

LASAULX.—ELEMENTE DER PETROGRAPHIE.—BONN 1875

ROCAS	SIMPLES. (Homomictic)	No cristalinas (amorfas) ó semi-cristalinas. Constituidas por una sustancia mineral amorfa simple ó mezclada con una pequeña parte cristalina de la misma.	Silice	Opalo
			Carbonato de cal	Federal
			Fosfato de cal	Creta
			Minerales carbonosos	Fosforita
ROCAS	SIMPLES. (Homomictic)	Cristalino-granudas. Agregados de individuos de una especie mineral.	Constantemente simples sin partes heterogéneas que establezcan el tránsito á las rocas compuestas.	Hulla
			Carbonato	Lignito
				Turba
			Anfibolita.	Hielo
Sal gema				
ROCAS	COMPUESTAS. (Polymictic)	No pizarrosas.	Con partes heterogéneas que indican el tránsito á las rocas compuestas.	Halocdes.
				Sulfato.
				Carbonato.
				Anfibolita.
ROCAS	COMPUESTAS. (Polymictic)	Cristalinas.	Formadas por masas micro-afaníticas mas ó menos distintas unas de otras.	Basalto.
				Basalto.
				Basalto.
				Basalto.
ROCAS	COMPUESTAS. (Polymictic)	Cristalinas.	Constituidas por masas vítreas y micro-afaníticas entremezcladas que dan á la roca estructura pseudo-porfídica y á veces cristalino-granuda.	Basalto.
				Basalto.
				Basalto.
				Basalto.
ROCAS	COMPUESTAS. (Polymictic)	Pizarrosas.	Francamente cristalino-granudas.	Basalto.
				Basalto.
				Basalto.
				Basalto.

ROCAS	DENTRÍFICAS. (Klaschtomictic)	Semi-eldísticas.—Constituidas en parte por materiales dentríficos y en parte por individuos cristalinos de primera formacion.	Pizarra arcillosa. — Arcillas. — Kaolin. — Tobas. — Areniscas. — Conglomeradas. — Brechas. — Reibungs breccien (1). — Arenas. — Guijarros. — Cantos. — Cenizas volcánicas. — Lapilli. — Cantos de pómez (2)	
			Puramente elásticas.	Coherentes mediante un cemento.
				Incoherentes; sin cemento.
			ROCAS	DENTRÍFICAS. (Klaschtomictic)
Cemento cristalino.				

ARTICULO IV

DESCRIPCION DE ROCAS

PRIMERA CLASE.—HIDROTERMALES

CARACTÉRES.—Todas las rocas incluidas en esta clase ofrecen una estructura mas ó menos cristalina, á veces pétrea, compacta, y tambien algo celular; todas se presentan en grandes masas, sin verdadera estratificación y carecen por lo comun de restos orgánicos fósiles.

DIVISION.—Segun se ve en el cuadro, esta clase se divide en dos órdenes, que son: 1.º de las rocas cristalinas; y 2.º porfídicas.

PRIMER ORDEN

Rocas antiguas, cristalinas ó graníticas

CARACTÉRES.—Los nombres con que hoy se conocen, y particularmente los de graníticas, cristalinas é hipogenas, que quiere decir, engendradas ó procedentes de abajo, representan casi todos sus caracteres, que se reducen á la estructura cristalina y granítica por excelencia; el presentarse en masas no estratificadas, en el verdadero sentido de esta palabra, y el formar el eje de la mayor parte de las cordilleras principales, encontrándose tambien en las mas grandes profundidades. La materia organizada no está excluida, segun veremos, de estas rocas, pero hasta el presente no se han encontrado en su seno especies vegetales ó animales bien determinadas.

DIVISION.—Segun la naturaleza y proporcion de los diferentes minerales que entran en este orden, se divide en tres géneros, á saber: *Granito tipo, abortado y degenerado.*

PRIMER GENERO—GRANITICO

Granito tipo

SINONIMIA.—Piedra berroqueña en español, y granito en casi todos los idiomas.

DEFINICION.—El granito es una roca compuesta esencialmente de cuarzo, de feldespato ortosa y de mica, en proporciones diversas.

CARACTÉRES.—El nombre de esta roca revela uno de sus mas aparentes caracteres, á saber: la estructura, que por lo comun es granujienta, granosa ó granuda, segun el tamaño de sus elementos constitutivos. Es además compacta, de aspecto pétreo y semicristalina, sin ofrecer las oquedades que otras rocas presentan.

