

ROCAS Y MINERALES

Arenisca

Arenisca, roca sedimentaria con granulado grueso formado por masas consolidadas de arena. Su composición química es la misma que la de la arena; así, la roca está compuesta en esencia de cuarzo. El material cementador que mantiene unidos los granos de arena suele estar compuesto por sílice, carbonato de calcio u óxido de hierro. El color de la roca viene determinado por el material cementador: los óxidos de hierro generan arenisca roja o pardo rojiza, mientras que los otros producen arenisca blanca, amarillenta o grisácea. Cuando la arenisca se rompe, los granos de arena permanecen enteros, con lo que las superficies cobran un aspecto granular. Areniscas con distintas edades geológicas y con importancia comercial están distribuidas por todo el mundo. Aparte de servir como depósito natural de petróleo y gas, se usan en la construcción y en la fabricación de piedras de afilar y de moler.

Antracita

Antracita (del griego *anthrax*, 'carbón'), carbón duro que tiene el mayor contenido de carbono fijo y el menor contenido de material volátil de todos los tipos de carbón. Contiene aproximadamente un 87,1% de carbono, un 9,3% de cenizas y un 3,6% de materia volátil. Tiene un color negro brillante, una estructura cristalina (véase Cristal) y una fractura concoidea. Se utiliza sobre todo como combustible y como fuente de carbono industrial (véase Recursos energéticos). Aunque se inflama con más dificultad que otros carbones, la antracita libera una gran cantidad de energía al quemarse y desprende poco humo y hollín. La antracita se formó principalmente hacia el final del periodo carbonífero como consecuencia de movimientos telúricos que generaron calor y presión que transformaron los materiales carbonosos que existían en la Tierra.

Los principales productores mundiales de antracita son: China, la antigua Unión Soviética, Corea del Norte, Corea del Sur, España, Alemania y Estados Unidos.

Andesita

Andesita, roca volcánica oscura, de grano fino; es el equivalente extrusivo de la diorita. De composición intermedia entre el basalto y la riolita, la andesita se compone en su mayor parte de feldespato plagioclasa y cantidades menores de biotita o de hornblenda. La roca aparece en torrentes y diques de lava donde, de acuerdo con la teoría de la tectónica de placas, las placas de la corteza terrestre chocan unas con otras (en las islas Aleutianas, los Andes, la cordillera de las Cascadas, México, Japón y Siberia). En otras zonas de actividad volcánica, predomina el basalto.

Azufre

1. INTRODUCCIÓN **Azufre**, de símbolo S, es un elemento no metálico, insípido, inodoro, de color amarillo pálido. El azufre se encuentra en el grupo 16 del sistema periódico. Su número atómico es 16 y su masa atómica 32,064.

También llamado 'piedra inflamable', el azufre se conoce desde tiempos prehistóricos y ya aparecía en la Biblia y en otros escritos antiguos. Debido a su inflamabilidad, los alquimistas lo consideraron como un elemento esencial de la combustión (véase Alquimia).

2. PROPIEDADES

Todas las formas de azufre son insolubles en agua, y las formas cristalinas son solubles en disulfuro de carbono. Cuando el azufre ordinario se funde, forma un líquido de color pajizo que se oscurece si se calienta más, alcanzando finalmente su punto de ebullición. Si el azufre fundido se enfría lentamente, sus propiedades físicas varían en relación a la temperatura, presión y el método de enfriamiento. El azufre puede presentarse en varias formas alotrópicas, que incluyen los líquidos S_8 y S_8 , y diversas variedades sólidas, cuyas formas más familiares son el azufre rómbico y el azufre monoclinico (véase Alotropía; Cristal). La más estable es el azufre rómbico, un sólido cristalino de color amarillo con una densidad de 2,06 g/cm³ a 20 °C. Es ligeramente soluble en alcohol y éter, moderadamente soluble en aceites y muy soluble en disulfuro de carbono. A temperaturas entre 94,5 °C y 120 °C esta forma rómbica se transforma en azufre monoclinico, que presenta una estructura alargada, transparente, en forma de agujas con una densidad de 1,96 g/cm³ a 20 °C. La temperatura a la que el azufre rómbico y el monoclinico se encuentran en equilibrio, 94,5 °C, se conoce como temperatura de transición. Cuando el azufre rómbico ordinario se funde a 115,21 °C, forma el líquido amarillo pálido S_8 , que se vuelve oscuro y viscoso a 160 °C, formando S_8 . Si se calienta el azufre hasta casi alcanzar su punto de ebullición de 444,6 °C y después se vierte rápidamente en agua fría, no le da tiempo a cristalizar en el estado rómbico o monoclinico, sino que forma una sustancia transparente, pegajosa y elástica conocida como azufre amorfo o plástico, compuesta en su mayor parte por S_8 sobreenfriado.

