

Más de 5 millones de ejemplares vendidos en todo el mundo



MANUALES DE IDENTIFICACIÓN

ROCAS Y MINERALES

La guía visual más clara y precisa para identificar más de 500 rocas y minerales de todo el mundo

Contiene más de 600 fotografías de gran claridad con anotaciones concretas para que la identificación sea segura y sencilla

Un texto conciso y **sin científismos** indica con todo rigor las características clave de cada espécimen y da una **información rápida y accesible**



FCEfYn - UNSJ



13091

549 P385 Ej. 9



Visite la página web:
www.ediciones-omega.es



MANUALES DE IDENTIFICACIÓN

ROCAS Y MINERALES

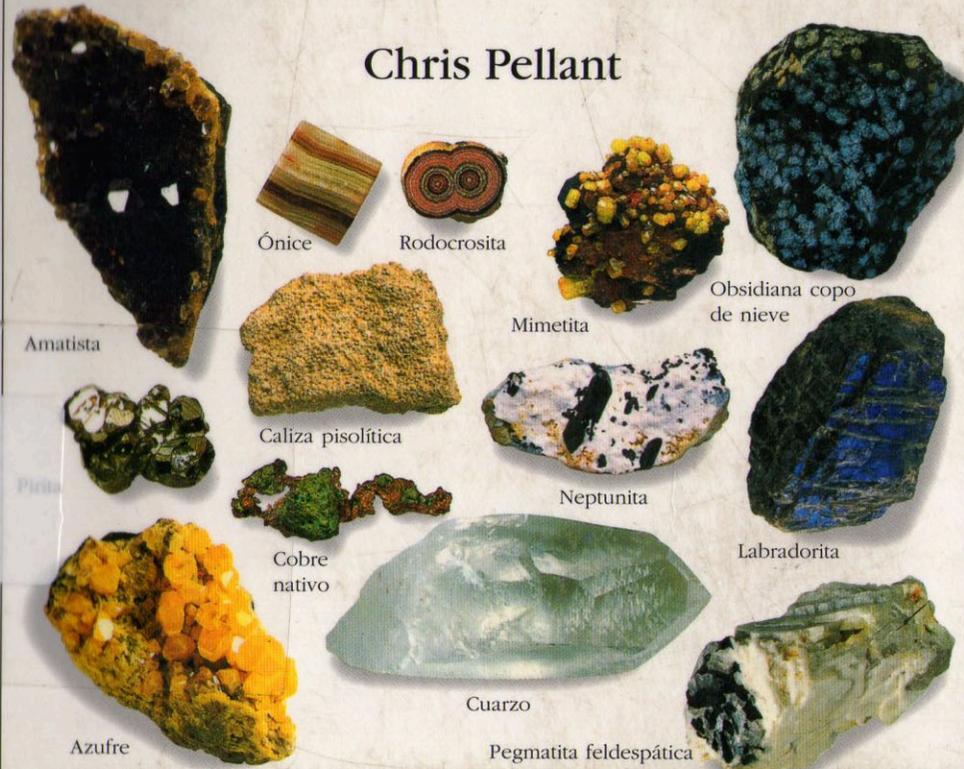
549 P385 Ej. 9



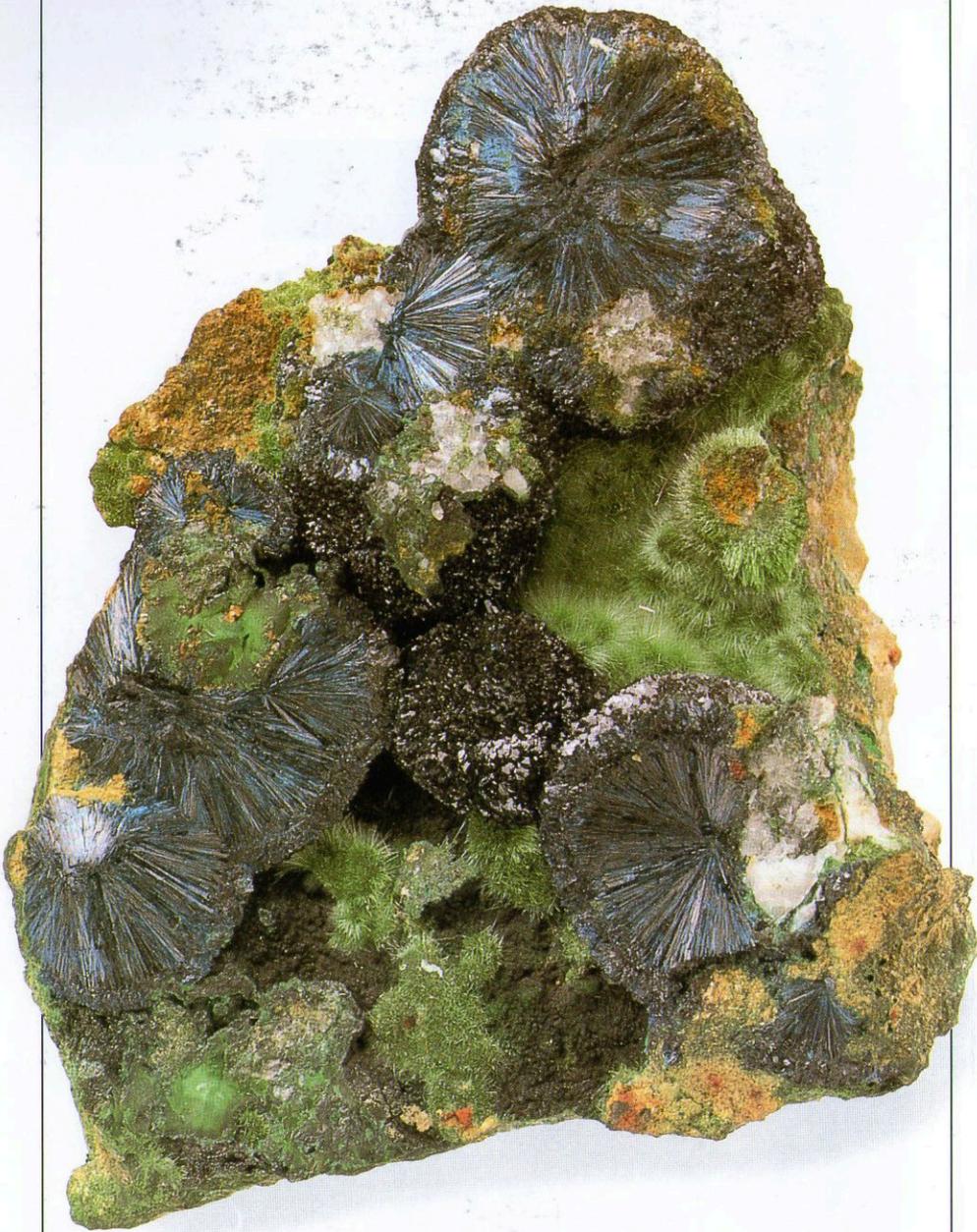
MANUALES DE IDENTIFICACIÓN

ROCAS Y MINERALES

Chris Pellant



Las mejores guías de identificación



549
P385
Ej:9

— MANUALES DE —
IDENTIFICACIÓN

ROCAS Y MINERALES

CHRIS PELLANT

BIBLIOTECA HELEN PELLANT
Las Ciencias Exactas *Asesor editorial*



Fotografías de
HARRY TAYLOR
(Natural History Museum)

EDICIONES
OMEGA



A DORLING KINDERSLEY BOOK

La edición original de esta obra
ha sido publicada en inglés con el título

ROCKS AND MINERALS

BIBLIOTECA

Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Nat.

ENTRÓ: 27 ABR 2009

Nº 13091

Traducción

Giorgio Rampone
Especializado en Ciencias Geológicas

Director del proyecto Stella Vayne, James Harrison
Director artístico Clive Hayball
Asesor técnico Dr. Robert Symes
(*Natural History Museum, London*)
Jefe de producción Caroline Weber

Copyright © 1992 Dorling Kindersley Limited, London
Text copyright © 1992 Chris Pellant
y para la edición española
Copyright © 1993 Ediciones Omega, S.A.
Plató, 26 - 08006 Barcelona
www.ediciones-omega.es

Primera reimpresión 2004

Quedan rigurosamente prohibidas,
sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las
sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de
esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos
la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de
ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos, así como
la exportación e importación de esos ejemplares para su distribución
en venta, fuera del ámbito de la Unión Europea.

ISBN 84-282-0937-5

INDICE

INTRODUCCION • 6

Coleccionando rocas y minerales 6

Equipo de campo 8

Tu equipo de casa 10

Cuidando tu colección 12

Cómo está organizado este libro 14

¿Mineral o roca? 16

Formación de los minerales 18

Composición de los minerales 20

Características de los minerales 22

Identificación de minerales 28

Cómo se forman las rocas 30

Características de las rocas ígneas 32

Tipos de metamorfismo 34

Características de las rocas metamórficas 36

Características de las rocas sedimentarias 38

Claves para identificar las rocas 40

MINERALES • 46

Elementos nativos 46

Sulfuros y sulfosales 52

Haluros 70

Oxidos e hidróxidos 76

Carbonatos, nitratos y boratos 98

Sulfatos, cromatos, molibdatos y wolframatos 110

Fosfatos, arseniados y vanadatos 120

Silicatos 132

ROCAS • 180

Rocas ígneas 180

Rocas metamórficas 208

Rocas sedimentarias 222

Glosario 250

Índice alfabético 252

Agradecimientos 256



COLECCIONANDO ROCAS Y MINERALES

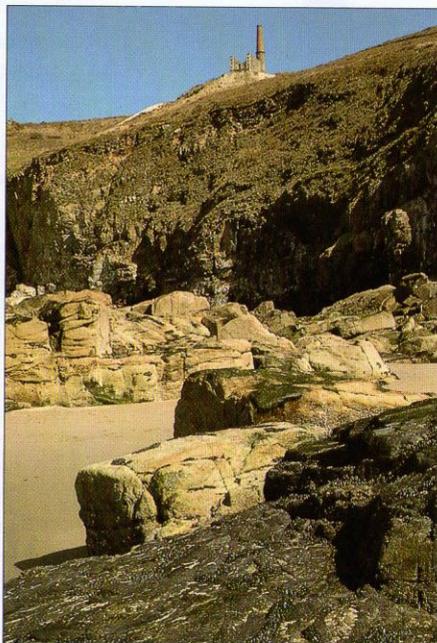
Las rocas y los minerales constituyen una parte fundamental de la corteza terrestre. Su colección y estudio puede ser un pasatiempo valioso y absorbente. Esto puede implicar el hacer viajes a lugares exóticos y apasionantes, mucha investigación y algún tiempo dedicado a catalogar y exponer los ejemplares.

Cuando aumente tu colección, podrás intercambiar material con otros coleccionistas y adquirir muestras raras y excepcionales en las tiendas.

UN VIAJE dedicado a la búsqueda puede encaminarte a localidades muy lejanas o al otro lado del mundo. Cualquiera que sea tu destino, podrás encontrar afloramientos en los valles fluviales, en los acantilados marinos, en superficies creadas por el hombre tales como canteras, cortes en carreteras, en la vía férrea o en canales artificiales. Pide permiso para buscarlos en terrenos privados y recuerda que debes recogerlos con moderación. Trata siempre los afloramientos naturales con cuidado, y no los extraigas de las superficies rocosas naturales. Los coleccionistas tienen que ser también conservadores.

MUESTRAS DE CAMPO

Puedes explorar un área en la cual, hace millones de años, fluidos incandescentes asociados a un magma en fusión debajo de la superficie terrestre han formado minerales en capas suprayacentes. En tales áreas, puedes encontrar muestras muy distintas: rocas como granitos y calizas, y minerales como fluorita.



AFLORAMIENTO EN UN ACANTILADO
Busca rocas y minerales en la playa al pie del acantilado. Las escombreras de minas abandonadas son un área excelente para encontrar minerales.

GRANITO



CALIZA CON CRINOIDES



el granito se encuentra a menudo en canteras abandonadas

la caliza con crinoides se encuentra en acantilados calcáreos

FLUORITA CRISTALINA

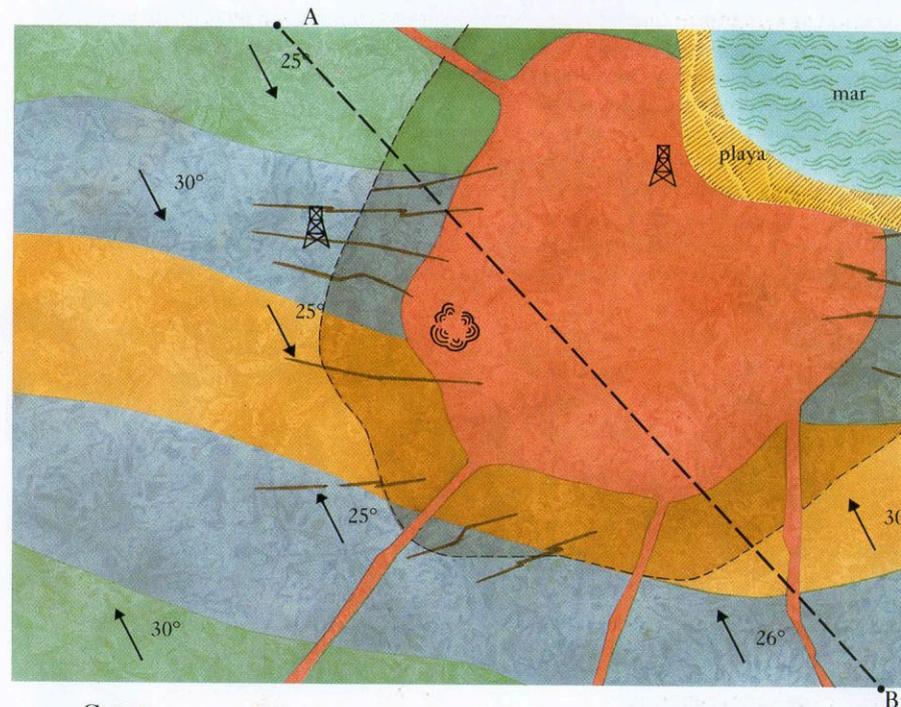


la fluorita cristalina se encuentra a menudo en escombreras de minas antiguas

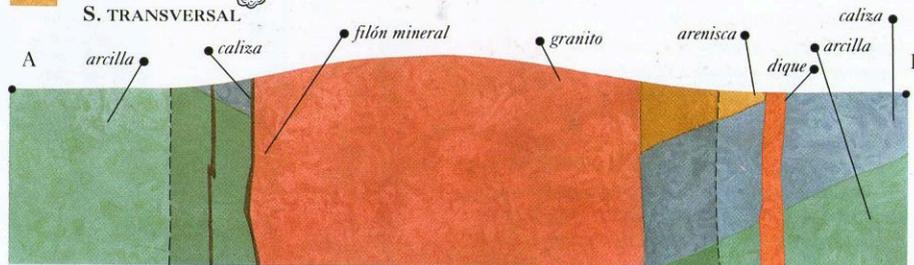
MAPAS GEOLOGICOS

Los mapas geológicos dan la distribución en superficie de las rocas, sus relaciones de edad y sus características estructurales. Los colores representan formaciones litológicas diferentes. Los mapas geológicos también dan información de la disposición de las rocas en el subsuelo. Las flechas de

buzamiento dan indicios de la estructura, indicando el ángulo que un estrato rocoso mantiene con la horizontal. Interpretar un mapa geológico requiere experiencia y sentido común. P. ej., notar que el mineral cristalizado está junto a una zona con metamorfismo de contacto.



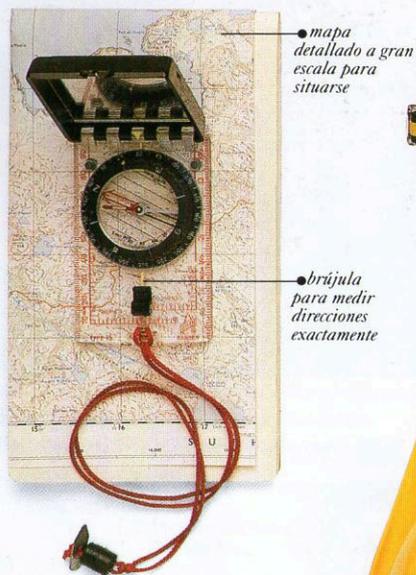
CLAVE



EQUIPO DE CAMPO

HAZ TUS DEBERES antes de salir al campo: comprueba tu material acerca de la localidad tal como libros guía y mapas detallados antes de salir. Los mapas geológicos son de gran ayuda (ver página 7) pero debido a que los colores sobrepuestos pueden tapar características tales como carreteras y canteras, sería conveniente llevar un mapa detallado y a gran escala para situar el punto donde te encuentras. Llevar una brújula en las áreas donde existen pocas referencias topográficas para poder localizar sitios. Es esencial llevar ropa para protegerse. Cuando trabajes al pie de un

acantilado o en una cantera se necesita un casco. Ponte gafas protectoras para proteger tus ojos de las lascas que salen proyectadas al usar el martillo, y guantes resistentes para proteger tus manos. Usa, con moderación, un martillo de geólogo para romper los bloques de material ya caído. Los cinceles de acero resistentes son útiles para arrancar diferentes minerales o partir rocas. Escribe notas, toma fotografías o haz un vídeo de la localidad de tus ejemplares. Sin notas de campo y muy particularmente sin su localización, los ejemplares no tienen mucho valor científico.



• mapa detallado a gran escala para situarse

• brújula para medir direcciones exactamente



• gafas protectoras

• guantes resistentes



• casco para proteger la cabeza

LOCALIZANDO EL SITIO

Una brújula y un mapa te ayudarán a encontrar el sitio cuando tengas pocos indicios de campo como referencia.

SEGURIDAD EN EL CAMPO

Un casco, unas gafas protectoras y unos guantes resistentes son el equipo esencial de seguridad: incluso la caída de un fragmento pequeño de roca puede causar graves daños.



• cámara

• bloc de notas

• lápiz

• carrete de reserva

• bolígrafo

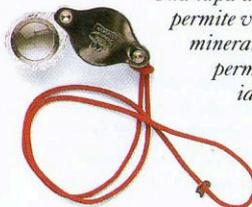
• papel de periódico para envolver

REGISTRANDO LOS EJEMPLARES
Las muestras de minerales o rocas tienen poco interés sin una información detallada de su localización. Registra los detalles en el campo y no al llegar a casa cuando ya has olvidado la realidad. Escribe notas y haz esquemas en una libreta pequeña, y toma fotos de los estratos, estructuras de las rocas y de su emplazamiento geológico. Usa la cámara de vídeo.

• bolsa de tela para guardar los ejemplares

LUPA

Una lupa de 10 aumentos te permite ver tu roca y tus minerales con más detalle permitiendo su identificación.



• martillo de geólogo para romper rocas grandes



• cuchillo para comprobar la dureza (ver p.11)



• plástico de burbujas

• bolsa de plástico transparente con cierre

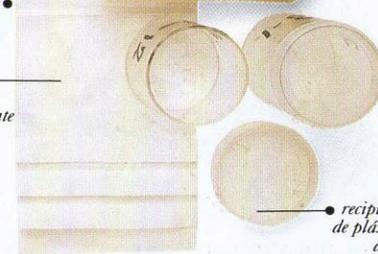
• cincel con base ancha



• cincel delgado puntiaguado



• recipiente de plástico duro



RECOCIENDO Y EMPAQUETANDO

Usa el martillo de geólogo con moderación. Rompe solamente rocas que ya se encuentran en el suelo. No uses el martillo en afloramientos de canteras. Recoge con moderación, envolviendo cuidadosamente los ejemplares con papel de periódico, bolsas de tela o plástico de burbujas. Pon claramente etiquetas en cada ejemplar.

TU EQUIPO DE CASA

HAS RECOGIDO tus ejemplares y los has traído a casa. Ahora los tienes que preparar bien para identificarlos y luego exhibirlos y guardarlos. Tu equipo de casa tiene que tener unos instrumentos esenciales para la identificación. Muchos ejemplares tienen tierra y/o matriz que tendrás que limpiar. Usa un cepillo suave para sacar la tierra suelta y otras partículas. Evita martillar los ejemplares con herramientas duras y afiladas, a menos que quieras obtener superficies frescas. Sostén los ejemplares en tu mano mientras los cepillas; un tornillo o torno de banco puede dañarlos. Si estás preparando un

ejemplar de roca dura, tal como granito o gneis, se puede utilizar un cepillo burdo y agua corriente casi sin dañarlos. Usa agua destilada (no contiene aditivos químicos que reaccionen) y un cepillo suave para los minerales delicados tales como los cristales de calcita. Para minerales que se disuelven en agua (los cubos de halita pierden sus bordes agudos) usa otros líquidos. El alcohol limpia los nitratos, sulfatos y boratos, y el ácido clorhídrico diluido limpia bien los silicatos pero disuelve los carbonatos. Sumergiendo los silicatos durante una noche en ácido, desaparecerán las partículas carbonatadas.

INSTRUMENTOS PARA RASCAR Y SEPARAR

Limpia las partículas sueltas de los ejemplares con instrumentos metálicos puntiagudos. Un utensilio puntiagudo como un punzón es útil para separar material, pero vigila de no dañar la roca subyacente. Este es el paso preliminar para preparar una muestra.

CEPILLOS PARA LIMPIAR

Puedes limpiar las rocas y minerales usando cepillos de varios tamaños -desde un cepillo de pintar suave a un cepillo de uñas- según la fragilidad del ejemplar. Un cepillo de marta suave es mejor para sacar partículas minúsculas, mientras que un cepillo de uñas es mejor para rocas duras tales como gneis o gabro que no pueden dañarse.

fuelle de polvo fino

espátula

raspador afilado

raspador muy fino

punzón

cepillo para arena

cepillo para polvo

cepillo de dientes

cepillo de uñas

pinzas

ejemplar fresco en un pañuelo de papel

IDENTIFICACION

En casa, las pruebas químicas básicas son un buen sistema de identificación. Los ácidos diluidos producirán reacciones con un mineral dado. Siempre hay que ponerse guantes cuando se trabaja con ácidos. Una llama controlada es otro buen método de identificación. Sitúa el ejemplar en un bloque de carbón vegetal y concentra la llama del bunsen en él, con un soplador. El mineral puede colorear la llama, indicando la composición química, o puede fundir.

LIQUIDOS PARA LIMPIAR

Si es posible, usar agua destilada para limpiar, ya que el agua del grifo contiene componentes químicos que podrían reaccionar con los minerales. El ácido clorhídrico diluido disolverá la matriz de carbonato.



agua destilada

ácido clorhídrico diluido

palito de algodón para llegar a las cavidades

plato de porcelana o baldosa para la raya



AYUDAS PARA LA IDENTIFICACION

Un plato para la raya, instrumentos para probar la dureza y lupas son indispensables para ayudar a identificar. (Véase páginas 25 y 26.)

EQUIPO PARA LA DUREZA

Puedes determinar la dureza de un mineral si lo rayas con objetos habituales siguiendo una secuencia: una moneda, un cuchillo y un trozo de vidrio o cuarzo.



el vidrio indica dureza 6

el cuarzo indica dureza 7

ejemplar en un plástico

una moneda indica dureza 3

la hoja del cuchillo indica dureza 5 1/2

límites de dureza (generalmente de 3 a 10)

pañuelo de papel suave para absorber los líquidos para limpiar

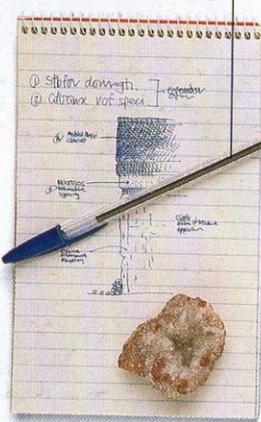
lupa de 10 aumentos para identificar los ejemplares

CUIDANDO TU COLECCION

UNA COLECCION DE ROCAS Y minerales no tiene valor científico a menos que se cuide acertadamente. Una vez recogidos y limpiados tus ejemplares, hay que organizarlos para su almacenamiento y exposición, así como para su catalogación y etiquetado. Probablemente desearás exponer en casa los ejemplares más atractivos y aquellos que son bastante robustos. Almacénalos en una vitrina cerrada si no el polvo penetrará en agujeros y cavidades. Coloca los ejemplares delicados en un armario, en cajas o bandejas ligeramente más grandes que el ejemplar. Pon una etiqueta en la base de cada bandeja con el nombre del ejemplar, localidad, fecha de recogida y número de catálogo.

Anota cada ejemplar en tu catálogo por medio de una ficha o un ordenador personal. Las entradas en el catálogo deberían tener un número correspondiente al número que figura en la etiqueta de las bandejas de los ejemplares. También debería haber más espacio en el catálogo, para una información más detallada, que en la bandeja del ejemplar. Escribe o añade referencias de algún mapa o geología local tales como otros minerales y rocas en la misma localidad, detalles de la estructura rocosa, de alguna formación más extendida y de características de campo observadas –por ejemplo, un filón mineralizado y la roca que atraviesa– que pueden ayudarte a la identificación.

bloc de notas y bolígrafo



APUNTES Y REGISTROS
Pasa los apuntes de campo a la ficha o al ordenador. Pon un poco de líquido corrector o pintura blanca en cada ejemplar (en una zona sin importancia) y escribe el número de catálogo.

marca para numerar



líquido corrector

FICHA

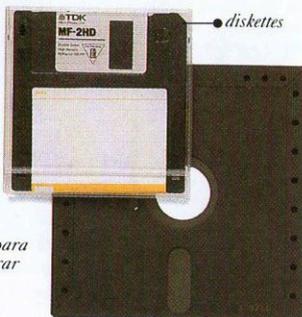
Una catalogación en la ficha no cuesta, es segura y fácil de usar. Entra los ejemplares alfabéticamente. Transcribe las notas de campo y copia esbozos de su localización.



fichas para la catalogación



caja de fichas



diskettes

REGISTRO POR ORDENADOR

Un ordenador es el sistema más conveniente para almacenar, añadir y rectificar datos.



cajón bien clasificado

ALMACENANDO TUS EJEMPLARES

Guarda tus rocas y minerales en bandejas dentro de un cajón. Puedes hacer las bandejas en casa fácilmente, para que se ajusten al cajón y a los ejemplares, o puedes comprarlos a un suministrador especialista.

Empaqueta los ejemplares más delicados con pañuelos de papel para evitar que se muevan o que rocen entre ellos. Las pequeñas cajas de plástico transparentes son muy útiles.



etiquetas de los ejemplares

bandejas de cartón recubiertas con tela

COMO ESTA ORGANIZADO ESTE LIBRO

EL LIBRO ESTA DIVIDIDO en dos partes: minerales y, a continuación, rocas. Los minerales (ver páginas 46-179) están ordenados según ocho grupos químicos principales (ver páginas 20-21 para su explicación). Los grupos minerales químicamente más simples son los primeros, seguidos por las variedades más complejas. Cada grupo diferente tiene

una introducción corta que describe sus características generales. Las notas que siguen dan una información detallada acerca de los minerales encontrados en los grupos. Los ejemplos reseñados a continuación muestran cómo están organizadas las notas típicas. Las rocas, páginas 180-249, están organizadas en tres grandes clases (ver páginas 30-31).

