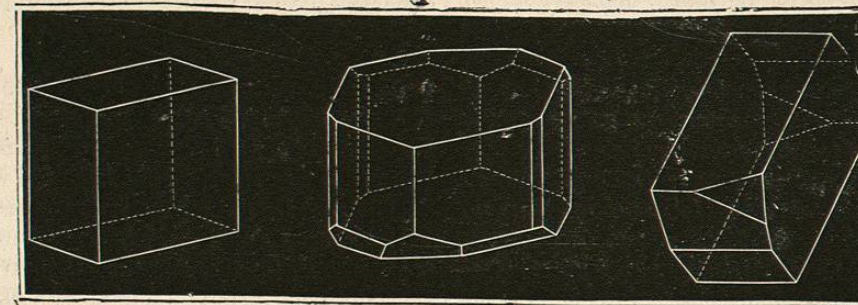


Fig. 26.—Formas del feldespato albita

de roca; mas bien traslúcido que transparente ú opaco: su densidad es de 2,3 ó 2,5. Cuando cristaliza, se presenta en formas derivadas del prisma romboidal oblicuo (fig. 26).

Al soplete funde con dificultad en los bordes, en un vidrio algo esponjoso, tomando un color blanquecino; tratado con el borax se disuelve con mucha dificultad y sin efervescencia en un vidrio transparente. El ácido carbónico de la atmósfera ó el que llevan las aguas, lo ataca y descompone, haciéndole tomar el aspecto terroso y convirtiéndole en kaolin ó tierra de porcelana, verdadera matriz de las arcillas.

YACIMIENTO.—Este feldespato es sin disputa el mas importante de la familia, como lo atestigua el ser uno de los elementos esenciales del granito, de la protogina y sienita, del pórfido llamado ortófido y de las traquitas. La especie vítrea, llamada por Rose riacolita, que se encuentra con frecuencia en las rocas traquíticas del Epómeo y Mont d'Or, pertenece de derecho tambien al ortosa, segun resulta de los análisis de Abich y Berthier. El petrosilex, que forma la base de muchos pórfidos, así como el feldespato de las fonolitas,

obsidiana, perlita, piedra pómez y otras, deben en rigor considerarse como simples variedades del ortosa.

B.—FELDESPATOS SÓDICOS

SINONIMIA.—Albita, Cleavelandita, Periclina, Tetartina, Sanidina, etc.

El feldespato albita es tambien un silicato doble de alumina, en el que la potasa ha sido reemplazada por la sosa, sin que por esto deje de ofrecer tambien algo de aquel álcali, así como de cal y óxido de hierro. Su color mas comun es el blanco de leche, á veces algo gris, rojizo ó verde; traslúcido y raras veces transparente; su brillo es vítreo; la estructura escamosa, granosa ó compacta. Las demás propiedades físicas y químicas son muy análogas á las de la ortosa, de la que se distingue principalmente por las formas que afecta, que pertenecen al prismático oblicuo no simétrico como se ve en la figura 27; con mucha frecuencia los cristales aparecen estriados, carácter de mucho valor para reconocer la especie.

YACIMIENTO.—Este feldespato forma la base de los pórfidos albiticos y tambien de las dioritas y pórfidos dioríticos; en algunos granitos modernos se halla asociado al ortosa, raras veces como elemento esencial; es tambien abundante en la protogina de los Alpes, diseminados sus cristales, ó bien constituyendo venas ó pequeños filones en la roca.

La albita ofrece, como el ortosa, una porcion de variedades no cristalizadas; laminares y granosas unas; otras de aspecto térreo, análogas al kaolin, producto que dan igualmente por su descomposicion. Tambien las hay compactas, formando parte de muchos petrosilex, segun Dufrenoy.

OLIGOCLASA.—La oligoclasa es un feldespato de base de sosa, como la albita, asociada muy á menudo al ortosa en los granitos de grano basto, en forma de masas laminares que se distinguen por el color gris claro, lechoso ó verde amarillento, y muy especialmente por las estrias finas muy marcadas que ofrece, como la albita, á lo largo de las caras del prisma. Tambien se halla á veces en los gneis y pizarras micáceas; Deville la ha encontrado en las rocas volcánicas de Tenerife (islas Canarias), y Abich bajo el nombre de Andesina, aunque con la misma composicion, la encontró tambien en los pórfidos anfibolíferos de Mannato (N. Granada).

