

## SEGUNDA PARTE.

# DESCRIPCION GEOLÓGICA.

### INTRODUCCION.

EL globo que habitamos no fué creado de una vez é instantáneamente. Sin remontarnos á los tiempos en que se concentró en el espacio la materia de que se halla formado, en un estado bien diferente por cierto del que ofrece en la actualidad, su corteza exterior, tanto en la disposicion de las masas que la componen, como en su naturaleza, deja conocer que fué resultando en una sucesion de épocas diversas. Esta corteza, despues de su primer aparecimiento, sufrió continuas emersiones é inmersiones, levantándose ó deprimiéndose y variando de nivel con mucha irregularidad, de lo cual resultó que en pocos puntos se halla completa la série de los terrenos estratificados, cuya formacion se suspende fuera del seno de las aguas.

Formacion de los terrenos.

En la provincia de Madrid se ven ahora restos de los séres organizados que vivian en los mares de la época siluriana, inmensamente apartada de la nuestra, y la mayor altitud del terreno en que se hallan pasa de 2.000 metros. Este terreno no volvió al seno de las aguas, y eso en parte, hasta bastante entrada la época cretácea, aunque no se puede asegurar que alguno de los que en el intermedio se formaron y se ven en otras partes hayan desaparecido por denudacion, sobre todo si no ofrecian un grande espesor.

Interrupciones que sufrió esta formacion en la provincia.

Antes de finalizar la época cretácea, uno y otro terreno se levantaron de nuevo sobre el mar, que no hay el menor indicio de que volviese á penetrar en ella, pues el terciario, que sobre el cretáceo se presenta, se formó todo ó la mayor parte en el fondo de un gran lago de agua dulce. El cuartenario ó diluviano se formó tambien á favor del agua dulce, y ya cuando el lago de que acabo de hablar se habia desaguado por el levantamiento de su fondo. El moderno, que no es fácil separar del anterior, se formó posteriormente, y se forma en la época actual.

Disto, pues, mucho de hallarse completa la série de los terrenos en la provincia. De la época paleozóica ó primaria faltan el devoniano, el carbonífero y el permiano; de la mesozóica ó secundaria el triásico, el jurásico y parte del cretáceo; de la Cainozóica ó

Terrenos que faltan y terrenos que se presentan en ella.

terciaria se presenta solo el mioceno, pues no hay completa seguridad de que exista el eoceno, que es el inferior, y el plioceno, que es el superior. Resulta, por tanto, que los terrenos que se presentan en la provincia son el plutónico, compuesto casi exclusivamente de rocas graníticas, el gnéisico, el siluriano, parte del cretáceo, parte del terciario, el cuaternario y el moderno.

## TERRENO GRANÍTICO.

Extension.—Macizos del S.O., del Centro y del N.E.

Las rocas graníticas ocupan en la zona de la sierra casi la mitad de su extensión, y se presentan en tres grandes macizos, uno en la parte del S.O., en el cual tienen su asiento los pueblos de San Martín de Valdeiglesias, Pelayos, Cadalso, Cenicientos y las Rozas de Puerto Real, hallándose en el mismo las Peñas de Cenicientos y de Cadalso. Otro en el centro, separado del anterior por una faja irregular de terreno gnéisico, que por lo más estrecho tiene unos tres kilómetros, y que desde las cercanías de Guadarrama se extiende hasta la Villa del Prado: en él se hallan Colmenar Viejo, Guadarrama, Valdemorillo, Navacerrada y otros muchos pueblos, como también una buena parte de lo alto de la Sierra de Guadarrama, la de la Pedriza, la del Hoyo, el Cerro de Cabeza Illescas, el de la Almenara, etc. Otro, el del N.E., separado del anterior unos seis kilómetros, que es el menor, y que se halla aislado dentro de la provincia, comprende la sierra de la Cabrera, y se extiende á lo largo desde el pueblo de Cervera hasta las cercanías de Miraflores: en él se hallan Bustar Viejo, La Cabrera, Lozoyuela, etc.

Islotes.

Forman, además, las rocas graníticas muchos islotes en el terreno gnéisico, el mayor de los cuales es el macizo que se acaba de señalar, y solo algunos se han figurado en el mapa geológico, siendo la mayor parte tan pequeños, que aunque la escala que se emplease fuese mucho mayor, no podrían trazarse sin exagerar su tamaño más de lo regular, razón por la cual tampoco se figuraron, ni en dicho terreno, ni en el siluriano, ni en el granítico otras rocas plutónicas que en el mismo se presentan.

Todos estos macizos hacen parte de otro mayor.

Los macizos referidos hacen parte de otro mayor, que entra en las provincias de Toledo, Segovia y Avila, y aun pasa á las de Salamanca y Cáceres, formando una de las regiones graníticas más extensas de la Península; y el aislamiento que ofrecen no tiene lugar pasada cierta profundidad, al contrario de lo que sucede respecto de las masas estratificadas, aunque muchas veces no ofrezcan en la superficie discontinuidad en grandes distancias.

## ROCAS DEL TERRENO GRANÍTICO.

Composición de los granitos más comunes.