MINERALES

grupo químico al que pertenece el mineral Grupo Silicatos

fórmula química del mineral Composición $Be_2Al_2Si_6O_{18}$

dureza del mineral comparada con la escala de Mohs Dureza 7-8

nombre común del mineral BERILO

texto principal que describe las características para identificar el mineral Se presenta en forma de cristales prismáticos que algunas veces terminan con pequeñas pirámides. A menudo los cristales están estriadados longitudinalmente y pueden ser de muchísimos tamaños; se han registrado ejemplares de más de 5.5 m de longitud. También se forma con habitus masivo, compacto y columnar. El color varía mucho y da nombre a las variedades. Puede ser incoloro, blanco, verde (esmeralda), amarillo (heliodoro), rosa (morganita), rojo y azul (aguamarina). La raya es blanca. El berilo es de transparente a translúcido, con un brillo vítreo.

cómo se ha formado el mineral FORMACION Pegmatitas y granitos, y en rocas con metamorfismo regional. IDENTIFICACION Funde con dificultad, redondeando los bordes de los fragmentos pequeños.

pruebas químicas para confirmar la identificación

para ayudar a identificar se muestran variaciones del mineral

anotaciones de las principales características de identificación del mineral

nombre y contorno visual del sistema cristalino TRIGONAL/ HEXAGONAL

peso específico PE 2,6-2,9

cómo se rompe el mineral a favor de planos de debilidad Exfoliación Indistinta

tipo de rotura cuando se produce una superficie irregular Fractura Desigual a concoidea

ejemplar a tamaño real

roca encajante

cristal prismático perfecto

transparente

roca encajante

BERILO

HELIODORO

transparente

brillo vítreo

ESMERALDA

MORGANITA

transparente a translúcido

brillo vítreo

AGUAMARINA

ROCAS IGNEAS

clasificación de la roca Grupo Igneas

material a partir del cual se ha formado la roca Origen Extrusivo

tamaño de grano en la roca Grano Fino

forma del cristal: euhedral si está bien formado, anhedral si está mal formado Cristales Anhedral, euhedral

contenido mineral de la roca ESPILITA

descripción de los granos La espilita, roca básica, con un contenido en sílice del 40 por ciento, se encuentra en las lavas almohadilladas. Una característica distintiva de esta roca es que la plagioclasa es la albita (rica en sodio). El piroxeno contenido en la espilita es comúnmente alterado a clorita aunque a veces permanezca la augita.

ambiente de formación de la roca • TEXTURA Roca de grano fino con cavidades de gas rellenas. Algunas veces, las amígdalas son visibles incluidas en la matriz. • ORIGEN En coladas submarinas y lavas almohadilladas del fondo del océano.

composición química: ácido, intermedio, básico, ultrabásico Clasificación Básica

indicación de la forma detallada que la roca puede adquirir Modo de yacimiento Volcán

descripción del color: claro, intermedio, oscuro Color Oscuro

los ejemplares mostrados son muestras de mano: suficientemente grandes para ver los detalles que ayudan a identificar

ROCAS METAMORFICAS

tipo de metamorfismo Grupo Metamórficas

origen Origen Aureolas de contacto

grano Grano Fino

clasificación Clasificación Contacto

tipo de metamorfismo CORNUBIANITAS CON QUIASTOLITA

Esta roca, de gris a pardusca, contiene minerales tales como el cuarzo y la mica, con andalucita y cordierita. Los cristales laminares finos que destacan en la matriz son de quíastolita, una variedad de la andalucita.

• TEXTURA Esta roca consiste en cristales de grano fino de tamaño uniforme. Algunas veces, los porfiroblastos de andalucita tienen inclusiones oscuras de grano fino, conocidas como quíastolita que tienen una sección en forma de cruz.

• ORIGEN Se forma al lado de intrusiones ígneas que suministran el calor necesario para el metamorfismo.

grado de presión durante los procesos que formaron la roca Presión Alta

guía general de las condiciones de temperatura del metamorfismo Temperatura Moderada a alta

subdivisión amplia de la estructura o ausencia de ella Estructura Cristalina

ejemplar a tamaño real

quíastolita laminares

quíastolita rómbrica

ROCAS SEDIMENTARIAS

tipo de roca determinado por el origen de los granos Grupo Sedimentarias

origen Origen Continental

tamaño de grano Tamaño de grano Cristalino

muestra de cómo el ejemplar se ve en el campo, aunque ha sido limpiado cuidadosamente para observar las propiedades visuales AMBAR

Esta roca es la resina fósil de coníferas extinguidas. El ámbar es blando y tiene un brillo resinoso o subvítreo. Varía de transparente a translúcido. Algunas veces los insectos y pequeños vertebrados, que quedaron atrapados en la resina pegajosa, se encuentran fosilizados en el ámbar. El ámbar se usa frecuentemente en joyería.

• TEXTURA Fractura concoidea al romperse.

• ORIGEN Se forma a partir de la resina de las coníferas y se encuentra en depósitos sedimentarios.

amplia indicación del tipo de fósiles que una roca puede contener Fosiles Vertebrados, invertebrados

descripción de la forma de los granos Forma de los granos Ninguna

fractura concoidea

brillo resinoso

¿MINERAL O ROCA?

Las rocas son agregados de minerales, generalmente varios aunque algunas veces sólo de uno o dos. De forma similar, los minerales son tanto elementos nativos libres, no combinados,

como componentes elementales. El oro, la plata y el cobre son elementos nativos metálicos. Los feldespatos, piroxenos, anfíboles y las micas son silicatos constituyentes de rocas.

¿QUE ES UN MINERAL?

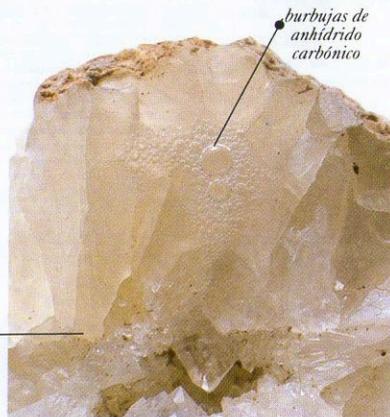
A parte de unas pocas excepciones notables (agua, mercurio, ópalo), los minerales son elementos sólidos inorgánicos o componentes elementales. Tienen estructura atómica y composición química definidas que varían entre unos términos fijos. Todos y cada uno de los cristales de cuarzo poseen las mismas propiedades químicas y físicas.

PROPIEDADES FISICAS

Todos los ejemplares de un mismo mineral tendrán una estructura atómica similar.

la calcita siempre produce efervescencia con el ácido clorhídrico frío y diluido

la calcita se exfolia en rombos lo que le proporciona su estructura física constante



PROPIEDADES QUIMICAS

Cada mineral tiene una composición química definida que varía entre unos límites fijos.



ROMBOS DE CALCITA EXFOLIADOS



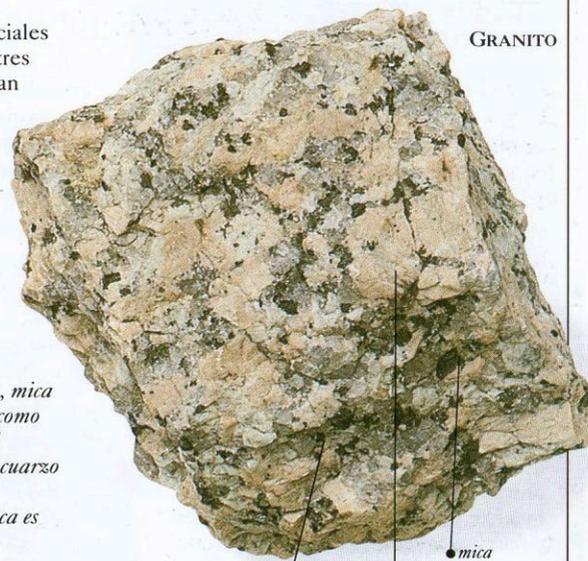
MODO DE YACIMIENTO NATURAL

A menudo los minerales cristalizan a partir de fluidos asociados con lava volcánica (izquierda). Se forman costras de minerales alrededor de la chimenea volcánica cuando los fluidos se dispersan.

¿QUE ES UNA ROCA?

Las rocas son los componentes esenciales de nuestro planeta. Se clasifican en tres grupos principales, según como se han formado: ígneas, metamórficas y sedimentarias (ver páginas 30-31).

Las rocas son agregados de muchos granos minerales diferentes que se han fundido, cementado y se han endurecido juntos.



GRANITO

ROCA: UN AGREGADO MINERAL

El granito es una roca compuesta esencialmente por tres minerales: cuarzo, mica y feldespato. Sus cristales se entrelazan como resultado de la cristalización durante el enfriamiento de un magma fundido. El cuarzo es gris y vítreo, el feldespato es claro, a menudo en cristales prismáticos, y la mica es brillante, y oscura o plateada.



CUARZO

El cuarzo, un mineral común en los granitos, es ligeramente coloreado y duro.



FELDESPATO

En los granitos se encuentran dos tipos de feldespato. En la roca, forman cristales muy bien desarrollados.



MICA

La mica, que se da en forma de pequeños cristales brillantes en el granito, puede ser tanto biotita oscura como moscovita clara.

OBSERVACION AL MICROSCOPIO

Este granito se muestra a 30 aumentos. Notar cómo los cristales forman la roca al entrelazarse.



cuarzo

mica

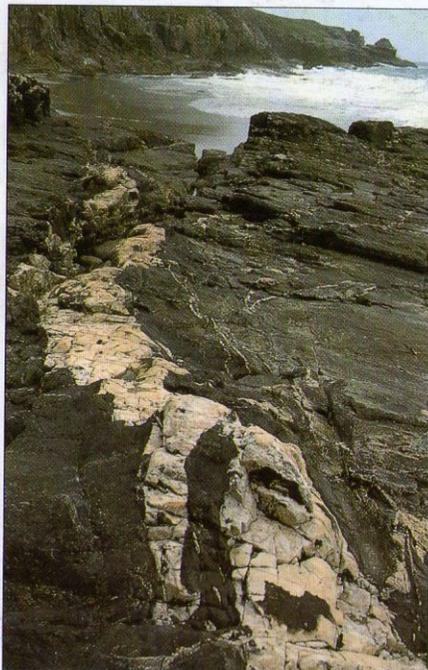
feldespato

FORMACION DE LOS MINERALES

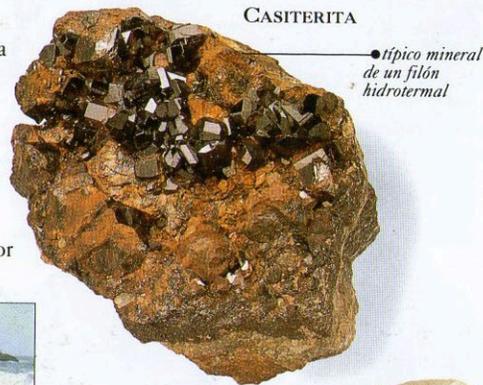
LA CORTEZA TERRESTRE está formada por rocas que a su vez son agregados de minerales. Los ejemplares más hermosos suelen encontrarse en los filones hidrotermales que son fracturas de la corteza terrestre a través de los cuales circulan fluidos muy calientes. Estos fluidos contienen los elementos que constituyen muchas formas minerales. Los minerales se encuentran también en rocas ígneas cuando

FILONES

Son cuerpos tabulares de minerales que a menudo cortan la estructura de rocas preexistentes. Pueden haber sido fallas que han producido la rotura de las rocas y donde una masa rocosa se ha movido en relación a la otra; o diaclasas en donde hay fracturación sin movimiento. Posteriormente puede haber un relleno de minerales o una cristalización alrededor de masas fragmentadas (brechas).



cristalizan a partir del enfriamiento de un magma (rocas fundidas bajo la corteza terrestre) o de una lava (rocas fundidas en la superficie terrestre). Gran variedad de minerales se forman en las rocas metamórficas al cristalizar rocas preexistentes. En algunas rocas sedimentarias, tales como calizas y evaporitas, los minerales cristalizan a partir de soluciones a baja temperatura.



CASITERITA

● típico mineral de un filón hidrotermal

● filón típico formado a partir de soluciones químicas calientes bajo la corteza de la tierra



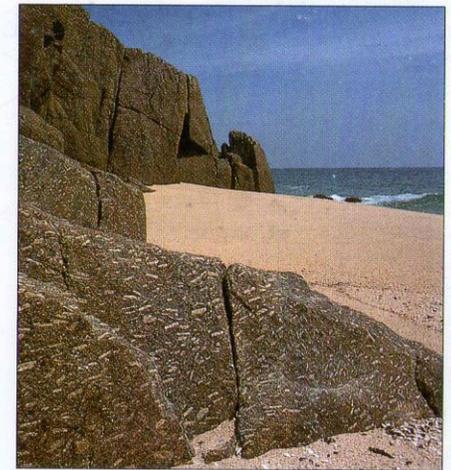
CUARZO LECHOSO



FILON DE CUARZO
Un filón de cuarzo lechoso, cortando pizarras oscuras. Originariamente formado a gran profundidad, ha sido expuesto tanto a la erosión como a la meteorización.

ROCAS IGNEAS

Los minerales se forman en las rocas ígneas (ver página 32) cuando un magma fundido solidifica. Los minerales más densos, los silicatos ferromagnesianos tales como olivino y piroxeno, se forman a mayor temperatura mientras que los menos densos, tales como feldespato y cuarzo, se encuentran al final del enfriamiento; todos crecen sin limitación y su forma cristalina está desarrollada.



FELDESPATO ORTOCLASA

● silicato muy común en las rocas ígneas

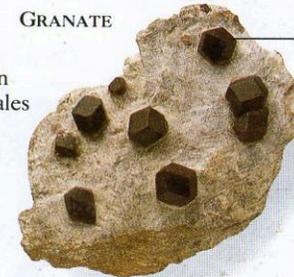
AFLORAMIENTO DE GRANITO

Un afloramiento de granito, roca ígnea, mostrando grandes cristales de feldespato emplazados en la roca encajante.

ROCAS METAMORFICAS

En las rocas metamórficas se forman un gran número de minerales entre los cuales se encuentran el granate, la mica y la cianita (ver página 34). La temperatura y la presión pueden alterar la química de la roca preexistente y crear nuevos minerales; o los fluidos, que circulan a través de la roca, pueden añadir elementos adicionales.

GRANATE



● almandina, un granate que se encuentra normalmente en las rocas metamórficas



MICA MOSCOVITA

● mineral brillante de muchas rocas metamórficas principalmente esquistos



AFLORAMIENTO DE ESQUISTOS

Los esquistos se forman donde las rocas se han plegado en la parte profunda de la corteza debido a una presión intensa.

COMPOSICION DE LOS MINERALES

LOS MINERALES SON elementos libres no combinados o compuestos de elementos. Su composición se expresa mediante fórmulas químicas. La fórmula de la fluorita es CaF_2 . Esto indica que los átomos de calcio (Ca) se

ELEMENTOS NATIVOS

Se trata de elementos libres no combinados. Este grupo, relativamente pequeño, consiste en aproximadamente 50 miembros, algunos de los cuales (oro y plata) son muy raros y de gran valor comercial.



PLATA



AZUFRE

SULFUROS

Los sulfuros, un grupo común de más de 300 minerales, son compuestos químicos en donde el azufre se ha combinado con elementos metálicos y semimetálicos. La pirita y el rejalgal son ejemplos de este grupo.



PIRITA



REJALGAR

han combinado con los átomos de flúor (F). El subíndice (2) indica que hay el doble de átomos de flúor que de calcio. Los minerales están ordenados en grupos según su composición química y estructura cristalina.

HALUROS

Todos los minerales de este grupo contienen uno de los halógenos: flúor, cloro, bromo y yodo. Los átomos de estos elementos se combinan con los átomos metálicos para formar minerales tales como la halita (sodio y cloro) o la fluorita (calcio y flúor). Es un grupo reducido (aprox. 100).



HALITA

OXIDOS E HIDROXIDOS

Grupo de más de 250 minerales. Los óxidos son compuestos en los cuales uno o dos elementos metálicos se combinan con el oxígeno. Un elemento metálico al combinarse con agua y oxidarlo forma un hidróxido.



HEMATITES



OPALO

CARBONATOS

Los carbonatos, un grupo de 200 minerales, son compuestos en los cuales uno o más elementos metálicos se combinan con el radical carbonato (CO_3)⁻². La calcita, el carbonato más común, se forma cuando el calcio se combina con el radical carbonato.



CALCITA

SULFATOS

Los sulfatos son compuestos en los cuales uno o más elementos metálicos se combinan con el radical sulfato (SO_4)⁻².



YESO

PIROMORFITA



FOSFATOS

Los fosfatos, un grupo de minerales de colores brillantes, son compuestos en los cuales uno o más elementos metálicos se combinan con el radical fosfato (PO_4)⁻³. Los arsenatos y vanadatos están asociados con este grupo.

SILICATOS

Los silicatos, un grupo importante y común de más de 500 minerales, son compuestos en los cuales los elementos metálicos se combinan con tetraedros Si^{4+} individuales o con enlaces Si-O (silicio-oxígeno). Se dividen en seis clases.



HORNBLENDA



GRANATE GROSSULARIA

ELEMENTOS QUIMICOS

Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre
Ac	Actinio	Mn	Manganeso
Ag	Plata	Mo	Molibdeno
Al	Aluminio	N	Nitrógeno
Am	Americio	Na	Sodio
Ar	Argón	Nb	Niobio
As	Arsénico	Nd	Neodimio
At	Astato	Nc	Neón
Au	Oro	Ni	Níquel
B	Boro	No	Nobelio
Ba	Bario	Np	Neptunio
Be	Berilio	O	Oxígeno
Bi	Bismuto	Os	Osmio
Bk	Berkelio	P	Fósforo
Br	Bromo	Pa	Protactinio
C	Carbono	Pb	Plomo
Ca	Calcio	Pd	Paladio
Cd	Cadmio	Pm	Prometio
Ce	Cerio	Po	Polonio
Cf	Californio	Pr	Praseodimio
Cl	Cloro	Pt	Platino
Cm	Curio	Pu	Plutonio
Co	Cobalto	Ra	Radio
Cr	Cromo	Rb	Rubidio
Cs	Cesio	Re	Renio
Cu	Cobre	Rh	Rodio
Dy	Disprobio	Rn	Radón
Er	Erbio	S	Azufre
Es	Einsteinio	Sb	Antimonio
F	Flúor	Sc	Escandio
Fe	Hierro	Se	Selenio
Fm	Fermio	Si	Silicio
Fr	Francio	Sm	Samario
Ga	Galio	Sn	Estañio
Gd	Gadolinio	Sr	Estroncio
Ge	Germanio	Ta	Tántalo
H	Hidrógeno	Tb	Terbio
He	Helio	Tc	Tecnecio
Hf	Hafnio	Te	Telurio
Hg	Mercurio	Th	Torio
Ho	Holmio	Ti	Titanio
I	Yodo	Tl	Talio
In	Indio	Tu	Tulio
Ir	Iridio	U	Uranio
K	Potasio	V	Vanadio
Kr	Criptón	W	Wolframio
La	Lantano	Xe	Xenón
Li	Litio	Y	Ytrio
Lu	Lutecio	Yb	Iterbio
Lw	Lawrencio	Zn	Zinc
Md	Mendelevio	Zr	Zircón
Mg	Magnesio		

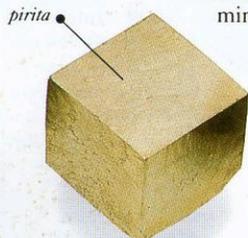
CARACTERISTICAS DE LOS MINERALES

LOS MINERALES MUESTRAN muchas propiedades que son útiles para su identificación. Es necesario mantener un rigor científico al identificar un mineral. En primer lugar, observa el color (ver página 26), el brillo (página 27) y el

habitus (página 23). Seguidamente probar la dureza (página 25), el peso específico (página 25) y la raya (página 26). La fractura y la exfoliación (página 24) pueden ser evidentes, en caso contrario hay que romper el mineral.

SISTEMAS CRISTALINOS

Las formas geométricas en las cuales cristalizan los minerales se clasifican, según su simetría, en seis grupos principales llamados sistemas cristalinos. En cada uno de estos sistemas hay muchas formas posibles, pero todas las formas de un mismo sistema cristalino tienen la simetría del mismo. Analizando el habitus de un mineral es posible definir el sistema cristalino al que pertenece. El pequeño diagrama azul que acompaña a cada mineral muestra su sistema cristalino.



CUBICO
Esencialmente cristales en forma de cubos aunque este grupo incluye también cristales en forma de octaedro (8 caras) o de dodecaedro (12 caras).



TETRAGONAL
Forma que normalmente es más alargada que el cubo.



ROMBICO
Los prismas y las formas tabulares aplanadas son características de este sistema.



MONOCLINICO
Es uno de los sistemas más comunes y tiene un grado de simetría inferior al sistema cúbico.



TRICLINICO
El sistema cristalino con menor grado de simetría.



HEXAGONAL/ TRIGONAL
Son dos sistemas que se agrupan aquí debido a su simetría similar.

HABITUS

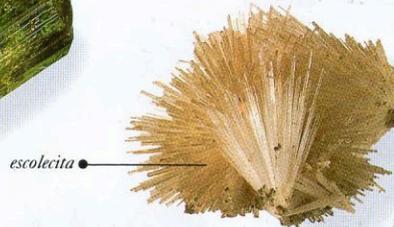
El habitus es el aspecto característico de un cristal que refleja su forma predominante. A continuación se da una lista de términos descriptivos que identifican el habitus de un cristal.



PRISMATICO
Muestra una sección uniforme



MASIVO
Indica una forma indefinida.



ACICULAR
Masas en forma de agujas delgadas.



RENIFORME
Masas reniformes redondeadas.



MACLAS DE CONTACTO
Masas radiales de cristales con maclas de contacto.

DENDRITICO
Forma arborescente.



APLANADO
Parece la hoja de un cuchillo.



PRISMATICO
Terminación en prismas.



MACLAS DE PENETRACION
Se muestran las dos partes del intercrecimiento de un cristal.

EXFOLIACION

La exfoliación es el modo en que se rompe un mineral a lo largo de planos de debilidad bien definidos. A menudo, estos planos se encuentran entre capas de átomos o en otros lugares en donde el enlace atómico es más débil. Las superficies de exfoliación no son perfectamente lisas como las caras de los cristales, aunque son muy evidentes y reflejan la luz uniformemente. Perfecta, distinta, indistinta o ninguna.



EXFOLIACION BASAL PERFECTA



EXFOLIACION ROMBOEDRICA PERFECTA



EXFOLIACION CUBICA PERFECTA



EXFOLIACION PRISMATICA PERFECTA

FRACTURA

Si golpeas un mineral con un martillo de geólogo y se rompe mostrando superficies rugosas y desiguales, se dice que se fractura. Normalmente las superficies de exfoliación son planas y la misma forma se puede producir con repetidos martillazos. Esto no ocurre con las fracturas. La mayoría de los minerales se fracturan y exfolian aunque algunos sólo se fracturan. Los términos son: desigual, concoidea (similar a una concha), ganchuda (dentada) y astillosa.



FRACTURA DESIGUAL



CONCOIDEA

DUREZA

Una ayuda útil para identificar un mineral es la prueba de la dureza. La dureza de un mineral es la resistencia a ser rayado. La escala de dureza de 1 (talco) a 10 (diamante) fue establecida por Friedrich Mohs. Los minerales con el valor de Mohs más alto rayan los de valor inferior. Así pues, la calcita raya al yeso pero no raya a la fluorita. También se puede realizar esta prueba con objetos habituales: un mineral rayado con una moneda tiene una dureza inferior a 3 1/2.

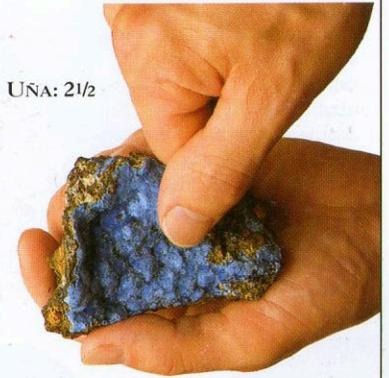


MONEDAS: 3 1/2



HOJA DE CUCHILLO: 5 1/2

UÑA: 2 1/2



VIDRIO: 6



CUARZO: 7

ESCALA DE DUREZA DE MOHS



TALCO: 1

YESO: 2

CALCITA: 3

FLUORITA: 4

APATITO: 5

ORTOCLASA: 6

CUARZO: 7

TOPACIO: 8

CORINDON: 9

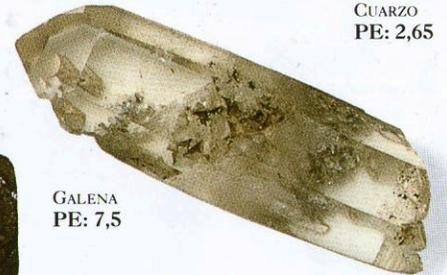
DIAMANTE: 10

PESO ESPECIFICO

La relación entre el peso de un mineral con el peso del mismo volumen de agua, da el peso específico del mineral. Esto se muestra numéricamente: Un PE de 2,5 indica que el peso del mineral es dos veces y medio el peso del agua. El ejemplar de cuarzo (a la derecha) es más grande que el ejemplar de galena pero pesa menos ya que tiene un PE inferior.



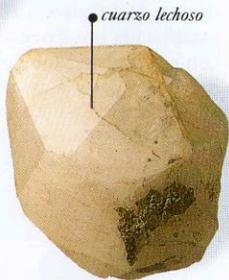
GALENA PE: 7,5



CUARZO PE: 2,65

COLOR

El color de un mineral -visto a la luz natural- es una característica de identificación evidente y útil. Ayuda a identificar minerales que tienen colores característicos pero es peligroso basarse sólo en el color. Muchos minerales -el cuarzo, por ejemplo- presentan una amplia variedad de colores, mientras que un gran número de minerales son blancos o incoloros. Esta página muestra la variedad de colores del cuarzo.



AMARILLO-PARDO
AMARILLENTO



PURPURA-VIOLETA

RAYA

El color del polvo de un mineral se conoce como raya. Se obtiene la raya frotando el mineral sobre la superficie sin brillo de una baldosa de porcelana. Si realizas la prueba con un mineral muy duro, desmenúzalo con un martillo de geólogo o frótalo contra una superficie dura. La raya es un diagnóstico mejor que el color ya que es mucho más constante.



AMARILLO-ORO



ROJO-PARDO



AMARILLO



NEGRO



ROJO

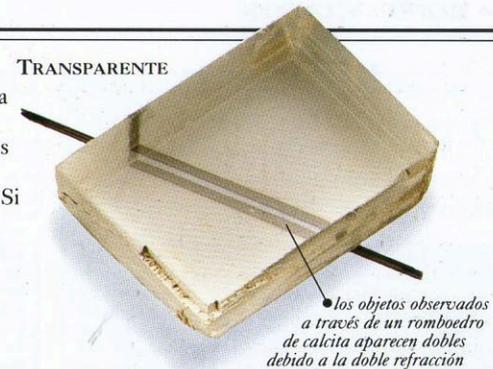


GRIS

TRANSPARENCIA

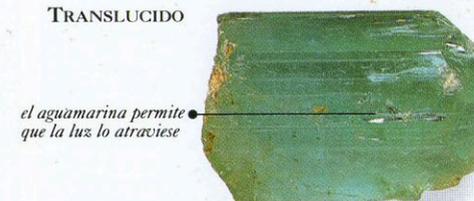
La transparencia se refiere a la forma en la cual la luz pasa a través de un mineral. Dependerá de la disposición de los átomos del mineral. Los minerales que permiten ver objetos a su través, son transparentes. Si la luz los atraviesa, pero el objeto no se puede ver claramente, son translúcidos. Cuando la luz no pasa a través de un mineral, aún cuando se corte muy fino, se dice que es opaco.

TRANSPARENTE



el oro no permite que la luz pase a su través

TRANSLUCIDO



BRILLO

El brillo describe la forma en la cual la luz es reflejada sobre una superficie del mineral. El tipo y la intensidad del brillo varía de acuerdo con la naturaleza de la superficie del mineral y la cantidad de luz absorbida. Para describir el brillo se utilizan términos muy claros y sobre todo significativos. Es decir mate, metálico, nacarado, vítreo, grasiento y sedoso.

VITREO

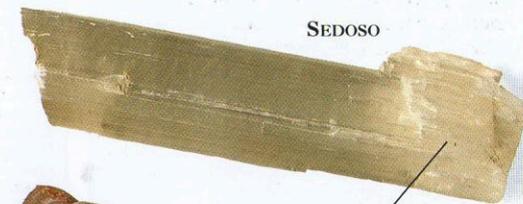


brillo grasiento en la superficie de la halita

GRASIENTO



METALICO



MATE, METALICO

superficie sedosa en el yeso "espato satinado"



IDENTIFICACION DE MINERALES

PARA AYUDAR a identificarlos, se da una lista de los minerales según su dureza y se adjuntan propiedades obvias y fiables.