C.—FELDESPATOS LITINICOS

PETALITA.—La *Petalita* es un feldespato de base de alúmina y litina, que se presenta en masas laminares de color blanco lechoso ó sonrosado; en láminas delgadas es traslucido; su brillo es vítreo; raya al vidrio, aunque con alguna dificultad. Al soplete toma el aspecto vítreo blanquecino semitransparente, y funde con dificultad, comunicando á la llama ese color purpurino característico de todas las sustancias que contienen cierta proporcion de Litina: es inatacable por los ácidos.

YACIMIENTO.—La petalita se encontró por primera vez formando una vena en la pegmatita de Utö en Suecia, y despues en Sterling (Estados Unidos).

D.—FELDESPATOS CÁLCICOS

LABRADORITA.—La *Labradorita*, ó feldespato opalino por otro nombre, es un silicato de alúmina y cal con algo de sosa, potasa, óxido de hierro y magnesia, que se presenta generalmente en masas laminares de color gris ahumado ó ceniciento; á veces ofrece reflejos metálicos rojos, verdes ó azules muy agradables, y que le dan gran valor como objeto de adorno. La forma regular que afecta, depende del prisma oblicuo, no simétrico, como se ve en la figura 27; sus cristales son pequeños y no comunes, guardando no poca semejanza con los de la albita.

Este feldespato funde con dificultad al soplete; pero es soluble en el ácido clorhídrico, carácter que lo distingue de esta última, con la que podria confundirse.

Esta especie es característica de las rocas básicas pobres en silice: hállase asociada á la *Hiperstena*, como sucede en la costa de Labrador (Estados Unidos), de donde deriva su nombre, y en Suecia, unida al piroxeno puede decirse que es esencial en las rocas volcánicas modernas desde el basalto inclusive; en la lava del Etna es muy comun, segun dice Dufrenoy, y tambien en las eufótidas y Anfibolitas. Se ve, pues, que es mineral de reciente formacion.

SAUSSURITA.—En la roca llamada eufótida se encuentra como elemento esencial á su composicion, un mineral blanco, compacto, de fractura astillosa, de brillo craso, que raya al vidrio y goza de gran tenacidad. Esta sustancia, de-

signada con el nombre de *Saussurita* y tambien con el de feldespato tenaz, ofrece mucha analogia con el Labrador, tanto por su composicion, cuanto por ser atacable por los ácidos, razon por la cual generalmente se le coloca en el mismo grupo. Lo mismo puede decirse respecto á otro designado por Delesse Vosgita, por haberlo encontrado en los labradófidios de Ternuay y de Haut Rovillers, cordillera de los Vosgos.

CUARZO

La especie que sigue en importancia al feldespato en la composicion del globo, es la Silice, resultado de la combi-

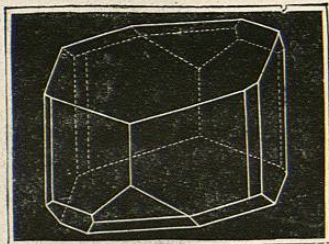


Fig. 27.—Forma del feldespato labradorita

nacion del metal silicio con el oxígeno. Unas veces se halla pura con agua ó sin ella; otras mezclada con una porcion de sustancias y combinada con diferentes bases, constituyendo gran número de especies y variedades.