El granito es seguramente la roca más abundante entre las que forman la corteza del globo accesible á nuestras investigaciones. Grande es el número de sus variedades; pero las más comunes, las que forman mayores masas y suelen presentarse en todas las regiones, se componen de feldespato blanco por lo regular y hojoso en cantidad de 40 á 50 por 100, 20 á 35 de cuarzo, casi siempre vidrioso y amorfo, y de color ligeramente gris, y el resto de mica, que es de color pardo de tumbaga, negro, gris verdoso, blanco de plata, amarillo de oro y bronceado. En unos granitos solo hay una de estas micas, y en otros dos y acaso tres. Tales son los elementos esenciales de dicha roca. Con frecuencia suele contener, además del feldespato común ú ortosa, otro del sexto sistema, sobre todo la oligoclasa. El

anfíbol y una materia de aspecto talcoso entran también alguna vez en su composición, y entonces sucede que la mica desaparece del todo ó en parte. Si contiene otras veces minerales diversos de los anteriores, es accidentalmente y en espacios de corta extensión.

El feldespato, la mica y el cuarzo no se ven desparramados de cualquier modo, sino repartidos con bastante igualdad, de manera que en un fragmento que no sea mayor que una nuez ó una avellana ofrecen la misma disposición que en las grandes masas, á pesar de que pocas veces presentan las formas regulares que les son propias, sobre todo el cuarzo. Lo más común es que se hallen aislados; pero también suelen penetrarse mutuamente. Alguna vez la mica forma zonas al rededor del cuarzo ó del feldespato, y no es raro ver que cuando hay dos feldespatos, uno de ellos se halle dispuesto al rededor del otro.

Daré ahora á conocer las variedades principales del granito que se presentan en la provincia, y que en la misma, así como en sus colindantes y en Extremadura, se llama piedra berroqueña, cuya etimología viene de berrueco, así como la de berrocal, en la provincia de Sevilla sal y pez, en Galicia y Zamora piedra de cantería, en Salamanca pajarilla, etc.

Variedades de granito en la provincia.

El granito de grano fino (y se considera como tal aquel cuyos componentes ó cuyo grano no tenga más que dos ó tres milímetros de grueso) es muy escaso en la provincia, de modo que no se emplea en las construcciones. Solo se halla en gran cantidad en el dike granítico de Peñalara; pero su conducción á Madrid ó á otros puntos es harto difícil. El de esta localidad es blanco con mica plateada y tumbaga, y en algunos puntos, por la finura de su grano, puede considerarse como una granulita.

Granito de grano fino.

Más abundante es el granito de grano mediano, y este es el que se emplea en la provincia como piedra de sillería en las construcciones hechas con algún esmero, y aun en la escultura. El mejor es el del Berrocal de Cerceda; porque además de que su grano es bastante fino, ofrece aquel grado de dureza que se requiere para que no sea muy difícil de labrar. Casi todo el que se emplea en los edificios de Madrid procede de aquel punto, que se halla 40 kilómetros al norte de la estación de Collado Villalba en el ferro-carril del Norte. Le hay además en el Escorial, aunque allí abunda más el de grano grueso, y el mejor es el que salió del Prado de los Reyes, término de Zarzalejo, en Colmenar Viejo, Valdemorillo, Navalagamella, Guadarrama, la Peña de Cadalso, etc. Su color generalmente es gris claro, el feldespato blanco, el cuarzo gris y la mica negra ó pardo de tumbaga, y el de algunos puntos contiene también algunas chispas de mica plateada. Le hay también de color gris azulado por la mayor cantidad de mica oscura que contiene, y hace muy buen efecto en ciertas construcciones, empleado solo ó combinado con la anterior variedad.

Granito de grano mediano.

La masa de los granitos de que acabo de hablar, tiene un grano muy igual y un aspecto uniforme. Alguna que otra vez se ve, sin embargo, que el cuarzo ó el feldespato se concentran en algún punto formando pequeños nudos irregulares de 10, 20 ó más centímetros de diámetro, y algunas veces también algún filoncillo, sobre todo de cuarzo. Los picapedreros llaman gabarros á estas partes que se labran con dificultad. Esto se observa en todos los granitos. En otros de grano mediano se ve que la mica se presenta aislada, formando riñones por lo regular redondos ú ovalados, que vulgarmente llaman negros. Suelen ser muy pequeños, aunque á veces llegan á tener 30 y 40 centímetros, y en este caso su figura varía bastante. La mica á veces se halla sola: con más frecuencia contiene partes muy menudas de feldespato blanco, lo que le da cierta semejanza á un porfido que los geólogos franceses llaman *minette*; pero que como este no se halla aquí nunca en grandes masas formando filones. Un caso he observado en que el cuarzo en granos ocupaba el lugar del feldespato. Se descomponen casi siempre con más dificultad que el granito de la masa, por la cual se presentan á veces en el terreno formando protuberancias. No se

Gabarros y negros.



tienen por defecto en el granito que se labra. Alguna vez sucede que entran en descomposicion mas fácilmente que éste por la naturaleza del feldespato que pueden contener formando hoyos, de lo cual he visto algun caso. Otros he observado tambien en que la mica, sin hallarse completamente aislada, abunda mucho en cortos espacios dispuesta en la masa del granito en manchas mas oscuras. Una he visto bastante larga y estrecha, cruzada por otra, aunque en esta con las partes de mica muy espaciadas.

Granito de grano grueso.

Mucho mas abundante que el granito de grano mediano es el de grano grueso en la provincia: su grano, por lo regular, es de 12 á 15 milímetros, siendo al mismo tiempo mas feldespático y menos micáceo. Sus colores dominantes son el gris claro, el pardo, el amarillento y el rojizo. Sus componentes son los mismos, y guardan la misma disposicion que en el anterior. La mica es de color negro ó pardo de tumbaga, y en algunos puntos ofrece tambien el verde claro ú oscuro. Esta última produce en el feldespato blanco una aureola de color amarillo de ocre, la cual pertenece á una especie rica en hierro. En este granito no se ven nunca las manchas ó negros de que he hablado tratando del de grano mediano. Se halla en el Escorial, la Cabrera, Siete Picos, la Peña del Diezmo, el canto del Tolmo, el canto Berruoco, la Peña de los Engibles, el Molar, Cenicientos, etc.