El azufre tiene valencias dos, cuatro y seis, como presenta en los compuestos sulfuro de hierro (FeS), dióxido de azufre (SO₂) y sulfato de bario (BaSO₄), respectivamente. Se combina con hidrógeno y con elementos metálicos por calentamiento, formando sulfuros. El sulfuro más común es el sulfuro de hidrógeno, H₂S, un gas venenoso e incoloro, con olor a huevo podrido. El azufre también se combina con el cloro en diversas proporciones para formar monocloruro de azufre, S₂Cl₂, y dicloruro de azufre, SCl₂. Al arder en presencia de aire, se combina con oxígeno y forma dióxido de azufre, SO₂, un gas pesado e incoloro, con un característico olor sofocante. Con aire húmedo se oxida lentamente a ácido sulfúrico, y es un componente básico de otros ácidos, como el ácido tiosulfúrico, H₂S₂O₃, y el ácido sulfuroso, H₂SO₃. Este último tiene dos hidrógenos reemplazables y forma dos clases de sales: sulfitos y sulfitos ácidos. En una disolución, los sulfitos ácidos o bisulfitos de los metales alcalinos, como el bisulfito de sodio, NaHSO₃, actúan como ácidos. Las disoluciones de sulfitos comunes, como sulfito de sodio, Na₂SO₃, y sulfito de potasio, K₂SO₃, son ligeramente alcalinas.

El dióxido de azufre se libera a la atmósfera en la combustión de combustibles fósiles, como el petróleo y el carbón, siendo uno de los contaminantes más problemáticos del aire. La concentración de dióxido de azufre en el aire puede alcanzar desde 0,01 a varias partes por millón, y puede afectar al deterioro de edificios y monumentos. También es la causa de la lluvia ácida, así como de molestias y problemas para la salud del ser humano. Véase Contaminación atmosférica.

3. ESTADO NATURAL

El azufre ocupa el lugar 16 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre, y se encuentra ampliamente distribuido tanto en estado libre como combinado con otros elementos. Así se halla en numerosos sulfuros metálicos, como el sulfuro de plomo o galena, PbS; la esfalerita, ZnS; la calcopirita, (CuFeS₂); el cinabrio, HgS; la estibina, Sb₂S₃, y la pirita de hierro, FeS₂. También se encuentra combinado con otros elementos formando sulfatos como la baritina, BaSO₄; la celestina, SrSO₄, y el yeso, CaSO₄·2H₂O. Asimismo está presente en moléculas de una gran variedad de sustancias como la mostaza, el huevo y las proteínas. En estado libre se encuentra mezclado con rocas de yeso y pumita en zonas volcánicas, principalmente en Islandia, Sicilia, México y Japón, apareciendo a menudo como sublimados en las inmediaciones de orificios volcánicos. El azufre en estado libre puede formarse por la acción del aire sobre las piritas, o también depositarse por aguas sulfurosas calientes, en las cuales el sulfuro de hidrógeno se ha oxidado por contacto con la atmósfera.

4. EXTRACCIÓN

Existen varios métodos para la extracción del azufre. En Sicilia se colocan las rocas sulfurosas en grandes pilas y se prenden. El azufre líquido que se va formando pasa a unos moldes de madera en los que solidifica, produciéndose el llamado azufre en cañón. Este último se puede purificar posteriormente por destilación, haciendo pasar el vapor por una gran cámara de ladrillos, en cuyas paredes se condensa en forma de polvo fino llamado flor de azufre. En Estados Unidos, en donde los depósitos de azufre pueden encontrarse a unos 275 m o más bajo la superficie terrestre, el método más utilizado es el de Frasch, inventado en 1891 por el químico estadounidense Herman Frasch. En este método se introducen en el depósito de azufre cuatro tuberías concéntricas, la mayor de las cuales mide 20 cm de diámetro. A través de las dos tuberías exteriores se inyecta agua calentada bajo presión a 170 °C, fundiendo el azufre. Cuando se ha conseguido fundir una cantidad suficiente de azufre, el aire caliente baja por las tuberías internas formando una espuma con el azufre fundido, lo que hace subir la mezcla a la superficie por la tubería restante. Entonces se coloca el azufre en contenedores de madera, donde solidifica, alcanzándose una pureza de un 99,5%. El azufre también se puede extraer de las piritas por destilación en retortas de hierro o arcilla refractaria, aunque con este proceso el azufre obtenido suele contener porciones de arsénico.