CLAVE DE LAS ABBREVIACIONES

a-alto; con-concoidea; des-desigual; dis-distinta; imp-imperfecta; inde-indeterminada; indi-indistinta; m-medio; ma-muy alto; mb-muy bajo; oct-octaédrica; per-perfecta; pin-pinacoidal; prism-prismática; rom-romboédrica; subcon-subconcoidea; <-menor que o igual a; >-mayor que.

MINERAL	PE	EXFOLIACION	FRACTURA
DUREZA <2½			
Acanitita	ma	ninguna	desigual
Annabergita	a	perfecta	desigual
Artinita	m	perfecta	desigual
Auricalcita	a	perfecta	desigual
Autunita	a	basal perfecta	desigual
Azufre	m	basal imper.	des. - con.
Bismutita	ma	perfecta	desigual
Bismuto	ma	basal perfecta	desigual
Bórax	mb	perfecta	con.
Brucita	m	perfecta	desigual
Calcantita	m	imperfecta	con.
Caolinita	m	basal perfecta	desigual
Carnalita	mb	ninguna	con.
Carnotita	a	basal perfecta	desigual
Cianotriquitita	m	ninguna	desigual
Cinabrio	ma	prism. perfecta	con. - des.
Clinocloro	m	perfecta	desigual
Clorargirita	ma	ninguna	des. - subcon.
Covellina	a	basal perfecta	desigual
Criolita	m	ninguna	desigual
Crisotilo	m	ninguna	desigual
Epsomita	mb	perfecta	con.
Eritrina	a	perfecta	desigual
Estefanita	ma	imperfecta	des. - subcon.
Estibina	a	perfecta	des. - subcon.
Flogopita	m	basal perfecta	desigual
Galena	ma	cúbica perfecta	subcon.
Glaucionita	m	basal perfecta	desigual
Grafito	m	basal perfecta	desigual
Halita	m	cúbica perfecta	des. - con.
Hidrocincita	a	perfecta	desigual
Jamesonita	ma	basal buena	des. - con.
Linarita	a	perfecta	con.
Molibdenita	ma	basal perfecta	desigual
Moscovita	m	basal perfecta	desigual
Nitronarrita	m	romb. perfecta	con.
Oropimente	a	perfecta	desigual
Pirargirita	ma	romb. distinta	con. - des.
Pirofilita	m	perfecta	desigual
Proustita	ma	romb. distinta	con. - des.
Rejalgar	a	buena	con.
Sepiolita	m	no deter.	desigual
Silvanita	ma	perfecta	desigual
Silvina	mb	cúbica perfecta	desigual
Talco	a	perfecta	desigual
Torbernitita	a	basal perfecta	desigual
Tujamunita	a	basal perfecta	desigual
Tungstita	ma	perfecta	desigual
Ulexita	mb	perfecta	desigual
Vermiculita	m	perfecta	desigual
Vivianita	m	perfecta	desigual
Wad	a	ninguna	desigual
Yeso	m	perfecta	astillosa
DUREZA <3½			
Adamita	a	buena	subcon. - des.
Anglesita	ma	basal buena	con.
Anhidrita	m	perfecta	des. - astillosa
Antigorita	m	basal perfecta	con. - astillosa
Antimonio	ma	basal perfecta	desigual
Astrofilita	a	perfecta	desigual
Atacamita	a	perfecta	con.

MINERAL	PE	EXFOLIACION	FRACTURA
Baritina	a	perfecta	desigual
Bauxita	m	ninguna	desigual
Biotita	m/a	basal perfecta	desigual
Boleita	ma	perfecta	desigual
Bornita	ma	muy mala	des. - con.
Boulangerita	ma	buena	desigual
Bournita	ma	imperfecta	subcon. - des.
Calcita	m	perfecta	subcon.
Celestina	a	perfecta	desigual
Cerusita	ma	prismática dis.	con.
Calcosina	ma	indistinta	con.
Clinoclasa	a	perfecta	desigual
Copiapoita	m	perfecta	desigual
Cobre	ma	ninguna	ganchuda
Crocoita	ma	prismática dis.	con. - des.
Chamosita	a	no determinada	con.
Desclozita	ma	ninguna	des. - con.
Enargita	a	perfecta	desigual
Estroncianita	a	prismática per.	desigual
Gibbsita	m/a	perfecta	desigual
Glauberita	m	ninguna	desigual
Greenockita	a	distinta	con.
Jarositita	m/a	distinta	desigual
Leadhillita	ma	basal perfecta	con.
Lepidolita	m/a	basal perfecta	desigual
Millerita	ma	rom. perfecta	desigual
Olivenita	a	indistinta	des. - con.
Oro	ma	ninguna	ganchuda
Polibasita	ma	basal imp.	desigual
Polihalita	m	perfecta	desigual
Plata	ma	ninguna	ganchuda
Thenardita	m	perfecta	desigual
Trona	m	perfecta	desigual
Vanadinita	ma	ninguna	con. - des.
Volborthita	a	basal perfecta	desigual
Witherita	a	distinta	desigual
Wulfenita	ma	piramidal dis.	subcon.
DUREZA <5½			
Alunita	m	basal distinta	con.
Analcima	m	muy mala	subcon.
Ankerita	m	rom. perfecta	subcon.
Apatito	a	mala	con. - des.
Apoilita	m	perfecta	desigual
Aragonito	m	pinacoidal dis.	subcon.
Azurita	a	perfecta	con.
Bayldonita	ma	ninguna	desigual
Brochantita	a	perfecta	con. - des.
Calcopirita	a	mala	des. - con.
Cianita	a/ma	perfecta	desigual
Cincita	ma	perfecta	con.
Cobalita	ma	perfecta	desigual
Colemanita	m	perfecta	des. - con.
Crisocola	m/a	ninguna	des. - con.
Cromita	a	ninguna	desigual
Cuprita	ma	octaédrica mala	con. - des.
Chabasita	m	indistinta	desigual
Datolita	m	ninguna	des. - con.
Dioplasa	a	perfecta	des. - con.
Dolomita	m	rómbica per.	subcon.
Escolecita	m	perfecta	desigual
Escorodita	a	imperfecta	subcon.
Esfalerita	a	perfecta	con.

MINERAL	PE	EXFOLIACION	FRACTURA
Esfena	a	distinta	con.
Estilbita	m	perfecta	desigual
Eudialita	m	indistinta	desigual
Fluorita	a	octaédrica per.	con.
Girolita	m	perfecta	desigual
Glaucodot	ma	perfecta	desigual
Goethita	a	perfecta	desigual
Harmotoma	m	distinta	des. - subcon.
Hauerita	a	perfecta	subcon. - des.
Hausmannita	a	buena	desigual
Hemimorfita	a	perfecta	des. - con.
Herderita	m/a	mala	subcon.
Heulandita	m	perfecta	desigual
Laumontita	m	perfecta	desigual
Lazurita	m	imperfecta	desigual
Lepidocroita	a	perfecta	desigual
Limonita	a	ninguna	desigual
Magnesita	a	romboédrica per.	con. - des.
Malaquita	a	perfecta	subcon. - des.
Manganita	a	perfecta	desigual
Mesolita	m	perfecta	desigual
Mimetesita	m	ninguna	subcon. - des.
Monacita	a/ma	distinta	con. - des.
Natrolita	m	perfecta	desigual
Niquelina	m	ninguna	desigual
Noseana	m	indistinta	des. - con.
Pectolita	m	perfecta	desigual
Pentlandita	a	ninguna	con.
Perovskita	a	imperfecta	subcon. - des.
Phillipsita	m	distinta	desigual
Pirocloro	a	distinta	subcon. - des.
Pirromorfita	ma	pris. muy mala	des. - subcon.
Pirroita	a	ninguna	subcon. - des.
Riebeckita	a	perfecta	desigual
Rodocrosita	a	romboédrica per.	desigual
Scheelita	ma	distinta	subcon. - des.
Siderita	a	romboédrica per.	desigual
Smithsonita	a	romboédrica per.	subcon. - des.
Tenantita	a	ninguna	des. - subcon.
Tetraedrita	a/ma	ninguna	des. - subcon.
Thomsonita	m	perfecta	des. - subcon.
Wavellita	m	perfecta	subcon. - des.
Willemita	a	basal	desigual
Wolframita	ma	perfecta	desigual
Wollastonita	m/a	perfecta	astillosa
Xenotima	a/ma	prismática per.	desigual
DUREZA <6			
Actinolita	a	buena	des. - subcon.
Aegirina	a	buena	desigual
Akermanita	m	distinta	des. - con.
Ambligonita	a	perfecta	desigual
Anatasita	a	basal perfecta	subcon.
Antrofilita	m/a	perfecta	desigual
Arfvedsonita	a	perfecta	desigual
Arsenopirita	ma	indistinta	desigual
Augita	a	buena	des. - con.
Brookita	a	mala	subcon. - des.
Cancrinita	m	perfecta	desigual
Cloantita	ma	distinta	desigual
Escatita	a	buena	desigual
Escapolita	m	distinta	des. - con.
Esmaltita	ma	distinta	desigual
Gehlenita	ma	distinta	des. - con.
Glaucofana	a	perfecta	des. - con.
Grunerita	a	buena	desigual
Hauyina	m	indistinta	des. - con.
Hedenbergita	a	buena	des. - con.
Hematites	ma	ninguna	des. - subcon.
Hiperstena	a	buena	desigual
Hornblenda	a	perfecta	desigual
Humita	a	mala	desigual

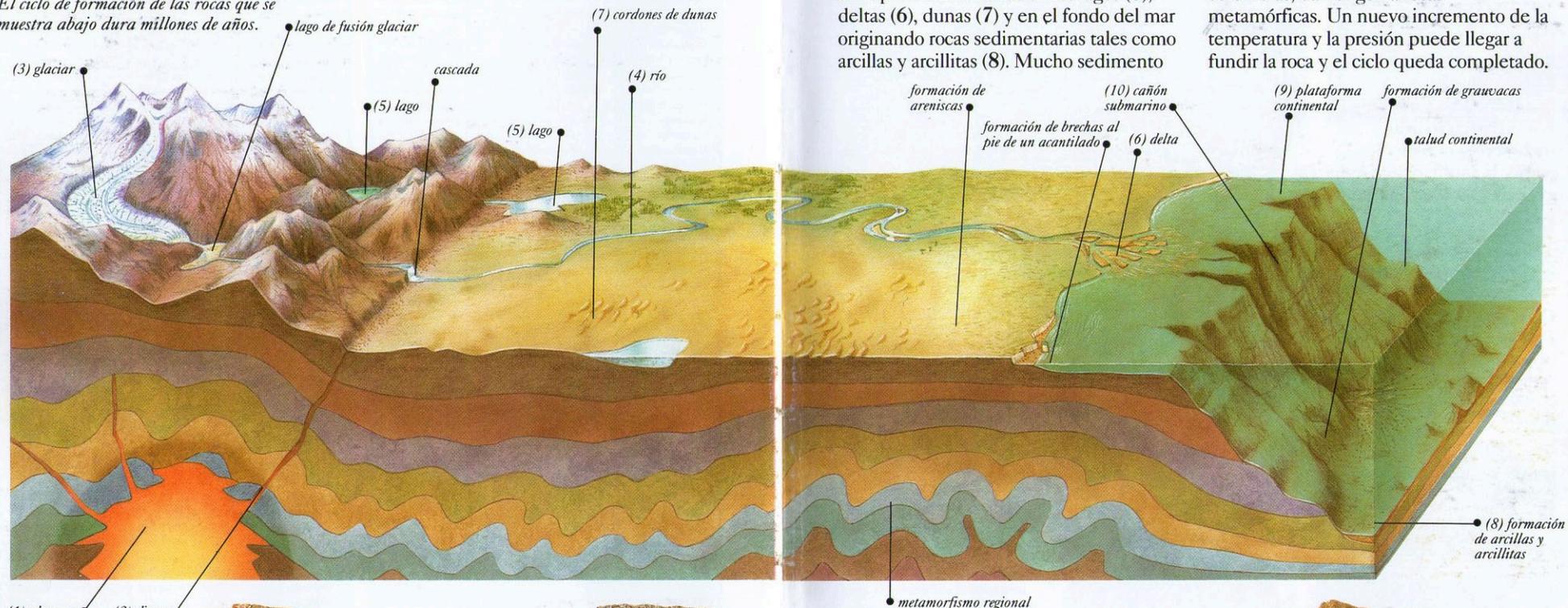
MINERAL	PE	EXFOLIACION	FRACTURA
Ilmenita	a	ninguna	con. - des.
Ilvita	a	distinta	desigual
Lazulita	a	indi. - pris.	des. - astillosa
Leucita	m	muy mala	con.
Milarita	m	ninguna	con. - des.
Nefelina	m	indistinta	con.
Neptunita	a	perfecta	con.
Richterita	m/a	perfecta	desigual
Romanechita	ma	inde.	desigual
Samarskita	ma	indistinta	con.
Skutterudita	ma	distinta	desigual
Sodalita	m	mala	des. - con.
Tremolita	m/a	buena	des. - subcon.
Turquesita	m	buena	con.
DUREZA <7			
Albita	m	distinta	desigual
Andesina	m	perfecta	des. - con.
Anortita	m	perfecta	con. - des.
Anortoclasa	m	perfecta	desigual
Axinita	a	buena	des. - con.
Bytownita	m	perfecta	des. - con.
Casiterita	ma	mala	subcon. - des.
Clinzoisita	a	perfecta	desigual
Cloritoide	a	perfecta	desigual
Columbita	ma	distinta	subcon. - des.
Condrodita	a	mala	desigual
Cuarzo	m	ninguna	con. - des.
Diásporo	a	perfecta	con.
Diópsida	a	buena	desigual
Epidota	a	perfecta	desigual
Estibiconita	a/ma	inde.	desigual
Franklinita	ma	ninguna	des. - subcon.
Gadolinita	a	ninguna	con.
Jadeita	a	buena	astillosa
Labradorita	m	perfecta	des. - con.
Magnetita	ma	ninguna	subcon. des.
Marcasita	a	distinta	desigual
Microclina	m	perfecta	desigual
Oligoclasa	m	perfecta	des. - con.
Opalo	m	ninguna	con.
Ortoclasa	m	perfecta	des. - con.
Petalita	m	perfecta	subcon.
Pirrotita	a	indistinta	con. - des.
Pirrolusita	ma	perfecta	desigual
Prehnita	m	distinta	desigual
Rodonita	a	perfecta	con. - des.
Rutilo	a	distinta	con. - des.
Sanidina	m	perfecta	con. - des.
Turmalina	a	muy indi.	des. - con.
Vesubiana	a	indistinta	des. - con.
Zoisita	a	perfecta	des. - con.
DUREZA >7			
Andalucita	a	prismática dis.	des. - con.
Berilo	m	indistinta	des. - con.
Calcedonia	m	ninguna	con.
Cordierita	m	distinta	con.
Corindón	a	ninguna	con. - des.
Crisoberilo	a	prismática dis.	con. - des.
Diamante	a	oct. perfecta	con.
Dumortierita	a	buena	desigual
Espinela	a	ninguna	con. - des.
Espodumena	a	perfecta	desigual
Estaurulita	a	distinta	des. - subcon.
Euclasa	a	perfecta	con.
Fenaquita	m	distinta	con.
Granate	a	ninguna	des. - con.
Olivino	a	imperfecta	con.
Rubí	a	ninguna	con. - des.
Sillimanita	a	perfecta	desigual
Topacio	a	perfecta	subcon. - des.
Zircón	a	imperfecta	des. - con.

COMO SE FORMAN LAS ROCAS

LA FORMACION de las rocas es cíclica. El magma fundido en el interior de la corteza terrestre sube lentamente hacia la superficie. Esto puede ocurrir en grandes

masas, plutones (1), pequeñas intrusiones, diques (2), o flujos de lava y volcanes. Al enfriarse, se forman rocas ígneas tales como el granito. Estas rocas

CICLO DE FORMACION DE LAS ROCAS
El ciclo de formación de las rocas que se muestra abajo dura millones de años.



son llevadas a la superficie por movimientos de la tierra, y quedan expuestas por la erosión y meteorización. Una erosión posterior por el hielo, el agua, el viento y la meteorización desmenuza la roca en partículas que son transportadas por los glaciares (3), los ríos (4) y el viento. Las partículas se depositan en capas sedimentarias en los lagos (5), deltas (6), dunas (7) y en el fondo del mar originando rocas sedimentarias tales como arcillas y arcillitas (8). Mucho sedimento

se acumula en la plataforma continental (9), parte del cual es transportado a profundidades mayores en el fondo del océano por corrientes densas canalizadas en los cañones submarinos (10). Cuando las rocas sedimentarias e ígneas sufren un calentamiento intenso y una presión en la formación de grandes cordilleras, dan origen a rocas metamórficas. Un nuevo incremento de la temperatura y la presión puede llegar a fundir la roca y el ciclo queda completado.

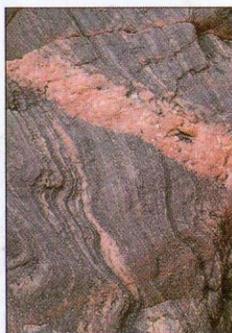
(1) plutones (2) diques



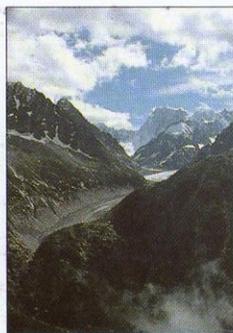
granito



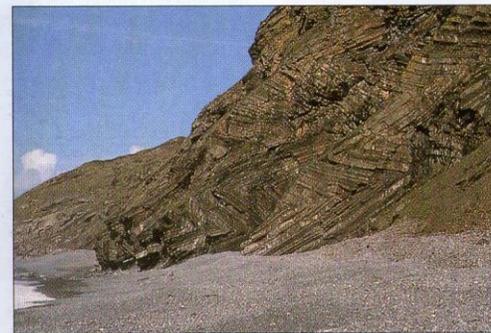
esquisto



IGNEAS
El magma fundido se abre camino a través de las rocas. Al enfriarse, puede formar diques de granito (izquierda).



METAMORFICAS
El calor y la presión al formarse las montañas transforma las rocas sedimentarias e ígneas en metamórficas.



arenisca

SEDIMENTARIAS
Las areniscas (arriba) están constituidas por partículas de cuarzo procedentes de rocas preexistentes que han sido depositadas en el mar o en los cauces fluviales. También las areniscas pueden ser plegadas (izquierda).

TIPOS DE METAMORFISMO

LAS ROCAS METAMORFICAS son rocas que han cambiado considerablemente, a partir de unas estructuras y composiciones de origen ígneo, sedimentario o

metamórfico temprano. Las rocas se han formado por aumento de calor y presión (mayor cerca de zonas orogénicas) sobre las rocas preexistentes.

METAMORFISMO REGIONAL

Cuando una roca en una región orogénica se transforma debido a temperatura y presión, pasa a ser una roca metamorfoseada regionalmente. El área metamorfoseada puede tener una extensión de miles de kilómetros cuadrados. La secuencia inferior muestra cómo cambia la naturaleza de la roca al intensificarse la presión y temperatura.



PAISAJE METAMORFICO

El gneis, roca alterada por un metamorfismo regional de alto grado, forma un paisaje accidentado.

ARCILLITA



1. SIN PRESION

La arcillita fosilífera, roca sedimentaria de grano fino, rica en minerales de la arcilla y cuarzo, con conchas de braquiópodos fósiles, no está afectada por el metamorfismo.

2. BAJA PRESION

Cuando la arcillita fosilífera está sometida a baja presión, los fósiles pueden distorsionarse o destruirse. La roca resultante es la pizarra.



PIZARRA

ESQUISTO



3. PRESION MODERADA

La pizarra, al igual que otras muchas rocas, forma esquistos de grano medio cuando está sometida a un incremento moderado de temperatura y presión.



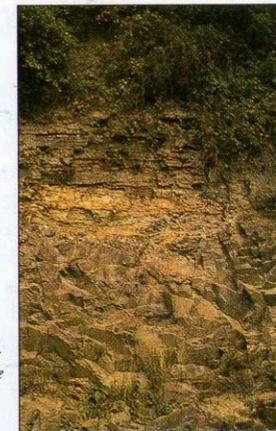
GNEIS

4. ALTA PRESION

A las mayores presiones y temperaturas, y cuando los fluidos activos pueden circular a través de las rocas, se forma el gneis, una roca de grano grueso. Cualquier roca puede ser alterada por estas condiciones.

METAMORFISMO DE CONTACTO

Las rocas de la aureola metamórfica, zona que rodea una intrusión ígnea o cercana a un flujo de lava, pueden ser alteradas por el calor directo. Estas rocas reciben el nombre de rocas por metamorfismo de contacto. El calor puede cambiar los minerales de la roca original de modo que la roca metamórfica resultante es más cristalina, y las características tales como los fósiles pueden desaparecer. La extensión de la aureola metamórfica viene determinada por la temperatura del magma o la lava y por el tamaño de la intrusión.



INTRUSION DEL MAGMA

Una masa de dolerita de color oscuro (en la base del acantilado) ha intruido y ha calentado capas de una arcilla negra original, metamorfoseándola a una roca más clara (cornubianitas).



ARENISCA

granos mantenidos juntos holgadamente

SOLO CALOR

Cuando se calienta, la arenisca -una roca sedimentaria porosa- pasa a ser una metacuarcita, una roca cristalina, no porosa, compuesta de un mosaico de cristales de cuarzo entrelazados.



METACUARCITA

entrelazamiento de cristales de cuarzo

METAMORFISMO DINAMICO

Cuando en la corteza terrestre tienen lugar movimientos a gran escala, especialmente a lo largo de líneas de falla, se forma el metamorfismo dinámico. Grandes masas de rocas son forzadas sobre otras rocas. Cuando estas masas de rocas entran en contacto unas con las otras, se forma una roca metamórfica molida y triturada llamada milonita.



MOVIMIENTO DE MASAS DE ROCAS

Una falla inversa de bajo ángulo, a mitad del acantilado.



MILONITA

altamente alterada y distorsionada por fuerzas del movimiento de corrimiento

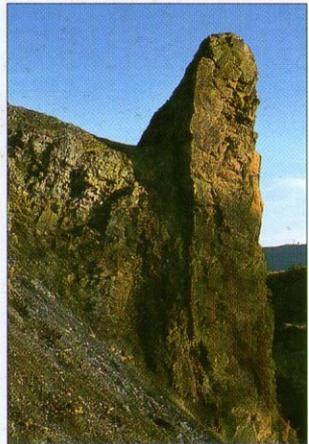
CARACTERISTICAS DE LAS ROCAS IGNEAS

LAS ROCAS IGNEAS cristalizan a partir de magmas y lavas fundidos. Tanto la composición inicial del magma como la forma en la cual viaja a través de la corteza terrestre y la velocidad de enfriamiento determinan su composición y características finales. Estas características incluyen el tamaño de grano, la forma del cristal, el contenido en minerales y el color.

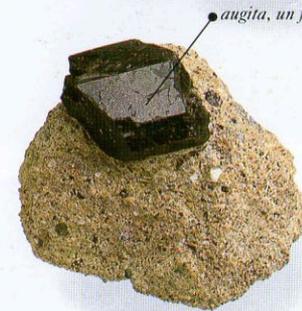
gabro de grano grueso, roca ígnea plutónica con grandes cristales



ORIGEN
El origen indica si la roca es intrusiva (magma cristalizado bajo la superficie de la tierra) o extrusiva (lava cristalizada en la superficie de la tierra).



DIQUE BASICO INTRUSIVO
Un dique de dolerita es una roca ígnea con una arcillita sedimentaria.



augita, un ferromagnesiano

MODO DE YACIMIENTO
Describe la forma en la cual la masa fundida se ha enfriado. Un plutón, por ejemplo, es una intrusión muy grande y profunda que puede medir muchos kilómetros cuadrados; un dique es un cuerpo tabular de roca estrecho y discordante; y un filón capa es un cuerpo concordante.

CONTENIDO MINERAL
Las rocas son agregados de minerales. Los feldespatos, las micas, el cuarzo y los ferromagnesianos forman la mayoría de las rocas. Bajo el término composición se indica cómo afectan químicamente a las rocas.

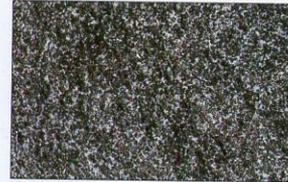


labradorita, un feldespato

TAMAÑO DE GRANO
Indica si una roca es plutónica (grano grueso) o extrusiva (grano fino). Las rocas ígneas de grano fino, tales como el gabro, tienen cristales con diámetro superior a 5 mm. Las rocas de grano medio, como la dolerita, tienen cristales de 0,5-5 mm; y las rocas de grano fino, como el basalto, tienen cristales inferiores a 0,5 mm.



OBSERVACION DE GRANOS
Los granos del gabro (1) pueden verse a simple vista, pero necesitas una lupa para ver los de una dolerita (2). El basalto (3) es de grano fino y precisa del microscopio.



FORMA DEL CRISTAL
Un enfriamiento lento proporciona a los minerales el tiempo necesario para formar cristales bien desarrollados (euhedrales). Un enfriamiento rápido sólo da tiempo para que crezcan cristales mal desarrollados (anhedrales).

TEXTURA
La textura se refiere al modo según el cual se organizan los granos o cristales, así como su tamaño relativo.

CRISTALES EUHEDRALES
Sección muy ampliada de dolerita (izquierda).

COLOR
El color es generalmente un indicador preciso de la química y refleja el contenido mineral. El color claro indica una roca ácida, con más del 65% de sílice. Las rocas básicas tienen colores oscuros, con poca sílice y una gran proporción de minerales ferromagnesianos oscuros.



COLOR CLARO
La riolita, un lava ácida, tiene más del 65% de sílice y más del 10% de cuarzo.



COLOR INTERMEDIO
La andesita, una roca intermedia, con un contenido total en sílice del 55-65%.

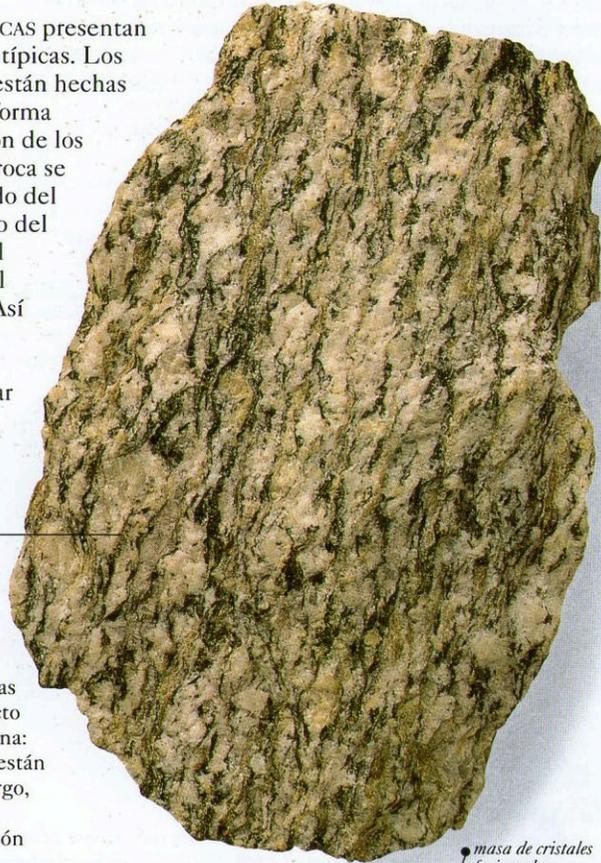
COMPOSICION
Las rocas ígneas se clasifican en grupos según su composición química: rocas ácidas con un contenido total en sílice del 65% (incluye al menos un 10% modal de cuarzo); rocas intermedias con un contenido en sílice del 55-65%; rocas básicas con un contenido en sílice del 45-55% (menos del 10% modal de cuarzo). Las rocas ultrabásicas tienen un contenido total en sílice inferior al 45%.



COLOR OSCURO
El basalto, una roca básica, con un contenido en sílice del 45-55%.