Piedra tostada.

En algunas partes la mica ha comunicado á todo el feldespato el color amarillento de que acabo de hablar. Este granito, que se conoce en Madrid con el nombre de *piedra tostada*, y que abunda un poco al sur del Hoyo de Manzanares, se empleó en el monumento del Dos de Mayo del Paseo del Prado y en algunas fuentes.

Granito porfídico.

Hay en muchos puntos un granito de grano grueso que se halla sembrado de cristales mas ó menos informes de feldespato blanco de bastante tamaño que le dan un aspecto porfídico, pero suele ofrecer poca dureza, y solo alguna vez se emplea por esto como piedra de sillería; y entonces hace muy buen efecto, segun se ve en la nueva casa de Ayuntamiento de Robledo de Chavela. Este granito pasa insensiblemente al ordinario.

Granito arenáceo.

Muchas masas hay tambien en la provincia de un granito cuyos componentes perdieron su coherencia por un principio de descomposicion, de forma que puede cavarse con el azadon ó la azada, y aun ser empleado como arena en los morteros. Su color es gris parduzco.

Granito kaolínico.

Cuando la descomposicion del feldespato es completa, el granito se hace kaolínico, tomando el color blanco. Es sumamente escaso en esta region, ni se halla tampoco en estado de pureza. El mejor que he visto se halla junto al puente de la Mamota, sobre el Manzanares, detrás de la tapia del Real sitio del Pardo.

Granito rojo.

Otra de las variedades del granito que se halla con bastante frecuencia en la provincia, es la de color rojo, muy parecido en su aspecto á la sienita de Egipto, llamada mas comunmente hoy dia, y con mas propiedad, granito rojo oriental. El color le debe al feldespato, de que se halla formado por la mayor parte, pues contiene poco cuarzo, á veces en cristales regulares, y en muchos puntos carece de él totalmente. La mica no falta nunca, aunque suele ser escasa, y muy rara vez ofrece el aspecto que tiene en lo general de los granitos, sino que es casi mate, de color verdoso oscuro, y parecido al de la clorita ferruginosa. Ofrece tambien la particularidad de que suele hallarse acumulada separando las partes de feldespato. Algunas de estas partes tienen un color rojo mas claro y aun blanco. Las últimas no es raro ver que se hallan reducidas á kaolin, lo que en el feldespato rojo no he visto nunca. En muchos puntos contiene derramado en su masa un mineral particular de un color verdoso, cuyo aspecto y composicion se acerca bastante al de la agalmatolita y cuyo nombre le daré por no crear otro nuevo, el cual es bastante abundante en la provincia, segun se verá al tratar de los minerales. No ofrece tránsito al sienito como en Egipto, pues solo accidentalmente contiene algun cristal de anfíbol; y es lástima que siendo una roca de un



hermoso aspecto, no haya tenido aplicación hasta ahora en la arquitectura monumental en Madrid, porque no ofrece la conveniente solidez. Sin embargo, merecía que se ensayase para esto el de Valdemorillo, el de las Herreras, el de Lozoya y el de la Cuesta Mala, junto á Cadalso. Le hay, además, en Colmenar del Arroyo, Colmenar Viejo, Siete Iglesias, Rascafría, Navalagamella, Galapagar, Navalquejigo, el Puerto de la Morcuera, el de Malagon, la Peña de Cadalso y algun otro punto. No forma mas que islotes de corta extensión, y aun algunos apenas tienen tres ó cuatro metros de diámetro. El feldespato de que se compone es la ortosa, pues ensayado apenas dió sosa y si mucha potasa. El color rojo le debe al óxido férrico, y acaso tambien al rojo de manganeso.

La pegmatita no se diferencia del granito sino en que sus elementos se hallan en partes gruesas. El feldespato es la parte dominante. Es blanco y rara vez rojizo. La mica es siempre plateada, y se halla en hojas mayores y en menor cantidad que en el granito ordinario, y aun falta en muchos puntos completamente. Cuando el feldespato de esta roca se descompone, pasa al estado de kaolin, que es siempre el mas puro; pero en la provincia es muy escaso el que ofrezca suficiente grado de pureza. Se presenta formando masas ó filones muy irregulares en el Berrueco, Navalagamella, Pelayos, Colmenar Viejo, etc. Fuera de España se hallan en esta roca diferentes minerales, como el topacio, la esmeralda, el talco, la turmalina y otros. En esta region no sucede otro tanto, á lo menos por lo que yo he observado: la última es la que la acompaña con bastante frecuencia.

Pegmatita.