5. APLICACIONES

La aplicación más importante del azufre es la fabricación de compuestos como ácido sulfúrico, sulfitos, sulfatos y dióxido de azufre, todos ellos ya citados. En medicina, el azufre ha cobrado gran relevancia por la extensión del uso de las sulfamidas y su utilización en numerosas pomadas tópicas. Se emplea también para fabricar fósforos, caucho vulcanizado, tintes y pólvora. En forma de polvo finamente dividido y frecuentemente mezclado con cal, el azufre se usa como fungicida para las plantas. La sal tiosulfato de sodio, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, llamada impropriamente hiposulfito, se emplea en fotografía para el fijado de negativos y positivos. Combinado con diversas láminas de minerales inertes, el azufre constituye un pegamento especial utilizado para sujetar objetos metálicos a la roca, como en el caso de los rieles o vías de tren y cadenas. El ácido sulfúrico es uno de los productos químicos industriales más importantes, pues además de emplearse en la fabricación de sustancias que contienen azufre sirve también para obtener una gran cantidad de materiales que no contienen azufre en sí mismos, como el ácido fosfórico.

Brecha

Brecha, roca de grano grueso formada a partir de fragmentos mayores de 2 mm insertados en una malla de un material más fino. La roca es similar a un conglomerado pero se diferencia de él en que sus guijarros son angulosos. Como en el caso del conglomerado, los fragmentos grandes deben ser el principal componente para llamar brecha a la roca; sin embargo, al ser más conspicuos, pueden recibir también esta denominación rocas con fragmentos angulares en menor proporción.

Muchas brechas son sedimentarias y se acumulan, después de un corto transporte, en forma de derrubios al pie de riscos en regiones montañosas o en costas de acantilados. La ruptura por congelación en áreas elevadas y el bateo de las olas en el mar son particularmente efectivos en la producción de escombros angulosos.

Las brechas volcánicas se producen por erupciones explosivas. Los materiales más gruesos caen en la garganta del volcán o a pequeñas distancias a su alrededor. Pueden ser sobre todo materiales ígneos o diferentes rocas de campo. El término conglomerado se ha usado para describir rocas volcánicas de similar grano rugoso con pedazos redondeados o parcialmente redondeados. Las brechas de falla se forman en fallas donde dos masas adyacentes se comprimen entre sí formando fragmentos de todos los tamaños. Las rocas duras pueden producir fragmentos grandes, mientras que las más blandas pueden molerse hasta parecer harina de roca.

Calcedonia (geología)

Calcedonia (geología), mineral. Variedad criptocristalina de cuarzo con varios tonos de blanco, gris, amarillo, castaño, verde y azul. Como el cuarzo, tiene una fórmula SiO_2 , una dureza de 7 y un peso específico de 2,65. Aunque suele ser traslúcido, algunas variedades de color blanco-leche son opacas. Las variaciones de color se deben a la presencia de impurezas tales como hierro, aluminio y níquel. La calcedonia aparece como recubrimiento o relleno de cavidades en rocas. Las variedades principales son: el ágata, con bandas de capas alternadas de calcedonia y ópalo; el jaspe u otras variedades de cuarzo; la carneliana, clara y de varios tonos de rojo; la crisoprasa, variedad verde-manzana donde el color se debe a óxido de níquel; el heliotropo, de color verde oscuro con manchas de jaspe; el ónice, compuesto de bandas de ópalo y calcedonia de diferentes colores, normalmente negro y blanco; el plasma, de color verde intenso; y la sardónica, variedad de calcedonia con bandas rojas y blancas.

La calcedonia adquiere muchos colores y brillo al ser pulida. Esto la hace valiosa para elaborar, gargantillas y otros adornos. Algunas variedades se tallan como sellos. Se encuentra calcedonia en muchos lugares de la tierra. Las variedades superiores apreciadas para gemas se extraen en Uruguay y en la zona del Lago Superior en Estados Unidos y Canadá.

Caliza

Caliza, tipo común de roca sedimentaria, compuesta por calcita (carbonato de calcio, CaCO_3). Cuando se calcina (se lleva a alta temperatura) da lugar a cal (óxido de calcio, CaO). La caliza cristalina metamórfica se conoce como mármol. Muchas variedades de caliza se han formado por la unión de caparazones o conchas de mar, formadas por las secreciones de CaCO_3 de distintos animales marinos. La creta es una variedad porosa y con grano fino compuesta en su mayor parte por caparazones de foraminíferos; la lumaquela es una caliza blanda formada por fragmentos de concha de mar. Una variedad, conocida como caliza oolítica, está compuesta por pequeñas concreciones ovoides, cada una de ellas contiene en su núcleo un grano de arena u otra partícula extraña alrededor de la cual se ha producido una deposición. Ciertos tipos de caliza se usan en la construcción, como la piedra de cantería.

Calcita

Calcita, mineral compuesto principalmente de carbonato de calcio (CaCO_3). Después del cuarzo, es el más abundante de todos los minerales de la Tierra. Con cristalización en el sistema hexagonal (véase Cristal), la calcita es conocida por la amplia variedad de formas cristalinas que adopta. Son ejemplos de estas variedades cristalinas el espato de grano, espato en diente de cerdo, espato en cabeza de clavo, espato en diente de perro, espato satinado y espato de Islandia. Este último es el único estado de calcita pura encontrado en la naturaleza. La caliza, el yeso, el travertino, el alabastro oriental y el mármol son algunas de las formas masivas más comunes del mineral. La calcita se encuentra también en forma de estalactitas y tobas calcáreas, ambas formadas a partir de depósitos de aguas minerales.