CARACTERISTICAS DE LAS ROCAS METAMORFICAS

Las rocas metamórficas presentan ciertas características típicas. Los minerales con los cuales están hechas se dan generalmente en forma de cristales. La orientación de los cristales es debida a si la roca se ha formado como resultado del calor y de la presión o sólo del calor. Su tamaño refleja el grado de calor y presión al que han sido sometidas. Así pues, el análisis de los cristales en una roca metamórfica puede ayudar a establecer su origen e identidad.



el gneis foliado muestra bandas de biotita oscura

ESTRUCTURA

Indica la orientación de los minerales en la roca. Las rocas con metamorfismo de contacto tienen una estructura cristalina: generalmente los minerales están dispuestos al azar. Sin embargo, las rocas con metamorfismo regional son foliadas: la presión obliga a ciertos minerales a alinearse.

FOLIADO



el esquisto de cianita tiene una estructura foliada pero la alineación es menos evidente que en el gneis

CRISTALINO



masa de cristales fusionados, dispuestos al azar en un mármol azul vetado

TAMAÑO DE GRANO

El tamaño de grano indica las condiciones de temperatura y presión a que la roca ha sido sometida: generalmente cuanto mayor es la presión y la temperatura, mayor es el tamaño de grano. Así pues, las pizarras que se forman a baja presión, son de grano fino. Los esquistos, formados a temperatura y presión moderadas son de grano medio y el gneis, formado a altas temperaturas y presiones, es de grano grueso.



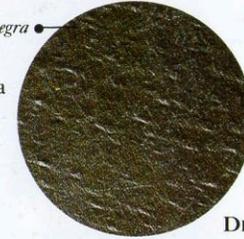
gneis

DE GRANO GRUESO



esquisto

DE GRANO MEDIO



pizarra negra

DE GRANO FINO

PRESION Y TEMPERATURA

El metamorfismo de medio y alto grado se da a una temperatura mínima de unos 250° C (las temperaturas en algunas rocas metamórficas pueden ser mucho más bajas), y a una temperatura máxima de 800° C; por encima de ella la roca funde para pasar a magma o lava. La intensidad de la presión varía entre 2.000 y 10.000 kilobars.



cuarzo

mica

CONTENIDO MINERAL

La presencia de ciertos minerales en las rocas metamórficas puede ayudar a identificar el proceso. El granate y la cianita están en gneises y esquistos, mientras que los cristales de pirita se colocan en las superficies de exfoliación de la pizarra. Minerales, tales como la brucita, se pueden encontrar en los mármoles.

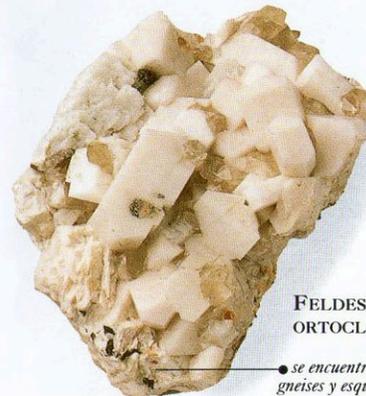
GNEIS

Al microscopio, se observa cuarzo y mica (izquierda) en el gneis.



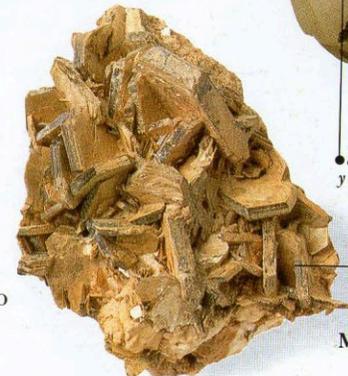
CUARZO LECHOSO

en la metacuarcita y el gneis



FELDESPATO ORTOCLASA

se encuentra en gneises y esquistos



MOSCOVITA

se encuentra en gneises y esquistos

CARACTERISTICAS DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

LAS ROCAS SEDIMENTARIAS se pueden distinguir de las rocas ígneas y metamórficas en el campo ya que se dan en capas o estratos. Generalmente una muestra de mano se rompe a lo largo de las superficies de capa. Otra característica es su contenido en fósiles -los fósiles no se encuentran jamás en rocas ígneas cristalinas y sólo raramente en rocas metamórficas. El origen de las partículas que constituyen las rocas sedimentarias determina su aspecto, y proporciona indicios para identificarlas.

ORIGEN
Se forman en o cerca de la superficie terrestre donde las partículas de roca son transportadas por el viento, el agua y el hielo y son depositadas en tierra seca, en los lechos de ríos y lagos, y en el mar.



● conglomerado de cuarzo

CONTENIDO FOSIL
Los fósiles se encuentran principalmente en rocas sedimentarias. Son los restos de animales y plantas preservados en las capas de sedimentos. El tipo de fósiles encontrados en una roca da idea del origen de la roca: un fósil marino, por ejemplo, sugiere que la roca se ha formado a partir de sedimentos depositados en el mar. Las calizas son rocas particularmente ricas en fósiles.



● braquiópodos en calizas conchíferas



CAPAS DE SEDIMENTO
Los cantos y arenas recogidos en esta playa pueden formar rocas sedimentarias.

TAMAÑO DE GRANO
Aunque la clasificación del tamaño de grano en las rocas sedimentarias puede ser compleja, generalmente se usan los términos de grano grueso, medio y fino. Los granos varían en tamaño desde bloques a partículas diminutas de arcilla. Entre las rocas de grano grueso, compuestas de fragmentos que pueden ser observados a simple vista, hay los conglomerados, las brechas y algunas areniscas. Las rocas de grano medio cuyos granos pueden verse con lupa, incluyen otras areniscas. Las rocas de grano fino incluyen la arcillita, arcilla y lutita.



DE GRANO GRUESO

● conglomerado de cuarzo



● arcillita

DE GRANO FINO

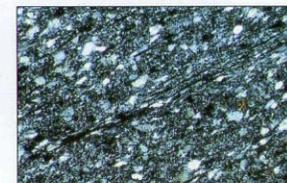


● arenisca

DE GRANO MEDIO



GRANOS AUMENTADOS
Los ejemplares de roca vistos con muchos aumentos revelan la forma de los granos en el



sedimento. Estos pueden variar desde redondeados (arriba izquierda) a angulosos (arriba derecha).

FORMA DE LOS GRANOS
La forma en que los granos que constituyen las rocas sedimentarias son transportados influye en su forma. La erosión del viento crea partículas de arena redondeadas y, en cambio, cantos angulosos. La erosión por parte del agua da origen a partículas de tamaño arena angulosas y además a cantos redondeados lisos.

CLASIFICACION
Explica el origen de los granos de la roca. Las rocas detríticas tienen partículas procedentes de rocas preexistentes; el término organógena indica que la roca está hecha de conchas u otros fragmentos de fósiles; el término química indica que los minerales se han producido por precipitación química.



QUIMICA

● yeso



QUIMICA

● caliza oolítica



DETRITICA

● ortocuarcita rosa



DETRITICA

● brecha

CLAVES PARA IDENTIFICAR LAS ROCAS

ESTA CLAVE ESTA HECHA para ayudarte a identificar los ejemplares de rocas. En la Etapa 1, decide si la roca es ígnea, metamórfica o sedimentaria. En la Etapa 2, determina el tamaño de grano -usa la clave para dirigirte a la categoría correcta; un ojo representa

grano grueso, una lupa representa grano medio y un microscopio sugiere grano fino. En la Etapa 3 (ver páginas 42-45), tienes que tener en cuenta otras propiedades (color, estructura y contenido mineral) para llegar a las rocas específicas que figuran en este libro.

ETAPA 1

¿IGNEA?

Si es una roca ígnea, mostrará una estructura cristalina; es decir, estará compuesta de un mosaico de cristales de minerales entrelazados. Estos cristales pueden estar colocados en la roca al azar o pueden mostrar una cierta alineación. Hay ausencia de estructuras como por ejemplo los planos de estratificación (rocas sedimentarias) y de foliación (rocas metamórficas). Algunas lavas pueden estar llenas de agujeros de escape de gas. No hay fósiles.



• cristales orientados al azar

• cristales entrelazados que no pueden separarse fácilmente de la roca

¿METAMORFICA?

Si es una roca metamórfica, pertenecerá a uno de los dos tipos mayores. Las rocas con metamorfismo regional tienen una estructura característica o foliación. A menudo esta foliación es ondulada y no plana como los planos de estratificación de una roca sedimentaria. El metamorfismo de contacto produce una disposición más al azar.



• gneis foliado con bandas onduladas

¿SEDIMENTARIA?

Si es un ejemplar de roca sedimentaria, las capas pueden ser muy evidentes. Es posible que los granos estén poco cementados entre ellos y podrías separarlos con las uñas. El cuarzo es el mineral dominante en muchos sedimentos y la calcita lo es en las calizas. La presencia de fósiles también ayuda a distinguir las rocas sedimentarias de los ejemplares de ígneas y metamórficas.



• granos de cuarzo, débilmente cementados entre sí

ETAPA 2

Una vez hayas establecido el origen de la roca, el siguiente paso es determinar el tamaño de grano. Esto se refiere al tamaño de los granos en el cuerpo de roca, no de los cristales grandes individuales que puede contener.



VISIBLE A SIMPLE VISTA



SE NECESITA LUPA



SE NECESITA MICROSCOPIO

IGNEA



de grano grueso



de grano medio



de grano fino

METAMORFICA



de grano grueso



de grano medio



de grano fino

SEDIMENTARIA



de grano grueso



de grano medio



de grano fino

ETAPA 3

Ya has decidido si la roca es ígnea, sedimentaria o metamórfica, y has identificado su tamaño de grano. Si tienes una roca ígnea, observa ahora su color. Las

rocas ácidas, ricas en silicatos pálidos y de baja densidad, son de colores claros. Las rocas básicas y ultrabásicas, ricas en minerales ferromagnesianos, son oscuras.

Las rocas intermedias, tal y como implica su descripción, están entre las dos categorías anteriores tanto por contenido mineral como por el color. Si tienes una roca metamórfica, examina si tiene

foliación (algunos minerales alineados) o no (cristalina, sin estructura aparente). Las rocas foliadas se han formado por metamorfismo regional; las no foliadas por metamorfismo de contacto.

IGNEA		DE GRANO GRUESO	DE GRANO MEDIO	DE GRANO FINO	
		COLOR CLARO <i>Granito rosa 180, Granito blanco 180, Granito porfídico 181, Granito gráfico 181, Adamelita 182, Pegmatita 185, Granodiorita blanca 187, Sienita 188, Anortosita 191.</i>			COLOR CLARO <i>Microgranito 183, Porfido de cuarzo 184, Granofido 186, Leucogabro 190.</i>
		COLOR INTERMEDIO <i>Granita de hornblenda 181, Granodiorita 187, Diorita 187, Sienita 188, Sienita nefelínica 188, Aglomerado 204.</i>			COLOR INTERMEDIO <i>Lampráfido 199, Porfido rómbico 201.</i>
		COLOR OSCURO <i>Gabro 189, Larviquita 189, Gabro olivínico 190, Bojita 191, Serpentinita 194, Piroxenita 194, Kimberlita 195, Peridotita 195.</i>			COLOR OSCURO <i>Dolerita 192, Norita 192, Troctolita 193.</i>
		COLOR CLARO <i>Riolita 196, Ignimbrita 206, Bomba volcánica 206.</i>			
		COLOR INTERMEDIO <i>Dacita 197, Lampráfido 199, Andesita 199, Traquita 201, Pómes 205, Toba volcánica 205, Ignimbrita 206.</i>			
		COLOR OSCURO <i>Xenolito 184, Dunita 193, Obsidiana 197, Vidrio volcánico 198, Basalto 202, Espilita 203, Toba volc. 204, Bomba volc. 206, Lava cordada 207.</i>			
METAMORFICA		DE GRANO GRUESO	DE GRANO MEDIO	DE GRANO FINO	
		FOLIADA <i>Gneis 213, Gneis plegado 213, Gneis glandular 214, Gneis granular 214, Migmatita 214, Anfíbolita 215, Eclogita 215.</i>			FOLIADA <i>Filita 210, Esquisto plegado 211, Esquisto de granate 211, Esquisto de moscovita 211, Esquisto de biotita 212, Esquisto de cianita 212.</i>
		NO FOLIADA <i>Granulita 215, Mármoles 216-217, Skarn 220.</i>			NO FOLIADA <i>Mármoles 216-217, Cornubianitas 218-219, Cornubianitas con quíastolita 218, Roca moteada 219, Metacuarcita 220, Skarn 220.</i>
					FOLIADA <i>Pizarra verde 208, Pizarra negra 208, Pizarra con pirita 209, Pizarra con fósiles distorsionados 209, Filita 210.</i>
					NO FOLIADA <i>Mármoles 216-217, Roca moteada 219, Skarn 220, Halleflinta 221, Milonita 221.</i>

ETAPA 3 continuación

Si es una roca sedimentaria, mira su composición mineral. ¿Está constituida principalmente por fragmentos de rocas?

¿O está compuesta sobre todo por cuarzo? El cuarzo se reconoce con facilidad ya que es generalmente de color gris y duro.

Puedes tener una caliza, rica en carbonato cálcico, que se identifica por su color pálido y por producir efervescencia con el ácido clorhídrico diluido, o tu ejemplar de roca sedimentaria puede estar compuesto

principalmente por otros minerales que no sean el carbonato cálcico y el cuarzo. Mira en cuál de las cuatro categorías incluye tu ejemplar, y entonces remítete a las páginas indicadas su identificación.

SEDIMENTARIA	DE GRANO GRUESO	DE GRANO MEDIO		DE GRANO FINO
	 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE ROCA <i>Conglomerado poligénico 222, Brecha 223.</i></p>		 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE ROCA <i>Gravaca 229.</i></p>	 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE ROCA <i>No hay rocas de esta categoría.</i></p>
	 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE CUARZO <i>No hay rocas de esta categoría.</i></p>		 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE CUARZO <i>Arenisca 225, Arenisca verde 226, Arenisca eólica 226, Arenisca micácea 227, Arenisca limonítica 227, Ortocuarcita (rosa y gris) 228, Arcosa 229.</i></p>	 <p>PRINCIPALMENTE FRAGMENTOS DE CUARZO <i>Loes 224, Arcillita 231, Limolita 232, Lutita 232, Arcilla 233.</i></p>
	 <p>CARBONATO DE CALCIO DOMINANTE <i>Brecha calcárea 223, Caliza pisolítica 236, Caliza con crinoides 238.</i></p>		 <p>CARBONATO DE CALCIO DOMINANTE <i>Caliza oolítica 236, Caliza conchifera 239, Toba calcárea 241, Estalactita 242, Travertino 242.</i></p>	 <p>CARBONATO DE CALCIO DOMINANTE <i>Lutita calcárea 233, Marga 234, Creta 237, Caliza coralígena 238, Caliza con briozoos 239, Caliza conchifera 239, Caliza nummulítica 240.</i></p>
 <p>OTROS MINERALES <i>No hay rocas de esta categoría.</i></p>		 <p>OTROS MINERALES <i>Roca salina 235, Roca yesosa 235, Roca potásica 235, Dolomita 241, Arcilla ferruginosa 243.</i></p>	 <p>OTROS MINERALES <i>Till 224, Loes 224, Arcilla 233, Dolomita 241, Arcilla ferruginosa 243, Antracita 244, Carbón 244, Lignito 244, Materia orgánica 245, Turba 245, Ambar 246, Sílex 246, Pedernal 246.</i></p>	

MINERALES

ELEMENTOS NATIVOS

LOS ELEMENTOS NATIVOS son elementos libres y no combinados que se clasifican en tres grupos: Metales tales como oro, plata y cobre; semimetales tales como arsénico y antimonio; y no metales que incluyen carbono y azufre. Los elementos metálicos son muy densos, blandos, maleables, dúctiles y opacos. Son comunes los habitus dendríticos masivos y

filiformes. Los cristales individuales son raros. A diferencia de los metálicos, los semimetálicos son muy poco conductores de la electricidad y generalmente se dan en masas nodulosas. Los elementos no metálicos pueden ser de transparentes a translúcidos, no conducen la electricidad y tienen tendencia a formar cristales individuales.

Grupo Elementos nativos	Composición Au	Dureza 2 1/2-3
-------------------------	----------------	----------------

ORO

Los cristales son cúbicos u octaédricos, pero son raros. Su habitus habitual es en forma de granos, escamas, pepitas y masas dendríticas. El color amarillo brillante es resistente a la oxidación. A menudo, el oro es rico en plata cuando tiene un color pálido. La raya es amarillo oro. El oro es opaco y su brillo es metálico.

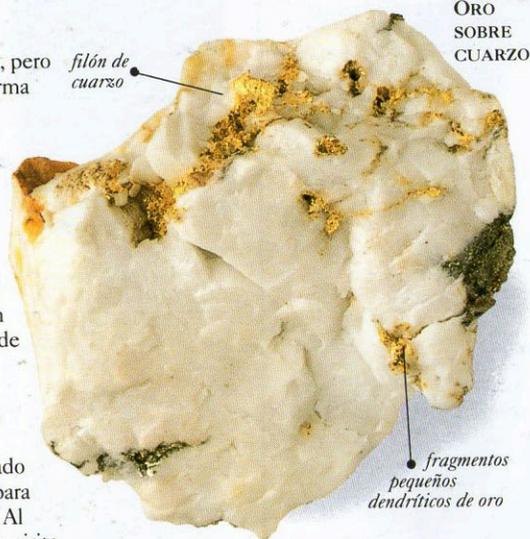
• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, a menudo asociado con cuarzo y sulfuros. También en forma de placeres en arenas no consolidadas, y en areniscas y conglomerados. Se puede encontrar oro aluvial en granos o pepitas en los lechos fluviales. La separación del oro mediante el tamizado de sedimento es un método antiguo para buscar este mineral tan raro y valioso. Al inicio se puede confundir el oro con la pirita y calcopirita; con unas pruebas se puede identificar.

• IDENTIFICACION

Insoluble en cualquier ácido puro; soluble en agua regia.



PEPITA DE ORO



ORO SOBRE CUARZO

PE 19,3	Exfoliación Ninguna	Fractura Ganchuda
---------	---------------------	-------------------

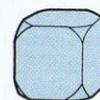
Grupo Elementos nativos	Composición Ag	Dureza 2 1/2-3
-------------------------	----------------	----------------

PLATA

Los cristales son raros. Tienen forma de cubo, octaedro y algunas veces se encuentran en bandas paralelas. Sus habitus habituales son filiforme, escamoso, dendrítico y masivo. La plata tiene un color blanco plata aunque se oxida cuando está en contacto con la atmósfera. Produce una raya blanco plata. La plata es opaca y su brillo es metálico.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales y en las zonas oxidadas de menas que contienen oro y otros minerales de plata y sulfuros metálicos. La plata forma de un 20 a un 25 por ciento de la aleación de oro y plata, llamada electrum.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácido nítrico y fusible. Se oxida con los efluvios de sulfhídrico. Es el mejor conductor de electricidad y calor.



CUBICO

superficie fresca mostrando su verdadero color



habitus filiforme torcido

PE 10,5	Exfoliación Ninguna	Fractura Ganchuda
---------	---------------------	-------------------

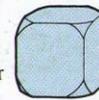
Grupo Elementos nativos	Composición Pt	Dureza 4-4 1/2
-------------------------	----------------	----------------

PLATINO

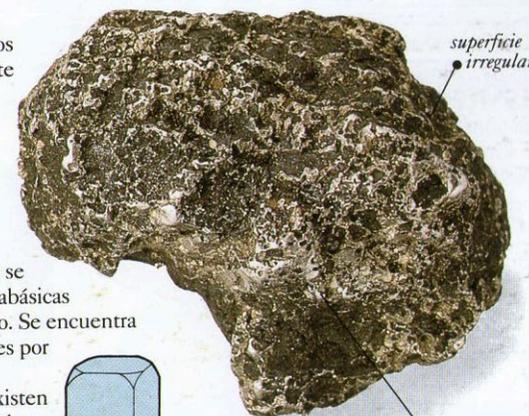
Los cristales adoptan forma de cubos pero no son comunes. Generalmente se encuentra en forma de granos, pepitas y escamas. El platino tiene color de gris plata a blanco. La raya es de blanca a gris plata. El platino es opaco y tiene brillo metálico. Su brillo no se altera por oxidación si está expuesto a la atmósfera.

• **FORMACION** Originariamente se forma en rocas ígneas básicas y ultrabásicas y raramente en aureolas de contacto. Se encuentra en sedimentos, en forma de placeres por su elevado peso específico.

• **IDENTIFICACION** Cuando existen impurezas de hierro, el platino puede ser débilmente magnético. Es insoluble en todos los ácidos excepto en agua regia.



CUBICO



pepita redondeada

PE 21,4	Exfoliación Ninguna	Fractura Ganchuda
---------	---------------------	-------------------

Grupo Elementos nativos	Composición Cu	Dureza 2 1/2-3
-------------------------	----------------	----------------

COBRE
 Es raro que el cobre forme cristales y cuando lo hace tienen forma de cubo, octaedro o dodecaedro. El habitus habitual es dendrítico y masivo. El color es la clave para su identificación, siendo rojo cobre o rosa rojo pálido en fracturas frescas. Se oxida a color marrón cobre. La raya es rojo cobre. El cobre es un mineral opaco. Su brillo es metálico.

- **FORMACION** Principalmente se forma en zonas donde los filones que contienen sulfuros de cobre han sido oxidados.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico.



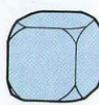
COBRE DENDRITICO

brillo metálico en superficies frescas



COBRE SOBRE LIMONITA

masa de limonita



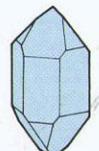
CUBICO

PE 8,9	Exfoliación Ninguna	Fractura Ganchuda
--------	---------------------	-------------------

Grupo Elementos nativos	Composición As	Dureza 3 1/2
-------------------------	----------------	--------------

ARSENICO
 El arsénico se da en forma de cristales romboédricos en raras ocasiones. Generalmente es granular, botroidal o en masas estalactíticas. Es gris pálido y se oxida a gris oscuro. La raya es gris pálida. El arsénico es un mineral opaco y tiene un brillo metálico.

- **FORMACION** En filones hidrotermales.
- **IDENTIFICACION** Al calentarlo huele a ajo.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



brillo metálico

habitus botroidal

PE 5,7	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------------	-------------------

Grupo Elementos nativos	Composición Sb	Dureza 3-3 1/2
-------------------------	----------------	----------------

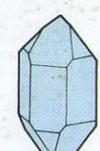
ANTINOMIO
 Los cristales aunque raros son pseudocúbicos o tabulares y a menudo maclados. Los habitus más usuales son masivo, lamelar, granular o acicular. Es gris plata pálido con raya gris. Es opaco y su brillo es metálico brillante.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales con arsénico y plata, así como galena, esfalerita, etc.
- **IDENTIFICACION** Al quemar: humo blanco, llama azul verdosa.



habitus masivo

cristal aparente



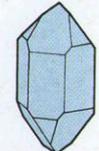
TRIGONAL/
HEXAGONAL

PE 6,6-6,7	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

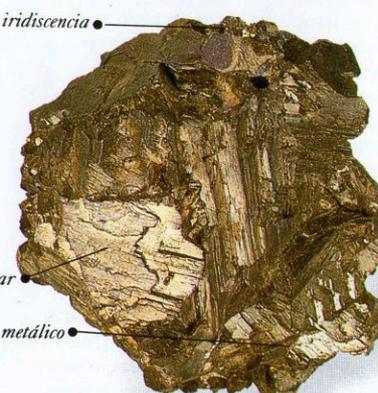
Grupo Elementos nativos	Composición Bi	Dureza 2-2 1/2
-------------------------	----------------	----------------

BISMUTO
 Este mineral forma cristales no muy definidos que a menudo están maclados. Generalmente el habitus es masivo, foliado, dendrítico, reticulado, lamelar y granular. Es blanco plata con una oxidación rojiza o iridiscente. La raya es blanco plata. El bismuto es opaco, con brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales y en pegmatitas.
- **IDENTIFICACION** Funde a temperatura baja y se disuelve en ácido nítrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



ligera iridiscencia

habitus lamelar

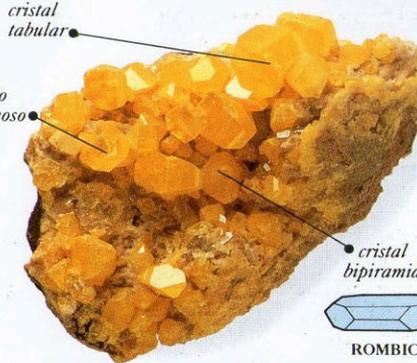
brillo metálico

PE 9,7-9,8	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

Grupo Elementos nativos	Composición S	Dureza 1 1/2-2 1/2
-------------------------	---------------	--------------------

AZUFRE
 Los cristales de este mineral son tabulares y bipiramidales. También se encuentra con habitus masivo, incrustante, polvoriento y estalactítico. Va de amarillo limón brillante a marrón amarillento y su raya es blanca. El azufre es de transparente a translúcido y tiene un brillo de resinoso a grasiento.

- **FORMACION** Se forma alrededor de los cráteres volcánicos y fuentes termales.
- **IDENTIFICACION** Funde a baja temperatura dando dióxido de azufre.



cristal tabular

brillo resinoso



cristal bipiramidal

ROMBICO

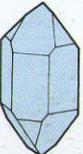
PE 2,0-2,1	Exfoliación Basal imperfecta	Fractura Desigual a concoidea
------------	------------------------------	-------------------------------

Ciencias Exactas IV

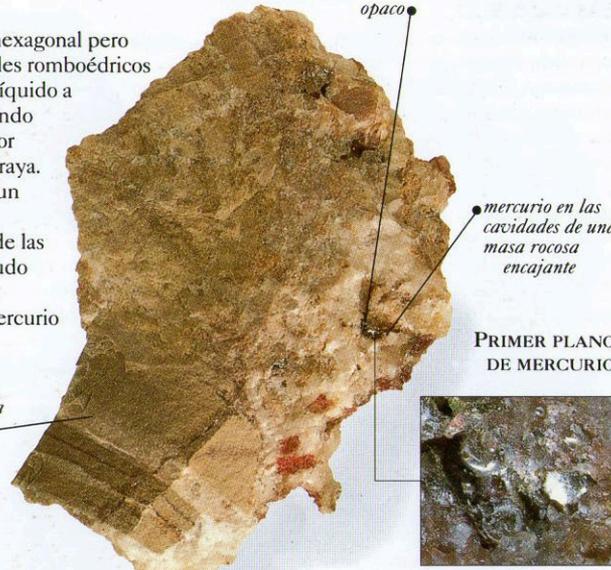
Grupo Elementos nativos	Composición Hg	Dureza Líquido
-------------------------	----------------	----------------

MERCURIO
 Se asigna al sistema trigonal/hexagonal pero muestra un habitus con cristales romboédricos sólo por debajo de -39°C. Es líquido a temperaturas normales formando pequeños glóbulos. Es de color blanco plata pálido. No tiene raya. El mercurio es opaco y tiene un brillo metálico brillante.

- **FORMACION** Alrededor de las chimeneas volcánicas, a menudo con cinabrio.
- **IDENTIFICACION** El mercurio se disuelve en ácido nítrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



opaco

mercurio en las cavidades de una masa rocosa encajante

PRIMER PLANO DE MERCURIO

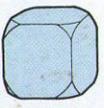
masa de roca encajante

PE 13,6-14,4	Exfoliación Ninguna	Fractura Ninguna
--------------	---------------------	------------------

Grupo Elementos nativos	Composición Ni,Fe	Dureza 4-5
-------------------------	-------------------	------------

FERRONIQUEL
 Este mineral muy poco común tiene habitus masivo y granular. Es de color gris acero, gris oscuro o negruzco. La raya es gris acero. El ferroniquel es opaco y tiene un brillo metálico en superficies frescas.