A unos 700 ú 800 metros á levante de la Cabrera, cerca de las Atalayas, que son unos riscos de granito así llamados por las formas que presentan, se ve la pegmatita constituida de una manera particular. En medio de un granito de grano grueso y de color pardo claro por el de la mica, que es negro ó bronceado, y que mas comunmente ofrece un aspecto mate y cloritoso, se halla una masa de cuarzo vidrioso de color gris de unos 20 metros de largo y 8 ó 9 de ancho. A la parte del sur se presenta penetrado de grandes cristales casi todos informes de feldespato. Este se halla tambien formando masas penetradas á su vez de otras mas pequeñas de cuarzo informe ó cristalizado. La mica plateada en hojas bastante grandes no falta nunca en esta roca donde quiera que se halle en la provincia, pero aquí falta completamente. En la masa del cuarzo á la parte del norte se ve una grande oquedad toda revestida de grandes cristales de roca apuntados, de los que he traído á Madrid algunos, el mayor de los cuales pesa 90 kilogramos. En el pais llaman á esta oquedad la *Cueva del Cristal*. Su verdadero nombre es el de socarrena, que así llaman á estas oquedades los mineros de Sierra Morena, sobre todo en Linares, y antiguamente los de Guadalcanal. Algunos las llaman *drusas*, tomado del francés *druse*. Actualmente tiene la boca cerrada con escombros. El feldespato se concentró al lado opuesto, donde cogí tambien varios cristales, uno de ellos de 15 centímetros de grueso. Los de cuarzo, de que acabo de hablar, por el modo como se formaron, no tienen mas que una pirámide: con las dos que le son características, solo he visto uno embufido dentro de otro de feldespato, siendo de notar que en aquel estaban perfectamente manifiestos los estratos de acrecentamiento, de lo que se deduce que su formación no fué instantánea, y además que fué anterior á la del feldespato. El caso contrario se ve tambien con mucha frecuencia en todas las regiones; y aun Durocher observó que un cristal de cuarzo por un extremo estampó su forma en el feldespato, y por otro recibió la de este, supuesto lo cual no se puede menos de admitir que en la cristalización ó solidificación de los minerales que entran en la composición de las rocas graníticas, ninguno apareció siempre antes que los demas, sino que alternaron en esto por circunstancias que es bien difícil explicar. Acaso no hubo aquí una simultaneidad perfecta, pues entonces hubiera resultado un magma como el que ofrece el petrosilex. En cuanto á los

grandes cristales de cuarzo y feldespato de que he hablado, no puede menos de admitirse que se formaron con el concurso del agua.

Granito gráfico.

El que llaman granito gráfico no es otra cosa que una variedad de pegmatita. No contiene mica y ofrece una estructura particular, pues cortada la roca en cierto sentido, se ve que el feldespato, que es laminar, se halla sembrado con cierta regularidad de hojas de cuarzo de uno ó dos milímetros y menos de grueso y poco largo, las cuales ya son rectas, ya se hallan dobladas formando un ángulo obtuso y también agudo ó recto; y aunque rara vez forma también arcos, presentando así cierta semejanza con la escritura hebráica, de cuya circunstancia le viene el nombre. Cortando la roca en un sentido perpendicular al anterior, se ve que el cuarzo forma largas hojas á veces, y aun las he observado arqueadas de curvatura desigual y aspecto algo mate y no vidrioso, envolviendo el feldespato. En varios puntos contiene agujas de turmalina. Algunos autores dicen que el color de su feldespato es comunmente rojo, pero en la provincia de Madrid es siempre blanco. Forma masas muy reducidas.

Leptinita.

Quando en la pegmatita desaparece, además de la mica, todo ó la mayor parte del cuarzo, presentándose el feldespato con la textura de grano fino, entonces recibe el nombre de leptinita. La hay de color gris, rojizo y sobre todo blanco. Generalmente es mate, pues rara vez se distinguen en ella chispas de feldespato con el brillo propio del que se halla cristalizado. En la provincia no ofrece nunca la estructura pizarrosa, como se observa con frecuencia en otras partes de fuera de España. Se halla en filones, alguna vez en el gneis, y casi siempre en el granito, en el cual se presenta igualmente en masas irregulares encajonadas entre las de este. Existe en la Cabrera, Miraflores, el Berrueco, el Vellon, el Escorial, Guadarrama, Manzanares, Buitrago, la Villa del Prado, etc. En la Cabrera, que es donde mas abunda, suele emplearse para el firme de la carretera de Búrgos, que pasa por allí. En varios puntos contiene agujas de turmalina que la hacen muy vistosa. Cerca de Guadarrama ofrece un aspecto algo oolítico, y allí también la he visto emplear para los caminos. En la Cabrera hallé también un canto suelto de una leptinita variolítica por hallarse toda sembrada de nuditos esféricos de cuarzo granujiento.

Granulita.

La granulita no se diferencia de la leptinita sino en que contiene bastante cuarzo, y á veces también alguna mica; y no siempre es fácil establecer una línea de separación entre ambas rocas. En rigor corresponden ambas á la pegmatita, á la que ofrecen tránsitos, segun observó M. Grüner. Sin embargo, la granulita pasa también al granito, de lo cual se ve un ejemplo en el dike granítico de Peñalara, y aun para M. Fournet no es mas que un granito de grano muy fino escaso en mica. Muchos geólogos bajo el nombre de leptinita comprenden también la granulita por la dificultad de distinguirlas á veces. Esta última se halla en Guadarrama, el Cuchillar del Hoyo, Torrelozanes, Manzanares, Colmenar Viejo, Miraflores, Navalagamella, el Vellon, el Puerto de Guadarrama, la Peña Lara, la de Cadalso, etc. En otras regiones se ha notado que si la turmalina se ve con frecuencia acompañando á la pegmatita, segun ya dije, á la leptinita y la granulita las acompaña el granate en cristales sumamente pequeños. Esto último no lo he observado yo en la provincia de Madrid, no siendo en Miraflores, pero accidentalmente. Mas comun es ver dichas rocas en la misma con turmalina en pequeñas agujas muy finas; y no deja de ser curioso ver la correspondencia que guarda el tamaño de estos cristales con el de los elementos de la roca en que fueron formados.

Petrosilex.