La dureza y resistencia á los agentes destructores se halla en razon directa del predominio del cuarzo, y en la inversa del feldespato y mica. Sus colores son varios, dependientes casi siempre del feldespato y la mica; la tinta mas comun es la gris, alterada á veces por manchas de mica negra ó de otras sustancias.

El modo de presentarse en grande es en masa, atravesada con frecuencia por grietas ó hendiduras, que suelen comunicarle el aspecto de una falsa estratificación.

YACIMIENTO.—Esta roca forma, en sentir de algunos geólogos, la base fundamental del globo; siendo la primera que se consolidó con la intervencion del agua, segun mas adelante narramos. Pero además, y en periodos sucesivos, hasta la época terciaria inclusive, fué apareciendo al exterior, atravesando todos los terrenos intermedios, constituyendo los ejes de las principales cordilleras y los centros de levantamiento mas importantes é infiltrándose en el seno de otras rocas donde forma curiosas ramificaciones.

VARIEDADES.—Las principales que conviene conocer son: 1.ª la porfiroidea, así llamada por los cristales de ortosa, ó de otra sustancia, que contiene; 2.ª la granujienta, por otro nombre leptinita; 3.ª la pizarrosa, á la que algunos denominan gneis; 4.ª la anfibolifera, que establece el paso á la sienita; 5.ª la calcífera, pasando á la protogina; 6.ª la turmalinifera; 7.ª la granatífera, etc., así llamadas por llevar como elementos accidentales el anfíbol, talco, turmalina, granates, etc.

TRÁNSITOS.—Una de las cosas que mas ha dado que pensar á los geólogos de todas las escuelas, es el estudio de sus relaciones con otras rocas, puestas á cada paso de manifiesto en los tránsitos que ofrece no solo á rocas de origen análogo al suyo, sino tambien á las metamórficas. Las mas frecuentes relaciones son con el gneis, las pecmatitas, sienitas, protoginas, pizarras cristalinas y con la traquita y obsidiana, segun tuve el gusto de ver en la isla llamada Basiluzo, en el grupo de Lipari.

ORÍGEN DEL GRANITO.—Las rocas graníticas en general y mas especialmente el granito, ofrecen condiciones tales de composicion, estructura y ciertos accidentes, que nos obligan á decir algo acerca del proceso que ha empleado la naturaleza, y tambien de los agentes que en ello han intervenido, á fin de poder explicar algunas anomalías que dichas rocas presentan. Para ello será conveniente empezar por hacer una indicacion de las circunstancias especiales que en dichas rocas concurren, que son las siguientes: 1.ª La composicion, en la cual figuran sustancias de fusibilidad muy distinta, tales como el cuarzo, feldespato y mica en el granito; el cuarzo, feldespato y talco en la protogina, y el cuarzo, feldespato y anfíbol en la sienita. 2.ª La estructura ó la disposicion particular de estos elementos, que en vez de colocar en fajas ó zonas conforme á su diferente fusibilidad, se encuentran mezclados confusamente; y 3.ª algunos accidentes que suelen presentar estas rocas, relativos unos á la existencia de agua ocupando los poros de la misma, segun demostró por medio del microscopio el Dr. Sorby en 1860; otros referentes á la interposicion en su masa de materias orgánicas, como se observa en el famoso granito de Grangesberget, en Suecia, del que se puede ver un ejemplar en el Gabinete de Historia natural, traído por mí en 1869; y mas que todo, cuando se presentan cristales de cuarzo, feldespato, mica,

(1) Esto es: brecha para alisar ó afilar—ignoro su traduccion genuina, que no he hallado en Dana, Coquand, Meunier, Daubrée, ni Codornier.

(2) Esta es su traduccion literal, pero creo alude el autor á los escombros volcánicos.

anfíbol ó turmalina, como sucede en el de la isla de Elba, del que los curiosos pueden examinar en las colecciones de mi cargo magníficos ejemplares, se observa con mucha frecuencia, el feldespato penetrando en el cuarzo é imprimiendo á éste su forma, sucediendo lo propio con las demás especies, que á pesar de ser mas fusibles que aquel, con frecuencia se ven hasta en su interior.

La particularidad de hallarse confusamente mezclados elementos de tan diferente resistencia á la acción del calor, así como la penetración de las sustancias fusibles en otras mas refractarias, fueron ya indicadas por los escrupulosos observadores de la naturaleza, Breislak y Spallanzani, á últimos del siglo pasado; es decir, en la época que dominaban sin limitación de ningún género, las ideas de la escuela Neptunista ó de Werner, la cual, sin preocuparse de estas anomalías, explicaba la formación del granito y demás rocas conocidas á la sazón con el nombre de primitivas, suponiendo que representaban el primer depósito verificado en el seno de aquel fluido caótico que, según ellos, había servido para disolver toda la materia terrestre.