Las principales son: el *hialino* ó *cristal de roca* y el *litoideo* con todas sus modificaciones, representados por el ácido silícico puro; el *Opalo* comun y noble, que son hidratos de silice; y por último, los *Faspes*, ó sea la *Silice* asociada á sustancias térreas y arcillosas, teñidas por algun principio metálico, y en especial por el hierro.

a.—CUARZO HIALINO

CRISTAL DE ROCA.—El *cristal de roca*, tipo de la especie, es una sustancia dura que raya al vidrio y al feldespato y se deja rayar por el topacio; brillante, de estructura compacta, vítrea y concoidea; su lustre es vítreo, y tambien craso y terroso. Frotándolo desarrolla la electricidad positiva, que conserva poco tiempo. La impresion de frio que determina su contacto, es una de las mejores señales para reconocerlo. Las diferencias de color que suele ofrecer, dan margen á una porcion de variedades, algunas de las cuales se emplean en la joyería. Cuando es enteramente blanco y trasparente, ó cuando afecta un color oscuro tirando á negro, se le llama *cristal de roca* por excelencia, y *cristal ahumado*: cuando es de color de violeta, debido al óxido de manganeso, recibe el nombre de *Amatista*, empleándose en objetos de lujo; cuando rojo de sangre mas ó menos oscuro, lo llaman *Facintos de Compostela*, y tambien *pedras de Ana*, por abundar en dicho punto, muy estimadas para ciertos objetos de adorno; cuando amarillo, imita al topacio, y hasta se han elaborado dijes que pasarian por verdaderos, á no distinguirse por el menor peso específico que ofrecen, siendo 2,6 el del *Cuarzo atopaciado* y 3,5 el del topacio. Cuando el cuarzo se asocia á la mica en hojas pequeñas, constituye la *Venturina*, variedad poco comun, y que no puede competir con la que se fabrica artificialmente.

Todas estas variedades del cuarzo, excepto la última, se presentan en la inmensa mayoría de los casos cristalizadas en formas dependientes del sistema romboédrico; siendo las mas comunes, como se ve en la figura 28, el prisma de seis

lados, terminado por pirámides de seis caras, y el dodecaedro bipiramidal. Las caras del prisma ofrecen estrias transversales muy características.

YACIMIENTO.—La importancia de esta sub-especie consiste en la abundancia con que se encuentra en las rocas cristalinas y volcánicas, en los granitos, sienitas, pegmatitas, en los pórfidos, etc. Tambien es muy comun en las gangas de los filones metalíferos, y en especial en los criaderos de oro y estaño. Se la encuentra penetrando varias calizas y otras piedras, á las que comunica gran dureza y resistencia, llegando á veces á cristalizar en las grietas y oquedades que reciben el nombre de geodas. La descomposicion y trituracion de las rocas que lo contienen, da origen á esos inmensos depósitos de guijarros y arenas que existen en todos los terrenos, y aun en la superficie actual del globo en las lan-

das y desiertos. Unas veces estos guijarros y arenas permanecen sueltos ó incoherentes, otras se aglutinan ó cementan, constituyendo los conglomerados y las areniscas ó asperones.

LOCALIDADES ESPAÑOLAS.—En España son muy comunes todas las variedades del cuarzo hialino; en el terreno del *diluvium* en los alrededores de Madrid, se encuentra en forma de cantos muy claros y transparentes, famosos en otra época y conocidos con el nombre de diamantes de San Isidro; en Hinojosa de Duero se halla el atopaciado hoy en explotacion; el jacinto de Compostela en Villatoya (Mancha); en Ana, Valencia, en Molina de Aragon, y en varios otros puntos menos en Santiago de Galicia, de donde, sin saber porqué, lleva el nombre.

APLICACIONES.—Las aplicaciones de todas estas variedades son muy comunes y conocidas como objeto de lujo;

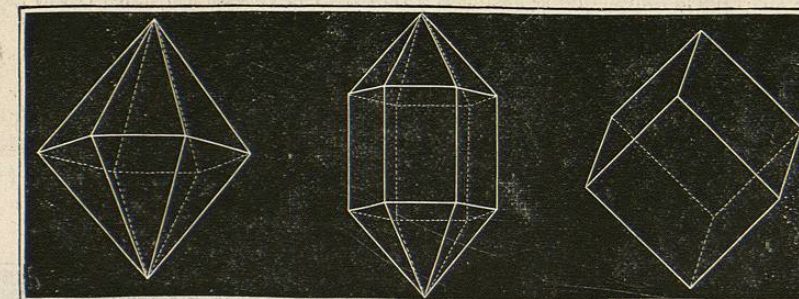


Fig. 28.—Formas del cuarzo

si bien hoy han perdido gran parte de su importancia por la fabricacion del cristal, que es mas diáfano, se talla con mayor facilidad, y de consiguiente, es mas barato. Las variedades opacas sirven para la loza, vidrioado y porcelana.