El petrosilex es una roca que muchos mineralogistas consideran como un feldespato compacto; pero en atención á que por término medio contiene de 10 á 12 por 100 mas de sílice que este, se le puede considerar como un magma granítico, como un granito que no

llegó á cristalizar, segun Durocher. Es compacto, algo mas duro por lo regular que el feldespato, de color gris que ya tira al azulado, ya al verdoso, al rojizo ó al amarillento. Estos colores se hallan á veces dispuestos por zonas. En un punto le he visto descompuesto en algunos milímetros de espesor y de color blanco, mientras que en el interior era rojizo. Se halla puro; pero mas comunmente suele verse sembrado de algunos granos de cuarzo vidrioso, y aun de feldespato encarnado, y á veces de mica dorada y pardo de tumbaga. Mezclado con cristales muy pequeños de feldespato, pasa á la eurita, roca que apenas se ve en la provincia, no siendo en ciertos pórfidos. A veces es celular en la superficie por los cristales de feldespato que han desaparecido. Le he visto tambien de un color rojizo penetrado con desigualdad de una materia verde de espárrago que acaso sea debida á la piroxena. Se halla, por lo regular, en masas, y alguna vez tambien en filones en el granito y en el terreno gnéisico en el Hoyo de Manzanares, en Galapagar, en el puente de la Mamota, etc.

Hay un pórfido formando filones en el granito y que ofrece el aspecto de este. Su color es gris azulado. Tiene una pasta petrosilíceá ó eurítica que es la que le da el color, alguna mica negra ó pardo de tumbaga, y otras veces negro verdoso, feldespato blanco en granos ó cristales menudos y tambien cuarzo, que suele hallarse cristalizado en dodecaédros bipiramidales muy pequeños. En algun punto he visto que el cuarzo tiende á tomar la forma globular. Hay quien dice que esta roca tuvo empleo, pulimentada, como mármol duro en el monasterio del Escorial, en lo cual no sé lo que haya de verdad. Se halla en Colmenar Viejo (una legua al N.), Galapagar, Navalquejigo, Lozoyuela, Manzanares, Colmenar del Arroyo, etc. El de este último punto tiene mucha mica negra ó pardo de tumbaga, y la pasta es tambien de color pardo oscuro. En algun punto le hay tambien de fondo rojizo, pero es accidental. De estos pórfidos no se saca otra utilidad que el empleo que tienen en el firme de las carreteras, para lo cual son excelentes y preferibles al granito.

Pórfido cuarceí-  
fero granitoideo.

Al sur de Robledo de Chavela, entre dicho pueblo y la ermita de Navahonda, toma bastante extension un granito particular que puede considerarse como un pórfido micáceo. Tiene pasta comunmente de un color gris verdoso, que por la calcinacion se ve se halla compuesto de granos apenas discernibles de feldespato, cuarzo y mica. El feldespato, que es blanco y tambien blanco verdoso, y la mica, que es de color pardo de tumbaga, se ven tambien derramadas en la masa en partes mayores, sobre todo la mica. El feldespato me parece que corresponde á la oligoclasa. Tiene esta roca una gran tenacidad, y cuesta mucho trabajo romperla con el martillo, por lo cual la considero muy preferible al granito para los empedrados de las calles y el firme de los caminos.

Pórfido micáceo

Otro pórfido hay en el granito de un color gris, y sobre todo pardo, á veces tan oscuro que casi llega al negro, el cual contiene granos de feldespato blanco y blanco verdoso, que pueden ser de oligoclasa, y accidentalmente tambien de cuarzo, como suele suceder, y con menos frecuencia mica en menudas hojas derramadas en la pasta. Esta puede considerarse como un petrosilex mezclado de una materia extraña, que en algunas partes puede ser el anfíbol ó la piroxena por el color que ofrece un poco verdoso. Se halla en filones y en masas de muy corta extension en Colmenar del Arroyo, Colmenar Viejo, Guadarrama, Lozoya, la Cabrera, puente del Grajal sobre el Manzanares, el Cuchillar del Hoyo, etc.

Pórfido pardo.

La sienita ó granito anfibólico es en la provincia una roca accidental que solo forma pequeñas masas, en el granito sobre todo. Los cristales de anfíbol son muy pequeños y aun aciculares. Se halla en el Puerto de Arcones, en la cañada de la Silla junto al Canto del Tolmo y en la ermita de San Blas, término de Miraflores.

Sienita.

Puede considerarse como diorita una roca verde en masa de elementos indistintos y color verdoso que se encuentra en la cañada de la Silla, en Navacerrada, en Manzanares, junto

Diorita.



al Canto Berrueco y en San Martín de Valdeiglesias. A veces se hace porfídico, pero este es muy escaso.

Trap.

Pegado al puente del Grajal atraviesa el río Manzanares un filón de una roca negra, compacta y algo celular en la superficie que puede considerarse como un trap.

Esteatita.

En la trinchera contigua al túnel abierto cerca de Zarzalejo para el camino de hierro por la parte de dicho pueblo, se cortaron dos filones de una roca magnésiana de un metro de espesor el uno y el otro de 22 centímetros, paralelos y muy inmediato el uno al otro. Esta roca es compacta en el primero, y pizarrosa en el segundo. Se desmorona con facilidad, y se deja cortar bien con la navaja. Su color es verde muy oscuro, y contiene en aquel algunas venillas de cuarzo y algún cristal de feldespato anacarado. Es muy jabonosa al tacto, y se puede considerar como una esteatita.

Cuarzo.

Entre las rocas que acompañan al granito en la provincia, debe figurar también el cuarzo, que se halla ya en masas, que nunca son de grandes dimensiones, ya principalmente en filones de poca ó mucha potencia, algunos de grande extensión.

