

soplete y se convierten en un vidrio que presenta colores diferentes segun las variedades que se sujetan al ensayo.

YACIMIENTO.—Se encuentran generalmente el asbesto y amianto en las rocas graníticas, magnésicas, serpentínicas, pizarras talcosas y cloríticas. Son bastante abundantes en los Alpes y Pirineos, y los mejores ejemplares proceden de Taranto, Córcega, Piamonte, San Gotardo, Tirol y el Brasil. El asbesto y amianto se hallan en España en las rocas ofíticas y dioríticas de Sierra Bermeja (Málaga), Sierra de Guadarama, Galicia y otros puntos.

USOS.—Estas sustancias eran conocidas de los mineralogistas antiguos, que las designaron con los nombres de «amianto», que quiere decir sustancia pura, y el de «asbesto», esto es, inextinguible. Se servían de ellas para la construcción de sudarios con los que se envolvían los cadáveres, para que de este modo no se confundieran sus cenizas con las de la pira en que los quemaban; fabricaban, además, mantelerías de gran lujo, las cuales despues de manchadas con grasa las echaban al fuego con el objeto de limpiarlas. Hoy día se destinan para la construcción de vestidos para los operarios de los incendios; pero desgraciadamente se ha visto que estas prendas ofrecen varios inconvenientes, por lo que no se han generalizado. Los antiguos tenían varias preocupaciones respecto de estos minerales; el célebre Plinio consideraba al amianto como un producto vegetal (*linum purum*), y creía que si se rodeaba con hilos de amianto un árbol cualquiera, podía muy bien derribarse á hachazos sin que se percibiera el menor ruido.

FAMILIA—MICAS

Los minerales incluidos en esta familia presentan los caracteres siguientes: cristalizan en prismas exagonales ó romboidales rectos, siendo su estructura esencialmente hojosa ó laminar; su lustre es metaloideo algo untuoso al tacto; dureza casi siempre superior á la del yeso é inferior á la de la caliza, y la densidad relativa variable. Todas las especies de este grupo están constituidas por un silicato de alumina combinado con otro silicato alcalino-férrico ó de cal ó magnesia, entrando en algunas cierta cantidad de agua y de ácido fluórico. Los minerales mas importantes comprendidos en esta familia son los siguientes: 1.º mica; 2.º otreilita; 3.º Sismondina; 4.º margarita, y 5.º leucofana.

MICA Ó VIDRIO DE VOLCANES—SILICATO DOBLE DE ALUMINA Y BASES VARIABLES

CARACTERES.—La mica, llamada tambien, como se ha indicado, vidrio de volcanes, plata y oro de gato, rara vez se presenta cristalizada en prismas rebajados de seis caras, pertenecientes al tercer sistema; por lo general se halla en hojas ó láminas elásticas y eminentemente exfoliables, de lustre metaloideo brillante, de donde toma el nombre de mica (del verbo latino *micare*, brillar). Los colores de esta sustancia son muy variados; negro, blanco, amarillo, verde, rojizo, etc., siendo, sin embargo, los mas comunes el negro, blanco de plata y agrisado; la mica raya al yeso y se deja rayar por la caliza, es suave al tacto y su peso específico está representado por 2,7. La mayor parte de las variedades de mica se funden al soplete, pero producen, no obstante, fenómenos muy distintos; v. gr. los individuos en cuya composición entra el ácido fluórico pierden totalmente su brillo metaloideo, y se convierten en opacos por la acción del fuego; los que no contienen el referido ácido, pierden su transparencia y adquieren un lustre dorado, plateado ó semimetálico. La generalidad de las micas se funden en esmalte blanco,

gris ó verde, ejerciendo acción sobre la aguja magnética el que resulta de las variedades negras; finalmente, si se las trata por el borato sódico ofrecen tambien caracteres diferentes: unas se disuelven ó se funden sin efervescencia, mientras que otras la producen con bastante intensidad.

Todos estos caracteres y otros varios manifiestan que la composición de las diversas variedades de esta especie es muy distinta. Teniendo en cuenta los análisis que se han hecho por diferentes autores, resulta que la mica puede dividirse en tres secciones principales, á saber: 1.ª micas potásicas; 2.ª micas magnésicas; 3.ª micas litínicas.