b.—CUARZO LITOIDEO

La segunda sub-especie del cuarzo es el litoideo, ó de aspecto pétreo, que se diferencia de la anterior por su estructura compacta ó térrea, á veces celular y porosa, y tambien orgánica cuando forma parte de los animales ó plantas fósiles. La fractura es astillosa y concoidea; su aspecto craso y como resinoso. Los diferentes colores y grados de transparencia determinan una porcion de variedades; llámase *Pedernal*, cuando es opaco, de color oscuro, gris, azulado ó á veces negro, de estructura compacta y astillosa, y fractura concoidea perfecta, cortándose en astillas delgadas algo traslucidas en los bordes. *Calcedonia*, si es trasluciente y de colores claros: *Ágata*, cuando es casi trasparente, blanca, gris y tambien compuesta de fajas de distintos colores: si la tinta que domina en las ágatas es amarilla ó anaranjada, recibe el nombre de *Sardonix*; *Cornerina* ó *Cornalina*, cuando roja; si azul *Zafirina*; *Crisoprasa* ó *Plasma* cuando verde; y por último, si los colores aparecen distribuidos en fajas concéntricas, recibe el nombre de *Onix*.

YACIMIENTO.—El pedernal, que geológicamente hablando es la variedad mas importante, se halla en forma de nódulos ó riñones en los terrenos jurásico, cretáceo y otros: la variedad que por su estructura porosa y celular, y por los usos á que se la destina se llama *Silex*, piedra molar ó de molino, es propia de los terrenos terciarios medios, etc.

APLICACIONES.—El pedernal se destina con gran ventaja al empedrado y á la construccion; se emplea en la alfarería, y en otro tiempo para labrar armas toscas y piedras de chispa; el *silex molar* para la construccion y piedras de molino; por fin, las *calcedonias*, *ágatas*, etc., son objetos de adorno.

c.—ÓPALO

El ópalo es un hidrato de silice, ó sea en términos vulgares, un ágata ó pedernal combinado con cierta porcion de agua, que le comunica ese lustre resinoso y craso tan característico; su estructura es compacta, terrosa y orgánica, cuando forma parte esencial de los fósiles; llamándose muy particularmente *gilópago* ú *ópalo leñoso*, cuando petrifica las maderas, como se observa en los alrededores de Paris.

El color del ópalo en general es blanco lechoso, acompañado de cierto lustre craso, despidiendo á veces ciertos reflejos rojos metálicos, y una especie de irisacion en la variedad llamada de fuego y noble. A veces es completamente lapideo, opaco y de color mas ó menos azulado y recibe el nombre de *Medilita* ó *piedra de Menil*, en los alrededores de Paris; donde se observa tambien el llamado *nético*, que se distingue por sobrenadar en el agua; cuando su aspecto es francamente resinoso, se llama *Resinita* ó *semi-ópalo*; colocada cierta variedad dentro del agua se hace trasparente, y por esta razon se le da el nombre de *ópalo diáfano*.

Esta sub-especie es menos pesada que el cuarzo comun, y su dureza y tenacidad son igualmente menores, de donde resulta que no da tantas chispas con el eslabon.

Puesto al fuego el ópalo, pierde el agua y se blanquea.

YACIMIENTO.—Este mineral se encuentra por lo comun como mero accidente en los terrenos medios, en forma de nódulos é impregnando las rocas siempre de origen posterior á estas; en realidad tiene muy poca importancia en Geología.

Los usos son de todos conocidos.

d.—JASPE

En general el vulgo llama *Jaspe* á todo mármol de colores; y como esto científicamente considerado es un error, debe combatirse. El *jaspe* es un mineral compuesto esencial-