Roca particular.

Por fin, haré mención de otra roca compuesta del mineral esteatitoso y de color verde amarillento, de que hablé al tratar del granito rojo, y de cuarzo, con alguna tendencia este último á tomar una forma globular. Como la hallé no en una sino en dos localidades, en los Baños del Molar y en Hoya la Hija, no se puede decir que sea una roca de todo punto accidental. En el túnel de Torreledones he visto una variedad de la misma, en la cual el cuarzo se presenta en menor cantidad, y es algo calcedonioso, conteniendo además feldespato en vía de descomposición y algunas chispas de mica. Debo decir, sin embargo, que se halla en masas muy reducidas.

## FORMAS EXTERIORES Y ESTRUCTURA DE LAS GRANDES MASAS DE GRANITO.

Causas que influyeron en las formas exteriores.

Desde la primera aparición del granito en esta región, sus formas debieron de variar bastante, lo primero por el levantamiento que no pudo menos de sufrir en diferentes épocas, y que no en todos los casos tuvo lugar sin variación en el nivel relativo de todas sus partes, y lo segundo á causa de la denudación á que se vió sujeto por la mayor parte en una larga serie de siglos, denudación que fué por otro lado mas ó menos profunda, según la naturaleza del granito y la diversa acción sobre el mismo de los agentes exteriores. En las partes culminantes presenta comunmente lomas y cuetos mas ó menos redondeados y corridos que ofrecen á la vista desde lejos una sucesión de líneas curvas, ya fuertes, ya mas ó menos suaves, que á lo largo desaparecen á veces del todo formando líneas rectas. Esta suerte de relieve se presenta como si hubiese recibido su última forma por la acción lenta de las aguas.

En la provincia hay también macizos de granito en grandes alturas que ofrecen en sus perfiles, por el contrario, los recortes mas caprichosos, como se ve en las sierras de la Pedriza, de Nava del Pino, del Hoyo y de la Cabrera, y en Siete Picos. Por la naturaleza de la roca la denudación se ejerció en ella con tal desigualdad que, permaneciendo los accidentes antiguos, aparecieron luego otros no menos marcados y extraños, de modo que algunos peñones han quedado sueltos y aun á punto de desprenderse á la falda de las montañas. Otras veces resultaron masas salientes como hitos ó torres. Los hay de 40 ó 42 metros de altura, y en la sierra de Gredos también de 20. Por la misma causa la montaña de Siete Picos, que en su origen pudo ofrecer la forma de un cueto ó balon, aparece ahora coronada con siete grandes riscos aislados.



El terreno de granito que se presenta llano ó casi llano, lo que raras veces sucede en las grandes alturas, pudo muy bien ofrecer la misma disposicion en su origen, aunque por efecto de la denudacion, que tuvo lugar con desigualdad, resultaron luego en algunos puntos masas salientes formando cabezos, cerrillos, berruecos, riscos, grandes lanchas y tambien cantos redondeados ó angulosos, en firme ó separados de su asiento. Otro accidente se nota en estos llanos que resultó posteriormente, y son las depresiones abarrancadas, formadas en las lineas de mayor pendiente por los rios y torrentes, sobre todo cuando la accion de las aguas era mucho mas fuerte que ahora por su mayor caudal, á la cual hay que añadir la de los siglos, y tambien por el concurso de otras causas, de que mal se puede formar idea por las que en la actualidad se hallan en accion sobre la superficie de la tierra.

Por lo que toca á la estructura del granito, no siendo una roca formada por sedimentacion, si alguna vez se halla entre las estratificadas y siguiendo el hilo de estas en todo ó en parte, tal caso, á no ser resultado de metamorfismo, no es mas que uno de los que ofrece en su ascension de lo interior de la tierra. Considerado en grandes masas se halla fisurado en todos sentidos hasta las mayores profundidades á que el hombre ha llegado, como si hubiese sufrido una contraccion producida por enfriamiento, constituyendo una reunion de poliedros más ó ménos irregulares. En muchos puntos las fisuras que los separan distan bastante unas de otras, y en los llanos graníticos sobre todo, como el que sirve de asiento á las Peñas de la Cabrera, hay espacios de 40 y 50 metros de amplitud sin que se vea ninguna, donde se pudieran cortar obeliscos y otros monólitos de un tamaño limitado solo por el alcance de las fuerzas que fuera preciso emplear para levantarlos. He visto algunos de estos espacios que sirven de eras para trillar como en el Losar, pueblo cercano al Barco, provincia de Avila, y en las Salas de Toledillo, sitio que se halla en la raya de las provincias de Toledo y Madrid, entre Paredes y Cenicientos, llamadas así por un gran lanchar dividido en varios espacios separados por grandes cantos solos ó amontonados, esto es, por tolmos y tolmeras, como dicen en el pais; voces que no trae el *Diccionario de la lengua*, acaso porque no se vieron estampadas hasta ahora en ningun libro. Otras veces, que es lo mas general, las fisuras se hallan bastante próximas unas á otras; y por la vária inclinacion y direccion que ofrecen, resulta un conjunto de grandes placas ó tablonas, prismas y pirámides, unas veces salientes y otras rebajados por igual á manera de un empedrado, como se ve en las Peñas ó Sierra de la Cabrera, en los Picos de Siete Iglesias, que hacen parte de la misma, y en la Librería, término de Colmenarejo.