COMPOSICION EN PESO

Mica plateada de Zinnwald (Vauquelin)	Id. verde del Vesubio (Kjerutt)	Lep.ª de Rosena (Regnaud)	
Silice.	46,4	44,63	52,40
Alumina.	18,5	19,04	26,80
Oxido férrico.	20,0	4,92	»
Potasa.	11,0	6,97	9,14
Sosa.	»	2,05	»
Magnesia.	»	20,89	»
Litina.	»	»	4,85
Fluor.	»	»	4,18
Prot. de manganeso	2,4	»	1,66
	98,3	98,50	99,03

El célebre Biot, estudiando detenidamente las micas, observó que no se distinguen solo por su diferente composición, sino por los caracteres ópticos, dividiéndolas en consecuencia en dos grupos, que llamó: 1.º micas de un eje de doble refracción; 2.º micas de dos ejes de doble refracción. Las primeras ofrecen formas derivadas del sistema romboédrico; las segundas cristalizan en formas pertenecientes al sistema romboidal recto ó sistema romboidal oblicuo. Las de un eje de doble refracción se subdividen, segun el citado autor, en micas de eje atractivo y en micas de eje repulsivo; estas últimas, que son las mas frecuentes, ofrecen colores negros, verdes, rojos, etc., y pertenecen á la sección de las denominadas magnésicas, mientras que corresponden á las potásicas y litínicas aquellas otras que presentan dos ejes de doble refracción.

VARIEDADES DE FORMA Y ESTRUCTURA.—1.ª Cristaliza en prismas romboidales oblicuos ó láminas exagonales. 2.ª Hemisférica, constituida de láminas ó de hojas cóncavas por una de sus caras y convexas por la otra. 3.ª Palmeada, compuesta de láminas, que presentan nervaciones análogas á las de las hojas de las plantas. 4.ª Lepidolita, formada de escamas ó pequeñas láminas unidas entre sí, de lustre nacarado ó de perla y color rojo morado ó rosa claro que pasa al blanco ó agrisado, y en ciertos ejemplares al amarillo verdoso. Algunos autores admiten tambien variedades basadas en la coloración; v. gr. mica negra, argentina, bronceada, verde, amarilla, etc.

YACIMIENTO.—Si se exceptúan los feldespatos y el cuarzo, puede decirse que la mica es el mineral mas abundante en la corteza terrestre. Forma parte de los granitos comunes, de la sienita, del gneis, y de muchas pizarras; se encuentra en grande cantidad en los terrenos neptúnicos, especialmente en los de acarreo, procedente de la descomposición de las rocas ígneas y metamórficas.

USOS.—Los ejemplares laminares y de tamaño algo considerable, como los que se encuentran en Siberia, se emplean para vidrieras en las ventanas de las casas y buques; la variedad denominada *lepidolita* se destina para polvos de sal-

vadera; pero la aplicación mas importante de este mineral es como abono ó mejoramiento de ciertas tierras á las que ceden, mediante su descomposición, la sílice y los álcalis potasa, sosa, magnesia, etc.

OTRELITA—SILICATO DE ALUMINA, DE HIERRO Y AUN DE MANGANESO—Fórmula química $2Al_2O_3, SiO_2+(FeO, MnO)_2(SiO_2)+2HO$

CARACTERES.—La otreilita se presenta en pequeñas placas ó discos exagonales, pertenecientes al cuarto sistema, de fractura desigual, color negro ó negro verdoso y lustre metaloide; raya á la fosforita y se deja rayar por el feldespato ortosa, siendo su peso específico de 4,4. Se funde difícilmente en los bordes en un glóbulo negro que ejerce acción sobre la aguja magnética; reducida á polvo se disuelve en el ácido sulfúrico mediante la elevación de temperatura.

COMPOSICION EN PESO

Silice.	43,34
Alumina.	24,63
Oxido ferroso.	16,72
— de manganeso.	8,18
Agua.	5,66
	98,53

YACIMIENTO.—Esta especie, rara y de escaso interés geognóstico, se encontró por primera vez en las pizarras de Otter (Luxemburgo), habiendo sido descubierta posteriormente por Descloiseaux en el valle de Ossau (Bajos Pirineos).

SISMONDINA—SILICATO DE HIERRO É HIDRATO DE ALUMINA—Fórmula química $(FeO)_3(SiO_2)+Al_2O_3, HO$.