- **FORMACION** El ferroniquel se forma en algunos basaltos alterados, cuando los minerales ricos en hierro contenidos en los mismos se alteran químicamente. Algunas variedades se producen en rocas ultrabásicas que han sido alteradas por serpentinización. El ferroniquel es muy común en meteoritos tales como masas de kamacita-taenita; es raro en materiales terrestres aunque se cree que una gran parte de la zona interna de la tierra contiene hierro y níquel.
- **IDENTIFICACION** El ferroniquel es fuertemente magnético.



CÚBICO



meteorito de hierro meteorizado

opaco

fractura ganchuda

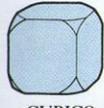
PRIMER PLANO DE FERRONIQUEL

PE 7,3-8,2	Exfoliación Cúbica mala	Fractura Ganchuda
------------	-------------------------	-------------------

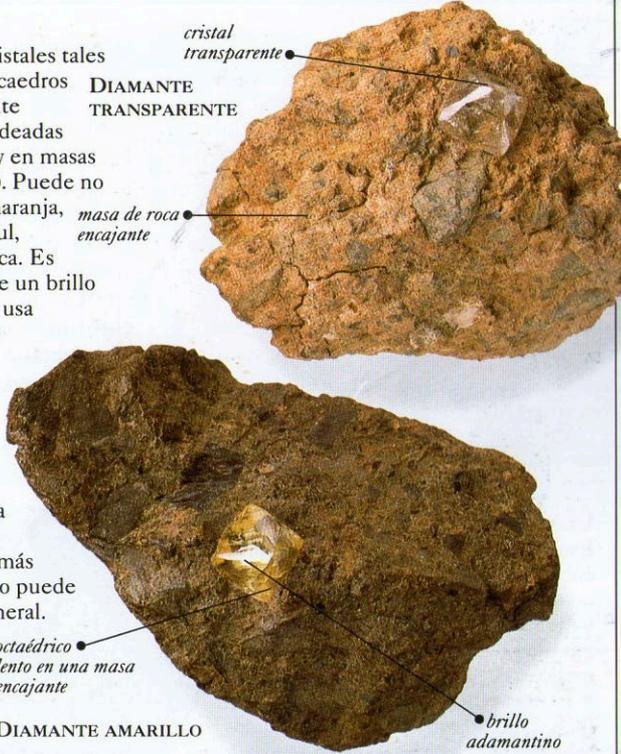
Grupo Elementos nativos	Composición C	Dureza 10
-------------------------	---------------	-----------

DIAMANTE
 A menudo las formas de los cristales tales como octaedros, cubos o dodecaedros tienen caras curvas. El diamante también se da en masas redondeadas con estructura radial ("bort") y en masas microcristalinas ("carbonado"). Puede no tener color o ser blanco, gris, naranja, amarillo, marrón, rosa, rojo, azul, verde o negro. La raya es blanca. Es de transparente a opaco y tiene un brillo de adamantino a grasiento. Se usa principalmente como abrasivo industrial y también es una gema altamente valorada y buscada.

- **FORMACION** Se encuentra en rocas ultrabásicas (kimberlitas) formando intrusiones en forma de chimenea.
- **IDENTIFICACION** Es el más duro de todos los conocidos, no puede ser rayado por ningún otro mineral.



CUBICO



cristal transparente

DIAMANTE TRANSPARENTE

masa de roca encajante

cristal octaédrico amarillento en una masa rocosa encajante

DIAMANTE AMARILLO

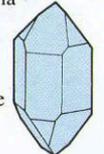
brillo adamantino

PE 3,52	Exfoliación Octaédrica perfecta	Fractura Concoidea
---------	---------------------------------	--------------------

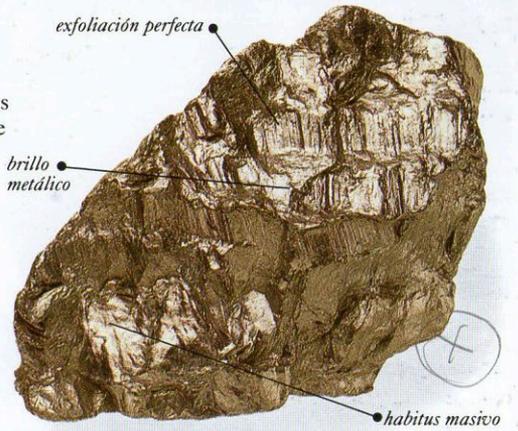
Grupo Elementos nativos	Composición C	Dureza 1-2
-------------------------	---------------	------------

GRAFITO
 Las formas de los cristales son planas, tabulares y en láminas hexagonales. El grafito también se encuentra con habitus masivo, foliado, granular y terroso. Es de gris oscuro a negro y tiene una raya de gris oscura a negra. Es opaco. Su brillo es metálico mate.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas, tales como pizarras y esquistos.
- **IDENTIFICACION** Se nota grasiento. Al frotarlo deja una marca gris en el papel.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



exfoliación perfecta

brillo metálico

habitus masivo

PE 2,1-2,3	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

SULFUROS Y SULFOSALES

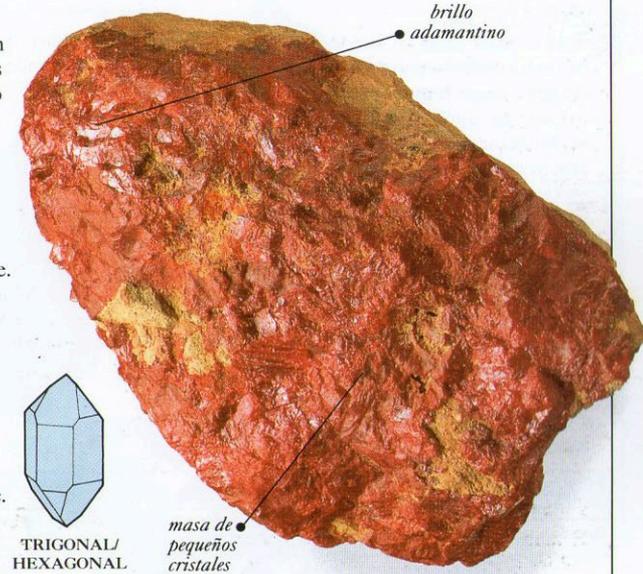
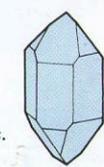
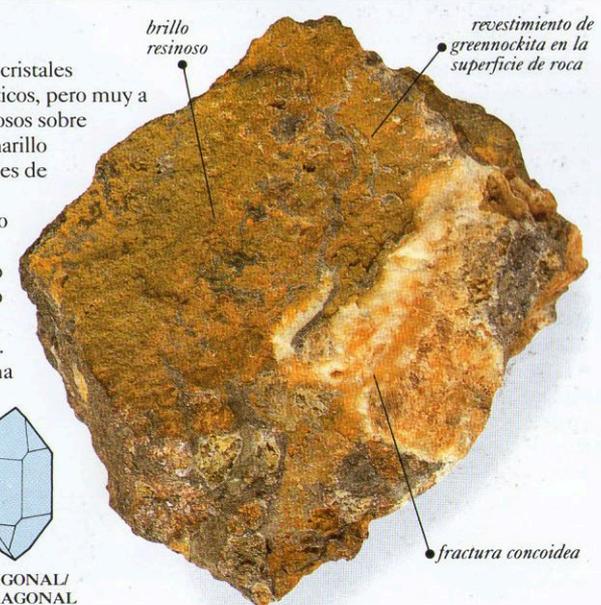
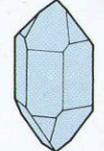
L OS SULFUROS SON compuestos químicos en los cuales el azufre se ha combinado con elementos metálicos y semimetálicos. Si en el sulfuro de telurio se substituye el azufre, el compuesto que resulta es un telururo; si se substituye por arsénico, se formará un arseniuro. Las propiedades de los sulfuros, telururos y arseniuros son un tanto variables.

Muchos sulfuros tienen brillo metálico, y son blandos y densos (p. ej. galena y molibdenita). Algunos son no metálicos (oropimente y rejalgar) o relativamente

duros (marcasita, cobaltita). Como norma, los cristales están bien formados y son altamente simétricos.

Los sulfuros son importantes menas de plomo, zinc, hierro y cobre. Se forman en filones hidrotermales, bajo el nivel freático, por lo que se oxidan fácilmente a sulfatos. Las sulfosales son componentes en los cuales los elementos metálicos se combinan con azufre más un elemento semimetálico (p. ej. antimonio y arsénico). Sus propiedades son similares a las de los sulfuros.

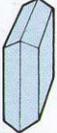
Grupo Sulfuros	Composición PbS	Dureza $2\frac{1}{2}$
GALENA		
Esta mena muy común forma cristales cúbicos, octaédricos y cubo-octaédricos; también presenta habitus masivo, granular y fibroso. Tanto el color como la raya son gris plomo. La galena es opaca con brillo metálico.		
<ul style="list-style-type: none"> • FORMACION La galena se forma en filones hidrotermales cuando los fluidos calientes suben hacia los niveles más altos de la corteza terrestre. Se puede encontrar asociado con muchos otros minerales tales como fluorita, cuarzo, calcita, esfalerita y piritita. • IDENTIFICACION Este mineral es soluble en ácido clorhídrico, emanando el hedor de "huevos podridos" del sulfhídrico. 		
		
		
		
PE 7,58	Exfoliación Cúbica perfecta	Fractura Subconcoidea

Grupo Sulfuros	Composición HgS	Dureza $2-2\frac{1}{2}$
CINABRIO		
Los cristales de este mineral son tabulares espesos, romboédricos y prismáticos estando a menudo maclados. También muestra habitus masivo, incrustante o granular. El color es rojo pardusco o escarlata. La raya es escarlata. Es de transparente a opaco y tiene un brillo adamantino, submetálico o mate.		
<ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma con rejalgar y piritita, alrededor de las chimeneas volcánicas y de las fuentes termales. Y está asociado con mercurio nativo, marcasita, ópalo, cuarzo, estibina y calcita. También se da en filones, y en rocas con una actividad volcánica reciente. • IDENTIFICACION La atmósfera no lo altera. 		
		
		
PE 8,0-8,2	Exfoliación Prismática perfecta	Fractura Concoidea a desigual
Grupo Sulfuros	Composición CdS	Dureza $3-3\frac{1}{2}$
GREENOCKITA		
Este mineral se da en forma de cristales tabulares, piramidales y prismáticos, pero muy a menudo en revestimientos terrosos sobre otros minerales. Es amarillo naranja, naranja o rojo y su raya es de amarillo naranja a rojo teja. De transparente a translúcido. Brillo resinoso o adamantino.		
<ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se da como producto de reemplazamiento o alteración de la esfalerita cuando ésta es rica en cadmio. A veces se encuentra en forma de cristales diminutos con otros minerales tales como la prehnita y las zeolitas. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido clorhídrico, produciendo sulfhídrico. 		
		
		
PE 4,7-4,8	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea

Grupo Sulfuros	Composición Ag_2S	Dureza 2-2½
----------------	---------------------	-------------

ACANTITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos. La acantita es típicamente de gris a negro hierro y tiene una raya negra. Este mineral es opaco y tiene un brillo metálico. Es dimorfo con la argentita; esto significa que por encima de cierta temperatura, la acantita se transforma pasando de ser un mineral único a ser otra forma mineral conocida como argentita.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, asociado con plata nativa, proustita, pirargirita y otros sulfuros como la galena.
- **IDENTIFICACION** La acantita es soluble en ácido nítrico diluido. Funde fácilmente, desprendiendo humos sulfurosos.



MONOCLINICO



PE 7,22	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
---------	---------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición $CoAsS$	Dureza 5½
----------------	---------------------	-----------

COBALTINA
 Este mineral se da comúnmente en forma de cristales octaédricos o pseudocúbicos. Normalmente las caras de los cristales son estriadas. Otros habitus: masivo, granular y compacto. El color varía de negro grisáceo a blanco plata. La prueba de la raya da un polvo negro grisáceo. La cobaltina es opaca, y la luz no puede atravesarla incluso en trozos delgados. Tiene un brillo metálico en cristales frescos o en superficies rotas.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales que son fracturas en la corteza terrestre, a través de las cuales circulan fluidos calientes que al enfriarse depositan minerales; y en rocas metamórficas con otros arseniuros y sulfuros.
- **IDENTIFICACION** Funde fácilmente, forma un glóbulo que es magnético. Soluble en ácido nítrico.



ROMBICO



PE 6,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición ZnS	Dureza 3½-4
----------------	-------------------	-------------

ESFALERITA
 Este mineral, conocido también como blenda o blenda negra, forma cristales tetraédricos o dodecaédricos; a menudo muestra las caras de los cristales curvas. Otros habitus son masivo, granular, concrecional y botroidal. El color varía de negro, marrón, amarillo y rojo a verde, gris y blanco. También puede ser incoloro. La raya es de marrón pálido a incolora. La esfalerita varía de translúcida a transparente. Tiene un brillo de resinoso a adamantino.

- **FORMACION** Común en filones hidrotermales, se encuentra con minerales tales como dolomita, cuarzo, pirita, galena, fluorita, baritina y calcita.
- **IDENTIFICACION** Si se le añade ácido clorhídrico produce un hedor de ácido sulfhídrico ("huevos podridos"). Si es puro, no funde, pero al aumentar el contenido en hierro, funde con facilidad creciente.



CUBICO



ESFALERITA MASIVA

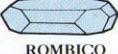
ESFALERITA CRISTALINA

PE 3,9-4,1	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
------------	----------------------	--------------------

Grupo Sulfuros	Composición Sb_2S_3	Dureza 2
----------------	-----------------------	----------

ESTIBINA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos que a menudo tienen estriaciones longitudinales. Otros habitus son el columnar, granular, compacto y laminar. Tanto el color como la raya son gris plomo. La estibina es opaca. Tiene un brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales donde una roca formada anteriormente es reemplazada con material nuevo.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico.



ROMBICO

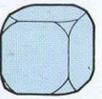


PE 4,63-4,66	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a subconcoidea
--------------	----------------------	----------------------------------

Grupo Sulfuros	Composición Cu_5FeS_4	Dureza 3
----------------	-------------------------	----------

BORNITA
 Los cristales de bornita son cúbicos, octaédricos o dodecaédricos y a menudo tienen caras curvadas o desiguales. Generalmente se da con hábitos compacto, granular o masivo. La bornita puede ser rojo cobre, marrón cobre o bronce, al oxidarse da un azul iridiscente, púrpura y rojo por lo que se le conoce como "mena pavo real". La raya es negra grisácea. La bornita es opaca con brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, con minerales tales como cuarzo, calcopirita y galena. También se forma en algunas rocas ígneas. La zona de oxidación de los filones de cobre puede contener bornita.
- **IDENTIFICACION** La bornita es soluble en ácido nítrico.



CUBICO

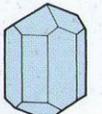


PE 5,0-5,1	Exfoliación Muy mala	Fractura Desigual a concoidea
------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Sulfuros	Composición $CuFeS_2$	Dureza 3 1/2-4
----------------	-----------------------	----------------

CALCOPIRITA
 La calcopirita se da en forma de cristales seudotetraédricos, a menudo con caras estriadas y comúnmente maclados, pero puede también darse con hábitos compacto, masivo, reniforme o botroidal. Es de color amarillo chillón, a menudo con oxidación iridiscente. Raya negra verdosa. Brillo metálico y es opaco.

- **FORMACION** Una de las principales menas de cobre. Se forma en yacimientos de sulfuros. Estos son a menudo filones hidrotermales, en donde puede encontrarse junto con pirrotina, cuarzo, calcita, pirita, esfalerita y galena. Puede también presentarse en zonas de alteración de los depósitos de cobre.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico, y colorea la llama de verde.



TETRAGONAL

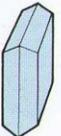


PE 4,3-4,4	Exfoliación Mala	Fractura Desigual a concoidea
------------	------------------	-------------------------------

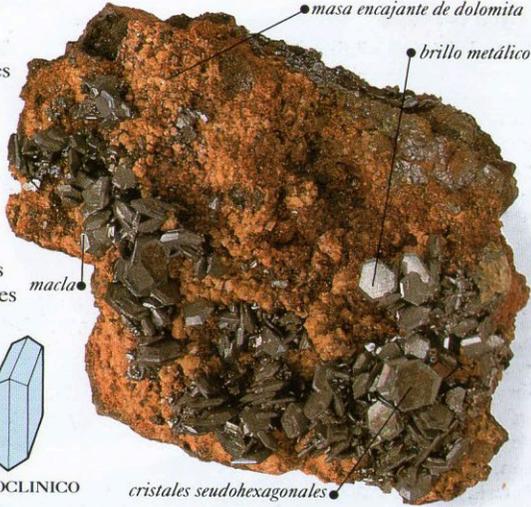
Grupo Sulfuros	Composición Cu_2S	Dureza 2 1/2-3
----------------	---------------------	----------------

CALCOSINA
 En raras ocasiones la calcosina se presenta en prismas seudohexagonales debidos a las maclas. Puede darse también en forma de cristales pequeños, prismáticos o tabulares pero el hábitus más frecuente es el masivo. Tanto el color como la raya son gris oscuro. Es un mineral opaco y tiene un brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales junto con otros minerales tales como bornita, cuarzo, covellina, calcopirita, galena y esfalerita.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es soluble en ácido nítrico y es fusible. Cuando se quema colorea la llama de verde, y también produce humos de dióxido de azufre.



MONOCLINICO

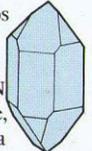


PE 5,5-5,8	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea
------------	------------------------	--------------------

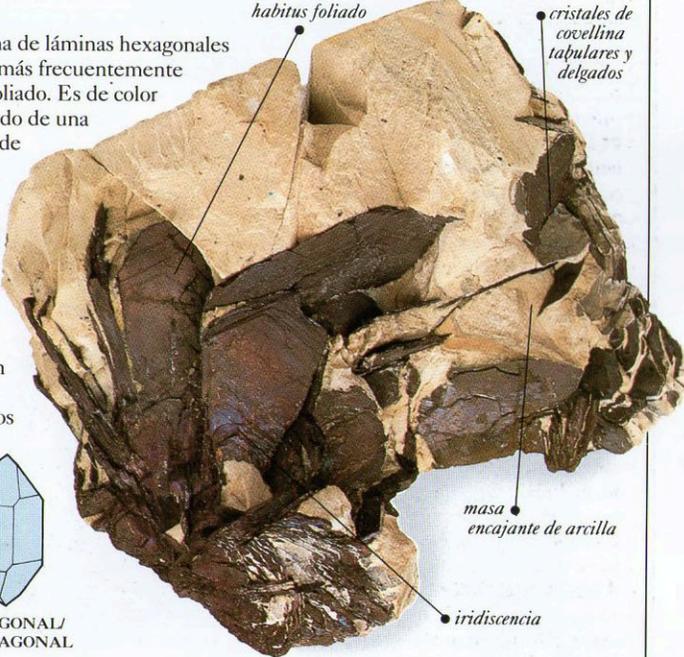
Grupo Sulfuros	Composición CuS	Dureza 1 1/2-2
----------------	-------------------	----------------

COVELLINA
 Este mineral se da en forma de láminas hexagonales delgadas y tabulares, pero más frecuentemente tiene un hábitus masivo, foliado. Es de color azul índigo, a menudo teñido de una iridiscencia púrpura. Raya de gris oscura a negra. La covellina es un mineral opaco, y tiene un brillo de submetálico a mate. Si se rompe, se produce una exfoliación basal perfecta en láminas flexibles y delgadas.

- **FORMACION** Se da en las partes de los filones de cobre que han sido alterados por enriquecimiento secundario debido a los fluidos que circulan por el filón.
- **IDENTIFICACION** Funde muy fácilmente, produciendo una llama azulada. Se disuelve en ácido clorhídrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



PE 4,6-4,8	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición As_2S_3	Dureza 1 1/2-2
----------------	-----------------------	----------------

OROPIMENTE

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos pequeños, aunque sólo raramente. Más frecuentemente se presenta en masas foliadas o en habitus masivo o columnar. Generalmente el color es amarillo limón vivo aunque puede ser amarillo pardusco. La raya es amarilla pálida. El oropimente es de transparente a translúcido. En superficies frescas el brillo es resinoso pero las superficies de exfoliación son nacaradas.

- **FORMACION** Se encuentra en filones hidrotermales de baja temperatura, a menudo con estibina y rejalgar. También se forma en costras alrededor de fuentes termales.
- **IDENTIFICACION** Funde bastante fácilmente. Cuando se calienta desprende un fuerte olor a ajos, típico de un mineral rico en arsénico. Se disuelve en ácido nítrico, dejando restos de azufre amarillo.




MONOCLINICO

brillo nacarado en la superficie de exfoliación

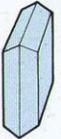
PE 3,4-3,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición AsS	Dureza 1 1/2-2
----------------	-------------------	----------------

REJALGAR

Este mineral se da en forma de cristales estriados, prismáticos y cortos pero también como agregados granulares, compactos y masivos. El color es de rojo brillante a rojo naranja. La raya es amarilla naranja a rojo naranja. Es de transparente a translúcido. Tiene un brillo de resinoso a grasiento.

- **FORMACION** En filones hidrotermales y también alrededor de fuentes termales. Se puede encontrar con estibina y oropimente y con minerales de plomo, plata y antimonio.
- **IDENTIFICACION** Al calentarlo desprende olor a ajos.

MONOCLINICO

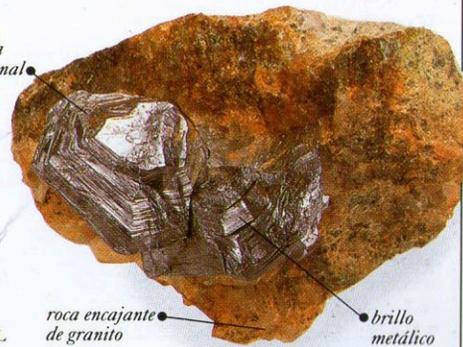
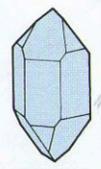
PE 3,56	Exfoliación Buena	Fractura Concoidea
---------	-------------------	--------------------

Grupo Sulfuros	Composición MoS_2	Dureza 1-1 1/2
----------------	---------------------	----------------

MOLIBDENITA

Este mineral se presenta generalmente como cristales tabulares o en forma de barril. También se da en granos, escamas o masas foliadas. El color es gris. La molibdenita es un mineral opaco y tiene brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales y también en rocas graníticas.
- **IDENTIFICACION** Grasienta al tacto.

TRIGONAL/
HEXAGONAL

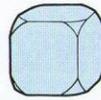
PE 4,62-5,06	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición MnS_2	Dureza 4
----------------	---------------------	----------

HAUERITA

Los cristales son octaédricos a cúbico-octaédricos. También se puede dar con habitus masivo así como en agregados globulares. Su color es marrón rojizo a pardusco, o negro. Tiene una raya roja pardusca. Opaco, con un brillo de metálico a mate.

- **FORMACION** Se forma en el "capuchón" de los domos salinos por alteración de las evaporitas.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico.

CUBICO

PE 3,46	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
---------	----------------------	----------------------------------

Grupo Sulfuros	Composición Bi_2S_3	Dureza 2
----------------	-----------------------	----------

BISMUTINA

Los cristales son prismáticos o aciculares. La bismutina también se da en habitus foliado, masivo o fibroso. El color es de gris plomo a blanco plata, y la raya es gris plomo. Es opaco, con un brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales de temperatura alta y en rocas graníticas. Se encuentra con bismuto nativo y otros sulfuros.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico, dejando partículas de azufre en la superficie.




ROMBICO

PE 6,8	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición FeS_2	Dureza 6-6½
----------------	----------------------------	-------------

PIRITA
Este mineral se da en forma de cristales cúbicos, piritoédricos u octaédricos; las maclas son comunes. Frecuentemente, las caras de los cristales son estriadas. Puede ser masiva, granular, reniforme, estalactítica, botroidal y nodular. Por su color amarillo pálido se le conoce con el apodo "oro de los locos". Tiene una raya negra verdácea. La pirita es opaca y tiene un brillo metálico.

- **FORMACION** La pirita es un mineral accesorio común en las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
- **IDENTIFICACION** Produce chispas al golpearla con un objeto metálico. Funde.



PIRITA NODULOSA



cristal de pirita octaédrico perfecto

cara de cristal de pirita estriada

cristal de cuarzo



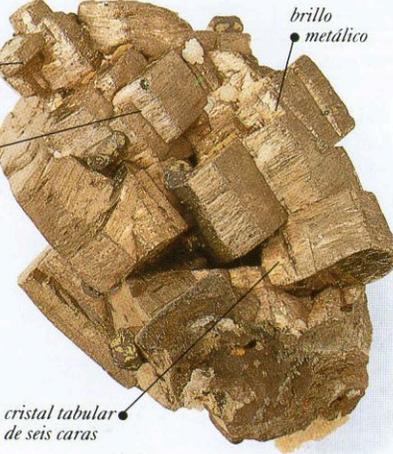
CUBICO

PE 5	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea a desigual
------	------------------------	-------------------------------

Grupo Sulfuros	Composición FeS	Dureza 3½-4½
----------------	--------------------------	--------------

PIRROTINA
Este mineral se da en forma de cristales laminares o tabulares. Otros habitus son masivo y granular. El color varía de amarillo bronce a rojo bronce cuproso; el mineral se oxida a marrón, a menudo con iridescencia. La raya es gris oscura a negra. La pirrotina es un mineral opaco y tiene un brillo metálico.

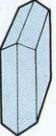
- **FORMACION** Comúnmente se encuentra en rocas ígneas magmáticas, especialmente en las de composición básica y ultrabásica. Se asocia con pirita, galena, esfalerita y otros sulfuros.
- **IDENTIFICACION** La pirrotina es magnética.



estriaciones horizontales en la cara del cristal

brillo metálico

masa de cristales maclados



MONOCLINICO

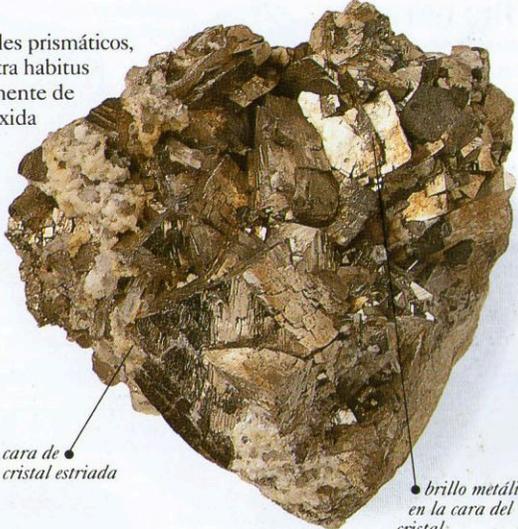
cristal tabular de seis caras

PE 4,53-4,77	Exfoliación Ninguna	Fractura Subconcoidea a desigual
--------------	---------------------	----------------------------------

Grupo Sulfuros	Composición FeAsS	Dureza 5½-6
----------------	----------------------------	-------------

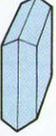
ARSENOPIRITA
Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, a menudo maclados. También muestra habitus masivo, columnar y granular. Típicamente de color blanco plata, la arsenopirita se oxida adquiriendo tonalidades de rosa, marrón y cobre, con iridescencia. La raya es de negra a gris. Es opaco, y tiene brillo metálico.