Las sierras de la Pedriza y de Mata del Pino, vistas desde lo alto de las Cabezas de Hierro, aparecen como formadas de extensas placas verticales con una direccion paralela á la sierra de Miraflores, y no á la de los macizos á que corresponden, aunque observadas de cerca se notan en esto grandes irregularidades, pues ya se hallan atajadas por otras en diferentes direcciones, ya forman arcos y ángulos muy abiertos. Tambien se observa en algun punto que de la posicion vertical pasan á la horizontal. Casi siempre se ven divididas transversalmente, y la estructura se cambia en la de prismas irregulares, ajustados unos con otros. En cuanto á la direccion de las placas y fisuras, aun las que ofrecen mayor extension, no se hallan sujetas á ley alguna. Grandes lastrones ú hojas más ó ménos informes de granito, se presentan en otros puntos que, por una accion difícil de explicar, se dividieron en una suerte de estratos muy delgados paralelos á su asiento. No hay aquí estructura pizarrosa, ni de ella he visto ejemplo en la provincia en el granito, lo cual solo se produce cuando toda ó la mayor parte de la mica se halla con sus hojas orientadas en un solo sentido, pasando la roca al gneis. Ejemplos de esto se ven en la parte llana de la Cabrera; en Navalosa, cerca de la orilla del Tormes en la provincia de Avila; en Navalmoral, camino

Estructura.

de Béjar á Tamames en la de Salamanca, etc. Hay tambien en diferentes partes de la provincia un granito particular de color blanco y mica negra, que sin ser pizarroso, ni aun en el aspecto, muestra una tendencia marcada á dividirse en placas aunque poco regulares, en cierto sentido, disposicion de que saben sacar partido los canteros para obtener losas que se emplean en el pavimento de las aceras y en otras construcciones análogas, y viene á Madrid principalmente del pueblo de los Molinos. Segun Lyell, á esta disposicion del granito llaman grano (*the grain*) los canteros en Inglaterra.

La silla de Felipe II.

Los riscos ó canchos que coronan las montañas, como por ejemplo, los de Siete Picos, así como los que se hallan á un nivel mas bajo, aunque no sean tan grandes, no forman tampoco masas unidas, sino que se ven separadas por fisuras en que unas veces dominan las verticales, otras las horizontales y otras tambien las inclinadas. Alguna vez las fisuras verticales se presentan bastante abiertas, como se ve en el risco sobre que se halla la silla de Felipe II, á dos kilómetros al Sur del monasterio del Escorial, en la cual solia pasar aquel Monarca largos ratos, no tanto acaso para contemplar los progresos de su obra predilecta, como para satisfacer sus instintos con el espectáculo que le ofrecian aquellas intrincadas asperezas (1).

## DEL ORIGEN DEL GRANITO.

Dificultad de su explicacion. — Circunstancias que en su formacion mediaron.

A pesar de los trabajos de muchos geólogos de primer orden, la explicacion del modo como se formó esta roca, deja todavia bastante que desear. Sin embargo, ya en el dia no puede menos de admitirse que en su produccion tuvo tanta parte el agua como el calor. Fuerza es admitir igualmente que formó la primera costra de la tierra, lo que mal se puede comprender si no se reconoce que en la masa ígnea de su interior no faltaba el agua, á lo menos los elementos de que se compone, y una disposicion en los mismos á formarla en ciertas circunstancias, así como es indudable no faltaban y no faltan aun otras sustancias líquidas ó aeriformes, ó susceptibles de tomar estos estados á una temperatura bastante baja. En otro caso seria preciso admitir que el granito fué formado en el fondo del mar, y que su origen es posterior á la reduccion al estado líquido de los vapores acuosos que se hallaban disueltos en la primitiva atmósfera, lo que me parece inadmisibile, sobre todo considerando que no pudo formarse sino de arriba hácia abajo, al contrario de lo que sucede con la parte de la costra formada exclusivamente á favor de las aguas, que fué y es de abajo hácia arriba.

Granito primordial.

¿Existe en la provincia de Madrid granito verdaderamente primordial, esto es, que haya resultado de su primera cristalizacion? No se puede decir falte del todo, por mas que sea dificil distinguirlo de las grandes masas del eruptivo que posteriormente, y en diferentes épocas, salieron á la superficie.

(1) Para facilitar la subida á lo alto, fué preciso formar algunos escalones. La parte superior se rebajó para allanarla y se labraron en la masa misma del risco tres asientos reunidos mirando al Norte, y al lado opuesto otro mirando al Sur, á cinco metros y medio de distancia. De estos riscos hay muchos en diferentes partes de la sierra. Para la fábrica de aquel famoso monumento, grande como es (lo que constituye su mérito principal) no fué preciso abrir cantera alguna, y allí quedan todavia riscos y cantos para levantar otro ú otros dos edificios iguales sin que sea preciso acudir á la masa de la montaña.



Sin que quepa en ello ningun género de duda, existen en efecto en la provincia granitos eruptivos. Le hay que al llegar á la superficie no podia menos de hallarse en un estado de gran plasticidad, según se manifiesta en la figura 1.<sup>a</sup>, tomada en uno de los cortes de la nueva carretera que se abrió en El Molar.

Granito posterior eruptivo. Le hay que al salir no podia menos de ofrecer una gran plasticidad.

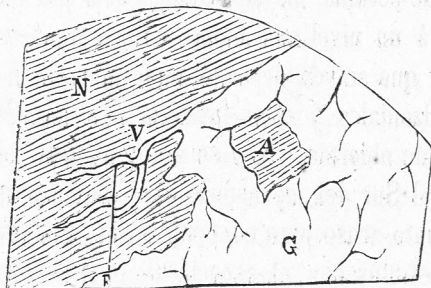


Figura 1.<sup>a</sup>

*G* denota el granito y *N* el gneis, que allí pasa á la micacita. *A* es un gran fragmento de gneis de casi dos metros de altura que el granito arrancó de su sitio al lanzarse de lo interior de la tierra. La gran plasticidad de este se demuestra por el modo como pudo inyectarse en *V* en el terreno superior. *F* es una falla producida posteriormente por un movimiento parcial.