Cuando á esta teoría puramente áctica ó neptúnica sucedió la ígnea ó plutónica, cuyo primer campeón fué el inglés Hutton, tampoco fijaron la atención los partidarios de esta doctrina en dichas circunstancias notables, y mientras reinó en absoluto la idea del origen ígneo de la Tierra, se creyó hasta tal punto que todas las rocas graníticas debían su origen á la acción de elevadas temperaturas y á su enfriamiento posterior, que se las dió el nombre de ígneas, y todas las particularidades que ofrecían y hasta la influencia que ejercieron en las rocas y terrenos que atravesaban, se referían á dicha causa. Apareció entonces la idea científica del metamorfismo, exagerándola algunos hasta el punto de creer que el mismo granito era resultado de la profunda alteración de una roca de sedimento, sin atender á la necesidad de otra anterior que la sirviera de asiento, para lo cual era preciso admitir el círculo eterno de metamorfosis que algunos establecen, para explicar la estructura del globo.

Después de cuarenta ó cincuenta años de reinar en absoluto esta teoría, y de invadir todas las esferas de la ciencia, viene ahora esta poderosamente auxiliada de sus hermanas las físico-químicas, y de la mas delicada experimentación, á explicar todo aquello que las escuelas, así neptúnica como plutónica, olvidaron ó no quisieron tener presente, dando intervención al fuego y al agua, exclusivos fundamentos de aquellas doctrinas, y á la presión, electricidad, magnetismo, etc. Justifica esta manera de mirar las cosas, además de la consideración que se desprende de lo anteriormente expuesto, el resultado de numerosas investigaciones practicadas por sabios de primer orden, que robustecen las fundadas sospechas de Breislak y otros, de no poder explicarse la formación del granito por la sola influencia de elevadas temperaturas. Así, por ejemplo, el célebre químico berlinés H. Rose, dice que el cuarzo, cuyo punto de fusión se encuentra á los 2,500°, no ha podido hasta ahora obtenerse en los laboratorios por la vía seca, y si tan solo por la intervención del agua, hecho confirmado por Senarmont, Deville, Daubré y otros químicos y geólogos eminentes que han llegado hasta cristalizarle por la vía húmeda, haciendo intervenir una temperatura no muy alta, auxiliada de una fuerte presión. Disolviendo la sílice aislada en agua saturada de ácido carbónico ó clorhídrico, y calentando paulatinamente en vasijas cerradas la disolución á 200 y 300°, se han conseguido pequeños cristales de cuarzo.

El mismo químico ya citado, Sr. H. Rose, hace observar que la mica que se encuentra en el granito, así la aluminosa como la ferro-magnésica, contiene un poco de agua y flúor

en la proporción de 0,003 á 0,080, al paso que en esta misma especie mineral, cuando se encuentra en las rocas volcánicas, cuyo origen ígneo es incontestable, no existe agua ni flúor.

El feldespato del granito, que por regla general es el ortosa, así llamado porque de los tres cruceros que ofrece, dos forman ángulo recto, también contiene siempre cierta proporción de agua que, en sentir del Sr. Delesse, no debe considerarse como higrométrica. Las especies de este grupo que se encuentran ó forman parte de las rocas verdaderamente eruptivas, tales como el basalto, la traquita, etc., son por lo común diferentes, así por el sistema en que cristalizan como por la base que en ellas predomina, designándoseles en general con el nombre de feldespato anortósico. Ahora bien, de estos feldespatos ninguno ha podido obtenerse, á no ser por excepción, por la vía seca, al menos cristalizados; mientras que haciendo intervenir el agua á una fuerte presión y temperaturas no muy elevadas sobre la arcilla ó la obsidiana, especie de vidrio natural, junto con un óxido alcalino, el Sr. Daubree ha producido un feldespato cristallino análogo al de la traquita. A propósito de esto mismo, el Sr. Delesse hace notar que aunque el feldespato puede formarse indistintamente por la vía seca y por la húmeda, todos los caracteres que en el granito ofrece este mineral, indican que mas bien ha sido resultado de la acción combinada del agua y del calor terrestre que de la exclusiva influencia del fuego.