- **FORMACION** En filones hidrotermales, en rocas metamórficas y en rocas ígneas básicas.
- **IDENTIFICACION** Cuando se calienta, o es golpeado con un objeto duro, produce un olor a ajos.



cara de cristal estriada

brillo metálico en la cara del cristal



MONOCLINICO

PE 5,9-6,2	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual
------------	------------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición FeS_2	Dureza 6-6½
----------------	----------------------------	-------------

MARCASITA
Este mineral se da en una gran variedad de formas tales como tabulares y piramidales. Comúnmente, estos cristales tienen caras curvas y forman agregados lanceolados o en forma de cresta de gallo, como resultado de las maclas. La marcasita también se presenta con habitus masivo, estalactítico y reniforme. Los nódulos de marcasita tienen una estructura interna radial. Su color amarillo latón es más pálido que el de la pirita y se oscurece al estar expuesto. La raya es negra verdácea. Es un mineral opaco, y tiene brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma a partir de soluciones ácidas que saturan capas de arcilla compacta, arcilla, caliza y creta.
- **IDENTIFICACION** Se descompone al estar expuesta a la atmósfera. La pirita, que es químicamente idéntica a la marcasita, no se descompone. Se disuelve en ácido nítrico pero con dificultad.



brillo metálico

el color cambia al estar expuesta

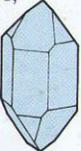


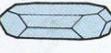
ROMBICO

agregados de cristales de marcasita con habitus lanceolado

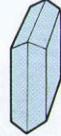
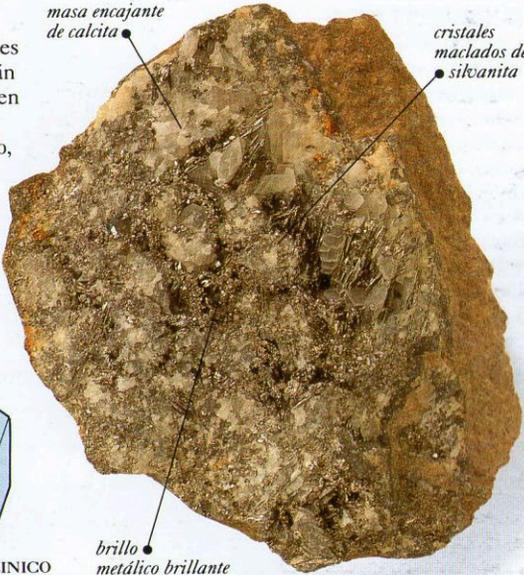
masa de creta

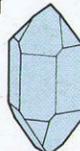
PE 4,92	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfuros	Composición NiS	Dureza 3-3½
<p>MILLERITA</p> <p>Los cristales son generalmente muy delgados, parecidos al cabello y en agrupaciones radiadas. Se puede encontrar con habitus masivo. Amarillo latón y raya negra verdácea. Es opaco, con brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION A menudo se forma como reemplazamiento de otros minerales de níquel. En calizas, dolomitas, etc. • IDENTIFICACION Fundible y conductor eléctrico. 		
 <p>TRIGONAL/ HEXAGONAL</p>		
 <p>masa radiada de cristales delgados de millerita</p> <p>masa encajante de calcita</p>		
PE 5,3-5,6	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Desigual

Grupo Sulfuros	Composición (Co,Fe)AsS	Dureza 5
<p>GLAUCODOT</p> <p>Este mineral se da en forma de cristales prismáticos y estriados que pueden estar maclados. Se encuentra también con habitus masivo. El color es de gris a blanco. Tiene la raya negra. Es opaco con brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales con minerales tales como la pirita. • IDENTIFICACION Soluble en ácido nítrico y desprende olor a ajos cuando se calienta. 		
 <p>ROMBOICO</p>		
 <p>brillo metálico en una cara estriada</p> <p>habitus prismático</p>		
PE 5,9-6,1	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

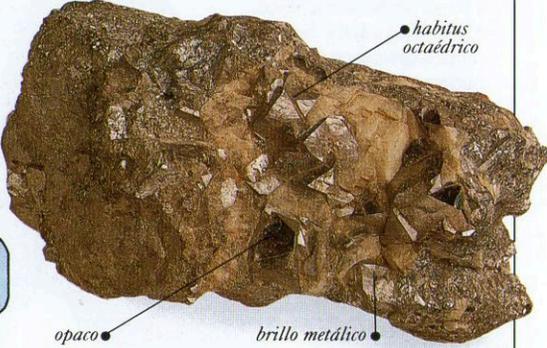
Grupo Sulfuros	Composición (Fe,Ni) ₉ S ₈	Dureza 3½-4
<p>PENTLANDITA</p> <p>Este mineral forma especímenes masivos o granulares. Es amarillo bronce, y tiene una raya marrón. La pentlandita es un mineral opaco, con brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en rocas ígneas básicas, tales como norita, como resultado de la segregación magmática. Asociado con minerales como la calcopirita, pirrotina y arseniuros de níquel. • IDENTIFICACION Funde muy fácilmente, produciendo perlas gris plomo. 		
 <p>CUBICO</p>		
 <p>fractura desigual</p> <p>habitus masivo</p>		
PE 4,6-5,0	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea

Grupo Telururos	Composición AuAgTe ₄	Dureza 1½-2
<p>SILVANITA</p> <p>Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, cortos que a menudo están maclados. La silvanita también se da en masas laminadas, columnares y granulares. El color es blanco plateado, gris o amarillo. La raya es de blanca plateada a gris plomo. La silvanita es opaca y tiene brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales con fluorita, otros telururos, sulfuros, carbonatos, oro, telurio y cuarzo. Se han encontrado cristales muy pequeños, de hasta 1 cm de longitud, con oro nativo. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido nítrico, dejando un residuo amarillo oro. Cuando se calienta en ácido sulfhídrico concentrado, la solución adquiere un color rojizo. 		
 <p>MONOCLINICO</p>		
 <p>masa encajante de calcita</p> <p>cristales maclados de silvanita</p> <p>brillo metálico brillante</p>		
PE 8,1-8,2	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

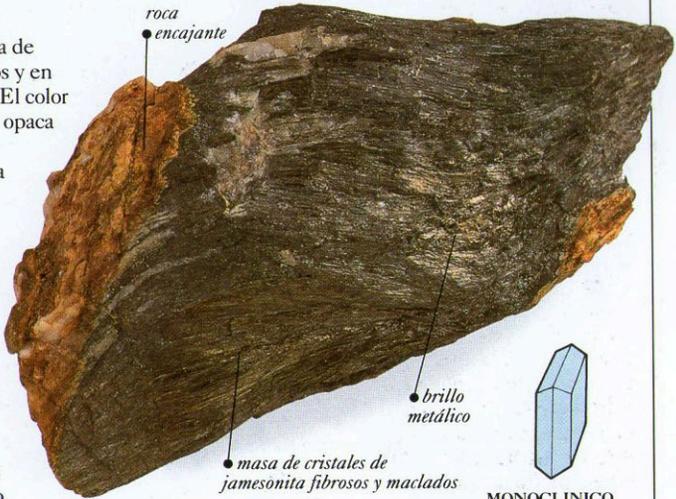
Grupo Arseniuros	Composición NiAs	Dureza 5-5½
<p>NIQUELINA</p> <p>Las raras formas cristalinas de niquelina son piramidales. Los habitus más corrientes son masivo, reniforme y columnar. Es rojo cobre muy pálido, oxidándose a negruzco. Cuando se le raya, se produce un polvo negro. Es un mineral opaco, y tiene un brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales, y en noritas y está asociado con menas de plata, níquel y cobalto. • IDENTIFICACION La niquelina es soluble en ácido nítrico, tiñiendo la solución de verde. Huele a ajo cuando se calienta. Funde muy fácilmente. 		
 <p>TRIGONAL/ HEXAGONAL</p>		
 <p>habitus masivo</p> <p>rojo cobre cuando es fresco</p>		
PE 7,7-7,8	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual

Grupo Arseniuros	Composición $(\text{Co}, \text{Ni})\text{As}_{2-3}$	Dureza 5 1/2-6
<p>ESMALTITA Variedad de la skutterudita, pobre en arsénico, y se da en forma de cristales cúbicos, octaédricos o cúbico-octaédricos. Otros habitus son masivo, granular o reticulado. Es de color blanco estaño y la raya es negra. La esmaltita es opaca y tiene un brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Este mineral se forma en filones hidrotermales. • IDENTIFICACION Desprende humos que huelen a ajo cuando se calienta. 		
		
PE 6,1-6,9	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual

Grupo Arseniuros	Composición $(\text{Ni}, \text{Co})\text{As}_{2-3}$	Dureza 5 1/2-6
<p>CLOANTITA Variedad, pobre en arsénico, de la skutterudita-níquel. Se da tanto en forma de cristales cúbicos u octaédricos, como en habitus masivo o granular. El color es blanco estaño y la raya negra. Es opaco y tiene un brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales. • IDENTIFICACION La cloantita es rica en níquel. Desprende humos que huelen a ajo cuando se calienta. 		
		
PE 6,1-6,9	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual

Grupo Arseniuros	Composición CoAs_{2-3}	Dureza 5 1/2-6
<p>SKUTTERUDITA Este es un miembro intermedio de la serie cloantita-skutterudita-esmaltita. Se da principalmente en forma de cristales cúbicos. Pueden encontrarse cristales octaédricos pero son raros. Otros habitus son masivo y granular. El color es blanco estaño, y tiene la raya negra. Es opaco y tiene brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales. • IDENTIFICACION Al calentarse huele a ajo. 		
		
PE 6,1-6,9	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual

Grupo Sulfosales	Composición Cu_3AsS_4	Dureza 3
<p>ENARGITA Los cristales son prismáticos o tabulares y a menudo maclados. Caras de los cristales con estriaciones verticales. También habitus masivo o granular. El color y la raya son de gris oscuro a negro. Es opaco, con brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se encuentra en filones hidrotermales, o en depósitos de reemplazamiento. Los filones se forman cuando fluidos que circulan en la corteza terrestre suben y los elementos que contienen precipitan. La enargita está asociada con muchos minerales, como cuarzo y sulfuros, por ejemplo galena, bornita, esfalerita y pirita. También en el "capuchón" de los domos salinos, con minerales tales como la anhidrita. • IDENTIFICACION Huele a ajo al calentarse. Es soluble en ácido nítrico y funde con una cerilla. 		
		
PE 4,4-4,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Sulfosales	Composición $\text{Pb}_4\text{FeSb}_6\text{S}_{14}$	Dureza 2 1/2
<p>JAMESONITA Este mineral se da en forma de cristales aciculares y fibrosos y en habitus masivo y plumoso. El color y la raya son gris oscuro. Es opaca y tiene un brillo metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en filones hidrotermales donde fluidos calientes, químicamente ricos, han circulado a través de diaclasas y líneas de falla, depositando minerales durante el proceso de enfriamiento. Está asociada con otros sulfuros, sulfosales, carbonatos y también con cuarzo. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido clorhídrico. 		
		
PE 5,6,3	Exfoliación Basal buena	Fractura Desigual a concoidea

Grupo Sulfosales	Composición Ag_5SbS_4	Dureza 2-2½
------------------	-------------------------	-------------

ESTEFANITA

Este mineral se da en forma de cristales piramidales o tabulares cortos que a veces están maclados. También puede tener un habitus masivo. Normalmente la estefanita es de color negro hierro, con la raya negra. Es un mineral opaco, y tiene el brillo metálico.

• **FORMACION** Se forma en filones, con plata nativa y con sulfuros y otras sulfosales tales como acantita, tetraedrita, polibasita, proustita y argentita.

• **IDENTIFICACION** La estefanita es soluble en ácido nítrico y produce óxido de azufre y de arsénico cuando se realiza esta prueba. Este mineral funde muy fácilmente.



ROMBICO

PE 6,25	Exfoliación Imperfecta	Fractura Desigual a subconcoidea
---------	------------------------	----------------------------------

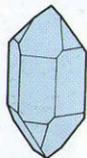
Grupo Sulfosales	Composición Ag_3SbS_3	Dureza 2½
------------------	-------------------------	-----------

PIRARGIRITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos o escalenoédricos, que pueden estar maclados. Otros habitus son masivo, compacto y en partículas diseminadas. La pirargirita es normalmente rojo oscura a negra. La raya es rojo oscura. Es un mineral translúcido; el brillo es de adamantino a submetálico.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales donde está asociada con otras sulfosales, con plata y otros minerales tales como pirita, galena, cuarzo, dolomita y calcita.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico y funde fácilmente.



TRIGONAL/HEXAGONAL

PE 5,8-5,9	Exfoliación Romboédrica distinta	Fractura Concoidea a desigual
------------	----------------------------------	-------------------------------

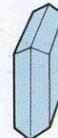
Grupo Sulfosales	Composición $(Ag)_{16}Sb_2S_{11}$	Dureza 2-3
------------------	-----------------------------------	------------

POLIBASITA

Se presenta en forma de cristales tabulares y pseudo-hexagonales que a menudo tienen estriaciones triangulares en sus caras. Puede tener habitus masivo. La polibasita es de color negro hierro, y tiene la raya negra; las astillas delgadas pueden ser de color rojo oscuro. Es un mineral opaco, y tiene brillo metálico en las superficies frescas.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales tanto con plata nativa como con otras sulfosales y sulfuros tales como galena, argentita, y otros minerales de plata y plomo.

• **IDENTIFICACION** Cuando se calienta a la llama, este mineral funde muy fácilmente.



MONOCLINICO

PE 6,0-6,3	Exfoliación Basal imperfecta	Fractura Desigual
------------	------------------------------	-------------------

Grupo Sulfosales	Composición $PbCuSbS_3$	Dureza 2½-3
------------------	-------------------------	-------------

BOURNITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos o tabulares cortos, que normalmente están maclados y estriados. También presenta habitus masivo, granular y compacto. Normalmente el color es de gris acero a negro. Es opaca, y tiene brillo metálico.

• **FORMACION** Se forma con tetraedrita, galena, plata, calcopirita, siderita, cuarzo, esfalerita y estibina en filones hidrotermales; estos son fracturas en la corteza, a través de las cuales circulan fluidos calientes que al enfriarse depositan los minerales.

• **IDENTIFICACION** Cuando se calienta la bournita con una llama, funde muy fácilmente. Es rápidamente soluble en ácido nítrico. La presencia de cobre en la composición química de la bournita se pone en evidencia debido al color verde que adquiere la solución resultante con el ácido nítrico.



ROMBICO

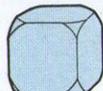
PE 5,7-5,9	Exfoliación Imperfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	------------------------	----------------------------------

Grupo Sulfosales	Composición $Cu_{12}Sb_4S_{13}$	Dureza 3-4 1/2
------------------	---------------------------------	----------------

TETRAEDRITA

Este mineral se da en forma de cristales tetraédricos de donde deriva su nombre. Los cristales están a menudo maclados y forma una masa de caras triangulares. Otros habitus son granular, masivo y compacto. El color es de gris a negro, y la raya varía de negra o marrón a roja. Es opaco, y tiene brillo metálico. La tetraedrita se agrupa químicamente con la tenantita (abajo).

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales con sulfuros, carbonatos, cuarzo, fluorita y baritina.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico.



CUBICO



cara triangular de un cristal

cristales tetraédricos maclados

cristales de cuarzo

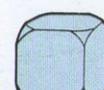
PE 4,6-5,1	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a subconcoidea
------------	---------------------	----------------------------------

Grupo Sulfosales	Composición $(Cu,Fe)_{12}As_4S_{13}$	Dureza 3-4 1/2
------------------	--------------------------------------	----------------

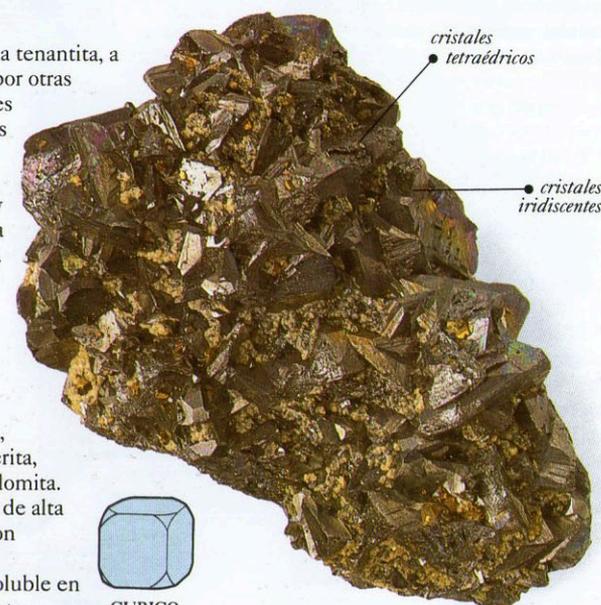
TENANTITA

Los cristales tetraédricos de la tenantita, a menudo están modificados por otras formas. A menudo los cristales están maclados. Otros habitus son el masivo, granular y compacto. Este mineral es de color gris oscuro a negro, y la raya es negra, marrón o roja oscura. La tenantita es opaca. Tiene brillo metálico que algunas veces puede ser muy brillante.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, asociado con otros muchos minerales tales como baritina, fluorita, cuarzo, galena, esfalerita, pirita, calcopirita, calcita y dolomita. También se forma en filones de alta temperatura, y en contacto con depósitos metasomáticos.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico y funde fácilmente.



CUBICO



cristales tetraédricos

cristales iridiscentes

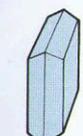
PE 4,59-4,75	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a subconcoidea
--------------	---------------------	----------------------------------

Grupo Sulfosales	Composición $Pb_5Sb_4S_{11}$	Dureza 2 1/2-3
------------------	------------------------------	----------------

BOULANGERITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos largos que pueden ser aciculares. Otros habitus son el masivo, fibroso o plumoso. El color es de gris plomo a gris azulado, y la raya es pardusca. La boulangerita es opaca y tiene un brillo metálico o mate.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, junto con galena, pirita y esfalerita, así como con sulfosales tales como tetraedrita, tenantita y proustita y con otros minerales tales como cuarzo y varios carbonatos.
- **IDENTIFICACION** Cuando se calienta a la llama, funde. No reacciona con ácidos diluidos fríos; soluble con ácidos fuertes calientes.



MONOCLINICO



habitus masivo

fractura desigual

brillo mate

brillo metálico

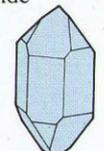
PE 5,8-6,2	Exfoliación Buena	Fractura Desigual
------------	-------------------	-------------------

Grupo Sulfosales	Composición Ag_3AsS_3	Dureza 2-2 1/2
------------------	-------------------------	----------------

PROUSTITA

La proustita presenta cristales prismáticos, romboédricos y escalenoédricos. Este mineral también se da con habitus masivo o compacto. Es de color escarlata vivo y también su raya es escarlata aunque se ennegrece cuando se expone a la luz. Es de translúcido a transparente. El brillo de la proustita varía de adamantino a submetálico.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, donde está asociado con otros sulfosales como tetraedrita y tenantita, y con sulfuros tales como galena y con cuarzo.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido nítrico. Funde fácilmente.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



cristales prismáticos maclados

borde translúcido

brillo adamantino en las caras del cristal

cara estriada

PE 5,55-5,64	Exfoliación Romboédrica distinta	Fractura Concoidea a desigual
--------------	----------------------------------	-------------------------------

HALUROS

LOS HALUROS SON compuestos en los cuales los elementos se combinan con halógenos (los elementos cloro, bromo, flúor y yodo). Los haluros son comunes en un gran número de ambientes geológicos. Algunos, como la halita, se encuentran en secuencias evaporíticas. Estas son capas alternantes de rocas sedimentarias que contienen evaporitas tales como yeso, halita y potasa

según una secuencia exacta, interestratificadas con rocas tales como margas y calizas.

Otros haluros, como la fluorita, se encuentran en filones hidrotermales. Generalmente los haluros son minerales muy blandos, y muchos tienen una simetría de cristal cúbica. Su peso específico tiende a ser bajo.

Grupo Haluros	Composición NaCl	Dureza 2
---------------	------------------	----------

HALITA

Los cristales de la halita tienen forma de cubo y frecuentemente tienen caras cóncavas. Se llaman cristales tolva. Muy raramente la halita se encuentra en forma de cristales octaédricos. Otros habitus son masivo, granular y compacto. Con un habitus compacto, el mineral se conoce como sal de roca. Puede ser blanco, sin color, naranja, amarillo, rojizo, azul, púrpura y negro. Sin embargo la raya es siempre blanca. La halita es de transparente a translúcida, y tiene brillo vítreo.

• **FORMACION** Es un mineral evaporítico, formado por precipitación, cuando el agua de un lago salado o una laguna se evapora. La halita está asociada con otros minerales evaporíticos tales como silvina, yeso, dolomita y anhidrita.

• **IDENTIFICACION** Hay varias pruebas muy fáciles de hacer. Tiene un sabor salado. Es muy soluble en agua fría; si parte de la solución resultante se deja evaporar, se formarán pequeños cristales tolva por precipitación. Es grasienta al tacto. Colorea la llama de amarillo. Las impurezas le dan fluorescencia verde, naranja o rojiza.

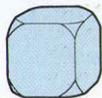


CRISTALES
TOLVA

• cristales en forma de cubo, maclados



• caras con exfoliación cúbica y brillo vítreo



CUBICO

HALITA
NARANJA

• transparencia visible en los márgenes

PE 2,1-2,2	Exfoliación Cúbica perfecta	Fractura Desigual a concoidea
------------	-----------------------------	-------------------------------

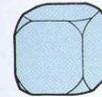
Grupo Haluros	Composición KCl	Dureza 2
---------------	-----------------	----------

SILVINA

Generalmente cristales en forma de cubos y raramente en forma de octaedros. La silvina también se presenta en costras y en habitus masivo o granular. Puede no tener color, o ser blanquecina, gris, azulada, amarilla, púrpura o roja. La raya es blanca. Es un mineral transparente, y tiene brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma como un mineral evaporítico, por precipitación a partir de soluciones salinas. Está asociado con minerales tales como halita, yeso, polihalita, carnalita y anhidrita.

• **IDENTIFICACION** Al igual que la halita, es soluble en agua fría. Sabor amargo.



CUBICO

• cristales en forma de cubos, bien formados



• cristales cúbicos entrelazados

• brillo vítreo en las caras de los cristales

• transparencia alrededor de los márgenes de los cristales

PE 1,99	Exfoliación Cúbica perfecta	Fractura Desigual
---------	-----------------------------	-------------------

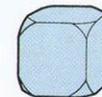
Grupo Haluros	Composición AgCl	Dureza 2 1/2
---------------	------------------	--------------

CLORARGIRITA

Los cristales son raros. Generalmente este mineral se encuentra con habitus masivo o escamoso, o en costras y revestimientos cerosos. La clorargirita no tiene color cuando es fresca pero varía de gris a verde cuando se expone a la luz, a veces cambia a pardo púrpura. Varía de transparente a casi opaco. El brillo es de resinoso a adamantino.

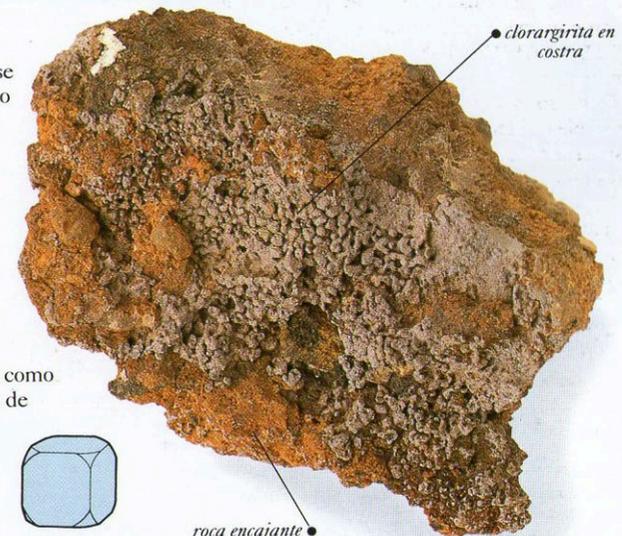
• **FORMACION** Se forma como mineral secundario en zonas de oxidación de plata.

• **IDENTIFICACION** La clorargirita es maleable a temperaturas normales, y funde con la llama de una vela. Soluble en amoníaco.



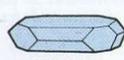
CUBICO

• roca encajante de limonita

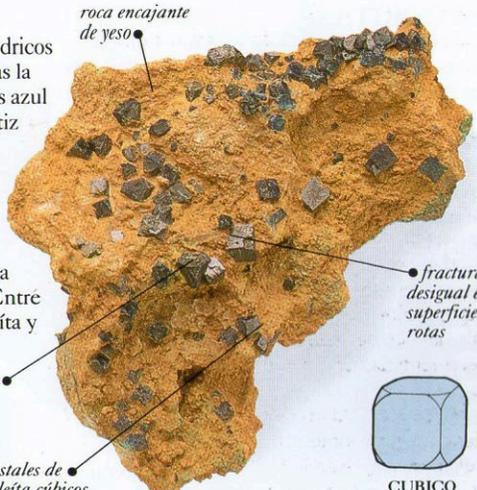
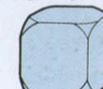


• clorargirita en costra

PE 5,55	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a subconcoidea
---------	---------------------	----------------------------------

Grupo Haluros	Composición $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2
<p>CARNALITA</p> <p>Este mineral raramente forma cristales. Cuando los presenta son seudohexagonales, y tienen forma piramidal. Los habitus más comunes son granular o masivo. La carnalita es blanca o sin color; también puede ser rojiza debido a las inclusiones de hematites, mineral de óxido de hierro. La carnalita varía entre transparente y translúcida. El brillo es grasiento, y con apariencia brillante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en potentes secuencias de evaporitas, tales como yeso, anhidrita, halita (sal de roca) y silvina, asociada con rocas sedimentarias tales como margas, arcillas y dolomías. • IDENTIFICACION La carnalita tiene un gusto salado amargo y es deliquescente. Funde fácilmente, colorea la llama de violeta indicando la presencia de potasio. 		
		
 <p>ROMBICO</p>		
PE 1,6	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea

Grupo Haluros	Composición Na_3AlF_6	Dureza 2 1/2
<p>CRIOBITA</p> <p>Se presenta en forma de cristales seudocúbicos y prismáticos cortos; las maclas son comunes. También puede darse con habitus masivo o granular. Incolora, blanca, amarillenta, parda o rojiza. La raya es blanca. De transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo o grasiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en rocas ígneas, sobre todo en pegmatitas ácidas. • IDENTIFICACION Casi invisible en el agua porque tiene un índice de refracción similar. Funde muy fácilmente, coloreando la llama de amarillo, lo que indica la presencia de sodio. La gota transparente que se produce al fundirse es opaca al enfriarse. 		
		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 2,97	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual

Grupo Haluros	Composición $\text{Pb}_{26}\text{Ag}_{10}\text{Cu}_{24}\text{Cl}_6(\text{OH})_{48} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3-3 1/2
<p>BOLEITA</p> <p>Se da en forma de cristales cúbicos y octaédricos del sistema cúbico. (Algunos mineralogistas la ponen en el sistema tetragonal.) El color es azul índigo intenso, y la raya es azul con un matiz verdoso. La boleita es un mineral translúcido. Aunque las caras de los cristales tienen un brillo vítreo, las superficies de exfoliación son perladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma con muchos minerales de plomo secundarios, en la zona de lixiviación de los depósitos de plomo. Entre estos minerales se encuentran la cumengeíta y la pseudoboleíta. • IDENTIFICACION La boleita es soluble en ácido nítrico. Otra característica para identificarlo es que funde fácilmente. 		
		
 <p>CUBICO</p>		
PE 5,0-5,1	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Haluros	Composición $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$	Dureza 3-3 1/2
<p>ATACAMITA</p> <p>Este mineral se da en forma de cristales prismáticos y tabulares delgados que a menudo están maclados. Frecuentemente las caras de los cristales están estriadas. La atacamita puede presentar también habitus masivo, fibroso y granular. El color varía de verde brillante a verde muy oscuro y la raya es verde manzana. Es un mineral de transparente a translúcido. Tiene un brillo de vítreo a adamantino.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en la zona oxidada de los depósitos de cobre, como mineral secundario, asociado con malaquita, azurita y cuarzo. La atacamita también se forma alrededor de las chimeneas volcánicas. • IDENTIFICACION La atacamita es soluble en ácido clorhídrico, sin producir efervescencia. Funde fácilmente a la llama, coloreándola de azul. 		
		
 <p>ROMBICO</p>		
PE 3,76	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea

Grupo Haluros	Composición CaF_2	Dureza 4
---------------	----------------------------	----------

FLUORITA

Los cristales formados por este mineral son cubos y octaedros, y están a menudo maclados.