En el corte efectuado hácia la cabeza del principiado y no concluido canal de Guadarrama, al sur de Galapagar, se ve tambien el granito y el gneis, que allí es tambien por partes casi una micacita, en la disposicion que manifiesta la figura 2.

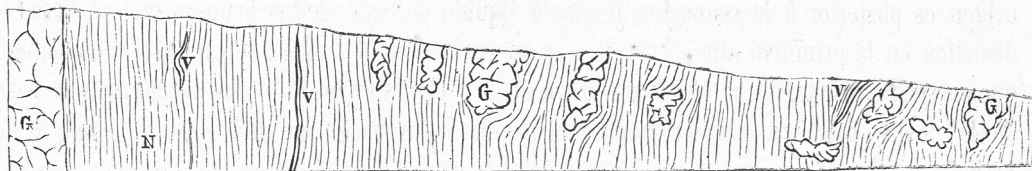


Figura 2.

Tanto en este caso, como en el anterior, el granito que se halla en vetas estrechas es muy cuarzoso y aun pasa al cuarzo. *G* es el granito, *N* la roca estratificada, *VVV* venas cuarzosas. En cuanto á las masas de granito que aparecen aisladas, puede creerse corresponden á ramificaciones irregulares y sin discontinuidad de la principal.

Es de notar que en los dos casos anteriores las rocas preexistentes apenas sufrieron alteracion, razon por la que en un caso igual M. Grüner dice que el granito debia su fluidez, mucho menos á una temperatura elevada, que á la presencia de agentes disolventes muy enérgicos que se disiparon durante su enfriamiento.

Granito que debió de salir á la superficie formando una pasta casi sólida.

Las sierras de la Cabrera, de la Pedriza y de Nava del Pino y el Cerro de la Almenara, manifiestan por la altura á que se presentan y por su estructura, que el granito de que se hallan formados no pudo menos de lanzarse á la superficie casi sólido. Debía de ofrecer sin embargo alguna plasticidad, cuyo estado no pudo menos de conservar bastante tiempo y aun después que comenzó á fisurarse por enfriamiento, pues he notado que las caras laterales producidas por cada fisura, se presentan lisas como si hubiesen resultado por el corte á favor de una cuchilla de la masa de la roca cuando aun se hallaba pastosa, no observándose el aspecto granudo que hubiera resultado si se hallase enteramente sólida al abrirse. Diré tambien que la misma circunstancia se nota en otras rocas plutónicas.

Este estado de pastosidad en el granito durante un largo trascurso de tiempo, acaso pudiera decirse resulta igualmente de otro accidente que he notado en el Prado de los Reyes (1), que se halla entre el Escorial de Arriba y Zarzalejo, en la Peña de Cadalso, en la orilla derecha del Tormes mas abajo de Navalperal, provincia de Avila, y en algun otro punto, el cual consiste en hallarse el granito cuarteado en unos puntos con 12 ó 15 centímetros de distancia entre las fisuras opuestas, como en la figura 3 tomada en la Peña de Cadalso, y en otros con el de 25 á 30, como en la figura 4 tomada en la misma montaña. En lo interior solo penetran algunos centímetros.

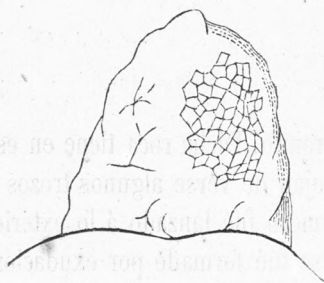


Figura 3.

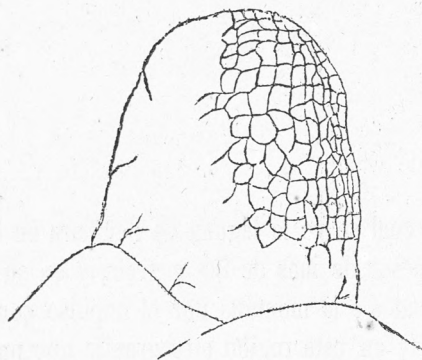


Figura 4.

(1) Llámase así porque de allí salieron, á lo que se dice, las piedras de granito de que se hicieron las estatuas de los seis reyes que hay en la fachada de la iglesia del monasterio del Escorial y la de San Lorenzo de la fachada principal exterior. Es tambien muy general la voz de que estas estatuas salieron de un solo canto, segun se manifiesta en esta copla muy conocida, que vulgarmente se cree se halla grabada en él.

Seis reyes y un santo  
Salieron de este canto  
Y quedó para otro tanto.

Llevaba yo por guia cuando anduve por aquellos sitios el guarda de campo de Zarzalejo, que era un hombre anciano, el cual me llevó á una peña viva de granito que me dijo llamarse el Canto de los Reyes, porque de allí salió la piedra para las estatuas referidas. En cuanto á la inscripcion, me dijo tambien que por mas que la habia buscado, ni por allí, ni en todo aquel término, la habia visto. Esto es lo que sucede con otras muchas historias vulgares. Puedo asegurar tambien que de aquel mismo canto no pudo salir toda la piedra para aquellas grandes estatuas, sino de otros de la inmediacion de que no quedan restos.