Es incolora, con una dureza de 3 y una densidad relativa de 2,72. La calcita pura se identifica sin dificultad por la facilidad con la que se puede cortar y por su rápida reacción a los ácidos diluidos. Los contaminantes como el magnesio, el hierro ferroso, el manganeso y el cinc, alteran las propiedades del mineral en diferentes grados según la cantidad que presenten.

Caolín

Caolín (del chino, *kaoling*, 'cresta alta'), o arcilla china, arcilla pura, blanda y blanca con plasticidad variable, pero en general baja, que retiene su color blanco durante la cocción. Este material se extrajo por primera vez en una colina llamada Kaoliang. Llegó a Europa a principios del siglo XVIII. El caolín puro se utiliza en la manufactura de porcelana fina; las variedades impuras se usan para fabricar vasijas, gres y ladrillos, como

soporte para pigmentos y en la fabricación de papel. Su principal constituyente es el mineral **caolinita**, un silicato de aluminio hidratado, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, formado por la descomposición de otros silicatos de aluminio, en especial feldespato. En la actualidad se extrae sobre todo en Malasia y en Cornualles (Inglaterra). El término caolín suele incluir otras arcillas para porcelana que no se decoloran tras la cocción.

Conglomerado (geología)

Conglomerado (geología), roca sedimentaria formada por fragmentos (clastos) y grava litificada. Los clastos con diámetro entre 2 y 4 mm se llaman gravilla; las guijas tienen entre 4 y 64 mm; los guijarros entre 64 y 256 mm; los cantos tienen más de 256 milímetros. En un conglomerado, como en una brecha, los bordes y las esquinas de los clastos son redondeados. Los granos más gruesos están situados en una matriz de partículas de arena o de arcilla y/o cemento mineral. En teoría, los clastos mayores de 2 mm de diámetro deberían ser los constituyentes dominantes, esto es, ocupar más de la mitad del espacio; en la práctica, los geólogos tienden a aplicar este término a rocas de proporciones menores.

Cuando un entramado de clastos entra en contacto con otro, el conglomerado queda sostenido por sus clastos (ortoconglomerado), distinguiéndose del caso en que una matriz lo soporta (paraconglomerado o diamictita). Un conglomerado monomictico tiene clastos de un único tipo casi exclusivamente. Si tiene unos pocos tipos de roca, se llama oligomictico, y si contiene muchos tipos distintos, polimictico.

Las arcillas en bloques, también llamadas arcillas glaciares o till, se forman como la morrena base de los glaciares. Otros conglomerados son fluvioglaciares, se producen cuando el material de las morrenas ha sido desgastado por el agua fundida y además se sostiene por los propios clastos. También se producen en depósitos fluviales puros y, sobre todo, en los depósitos de playas tormentosas.

En Inglaterra, la pudinga de Hertfordshire es un conglomerado característico compuesto de guijas muy redondeadas de pedernal dispuestas en una matriz arenosa de color pálido. En Escocia, la arenisca vieja y roja contiene muchos conglomerados fluviales muy bien desarrollados a lo largo del margen sur de las Tierras Altas. En España, son conglomerados notables los de Montserrat.

Cuarzo

1. INTRODUCCIÓN **Cuarzo**, el mineral más común, compuesto por dióxido de silicio, o sílice, SiO_2 . Distribuido por todo el mundo como componente de rocas o en forma de depósitos puros, es un constituyente esencial de las rocas ígneas, como el granito, la riolita y la pegmatita, que contienen un exceso de sílice. En las rocas metamórficas, es un componente principal de distintos tipos de gneis y de esquisto; la roca metamórfica llamada cuarcita se compone casi en su totalidad de cuarzo. El cuarzo forma vetas y nódulos en rocas sedimentarias, sobre todo en caliza. La arenisca, roca sedimentaria, se compone sobre todo de cuarzo.

Muchas vetas de cuarzo depositadas en fisuras de rocas forman la matriz de muchos minerales valiosos. Los metales preciosos, como el oro, se encuentran en cantidad suficiente en las vetas de cuarzo como para justificar la extracción de este mineral. El cuarzo es también el constituyente principal de la arena.