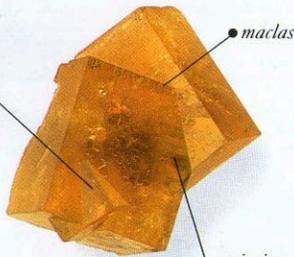
La fluorita también puede presentar hábitos masivo, granular y compacto. Se da en una gran variedad de colores, variando desde púrpura, verde, incoloro, blanco y amarillo a rosa, rojo, azul y negro. La raya es blanca. Es de transparente a translúcida, y tiene brillo vítreo. Si se rompe, su exfoliación octaédrica perfecta produce formas triangulares en los bordes de los cristales cúbicos.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, y alrededor de fuentes termales. La fluorita es un mineral bastante común, y está asociado con cuarzo, calcita, dolomita, galena, pirita, calcopirita, esfalerita, baritina y varios otros minerales de filones hidrotermales.

• **IDENTIFICACION** Puede ser fuertemente fluorescente con luz ultravioleta.

FLUORITA AMARILLA

brillo vítreo



estriaciones en las caras del cristal

cristal octaédrico

bandas alternantes claro-oscuro

brillo vítreo



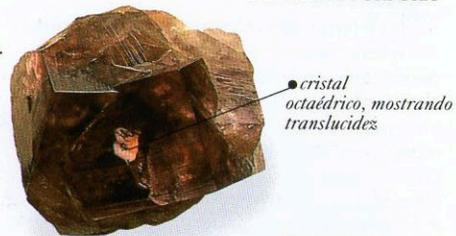
CUBICO

FLUORITA ROSA

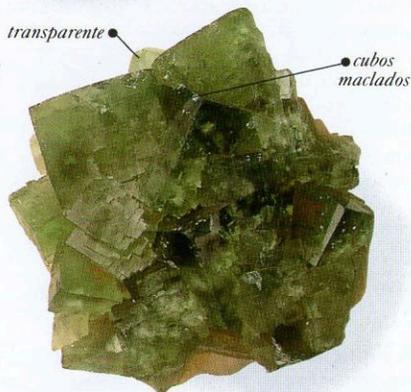
PE 3,18

Exfoliación Octaédrica perfecta

Fractura Concoidea

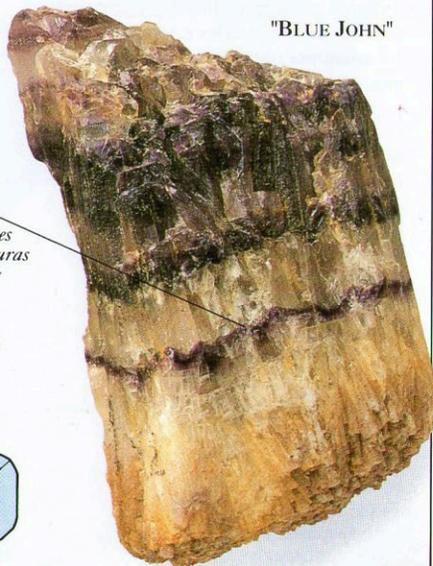
FLUORITA PURPURA

cristal octaédrico, mostrando translucidez

FLUORITA VERDE

transparente

cubos maclados

"BLUE JOHN"

Grupo Haluros	Composición $\text{Pb}_2\text{CuCl}_2(\text{OH})_4$	Dureza 2 1/2
---------------	---	--------------

DIABOLEITA

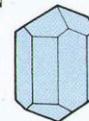
Este mineral se da en forma de cristales tabulares que a menudo tienen un contorno cuadrado, y que generalmente son muy pequeños. La diabloleita también puede presentar hábitos masivo o granular, y en agregados de láminas delgadas. Es de color verde fuerte. Raya azul pálida.

Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo en las superficies frescas.

• **FORMACION** La diabloleita se forma donde los minerales originales han sido alterados secundariamente. Esto ocurre cuando fluidos de la corteza terrestre o los procedentes de más abajo, reaccionan con las rocas y minerales existentes. Su formación está asociada con la de la linarita, boleíta o cerusita.

• **IDENTIFICACION**

Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado.



TETRAGONAL



brillo vítreo

roca encajante

agregados de cristales muy pequeños de diabloleite

roca meteorizada

PE 5,42

Exfoliación Basal perfecta

Fractura Concoidea

Grupo Haluros	Composición $\text{NaSr}_3\text{Al}_3(\text{F},\text{OH})_{16}$	Dureza 4-4 1/2
---------------	---	----------------

JARLITA

Algunas veces puede formar cristales tabulares muy pequeños. Sin embargo, más comúnmente el hábitus es masivo. Generalmente la jarlita es de color blanco, pero también puede ser parda, gris o incolora. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo en las caras de los cristales.

• **FORMACION** Puede encontrarse con otro haluro, la criolita, en pegmatitas y también con esquistos micáceos. Estas rocas se han formado por metamorfismo regional de grado medio, y se producen a una profundidad considerable en la corteza terrestre. En este caso, la jarlita está asociada con topacio y fluorita.

• **IDENTIFICACION**

Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado.



MONOCLINICO



cristales pequeños de jarlita

baritina, un mineral asociado

PE 3,87

Exfoliación No determinada

Fractura Desigual

OXIDOS E HIDROXIDOS

LOS OXIDOS están compuestos de elementos combinados con el oxígeno. Un ejemplo particularmente común es el del óxido de hierro, hematites, en donde el hierro se ha combinado con el oxígeno (O). Los óxidos forman un grupo variable que se encuentra en muchos ambientes geológicos y en muchos tipos de roca. Algunos, tales como hematites, magnetita (otro óxido de hierro), la casiterita (óxido de estaño) y cromita (óxido de cromo), son menos importantes de metales. Otros, como corindón (óxido de aluminio), tienen variedades gema tales como rubí y zafiro. Las propiedades de los óxidos son variables. Las variedades gema y las

menas metálicas son muy duras y tienen un peso específico elevado. También son de colores distintos, desde el rojo fuerte del rubí, azul del zafiro y rojo, verde y azul de la espinela al negro de la magnetita.

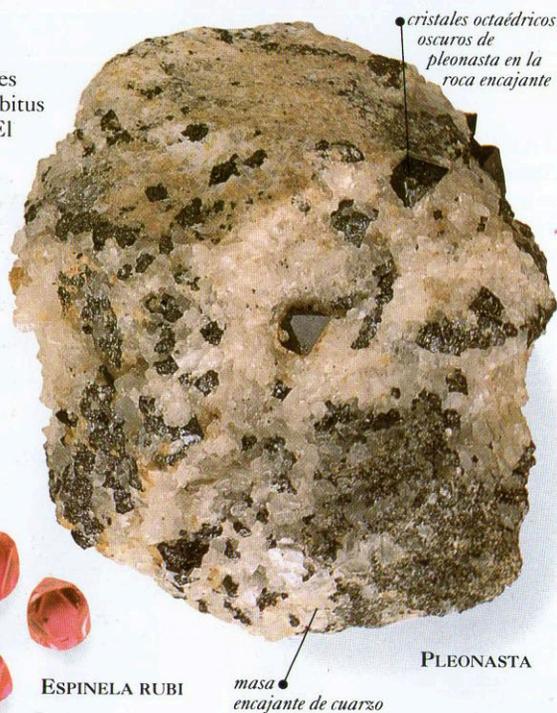
Los hidróxidos se forman cuando un elemento metálico se combina con agua y oxidrillo (OH). Un ejemplo común es la brucita (hidróxido de magnesio). Los hidróxidos, formados por una reacción química entre un óxido y el agua, son generalmente de dureza baja: la brucita, por ejemplo, tiene una dureza de 2 1/2; la gibbsita (hidróxido de aluminio) tiene una dureza de 2 1/2- 3 1/2.

Grupo Oxidos	Composición $MgAl_2O_4$	Dureza 7 1/2-8
--------------	-------------------------	----------------

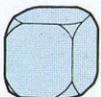
ESPINELA

Este mineral se da en forma de cristales octaédricos y algunas veces cúbicos o dodecaédricos. Otros habitus son masivo granular y compacto. El color varía de rojo a verde, azul, pardo y negro. La raya es blanca. La espinela es de transparente a opaca, y tiene brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas tales como serpentinitas, gneis y mármol, y en rocas ígneas básicas.
- **IDENTIFICACION** Una característica de este mineral es que no funde. La picotita es una variedad rica en cromo de la espinela y la pleonasta es la variedad oscura, rica en hierro.



cristal octaédrico



CUBICO

ESPINELA RUBI

masa encajante de cuarzo

PLEONASTA

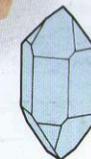
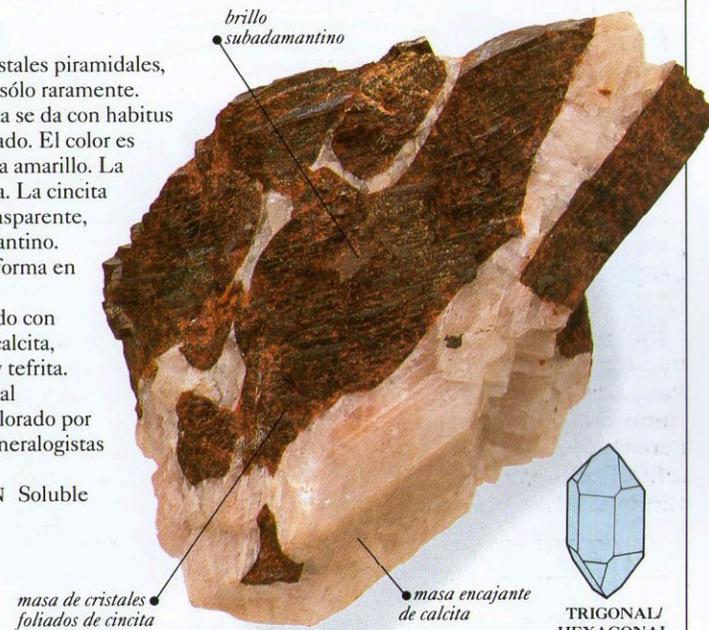
PE 3,5-4,1	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual
------------	---------------------	-------------------------------

Grupo Oxidos	Composición ZnO	Dureza 4-4 1/2
--------------	-------------------	----------------

CINCITA

Este mineral forma cristales piramidales, hemimórficos aunque sólo raramente. Normalmente la cincita se da con habitus masivo, granular y foliado. El color es de rojo oscuro a naranja amarillo. La raya es naranja amarilla. La cincita es de translúcida a transparente, y tiene un brillo adamantino.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas de contacto, y está asociado con minerales tales como calcita, willemita, franklinita y tefrita. La cincita es un mineral importante de zinc, valorado por los coleccionistas y mineralogistas por su rareza.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico, pero no hace efervescencia. Es fluorescente y no funde con una llama.



TRIGONAL/
HEXAGONAL

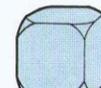
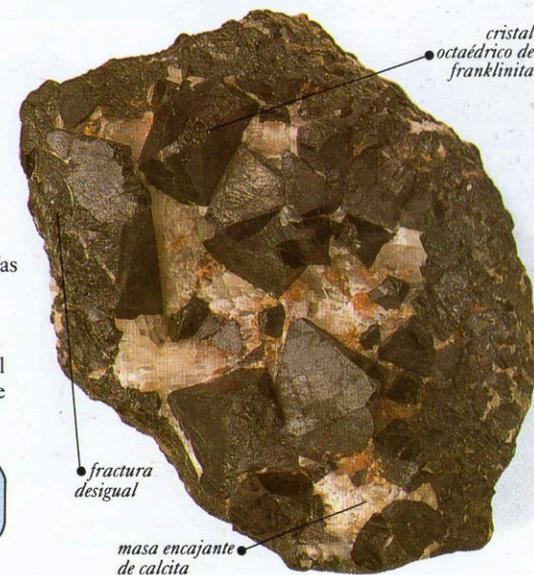
PE 5,68	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
---------	----------------------	--------------------

Grupo Oxidos	Composición $(Zn,Mn^{+2},Fe^{+2})(Fe^{+3},Mn^{+3})_2O_4$	Dureza 5 1/2-6 1/2
--------------	--	--------------------

FRANKLINITA

Este mineral es del grupo de la espinela. Se da en forma de cristales octaédricos, frecuentemente con bordes redondeados y con habitus granular o masivo. Su color es negro con una raya de pardo rojiza a negra. Es opaca, y tiene brillo metálico.

- **FORMACION** Se forma en depósitos de zinc en calizas y dolomías metamorfoseadas. Está asociado con otros minerales tales como calcita, willemita, cincita, rodonita y granate.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es débilmente magnético. Cuando se calienta con la llama, se vuelve fuertemente magnético, y no funde. Es soluble en ácido clorhídrico y no produce efervescencia.



CUBICO

PE 5,07-5,22	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a subconcoidea
--------------	---------------------	----------------------------------

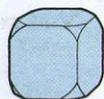
Grupo Oxidos	Composición Cu_2O	Dureza 3 1/2-4
--------------	-----------------------------------	----------------

CUPRITA

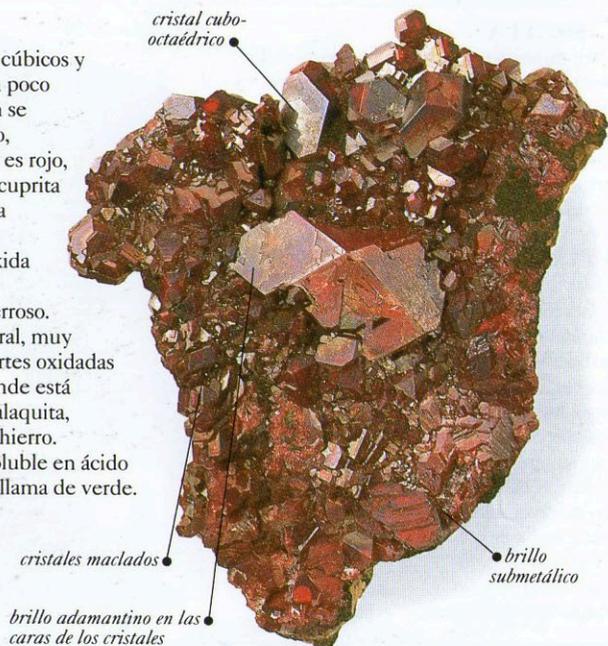
Los cristales son octaédricos, cúbicos y dodecaédricos; las maclas son poco comunes. La cuprita también se encuentra con habitus masivo, compacto y granular. El color es rojo, y la raya es roja pardusca. La cuprita es un mineral de translúcido a transparente. Cuando está expuesto a la atmósfera, se oxida a semiopaco. Tiene brillo adamantino, submetálico o terroso.

• **FORMACION** Este mineral, muy extendido, se forma en las partes oxidadas de los depósitos de cobre, donde está asociado con cobre nativo, malaquita, azurita, calcosina y óxidos de hierro.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido nítrico. Funde, coloreando la llama de verde.



CUBICO



cristales maclados

brillo adamantino en las caras de los cristales

brillo submetálico

cristal cubo-octaédrico

PE 6,14	Exfoliación Octaédrica mala	Fractura Concoidea a desigual
---------	-----------------------------	-------------------------------

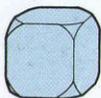
Grupo Oxidos	Composición FeCr_2O_4	Dureza 5 1/2
--------------	---------------------------------------	--------------

CROMITA

Los cristales son octaédricos pero se dan raramente. Los habitus más usuales son masivo, granular y nodular. La cromita es de negra a negra pardusca, y la raya es marrón oscura. Este mineral es opaco, y tiene brillo metálico.

• **FORMACION** Se forma en rocas ígneas, especialmente ultrabásicas y básicas; los depósitos de placeres a menudo contienen cromita.

• **IDENTIFICACION** La cromita es insoluble en ácidos, y es débilmente magnética. No funde en contacto con una llama.



CUBICO



cromita nodular

brillo metálico, no visible en superficies no rotas

cristales individuales de cromita meteorizados

roca encajante de serpentinita

PE 4,5-4,8	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
------------	---------------------	-------------------

Grupo Oxidos	Composición Fe_3O_4	Dureza 5 1/2-6 1/2
--------------	-------------------------------------	--------------------

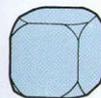
MAGNETITA

Este mineral común se da en forma de cristales octaédricos y dodecaédricos, y también en habitus masivo y granular. El color y la raya son negros. La magnetita es un mineral opaco. El brillo puede ser tanto metálico como mate.

• **FORMACION** La magnetita se forma en rocas ígneas y también en filones y depósitos de reemplazamiento.

• **IDENTIFICACION** Como su nombre indica, este mineral es altamente magnético, atrayendo las limaduras de hierro. Desvía la aguja de un imán.

CRISTAL OCTAEDRICO



CUBICO



habitus granular con partículas pequeñas

cara de cristal triangular

MAGNETITA GRANULAR

PE 5,2	Exfoliación Ninguna	Fractura Subconcoidea a desigual
--------	---------------------	----------------------------------

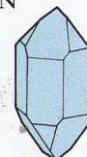
Grupo Oxidos	Composición FeTiO_3	Dureza 5-6
--------------	------------------------------	------------

ILMENTA

Generalmente se presenta en forma de cristales tabulares gruesos; algunas veces romboédricos. Las maclas son comunes. Otros habitus son lamelar, masivo, compacto y granular. Es negro o negro pardusco, con una raya de negra a roja pardusca. Es opaco. La ilmenita tiene un brillo que varía de metálico a mate.

• **FORMACION** Se forma como mineral accesorio en muchas rocas ígneas, como pegmatitas, y en filones. También como placeres en arenas metalíferas.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico concentrado. Débilmente magnético cuando está frío.



TRIGONAL/ HEXAGONAL



cristales de ilmenita maclados

ilmenita lamelar

roca encajante del feldespato oligoclasa

PE 4,72	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual
---------	---------------------	-------------------------------

Grupo Oxidos	Composición Fe_2O_3	Dureza 5-6
--------------	-----------------------	------------

HEMATITES

Los cristales son tabulares o romboédricos, y ocasionalmente prismáticos o piramidales. Los cristales tabulares pueden formar como rosetas que se denominan rosas de hierro. Otros habitus son masivo, compacto, columnar, fibroso, reniforme, botroidal, estalactítico, foliado y granular. Cuando la hematites se forma con habitus reniforme se la conoce como hematites arriñonada. Su color varía desde pardusco, rojo brillante, rojo sangre y rojo pardusco a gris acero y negro hierro. La raya es roja pardusca. Es un mineral opaco, con brillo de metálico a mate.

- **FORMACION** Se encuentra como mineral hidrotermal y de reemplazamiento. También se forma en rocas ígneas como mineral accesorio.
- **IDENTIFICACION** Puede volverse magnético cuando se calienta.

HEMATITES ESPECULAR

masa de cristales de hematites especular

cristales prismáticos de cuarzo



brillo metálico brillante



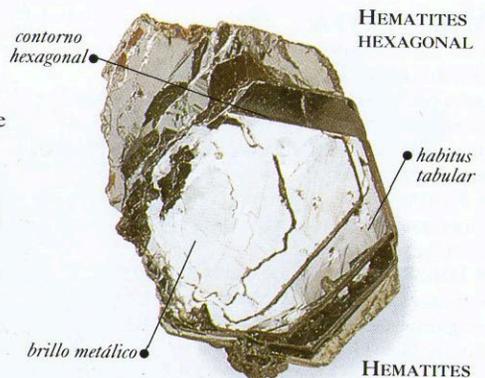
TRIGONAL/
HEXAGONAL

cavidades especulares

muestra meteorizada mostrando habitus masivo



HEMATITES MASIVA



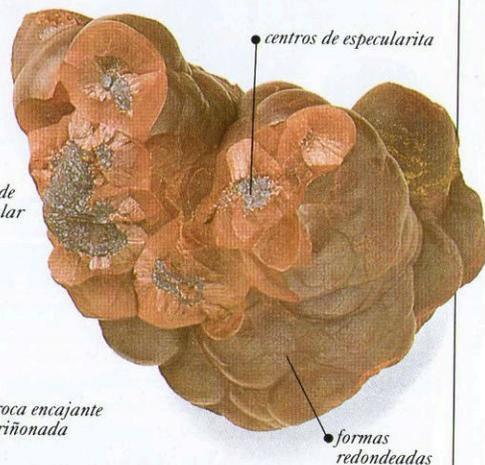
HEMATITES
HEXAGONAL

contorno hexagonal

habitus tabular

brillo metálico

HEMATITES
ARRIÑONADA



centros de especularita

formas redondeadas

PE 5,26	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a subconcoidea
---------	---------------------	----------------------------------

Grupo Oxidos	Composición $BcAl_2O_4$	Dureza 8 1/2
--------------	-------------------------	--------------

CRISOBERILO

Los cristales de crisoberilo son tabulares o prismáticos, y comúnmente maclados. Otros habitus son granular y masivo. El color varía de verde o amarillo a pardusco o gris. La variedad gema, alexandrita, es verde a la luz del día pero es roja a la luz de wolframio. El crisoberilo es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en muchas rocas tales como pegmatitas, esquistos, gneises y mármoles. El crisoberilo también se encuentra en arenas con placeres que son depósitos aluviales. Su presencia es debida a su gran dureza y resistencia a la meteorización y erosión.
- **IDENTIFICACION**

Insoluble.



ROMBICO

los cristales son de transparentes a translúcidos



brillo vítreo

estriaciones en las caras del cristal

cristal tabular

cristales maclados

PE 3,7-3,8	Exfoliación Prismática distinta	Fractura Concoidea a desigual
------------	---------------------------------	-------------------------------

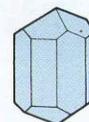
Grupo Oxidos	Composición SnO_2	Dureza 6-7
--------------	---------------------	------------

CASITERITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos cortos o delgados, o bipiramidales. Otros habitus son masivo, granular, botroidal o reniforme. El color típico es de pardo a negro, pero puede ser también amarillento o sin color. La raya es blanca, gris o pardusca. La casiterita es de transparente a casi opaca. El brillo es adamantino en las caras de los cristales y grasiento en las fracturas.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales de alta temperatura con minerales asociados tales como cuarzo, calcopirita y turmalina. También se forma en algunas rocas de metamorfismo de contacto.
- **IDENTIFICACION**

Este mineral es insoluble en ácidos. La casiterita tampoco funde.

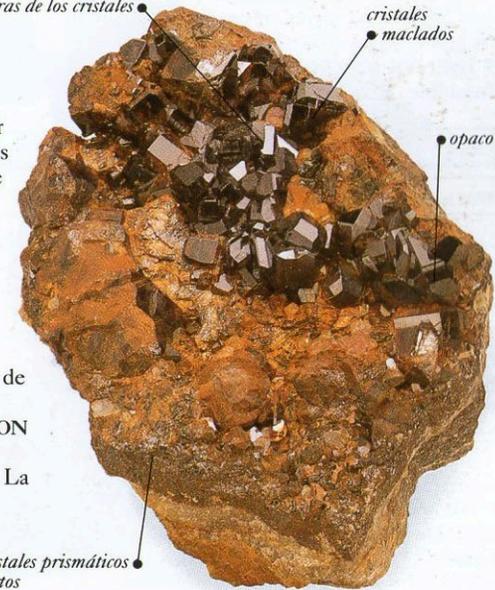


TETRAGONAL

brillo adamantino en las caras de los cristales

cristales maclados

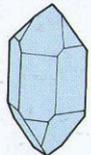
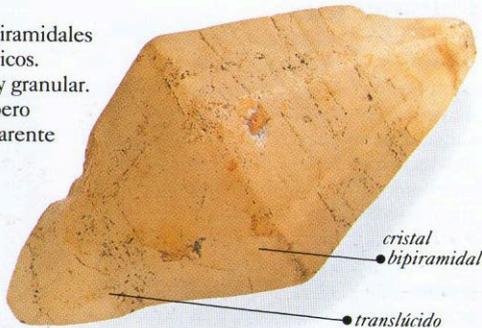
opaco



cristales prismáticos cortos

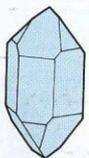
PE 7,0	Exfoliación Mala	Fractura Subconcoidea a desigual
--------	------------------	----------------------------------

Grupo Oxidos	Composición Al_2O_3	Dureza 9
<p>CORINDON Este mineral se da en forma de cristales bipiramidales abruptos, prismáticos, tabulares o romboédricos. También se encuentra con habitus masivo y granular. El corindón puede ser de muchos colores, pero siempre tiene una raya blanca. Es de transparente a translúcido, con brillo de vítreo a adamantino.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en rocas ígneas pobres en sílice, y en metamórficas ricas en aluminio. • IDENTIFICACION Es insoluble. 		
PE 4,0-4,1	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual

TRIGONAL/
HEXAGONALcristal
bipiramidal

translúcido

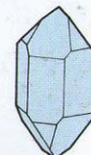
Grupo Oxidos	Composición Al_2O_3	Dureza 9
<p>RUBI El rubí, variedad del corindón, se da en forma de cristales bipiramidales, prismáticos, tabulares o romboédricos. Es de color rojo, y tiene raya blanca. El rubí es de translúcido a transparente, con brillo vítreo o adamantino.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en rocas ígneas y metamórficas. El rubí también se encuentra en las gravas de los ríos. • IDENTIFICACION Insoluble en ácidos. 		
PE 4,0-4,1	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual

TRIGONAL/
HEXAGONAL

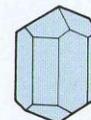
brillo vítreo

cristales de rubí
en una roca
encajantecristal
de rubí

Grupo Oxidos	Composición Al_2O_3	Dureza 9
<p>ZAFIRO El zafiro, variedad de color azul del corindón, se da en forma de cristales bipiramidales, prismáticos, tabulares o romboédricos. Otros habitus son masivo y granular. La raya es blanca. De transparente a translúcido con brillo vítreo o adamantino.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En rocas ígneas y metamórficas. También en depósitos sedimentarios aluviales. • IDENTIFICACION Es insoluble en ácidos, y no funde. 		
PE 4,0-4,1	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual

TRIGONAL/
HEXAGONALcristales de zafiro en
una roca encajantecristal
bipiramidal

Grupo Oxidos	Composición MnO_2	Dureza 2-6 1/2
<p>PIROLUSITA Los cristales son prismáticos, muy raros. Los habitus son masivo, compacto, columnar o fibroso. Son comunes los revestimientos dendríticos. Color negro a gris oscuro, y tiene una raya negra o negra azulada. Mineral opaco con brillo de metálico a mate o terroso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma como precipitado en lagos y ciénagas, y también como nódulos en el fondo del océano profundo. Mineral secundario en los filones de manganeso. • IDENTIFICACION Soluble en ácido clorhídrico. Si se toca deja marcas de hollín. 		
PE 5,06	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual



TETRAGONAL

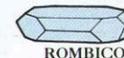
habitus dendrítico en
una superficie de rocaPIROLUSITA
DENDRITICA

brillo mate

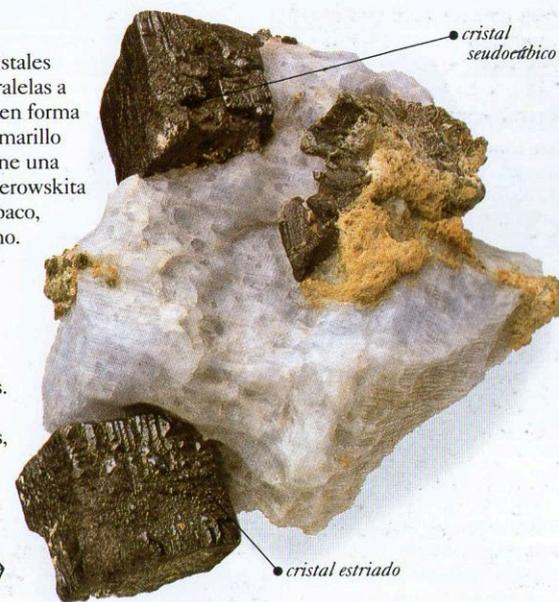
fractura desigual

PIROLUSITA MASIVA

Grupo Oxidos	Composición $CaTiO_3$	Dureza 5 1/2
<p>PEROWSKITA Este mineral se da en forma de cristales pseudocúbicos, con estrías paralelas a los bordes. Se encuentra también en forma de masas reniformes. El color es amarillo ámbar, pardo oscuro o negro, y tiene una raya de incolora a gris pálida. La perowskita es un mineral de transparente a opaco, con brillo de metálico a adamantino.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en algunas rocas ígneas básicas y ultrabásicas, en esquistos ricos en talco y clorita, y en algunos mármoles. La perowskita es un mineral accesorio en algunas rocas. Un mineral accesorio no es un constituyente importante de rocas, y su presencia no varía la química global o la clasificación de la roca. • IDENTIFICACION Soluble en ácido sulfúrico caliente. No funde. 		
PE 4,01	Exfoliación Imperfecta	Fractura Subconcoidea a desigual



ROMBOICO

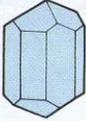
cristal
seudocúbico

cristal estriado

Grupo Oxidos	Composición TiO_2	Dureza 6-6½
--------------	---------------------	-------------

RUTILO
 El rutilo forma junto con la brookita y anatasa una serie trimorfa. Los cristales son prismáticos y, a menudo, estriados. El rutilo se da también en forma de cristales aciculares delgados en el cuarzo (cuarzo rutilado). Las maclas son comunes. Puede tener también habitus masivo. El color es pardo rojizo, rojo, amarillo o negro, y tiene una raya de marrón pálido a amarillenta. De transparente a opaco con brillo de submetálico a adamantino.