CARACTERES.—La Sismondina (dedicada al profesor Sismonda de Turin) se presenta en masas laminares exfoliables en tres direcciones que conducen al prisma romboidal oblicuo; su color es verde negruzco ó agrisado, lustre resinoso y traslúcida ó semitransparente; raya á la fosforita y se deja rayar por el ortosa, siendo su peso específico de 3,05; infusible al soplete, pero adquiere cierto pulimento; reducida á polvo se disuelve en el ácido nítrico é hidroclórico.

COMPOSICION EN PESO

Silice.	24,10
Alumina.	40,71
Oxido ferroso.	27,10
Agua.	7,25
Titano.	indicios.
	99,16

YACIMIENTO.—Se encuentra la Sismondina en una pizarra clorítica de San Marcial (Piamonte).

MARGARITA Ó MICA NACARADA—SILICATO DE ALUMINA Y SILICATO DE CAL Y ÓXIDO FERROSO, MAS AGUA—Fórmula química $(Al_2O_3)_2+SiO_2+(CaO, FeO)_2SiO_2$

CARACTERES.—La margarita, así denominada por su lustre nacarado, cristaliza en prismas exagonales del sistema romboédrico, que se exfolia con facilidad en dirección paralela á la base; color gris de perla ó blanco de plata y lustre nacarado especial; raya á la caliza y se deja rayar por el

espato fluor, siendo su peso específico 3. Se funde y se exfolia por medio del soplete.

COMPOSICION EN PESO

Silice.	37,00
Alumina.	40,50
Cal.	8,96
Sosa.	1,24
Oxido ferroso.	4,50
Agua.	1,00
	93,20

YACIMIENTO.—Se halla la margarita en una pizarra clorítica del Tirol; la variedad que algunos llaman *nacríta* ó *talco granudo*, existe en San Gotardo y otros puntos de los Alpes, y tambien en las cercanías de Baresges (Pirineos).

LEUCOFANA—SILICATO DE CAL Y DE GLUCINA UNIDO Á UN FLUORURO DE SODIO—Fórmula química $2(CaO)_2SiO_2+Gl_2O_3, (SiO_2)_2+NaFl$.

CARACTERES.—La leucofana (de *leucos*, blanco, y *fai-no*, yo brillo) se presenta en láminas delgadas y transparentes; color verde amarillento ó amarillo claro cuando está en masas, siendo incolora en láminas delgadas; raya á la caliza y se deja rayar por la fosforita, siendo su peso específico 2,9. Este mineral es fusible por sí solo en un glóbulo trasparente y con una ligera tinta morada.

COMPOSICION EN PESO

Silice.	47,82
Glucina.	11,51
Cal.	25,00
Oxido de manganeso.	1,01
Potasio.	0,26
Sodio.	7,50
Fluor.	6,17
	99,27

YACIMIENTO.—Existe esta especie en la sienita circónifera de Lamoe (Noruega), en donde está asociada á la albita, eleolita é itrotantalita.

FAMILIA—TALCOSAS

Las especies mineralógicas incluidas en esta familia presentan los siguientes caracteres: untuosas al tacto, tan blandas, que algunas se dejan rayar por la uña; infusibles al soplete, dando agua por la elevación de la temperatura; están constituidas por un silicato de magnesia hidratado. Los minerales mas importantes son: 1.º talco; 2.º esteatita; 3.º serpentina; 4.º magnesita.

TALCO—SILICATO DE MAGNESIA HIDRATADO—Fórmula química $(MgO)_3(SiO_2)+HO$

CARACTERES.—El talco se presenta laminar, escamoso y fibroso, pero jamás cristalizado, aun cuando las láminas se dividan en algunos casos en rombos de 120º; el color de este mineral es el blanco sucio, gris verdoso, y amarillento; lustre craso y nacarado, suave y grasiento al tacto, flexible, pero nunca elástico, por cuyo carácter se separa de la mica que es elástica. El talco es el mineral mas blando de todos los que se conocen, constituyendo por esta razón el primer

tipo de la escala relativa de Mohs, estando representado su peso específico por 2,6. Se funde con muchísima dificultad en los bordes, y desprende agua en el tubo de ensayo mediante la acción del calor: insoluble en los ácidos.