2. PROPIEDADES

El cuarzo cristaliza en el sistema hexagonal. El tamaño de los cristales varía entre los especímenes que pesan una tonelada hasta las partículas diminutas que centellean sobre las superficies rocosas. El cuarzo también es común en formas masivas que contienen partículas con tamaños desde granulado grueso hasta criptocristalino (granos invisibles para el ojo, pero observables con un microscopio). Este mineral tiene una dureza de 7 y una densidad relativa de 2,65. Su brillo es vítreo en algunos especímenes y graso en otros. Algunos son transparentes y otros translúcidos. El mineral puro es incoloro, pero es frecuente que esté teñido por impurezas.

Los cristales de cuarzo exhiben una propiedad llamada efecto piezoeléctrico, producen una tensión eléctrica cuando están sometidos a presión a lo largo de ciertas direcciones cristalográficas. Por esta propiedad, los cristales de cuarzo son importantes en la industria electrónica para controlar la frecuencia de las ondas de radio. Tiene también la propiedad de girar el plano de la luz polarizada, y se usa por tanto en los microscopios de polarización.

Los cristales de cuarzo experimentan transformaciones estructurales cuando se calientan. El cuarzo ordinario o inferior, cuando se calienta hasta 573 °C, se convierte en cuarzo superior que tiene distinta estructura cristalina y propiedades. Sin embargo, cuando se enfría, el cuarzo superior vuelve a su estado inferior. Entre 870 y 1.470 °C, el cuarzo se encuentra en un estado llamado tridimita, y sobre 1.470 °C, su forma estable se conoce como cristobalita. Cerca de 1.710 °C, el mineral se funde.

3. VARIEDADES Las variedades cristalinas gruesas de cuarzo son, en general, transparentes y brillantes. El cristal de roca, forma incolora de cuarzo, suele encontrarse en cristales independientes. El cuarzo rosa es cristalino grueso, pero sin cristales independientes; su color se sitúa entre el rosa claro y el vivo y pierde intensidad por exposición a la luz. El cuarzo ahumado tiene cristales entre amarillo ahumado y castaño oscuro. La amatista, variedad semipreciosa de cuarzo, tiene color púrpura o violeta.

Muchos otros minerales forman inclusiones en variedades cristalinas de cuarzo. El cuarzo rutilado contiene pequeñas agujas de rutilo que penetran en cristales de cuarzo incoloro. La aventurina es una variedad que contiene escamas brillantes de hematites o de mica. También puede haber inclusiones líquidas o gaseosas. El cuarzo lechoso debe su color blanco lechoso a la presencia de numerosas inclusiones diminutas de líquido o de gas.

Las variedades criptocristalinas suelen clasificarse en dos clases generales, las fibrosas y las granuladas. Las variedades fibrosas, que incluyen el ágata, la cornalina, el heliotropo, el ónice y la crisoprassa, son tipos de calcedonia. Las variedades granuladas incluyen el sílex, el pedernal, el jaspe y el prasio.

4. USOS

Las distintas formas de calcedonia y muchas de las variedades cristalinas del cuarzo se usan como gemas y otros ornamentos. Las rocas de cristal puro se utilizan en equipos ópticos y electrónicos. Como arena, el cuarzo se utiliza con profusión en la fabricación de vidrio y de ladrillos de sílice, o como cemento y argamasa. El cuarzo molido sirve de abrasivo en el cortado de piedras, en los chorros de arena y en el molido de vidrio. El cuarzo en polvo se usa para hacer porcelana, papel de lija y relleno de madera. Se utilizan grandes cantidades de cuarzo como fundente en operaciones de fundición. Casi todo el cristal de cuarzo natural de alta calidad, importante materia bruta en la industria electrónica, se importa de Brasil, único país con grandes yacimientos de este mineral en cantidades comerciales. Los cristales de cuarzo también pueden sintetizarse.

Diorita

Diorita, nombre dado a varias rocas ígneas relacionadas entre sí, en general de color gris o gris oscuro. Las rocas son cristalinas, tienen grano grueso y se componen en su mayor parte de sílice y alúmina, con algunos óxidos de hierro, cal y magnesio. Las especies más comunes de diorita contienen feldespato de plagioclasa y hornblenda. Otros tipos incluyen biotita, cuarzo o diversos silicatos magnesianos.

Diatomeas

Material natural en polvo formado casi totalmente por esqueletos de diatomeas depositados en su mayoría en el cenozoico. Suele tener una textura muy fina y un color gris o blanco. Cuando es pura, se compone casi en su totalidad de dióxido de silicio o sílice, pero a menudo se encuentra mezclado con arcilla o con sustancias

orgánicas.

La diatomita se utiliza como abrasivo, material filtrante, ingrediente inerte de explosivos o aislante de calderas y tubos. Cuando se encuentra comprimida en una roca sólida blanquecina se denomina diatomita o trípoli. Hay yacimientos de diatomita en muchos lugares del mundo; el mayor, de una profundidad superior a 300 m, está en California.