Si á las circunstancias arriba mencionadas se agrega la presencia en algunos granitos de sustancias incompatibles con una elevada temperatura, se tendrá forzosamente que reconocer la necesidad de admitir la intervención de otro agente, que no puede ser mas que el agua, auxiliada de una fuerte presión. Con efecto, el cuarzo del granito suele contener una materia bituminosa, que desaparece á una temperatura no muy alta. El de los filones ofrece en ciertos casos gotas de dos líquidos oleaginosos, de los cuales el uno es volátil á 27°. Ya indicamos también mas arriba la existencia del agua en los poros del granito observada con el microscopio por el Sr. Sorby, y, por último, el Sr. Schoerer dió el nombre de *pirognómicas* á ciertas sustancias que suelen encontrarse en el granito de Suecia y Noruega, las cuales pierden su aspecto y principales propiedades cuando se someten á una temperatura inferior al punto de fusión. Estas sustancias son silicatos de itria y cerio, ó sea la allalita, gadolinita y ortita, cuya propiedad principal es producir instantáneamente una luz muy viva con desprendimiento de calor á la temperatura de 700°, ó sea algo superior al rojo sombra. Estos minerales, habiéndose solidificado antes que el cuarzo, habrían sufrido una temperatura muy alta después de consolidarse, en cuya combustión aparente habrían perdido sin duda dichas propiedades, dejando de ser *pirognómicas*; de donde es fácil deducir que la masa que las contiene no se ha encontrado después de su consolidación bajo la influencia de una temperatura mayor de 700°.

En vista, pues, de lo que antecede, no cabe duda que las rocas que forman, por decirlo así, los cimientos del globo no han podido formarse bajo la sola y exclusiva influencia de un calor excesivo, y que hay que hacer intervenir al agua para poder explicar las anomalías de composición, estructura y accidentes que todas ellas ofrecen. Autoriza este modo de pensar el resultado de la experimentación practicada con el fin de obtener por la vía húmeda no solo el cuarzo, el feldespato y la mica que forman la base esencial de su composición, sino también otras muchas sustancias que accidentalmente se encuentran en su masa. En el artículo *Metamorfismo*, como complemento de la descripción de las rocas

de este nombre, se darán mas detalles con el objeto de confirmar cuanto aquí se expone en pro de la teoría mixta que da intervención al fuego y al agua para explicar el origen del granito y de todos sus congéneres. Por esta razón se da hoy á estas, con justo motivo, el nombre de rocas hidrotermales.

LOCALIDADES.—Es tan común el granito en todos los países, que me limitaré, atendida la índole de la obra, á hacer una indicación somera de las regiones mas clásicas de nuestra Península, en la cual los Pirineos con todas sus ramificaciones, y particularmente los que se extienden por Galicia; la Sierra Carpetana con todas sus estribaciones en la provincia de Toledo, Cáceres, Madrid, Avila, Segovia y Guadalajara, y la Mariana ó Morena en la mayor parte de la extensión que ocupa, puede decirse que se hallan constituidas por el granito, prescindiendo de otras muchas localidades aisladas y de menor importancia que es excusado nombrar.

APLICACIONES.—El granito, aunque no exento de inconvenientes, es buena piedra de construcción, y hasta para empedrado, como sucede en Madrid, en todos los pueblos de la inmediata sierra y en aquellos en que abunda esta piedra, si bien para ello es preciso buscarlo de grano fino, y muy rico en cuarzo, en cuyo elemento reside, por decirlo así, la resistencia que esta roca puede ofrecer á los agentes de destrucción.

También suele emplearse en la estatuaria basta y como piedra de adorno, sobre todo ciertas variedades, como, por ejemplo, el de color de rosa llamado de baveno, pues admite buen pulimento y es de aspecto agradable.

La descomposición del granito suministra arcilla por la parte feldespática que contiene, grava y arenas, y alguna sustancia soluble, lo cual comunica á las tierras vegetales un sello que ciertamente no se distingue por la gran fertilidad, en razón á la falta del elemento calizo. Son tierras buenas, si se quiere, para cereales y pinares, como se observa en los alrededores de Madrid, en la Sierra Carpetana y en las provincias limítrofes de Segovia, Avila, etc. La descomposición de esta roca comunica á los montes formas sobremas caprichosas.

SEGUNDO GÉNERO—GRANITO ABORTADO

DEFINICIÓN.—Llamamos abortados á estos granitos, porque les falta alguno ó algunos de los elementos esenciales á la composición de aquel, con el que las rocas de este segundo género conservan estrechas relaciones.