COMPOSICION EN PESO

Sílice.	62,8
Magnesia.	32,4
Oxido ferroso.	1,6
Agua.	2,3

99,1

VARIEDADES.—Pueden establecerse las siguientes: 1.^a Talco laminar ú hojoso, de color blanco ó verde claro y divisible en laminillas muy flexibles. 2.^a Talco laminar ó escamoso, compuesto de escamas pequeñas, flexibles, blancas, amarillas ó sonrosadas. 3.^a Talco fibroso, formado de fibras largas y ligeramente unidas. 4.^a Talco terroso, en masas téreas de un gris blanquizo. 5.^a Piedra ó talco ollar, variedad que se halla algunas veces en masas considerables de color gris verdoso, pero reducida á polvo le presenta blanco.

YACIMIENTO.—El talco forma en union con el cuarzo y la ortosa, la roca denominada protogina; entra tambien en la constitucion de varias rocas metamórficas. Las variedades laminares y fibrosas proceden del Tirol, Alpes, San Gotardo, etc. La piedra ollar es muy abundante en el lago de Como, Sajonia, Córcega, Egipto y China. En España existe el talco en los Pirineos, Sierra de Guadalajara, Peña Prieta (Santander), en toda la cordillera de Sierra Nevada, en varios sitios de la provincia de Cáceres.

USOS.—La piedra ollar, que es muy abundante en Suiza, Tirol, Egipto, China, etc., se emplea para la fabricacion de ollas, tazas, cafeteras y otros utensilios de cocina; los egipcios llaman al talco ollar *piedra de Baram*.

ESTEATITA Ó JABON DE SASTRE—SILICATO DE MAGNESIA CON MAS CANTIDAD DE AGUA QUE LA ESPECIE ANTERIOR—Fórmula química $(MgO)(SiO^2)^3 + HO$

CARACTERES.—Este mineral ofrece estructura compacta ó escamosa, color blanco puro ó blanco agrisado, muy suave y grasiento al tacto, tan blando como el talco, se deja cortar con el cuchillo como si fuera una sustancia jabonosa, y se raya con mucha facilidad por la uña; su peso específico está representado por 2,6 á 2,8.

Algunos autores dividen la esteatita en dos sub-especies: 1.^a esteatita anhidra; 2.^a esteatita hidratada. La primera no tiene importancia de ningun género bajo el punto de vista geognóstico; la segunda ofrece color blanco de leche, lustre nacarado, estructura pizarrosa y compuesta de hojas conorneadas y gráficas, pudiendo separarse en otras mas pequeñas. Esta sub-especie ofrece la particularidad de exfoliarse por medio del soplete, y se transforma en una sustancia blanca que pierde su crasitud, fundiéndose al propio tiempo en los bordes; colocada en un tubo de ensayo desprende agua por la acción del calor.

COMPOSICION EN PESO

Sílice.	62,25
Magnesia.	27,25
Oxido ferroso.	1
Agua.	6,00

96,50

VARIEDADES.—1.^a Esteatita pseudo-mórfica, que reemplaza al cristal de roca, feldespato ortosa, granates, idocrasa y anfíbol; color blanco mas ó menos agrisado ó con matices verdosos, rojizos, amarillentos y sonrosados. 2.^a Escamosa ó creta de Brianzon, variedad que se emplea generalmente como cuerpo gráfico. 3.^a Pagodita, de pasta fina, muy blanda y de color blanco agrisado, pardo, amarillo ó rojizo. Algunos autores forman con esta variedad una especie distinta de la esteatita. La verdadera pagodita consta de silicato de alumina, mas silicato de potasa y cierta cantidad de agua.

YACIMIENTO.—Se halla asociada, por lo general, á las pizarras micáceas y talcosas, abundando en los Alpes suizos, Saboya, Tirol, Baviera, China, Brianzon (Francia), Sajonia, etc. En España existe en el término de Hellin (Albacete).

USOS.—Se emplea la esteatita como cuerpo gráfico para facilitar la entrada del calzado y los guantes, y disminuir el rozamiento de las máquinas; entra en la confeccion de varios cosméticos, especialmente la de Brianzon: con la variedad pagodita construyen los chinos multitud de figuras y otros objetos raros y caprichosos; por último, algunos pueblos salvajes la usan como una especie de alimento, de donde toman el nombre de *geófagos*.