Esquisto

Esquisto, término aplicado a cualquiera de las rocas metamórficas cuyos cristales, en general los del mineral más abundante, están alineados en capas paralelas formando un gran número de exfoliaciones compactas y bien desarrolladas. Las rocas esquistosas se rompen con facilidad por una laminación, o esquistosidad, en placas finas parecidas a escamas. Las distintas rocas esquistosas se denominan y caracterizan según el mineral predominante que produzca la exfoliación.

Entre los esquistos importantes están el de mica, el de hornblenda, el de clorita y el de talco. El cuarzo suele ser el segundo mineral predominante. La roca esquistosa más común y, tras el gneis, roca metamórfica más común, es el esquisto de mica. Se compone de mica, que suele aparecer como biotita o moscovita, y pequeñas cantidades de cuarzo. Los esquistos que contienen minerales accesorios importantes se caracterizan por éstos. El esquisto granate-mica es un esquisto de mica que contiene cristales de granate.

Granodiorita

Roca magmática intrusiva con los mismos componentes que el granito, pero con la salvedad de que el feldespato es plagioclasa.

Galena

Galena, mineral que consiste en sulfuro de plomo (PbS). Cristaliza en el sistema cúbico (véase Cristal) en cubos y cuboctaedros bien formados, aunque también se encuentra en masas con estructura granular. La galena se caracteriza por una exfoliación cúbica perfecta, por su maleabilidad, por su peso elevado y por la facilidad con la que se funde. Es opaca, de color gris a negro y su lustre es metálico. Tiene un peso específico entre 7,4 y 7,6 y una dureza entre 2,5 y 2,75.

La galena es una mena importante de plomo y de plata, cuando la proporción de esta última es elevada, se denomina galena argentífera. Suele contener pequeñas cantidades de plata y con frecuencia es extraída tanto por este último metal como por el plomo. En los depósitos de galena pueden encontrarse también cantidades menores de otros metales, como cobre, oro, arsénico, antimonio y selenio. La galena está distribuida de forma amplia y se puede encontrar asociada con sulfuro de hierro, cobre o cinc. La galena está considerada como semiconductor para detectar señales radioeléctricas y fue utilizada para construir los primeros receptores de radio.

Los yacimientos principales se encuentran en Chile, Bolivia, Perú, México y Estados Unidos. En España, los principales se encuentran en Linares, Gádor, Almoguera y la sierra de Cartagena.

Goethita

Goethita, mena común de hierro y uno de los minerales más comunes en la naturaleza. Es un mineral hidróxido de hierro, FeO(OH); en general contiene alrededor de un 63% de este metal. Muchas veces se encuentra también hasta un 5% de manganeso. La goethita se forma como un producto de la meteorización de otros minerales con hierro. También precipita en el agua y se deposita en el fondo de pantanos y de manantiales. Estos depósitos suelen estar asociados con materiales extraños y acostumbran a ser demasiado

impuros para la extracción comercial de hierro.

La goethita está muy distribuida; algunos de los yacimientos explotables más importantes se encuentran, con frecuencia asociados con otros materiales férricos, en Alsacia-Lorena, en Westfalia, en Bohemia, en Estados Unidos y en México. La mena es de un color entre amarillo-tostado y el castaño oscuro, tiene una dureza de 5,5 y una densidad de 4,3 g/cm³. Cristaliza en el sistema ortorrómbico en cristales aciculares y en agregados de estalactitas. La goethita se llama así en homenaje al poeta y filósofo alemán Johann Wolfgang von Goethe.

Hematites

Hematites, mineral y mena más abundante de hierro; compuesta por óxido de hierro, Fe₂O₃. Está ampliamente distribuida, encontrándose en rocas de todas las épocas. Entre las regiones con mayor contenido de hematites del mundo están las orillas del lago Superior en Michigan (Estados Unidos) y yacimientos extensos en Brasil.

La hematites se encuentra en cristales romboédricos. Las formaciones macizas se llaman specularitas y las terrosas ocre rojo. Los cristales son translúcidos, con colores entre el gris oscuro y el negro, y con un lustre metálico; las variedades terrosas no tienen brillo y son rojas. Su dureza varía entre 5,5 y 6,5 y su densidad lo hace entre 4,2 y 5,25 g/cm³.

Además de ser la principal mena de hierro, la hematites es un constituyente de numerosos abrasivos y pigmentos.

Magnetita

Mineral y mena común del hierro, cuya composición es Fe₃O₄. Es un potente imán, y cristaliza en el sistema cúbico, o isométrico, por lo general en masas granulares, aunque también en forma de cristales octaédricos. De color negro hierro y opaca, con brillo metálico, su dureza es de 5,5 a 6,5, y su densidad relativa, de 5,18. Los mayores depósitos de magnetita del mundo se encuentran en el norte de Suecia. Hay yacimientos importantes en Noruega, Rumania, la antigua Unión Soviética, Suráfrica y Estados Unidos.