Pegmatita (Pe-tunc-shí, en chino)

SINONIMIA.—Granito escrito, en español granito gráfico, pegmatita común y escrita.

DEFINICIÓN.—La pegmatita es un granito compuesto casi exclusivamente de ortosa y alguna parte de cuarzo, de estructura por lo común granosa y laminar, de colores generalmente claros, siendo el blanco gris y el sonrosado los mas frecuentes. El gran predominio del feldespato le comunica el carácter de poca resistencia á la acción de los agentes exteriores, los cuales la convierten pronto en un excelente kaolin ó tierra de porcelana.

YACIMIENTO Y VARIEDADES.—La pegmatita se presenta en grande en forma de tifones ó en masas considerables intercaladas, y ofrece dos variedades, curiosa la una, importante la otra. La primera es llamada *gráfica*, en la que los cristales de cuarzo se presentan enclavados en el feldespato y dispuestos de tal modo, que la sección transversal presenta el aspecto de inscripciones hebraicas ó de otros ca-

rácteres orientales, circunstancia á la que debe el nombre que lleva.

APLICACIONES.—Objeto curioso en las colecciones de estudio, la pegmatita gráfica se emplea también como piedra de adorno, tallándola en láminas y pulimentándola, á lo cual se presta con facilidad.

La otra pegmatita es la llamada *petunzé*, corrupción de *pe-tunc-shí*, nombre de origen chino, que se aplica á la roca compuesta casi exclusivamente de feldespato, con algunos granos de cuarzo diseminados en su masa; esto hace que sea la variedad mas susceptible de descomponerse y la que suministra el mejor y mas abundante kaolin. En el artículo *Arcillas* se dará á conocer esta tierra de porcelana y sus útiles aplicaciones, bastando indicar por ahora que esta variedad de pegmatita es la que de preferencia se destina á preparar el barniz para cubrir la porcelana.

LOCALIDADES EXTRANJERAS.—En Francia se encuentra la pegmatita en los Pirineos: en Saint-Irieix, cerca de Limoges, en los alrededores de Autun; en la isla de Elba, en Toscana, en los montes Urales y Estados-Unidos.

LOCALIDADES ESPAÑOLAS.—En la Península es bastante común, observándose en Galápagos, Valdemorillo, Sargadelos y también, según el Sr. La Cortina, al Sur de Navalagamella, Avila, Piedrahita, en la Sierra del Torno y cerca de Plasencia, en donde es granular y excelente para kaolin. El Sr. Ezquerro dice haber encontrado la gráfica en Almendralejo (Extremadura); si bien puede ponerse en duda que sea esta variedad, á juzgar por la descripción que de ella hace. La pegmatita abunda sobremas en la provincia de Toledo, ofreciendo muchas variedades, entre otras la gráfica, distinguiéndose en especial la que sirvió para la construcción del famoso castillo de Montalban, levantado por don Pedro I, y donde murió la célebre Padilla.

Hialomicta

SINONIMIA.—Greissen, Werner.

Cuando en vez de desaparecer la mica lo hace el feldespato, resulta una roca á la que se ha llamado *hialomicta*, palabra derivada de *hialos*, cristalino, y *mictos*, mezclado.

DEFINICIÓN.—Compuesta de cuarzo hialino y de pequeñas láminas de micas diseminadas, como elementos esenciales, contiene además como accidentales el feldespato, y como accesorios el espato flúor, el estaño, etc.

CARACTERES.—La estructura de esta roca unas veces es compacta, otras pizarrosa, y de aquí las dos únicas variedades que se conocen. El color es generalmente blanco, á veces amarillento ó dorado, según las tintas de la mica.

TRÁNSITOS.—Esta roca pasa fácilmente al granito por la adición del feldespato, y por otra parte á las pizarras micáceas por el predominio de la mica y la desaparición del cuarzo.

YACIMIENTO.—Preséntase por lo común la hialomicta en masas subordinadas á los granitos y á las rocas cuarzosas en terrenos cristalinos ó en sus inmediaciones; razón por la cual algunos la colocan entre las rocas metamórficas, explicando su estructura y composición actual, como resultado de la penetración en rocas micáceas preexistentes de la sílice naciente, arrastrada tal vez por aguas geiserianas.

Petrosilex

SINONIMIA.—Petrosilex común, pizarroso, etc. Eurita, euritina, ortofido petrosilíceo, etc.

DEFINICIÓN.—El petrosilex es una roca adelógena, compuesta, al parecer, de feldespato compacto, mezclado á