SERPENTINA Ú OFITA—SILICATO DE MAGNESIA HIDRATADO, con mas cantidad de agua que las especies anteriores—Fór. quim. $(2MgO, SiO^2 + HO) + 2 MgO, HO$

CARACTERES.—La serpentina ú ofita, llamada tambien *fiolita* y *gabro* por los italianos, se presenta en masas mas ó menos considerables, de estructura compacta ó astillosa; color, muy variable, verde oscuro, verde claro, gris verdoso y hasta negro con manchas ó puntos rojizos; lustre craso, suave al tacto, pero sin ofrecer la impresion jabonosa que el talco y la esteatita; raya al yeso y se deja rayar por la caliza, siendo no obstante, muy tenaz; su peso específico está representado por 2,4. Por medio de la acción del fuego desprende el agua que contiene y adquiere cierta dureza; se funde al soplete, aunque con dificultad, en los bordes, y se disuelve en los ácidos sin producir efervescencia.

COMPOSICION EN PESO

Sílice.	42,67
Magnesia.	37,16
Oxido ferroso.	2
Agua.	13

94,83

VARIEDADES.—1.^a Serpentina noble, de color verde claro uniforme y bastante intenso, cuya coloración se atribuye á una pequeña cantidad de óxido de cromo; la fractura de esta variedad es terrosa, siendo al propio tiempo trasluciente en los cortes. 2.^a Serpentina comun, de un verde oscuro con manchas ó venas que imitan algun tanto el color de la piel de ciertas serpientes. Varios mineralogistas estudian la piedra ollar en esta especie.

YACIMIENTO.—La serpentina se halla generalmente en grandes masas formando montañas de forma cónica ó redondeada; se encuentra además en filones que han atravesado capas de diferentes terrenos neptúnicos. La variedad noble procede esencialmente del Egipto y de Córcega. En España existe tambien la noble y la comun en las sierras Blanca, Bermeja y Mijar (Málaga), en el barranco de San Juan, término de Huejar, en Sierra Nevada, cuyos ejemplares se denominan por algunos mármoles verdes de Granada;

existe tambien en el Cabo Ortegal (Galicia), en donde la llaman duelo ó piedra de murcio (1).

USOS.—Se emplean las variedades de serpentina noble y comun para tableros de mesa, retablos, columnas, cornisas, etc.; las columnas del altar mayor y laterales de las Salesas de Madrid y las de la catedral de Granada proceden de la serpentina de Sierra Nevada; en la célebre catedral de Florencia se ha empleado la serpentina con profusion.

MAGNESITA Ó ESPUMA DE MAR—SILICATO DE MAGNESIA HIDRATADO.—Fórmula química $MgO, SiO^2 + 2HO$

CARACTERES.—Esta sustancia, conocida tambien con los nombres de piedra ó tierra de pipas, piedra loca, etc., se encuentra en masas de estructura compacta, concrecionada, térrea y aun porosa; color blanco, blanco agrisado, gris ó sonrosado y el lustre mate, suave al tacto alguna de sus variedades; raya al yeso y se deja rayar por la caliza; algo tenaz y se adhiere á la lengua con bastante intensidad; su peso específico está representado por 2,6; al soplete funde, aunque con dificultad, en los bordes; absorbe agua con rapidez y se disuelve en el ácido sulfúrico, desprendiendo algunos ejemplares ácido carbónico, por lo que Haiüy consideraba á esta especie como un carbonato de magnesia silicífero; si se evapora la disolucion sulfúrica, se obtienen cristales de sulfato de magnesia.

COMPOSICION EN PESO

Sílice.	53,80
Magnesia.	23,80
Alúmina.	1,20
Agua.	20,00

98,80

Comparando esta composicion con las indicadas en las especies talco, esteatita y serpentina, se ve que todas ellas constan de iguales elementos y que solo se diferencian en la distinta proporción, sobre todo en la mayor ó menor cantidad de agua.

YACIMIENTO.—La magnesia corresponde á los terrenos de sedimento secundarios ó terciarios. Uno de los criaderos mas importantes de esta sustancia se halla en la Anatolia y Crimea. En España la tenemos en los términos de Vicálbaro y Vallecas (Madrid), Cabañas de la Sagra y Cabañas de Yepes (Toledo), relacionada con el pedernal y moleta.