Mármol

Mármol, variedad cristalina y compacta de caliza metamórfica, que puede pulirse hasta obtener un gran brillo y se emplea sobre todo en la construcción y como material escultórico. Comercialmente, el término se amplía para incluir cualquier roca compuesta de carbonato de calcio que pueda pulirse, e incluye algunas calizas comunes; también incluye, en términos genéricos, piedras como el alabastro, la serpentina y, en ocasiones, el granito.

La superficie del mármol se deshace con facilidad si se expone a una atmósfera húmeda y ácida, pero es duradero en ambientes secos si se le protege de la lluvia. El mármol más puro es el mármol estatuario, que es blanco con una estructura cristalina visible. El brillo característico de este tipo de mármol se debe al efecto que produce la luz al penetrar levemente en la piedra antes de ser reflejada por las superficies de los cristales internos. La variedad más famosa de este mármol procede de las canteras del monte Pentelikon, en Ática, que fue el utilizado por los grandes escultores de la antigua Grecia, incluidos Fidias y Praxíteles. La colección Elgin está compuesta de mármol de Pentelikon. El mármol de Paros, utilizado también por los escultores y arquitectos de la Grecia antigua, era extraído fundamentalmente de las canteras del monte Parpessa, en la isla griega de Paros. El mármol de Carrara, que abunda en los Alpes italianos y se extrae en la región de Carrara, Massa y Serravezza, fue utilizado en Roma con fines arquitectónicos en tiempos de Augusto, el primer emperador, aunque las variedades más finas de mármol escultórico fueron descubiertas más adelante. Los mejores trabajos de Miguel Ángel son de este tipo de mármol; es muy utilizado por los escultores contemporáneos.

Otros mármoles contienen una cantidad variable de impurezas, que dan lugar a los modelos jaspeados que tan apreciados son en muchos de ellos. Se usan para la construcción, sobre todo en interiores, y también en pequeños trabajos ornamentales, como pies de lámpara, mesas, escribanías y otras novedades. Las variedades escultóricas y arquitectónicas están distribuidas por todo el mundo en forma de grandes depósitos.

Marga

Marga, depósito de carbonato de calcio amorfo, arcilla y arena en diversas proporciones, caracterizado por el ingrediente predominante; por ejemplo, marga arcillosa, marga arenosa o marga de conchas. Esta última, presente en los lagos de agua dulce, está compuesta de conchas de moluscos y barro fino. Las margas de los lagos se emplean en la fabricación de cemento Portland; las margas de esquisto micáceo y las margas calizas son fertilizantes valiosos.

Riolita

Riolita, roca volcánica clara de grano fino, encontrada sobre todo en la lava volcánica.

Su composición química es idéntica a la del granito, está compuesta en esencia por feldespato y cuarzo. Entre los minerales oscuros contenidos en algunos especímenes, la biotita castaño oscura es el más común. Algunas muestras tienen aspecto estriado o rayado y otras son uniformes. Las variedades porfídicas son abundantes y, a veces, contienen cristales incrustados de cuarzo, de ortoclasa y de oligoclasa. La pasta de los pórfidos es vítrea en parte o en su totalidad. Una variedad de riolita no cristalina, vítrea y, en general, negra se llama obsidiana. El llamado vidrio volcánico se parece a la obsidiana excepto en su color que es castaño muy oscuro; la pumita, otro tipo de riolita vítrea, contiene numerosas burbujas grandes y pequeñas que fueron causadas por gas en expansión. Estas cavidades forman el grueso de la roca, que es ligera y se usa como abrasivo. El término *liparita* se aplica a veces a las riolitas porque muchas lavas de las islas Lípári, cerca del sur de Italia, contienen muestras excelentes de esta roca. El término *nevadita* se aplica a un tipo de riolita porfídica característica de Nevada (EEUU) en la que los cristales incrustados son numerosos y la pasta es poco visible.

Pegmatita

Pegmatita, variedad de roca ígnea de grano muy grueso, químicamente similar y asociada con el granito. Sus minerales constituyentes son, en mayor medida, los típicos de las rocas intrusivas ácidas: ortoclasa, feldespato, cuarzo y mica. Los cristales minerales independientes pueden medir hasta varios metros. Este crecimiento cristalino tan grande indica que el magma de origen, desde el que la roca se solidificó, pudo enfriarse muy despacio después de inyectarse en fisuras extendidas hacia afuera desde la cámara central de magma. La pegmatita está ampliamente distribuida en la corteza terrestre, pero se encuentra sobre todo en cordilleras montañosas antiguas, limitada sin embargo a aquellas superficies en las que las rocas ígneas y las rocas metamórficas prevalecen. Minerales que contienen los elementos boro, berilio y litio son abundantes en algunas pegmatitas. Otras incluyen cantidades comerciales de feldespato, mica y turmalina con calidad de gema.