USOS.—Se destina la magnesita para la construccion de hornillos y pipas de fumar, siendo desde luego las mejores y mas apreciadas las que se fabrican con la magnesita ó espuma de mar que procede de Asia.

FAMILIA—TALCOIDEAS

Los minerales incluidos en esta familia son blandos, suaves y mas ó menos untuosos al tacto, de estructura escamosa, laminar ó compacta; se presentan algunas veces cristalizados en prismas exagonales, siendo su composicion química algun

(1) El distinguido geólogo Macpherson, de Cádiz, ha publicado hace poco en los Anales de la seccion española de Historia Natural, una interesantísima Memoria sobre la serpentina de Ronda, el criadero mas importante quizás entre los conocidos, no solo por su extension que iguala á Montblanc, sino por los singulares tránsitos que ofrece del peridoto, verdadera matriz, á la serpentina: bonitos cromos sacados de preparaciones microscópicas ilustran este interesantísimo estudio.

tanto análoga á la de las micas; por lo general se disuelven en los ácidos y son tambien mas ó menos fusibles. Los minerales de este grupo son muy afines al talco, esteatita y demás sustancias comprendidas en la familia de las talcosas, hasta el punto que muchos de ellos han estado y aun están confundidos en las especies del primer grupo. Entre los cuerpos mas importantes pertenecientes á las talcoideas, pueden citarse la clorita, pennina, pirofilita, Cronstedtita, pinita, falunita y pagodita.

CLORITA—SILICATO DE ALUMINA COMBINADO CON UN SILICATO DE MAGNESIA Y DE ÓXIDO FERROSO HIDRATADO—Fórmula química $Al^2O^3, SiO^2 + (MgO, FeO) SiO^2 + 4HO$

CARACTERES.—Puede dividirse la clorita en dos sub-especies, á saber: ripidolita y clorita escamosa: la primera se presenta comunmente en tablas delgadas ó láminas exagonales regulares y biseladas en las aristas básicas, pertenecientes al tercer sistema; su color es el verde de puerro ó verde amarillo claro; lustre vitreo-anacarado; raya al talco y se deja rayar por la caliza; siendo su peso específico de 2,67 á 2,78. Se exfolia mediante la acción del calor, y por medio del soplete. Se funde, aunque con dificultad, en un esmalte gris; se disuelve lentamente en el ácido hidroclórico hirviendo.

COMPOSICION EN PESO

Análisis de Berthier

Sílice.	26,80
Alúmina.	16,60
Magnesia.	14,30
Oxido ferroso.	23,50
Potasa.	2,70
Agua.	11,40

98,30

VARIEDADES.—Cristalizada en láminas que Haiüy tomó por ejemplares de talco cristalizado; estas láminas están sobrepuestas unas á otras y dispuestas de tal modo que imitan la colocacion de las varillas de un abanico, de donde toma el nombre de ripidolita (*ripidion*, abanico pequeño).

La segunda subespecie, ó sea la clorita escamosa ó clorita propiamente dicha, se presenta en escamas que constituyen por su reunion masas de aspecto terroso; ofrece la clorita un color verde oscuro y está casi siempre asociada al cuarzo hialino ó cristal de roca, introduciéndose algunas veces en su interior. Los caracteres químicos y la composicion son idénticos á los de la ripidolita.

YACIMIENTO.—La clorita sustituye á la mica ó al talco en ciertas rocas que ofrecen una estructura esencialmente laminar, tales como las pizarras micáceas y talcosas, por lo que en geología se las denomina pizarras cloríticas; la clorita suele presentarse algunas veces de estructura y grano fino y de aspecto terroso, constituyendo las llamadas tierras verdes de algunos mineralogistas.

PENNINA—SILICATO DE ALUMINA UNIDO Á UN SILICATO DE MAGNESIA Y DE HIERRO HIDRATADO—Fórmula química $Al^2O^3, SiO^2 + (MgO, FeO) SiO^2 + 4HO$

CARACTERES.—Esta especie mineralógica llamada hidrotalo por Necker, tiene por forma primitiva un romboedro agudo de $63^{\circ} 15'$, perteneciente al cuarto sistema; color verde negruzco en las caras del romboedro, y verde de esmeralda en las de crucero, siendo dicroiticas las láminas y los