Pirita

Pirita, o ferropirita, mineral compuesto por sulfuro de hierro, FeS_2 , mineral sulfuroso más común. Cristaliza en el sistema cúbico y se encuentra, con frecuencia, en forma de cristales bien definidos tanto como en formaciones masivas. El mineral es amarillo latón, opaco y tiene un brillo metálico.

El parecido de la pirita con el oro hizo que muchos buscadores lo confundieran con este metal. Se distingue por su brillo y por su dureza que varía entre 6 y 6,5. Su densidad relativa se sitúa entre 4,95 y 5,1.

La pirita es un mineral común en las rocas sedimentarias y también se encuentra en rocas ígneas y rocas metamórficas. Suele estar asociado con formaciones de carbón y, a veces, con oro y con cobre. Se encuentran grandes yacimientos a lo largo del mundo; los de España y Portugal son dignos de ser señalados. La pirita no se extrae como mena de hierro, excepto en países donde no se dispone de menas de óxido de hierro, por la dificultad de extraer el azufre. Se usa sobre todo en la producción comercial de ácido sulfúrico y de vitriolo verde (sulfato de hierro (II) heptahidratado).

La marcasita, mineral con la misma composición que la pirita, se llama ferropirita blanca. Es opaca, con un brillo metálico, pálida-amarillo bronce, y casi blanca cuando está recién fracturada. Su dureza es la misma que la de la pirita y su densidad relativa varía entre 4,85 y 4,90. La marcasita se distingue de la pirita por la diferencia de color y de hábito cristalino o por pruebas químicas. Se descompone con más facilidad que la pirita y es mucho menos común. Se usa, en mucha menor medida que la pirita, en la fabricación de ácido sulfúrico.

Pizarra

Pizarra, roca fósil y densa con grano fino, formada por el metamorfismo de esquistos micáceos, arcilla o, con menor frecuencia, de rocas ígneas.

El proceso de metamorfismo produce la consolidación de la roca original y la formación de nuevos planos de exfoliación en los que la pizarra se divide en láminas características, finas y extensas. Muchas rocas que muestran esta exfoliación se llaman también, por extensión, pizarras. La pizarra auténtica es dura y compacta y no sufre meteorización apreciable.

Los minerales básicos contenidos en la pizarra son el cuarzo y la moscovita, un tipo de mica; la biotita, la clorita y la hematita están presentes muchas veces como minerales accesorios; y el apatito, el grafito, el caolín, la magnetita, la turmalina y el circonio pueden aparecer como minerales accesorios secundarios. La pizarra suele ser de color negro azulado o negro grisáceo, pero se conocen variedades rojas, verdes, moradas y variegadas. Hay canteras en Gales, Francia, Alemania y Estados Unidos. Se extrae en explotaciones a cielo abierto y sólo en algunas minas subterráneas. La piedra se divide mejor cuando acaba de ser extraída de la cantera. La pizarra se emplea en la construcción de tejados, como piedra de pavimentación y como "pizarras" o "pizarrones" tradicionales para escuela.

Pumita

Pumita, roca ígnea con textura esponjosa o vesicular compuesta, en mayor medida, por vidrio. Puede presentar muchos huecos o cavidades; las vesículas pueden estar juntas y formar tubos alargados a lo largo de la roca. La pumita se produce por la expansión de gases ocluidos o internos de lava cuando ésta llega a la superficie de la Tierra. Se desarrolla con más abundancia en lavas de riolita porque suelen ser muy viscosas. Se encuentra, por ejemplo, alrededor de los volcanes del monte Etna, del Vesubio y del Stromboli, en Italia. A veces sigue usándose, como 'piedra pómez', para frotar la piel de ciertas zonas durante el baño.

Sienita

Sienita, roca ígnea de grano grueso y color claro, similar en muchos aspectos al granito, pero que contiene poco o nada de cuarzo. Compuesta principalmente de ortoclasa y oligoclasa, esta roca puede contener pequeñas cantidades de magnetita, apatito, zircón, biotita, hornblenda y piroxeno. En las sienitas nefelinas, el mineral está asociado con más de un 5% de feldespato; algunas de éstas pueden contener algo de sodalita o corundo. Otros tipos de sienitas, los que contienen cantidades apreciables de biotita, suelen clasificarse como sienitas micáceas. Las sienitas leucitas contienen más de un 5% de leucita.

La sienita se llama así por Siene, región del Nilo en el Alto Egipto (hoy Asuán), donde en la antigüedad se

extraída de canteras. Se encuentra en grandes yacimientos en Suiza, Alemania, Noruega y Estados Unidos, donde tiene la forma de gneis sienita.

Ortoclasa

Silicato de aluminio y potasio que cristaliza en el sistema rómbico. Es el componente esencial de las rocas graníticas y sieníticas.

BIBLIOGRAFIA

Enciclopedia Microsoft Encarta 2001