- **FORMACION** Se forma como mineral accesorio en muchas rocas ígneas, y también en esquistos metamórficos y gneises. Algunas veces las agujas delgadas están en forma de inclusiones ("ojo de gato" y asterismo "estrella") en el cuarzo y corindón, y en otros minerales transparentes.
- **IDENTIFICACION** Insoluble.



TETRAGONAL



CUARZO RUTILADO

roca encajante

rutilo masivo

fractura desigual

RUTILO MASIVO



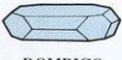
cristales aciculares en cuarzo

PE 4,23	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea a desigual
---------	----------------------	-------------------------------

Grupo Oxidos	Composición TiO_2	Dureza 5½-6
--------------	---------------------	-------------

BROOKITA
 Este mineral se da en forma de cristales tabulares, estriados verticalmente y en cristales prismáticos. El color es pardo, pardo rojizo o negro pardusco. La raya puede ser blanca, gris o amarillenta. Es un mineral de transparente a opaco, con brillo de adamantino a submetálico.

- **FORMACION** Este mineral se da en muchas situaciones geológicas. Se forma en filones que atraviesan las rocas metamórficas tales como esquistos de alto grado y gneises. A menudo está asociado con cuarzo, rutilo y feldespatos. También puede encontrarse en rocas sedimentarias como mineral detrítico.
- **IDENTIFICACION** No funde y es insoluble en ácidos.



ROMBICO



albita, mineral asociado

transparente

brillo adamantino

cara de cristal de brookita estriada

PE 4,1-4,2	Exfoliación Mala	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	------------------	----------------------------------

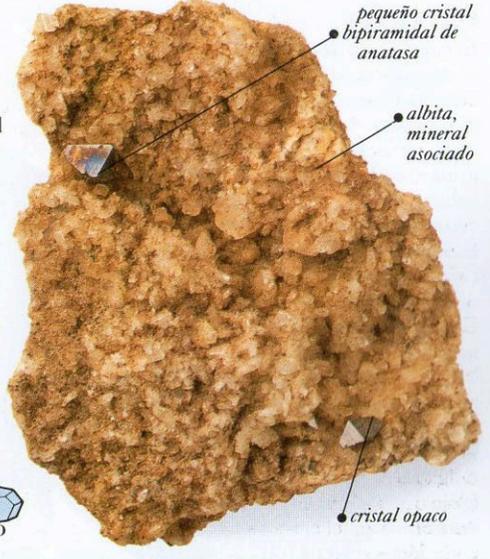
Grupo Oxidos	Composición TiO_2	Dureza 5½-6
--------------	---------------------	-------------

ANATASA
 A menudo los cristales piramidales de anatasa están estriados. También pueden ser tabulares y, a menudo, están muy modificados. El color puede ser pardo, azul oscuro o negro, y la raya es incolora, blanca o amarilla pálida. La anatasa es un mineral de transparente a casi opaco, y tiene un brillo de adamantino a submetálico.

- **FORMACION** Este tipo particular de dióxido de titanio se forma en ciertas rocas metamórficas, especialmente esquistos y gneises. También se encuentra en algunas rocas ígneas tales como diorita y granito donde es un mineral accesorio. Se localiza también en placeres, después de haber sido desplazados de su emplazamiento original y redepositados aluvialmente.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en todos los ácidos.



ROMBICO



pequeño cristal bipiramidal de anatasa

albita, mineral asociado

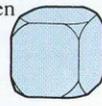
cristal opaco

PE 3,82-3,97	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Subconcoidea
--------------	----------------------------	-----------------------

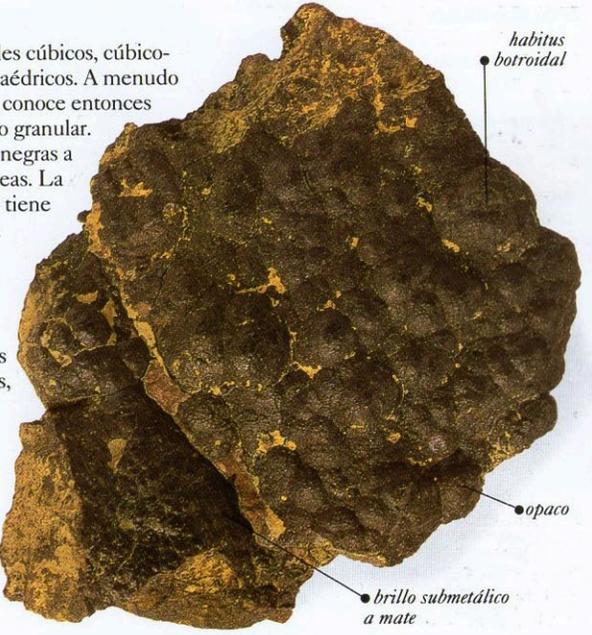
Grupo Oxidos	Composición UO_2	Dureza 5-6
--------------	--------------------	------------

URANINITA
 Se encuentra en forma de cristales cúbicos, cúbico-octaédricos, octaédricos o dodecaédricos. A menudo se forma con habitus masivo (se conoce entonces como "pechblenda"), botroidal o granular. El color y la raya pueden ser de negras a negras parduscas o negras grisáceas. La uraninita es un mineral opaco, y tiene un brillo submetálico, grasiento, mate o píceo.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales. Se encuentra también en rocas sedimentarias estratificadas tales como areniscas y conglomerados, y en algunas rocas ígneas tales como pegmatitas y granitos.
- **IDENTIFICACION** La uraninita es radioactiva. No funde. Insoluble en ácido clorhídrico. Se disuelve en ácido nítrico.



CUBICO



habitus botroidal

opaco

brillo submetálico a mate

PE 6,5-10,0	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea a desigual
-------------	------------------------	-------------------------------

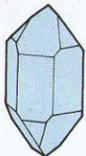
Grupo Oxidos	Composición SiO ₂	Dureza 7
--------------	------------------------------	----------

CUARZO

El cuarzo, uno de los minerales más comunes, se da en forma de prismas hexagonales terminados con formas romboédricas o piramidales. A menudo, las caras del cuarzo están estriadas y los cristales están maclados y distorsionados. También se encuentra con habitus masivo, granular, concrecional, estalactítico y criptocristalino. La coloración es asombrosamente variada de modo que el cuarzo puede ser blanco, gris, rojo, púrpura, rosa, amarillo, verde, pardo y negro así como incoloro. También es el origen de una gran variedad de gemas semipreciosas (muchas de las cuales se tratan aquí). La raya es blanca. El cuarzo es un mineral de transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo en las superficies frescas.

• **FORMACION** En rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias y se puede encontrar en filones minerales con menas metálicas.

• **IDENTIFICACION** Insoluble, excepto con el ácido fluorhídrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL

CUARZO ROSA

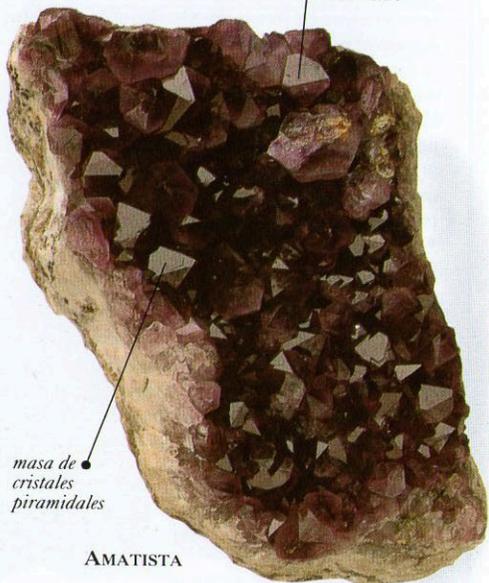
fractura desigual
brillo vítreo



CUARZO AHUMADO

masa encajante de
cuarzo lechoso

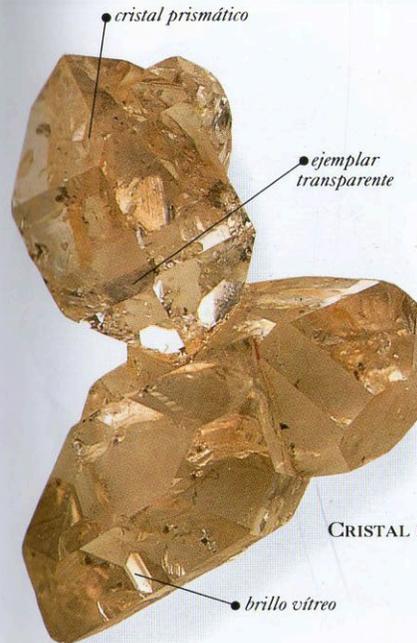
brillo vítreo



AMATISTA

translúcido

masa de
cristales
piramidales



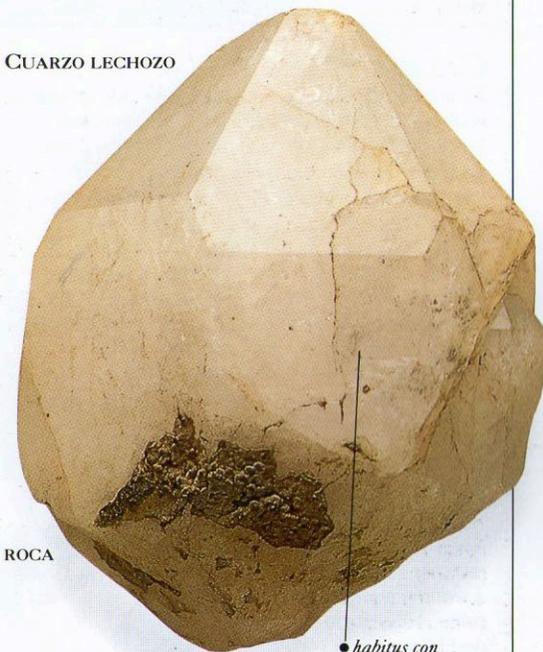
CUARZO LECHOZO

cristal prismático

ejemplar
transparente

CRISTAL DE ROCA

brillo vítreo



habitus con
cristales
prismáticos

cristal
hexagonal

CITRINO

fractura
concoidea

brillo vítreo
en la cara
del cristal

fractura
desigual en
la base del
cristal

Grupo Oxidos	Composición SiO ₂	Dureza 7
--------------	------------------------------	----------

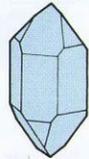
CALCEDONIA

Es una variedad microcristalina del dióxido de silicio, generalmente se encuentra en masas mamarias o botroidales. El color es altamente variable y puede ser blanco, azul, rojo, verde, pardo o negro. Las variedades de la calcedonia incluyen jaspe, forma opaca; ágata, forma con bandas concéntricas de diferentes colores; ágata musgosa, con formas dendríticas oscuras; crisoprasa, variedad verde; y ónice, en el cual el bandeo es paralelo. La carneola es de roja a roja pardusca, y la sardónica es de marrón claro a marrón oscuro. Tiene raya blanca. La calcedonia es un mineral de transparente a translúcido u opaco, y tiene un brillo de vítreo a céreo.

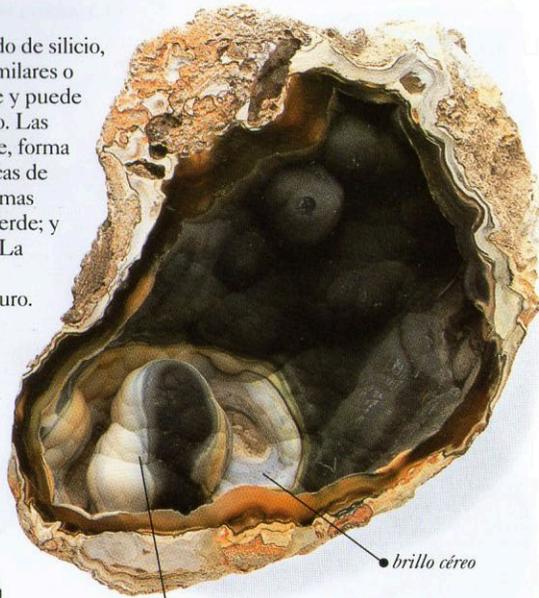
• **FORMACION** Este mineral se forma en cavidades de rocas de diferente tipo, especialmente lavas. La mayoría de la calcedonia se desarrolla a temperaturas relativamente bajas, como precipitado a partir de soluciones ricas en sílice.

También puede formarse como producto de deshidratación del ópalo.

• **IDENTIFICACION** Su mayor peso específico la distingue del ópalo.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



CALCEDONIA
BOTROIDAL

• *brillo céreo*
• *habitus botroidal*



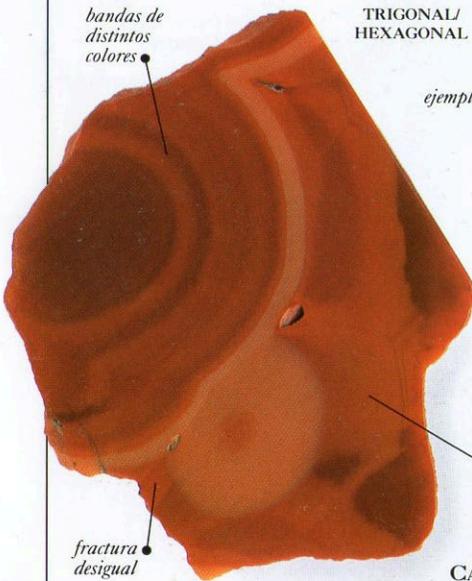
CRISOPRASA

• *brillo céreo*



JASPE

• *habitus mamilar*



CARNEOLA

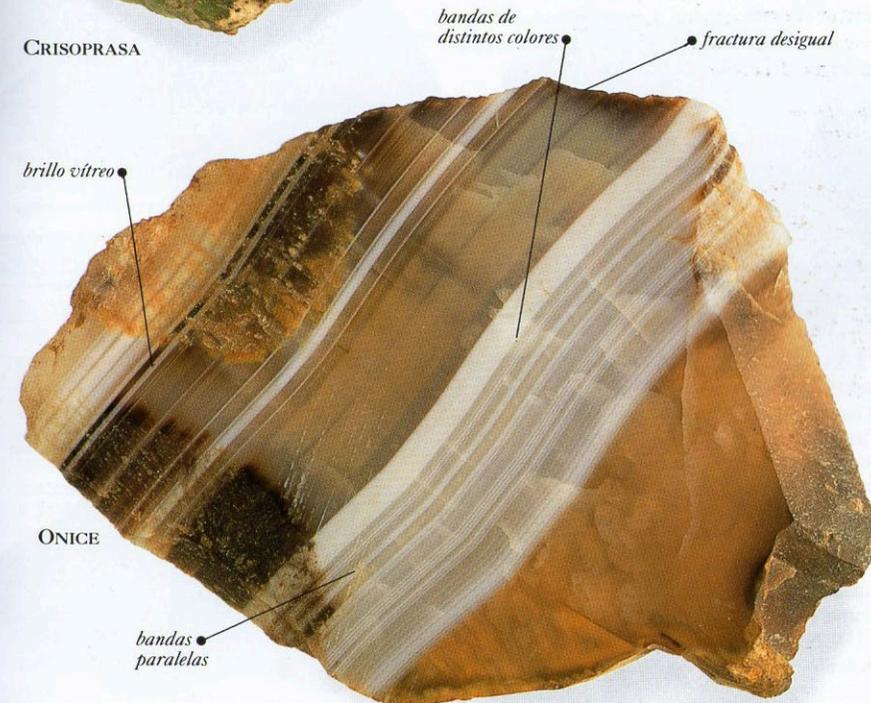
• *bandas de distintos colores*
• *fractura desigual*
• *brillo céreo*

• *ejemplares cortados*



AGATA
FORTIFICADA

• *bandas concéntricas*



ONICE

• *brillo vítreo*
• *bandas de distintos colores*
• *fractura desigual*
• *bandas paralelas*

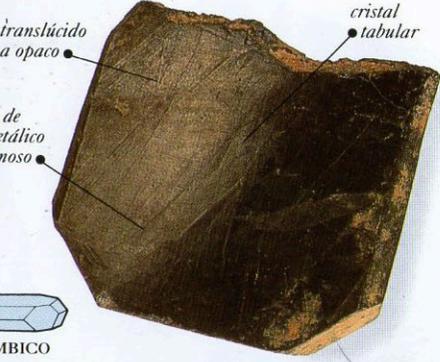
Grupo Oxidos	Composición (Fe,Mn)(Nb,Ta) ₂ O ₆	Dureza 6-6½
--------------	--	-------------

COLUMBITA
 Este mineral forma una serie con la tantalita. Los cristales son tabulares o prismáticos, y comúnmente maclados. También se encuentra con habitus masivo. Es de gris negro a negro pardusco, y puede tener una oxidación iridiscente. Raya roja oscura a negra. Esta serie es de translúcida a opaca, con brillo de submetálico a resinoso.

- **FORMACION** En pegmatitas graníticas.
- **IDENTIFICACION** El peso específico aumenta con el tántalo.



ROMBICO



PE 5,1-8,2	Exfoliación Distinta	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	----------------------	----------------------------------

Grupo Oxidos	Composición (Y,Ce,U,Fe) ₃ (Nb,Ta,Ti) ₅ O ₁₅	Dureza 5-6
--------------	--	------------

SAMARSKITA
 Este mineral se encuentra en forma de cristales prismáticos que tienen una sección rectangular, y en habitus masivo o compacto. El color es negro o pardusco, y la raya es indeterminada. La samarskita es un mineral de translúcida a opaca, y tiene brillo resinoso, vítreo o submetálico.

- **FORMACION** Se forma en pegmatitas graníticas.
- **IDENTIFICACION** Es radioactiva y soluble en ácidos calientes.



ROMBICO

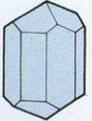


PE 5,15-5,69	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea
--------------	------------------------	--------------------

Grupo Oxidos	Composición Mn ₃ O ₄	Dureza 5½
--------------	--	-----------

HAUSMANNITA
 Los cristales pseudo-octaédricos y piramidales de la hausmannita son frecuentemente maclados. También se da en masas granulares. El color es negro pardusco, y la raya es parda. Opaca, excepto en fragmentos delgados que son translúcidos. Tiene brillo submetálico.

- **FORMACION** Se forma en rocas que han sufrido metamorfismo de contacto. También se encuentra en filones hidrotermales.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico concentrado.



TETRAGONAL

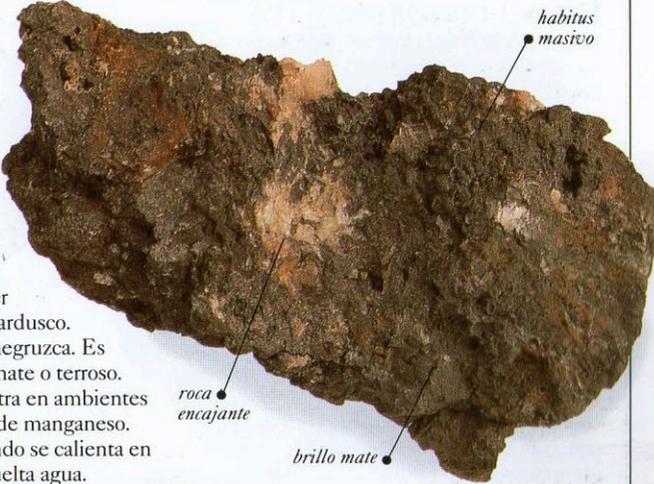


PE 4,84	Exfoliación Buena	Fractura Desigual
---------	-------------------	-------------------

Grupo Oxidos	Composición Oxidos e hidróxidos	Dureza Blando
--------------	---------------------------------	---------------

WAD
 Mezcla de varios óxidos e hidróxidos, sobre todo de manganeso. Contiene generalmente pirolusita y psilomelana. Tiene una apariencia amorfa, y puede tener un habitus reniforme, arborescente, en incrustaciones o masivo. A menudo el wad tiene color negro mate, aunque puede ser gris plomo, azulado o negro pardusco. La raya es de parda oscura a negruzca. Es un mineral opaco, con brillo mate o terroso.

- **FORMACION** Se encuentra en ambientes sedimentarios con minerales de manganeso.
- **IDENTIFICACION** Cuando se calienta en un tubo de ensayo cerrado, suelta agua.



PE 2,8-4,4	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
------------	---------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición (Ba,H ₂ O)(Mn ⁴⁺ ,Mn ³⁺) ₅ O ₁₀	Dureza 5-6
------------------	---	------------

ROMANECHITA MASIVA
 En el pasado, psilomelana se ha usado como nombre de un mineral individual. Sin embargo, estudios recientes han encontrado que la psilomelana es en la actualidad una especie amorfa, la romanechita. Se forma según habitus masivo, botroidal, reniforme, estalactítico o terroso. Es de negro a gris oscuro, y la raya es negra o negra pardusca y reluciente. Es opaco, con brillo submetálico.

- **FORMACION** Se forma por alteración de otros minerales, principalmente silicatos, ricos en manganeso, y carbonatos. La romanechita es un mineral común. Se forma en concreciones, y en donde los carbonatos han sido reemplazados por otros materiales.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico, desprendiendo cloro. Desprende agua cuando se calienta en un tubo de ensayo.



MONOCLINICO



PE 6,4	Exfoliación No determinada	Fractura Desigual
--------	----------------------------	-------------------

Grupo Oxidos	Composición Pirocloro (Na,Ca,U) ₂ (Nb,Ta,Ti) ₂ O ₆ (OH,F)	Dureza 5-5 1/2
--------------	--	----------------

PIROCLORO-MICROLITA

Esta serie de minerales se da en forma de cristales octaédricos que, a menudo, están maclados. Otros habitus son en granos o en masas irregulares. Su color es pardo, pardo rojizo o negro. La raya es de amarillenta a parda. La serie es de translúcida a opaca, y tiene brillo vítreo a resinoso.

• **FORMACION** Se forma en pegmatitas y rocas carbonatadas. El pirocloro-microlita se encuentra también como mineral accesorio en sienitas nefelínicas.

• **IDENTIFICACION** La composición de la microlita excluye uranio (U), niobio (Nb) y titanio (Ti). Esta serie de minerales no funde. Es soluble en ácido clorhídrico, aunque con gran dificultad. Algunos elementos como torio y uranio pueden reemplazar al calcio y sodio en la estructura química cuando el mineral se vuelve radiactivo.



PIROCLORO



MICROLITA



PE 4,3-5,7	Exfoliación Distinta	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	----------------------	----------------------------------

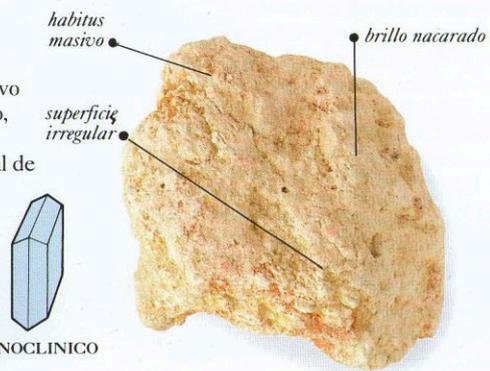
Grupo Hidróxidos	Composición Al(OH) ₃	Dureza 2 1/2-3 1/2
------------------	---------------------------------	--------------------

GIBBSITA

Se da en cristales tabulares pseudo-hexagonales. También con habitus masivo como revestimientos y costras. Es blanco, gris, verdoso, rosáceo o rojizo; la raya es indeterminada. La gibbsita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene brillo de vítreo a nacarado.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, y como producto de alteración de los minerales de aluminio.

• **IDENTIFICACION** Huele a arcilla mojada.



MONOCLINICO

PE 2,4	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Oxidos	Composición SiO ₂ .nH ₂ O	Dureza 5 1/2-6 1/2
--------------	---	--------------------

OPALO

La estructura del ópalo es amorfa. Se forma según una gran variedad de habitus tales como masivo, botroidal, reniforme, estalactítico, globular, nodular y concrecional. El ópalo precioso es blanco lechoso o negro con un juego de colores brillantes (rojo, azul y amarillo). A menudo, los colores cambian al calentarse el agua en el mineral. Los ópalos preciosos calentados con la mano, por ejemplo, serán muy brillantes. El ópalo de fuego es naranja o rojizo y puede o no tener juego de colores. El ópalo común es gris, negro o verde y no tiene juego de colores. La raya es blanca. Es de transparente a opaco. Su brillo varía de vítreo a resinoso, céreo o nacarado aunque el vítreo es el más común.

• **FORMACION** Se forma a bajas temperaturas a partir de aguas ricas en sílice, especialmente alrededor de fuentes termales aunque puede encontrarse en casi todos los ambientes geológicos.

• **IDENTIFICACION** A menudo el ópalo presenta fluorescencia con luz ultravioleta. Es insoluble en ácidos. Al calentarlo se descompone y puede formar cuarzo cuando pierde las moléculas de agua. Si el ópalo está expuesto a la atmósfera por algún tiempo, la estructura del mineral se vuelve frágil a causa de la pérdida de agua.



OPALO PRECIOSO

OPALO LEÑOSO



OPALO DE FUEGO

PE 1,9-2,3	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea
------------	---------------------	--------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $Mg(OH)_2$	Dureza 2 1/2
------------------	------------------------	--------------

BRUCITA

Este mineral se da en forma de cristales tabulares gruesos. Puede tener habitus masivo, foliado, fibroso (nematita) y granular. Es blanco, verde pálido, gris, azulado y, cuando contiene manganeso, de color amarillo a pardo. Tiene raya blanca. La brucita es transparente. Tiene brillo céreo, vítreo o nacarado (las variedades fibrosas son sedosas). Las láminas flexibles y sin elasticidad son debidas a la exfoliación perfecta cuando el mineral se rompe con cuidado.

- **FORMACION** Se forma en calizas metamorfoseadas y en esquistos y serpentinitas.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico. No funde.

BRUCITA CRISTALINA



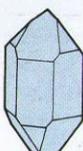
• *cristal tabular*



• *habitus fibroso*

• *brillo sedoso*

NEMATITA



TRIGONAL/
HEXAGONAL

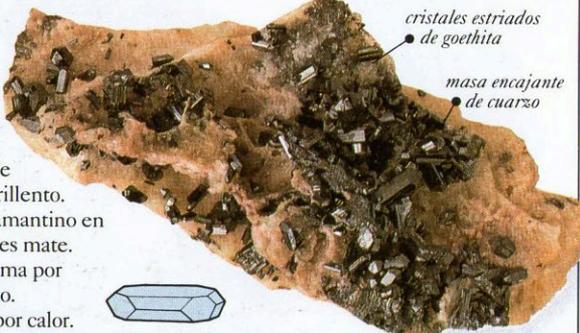
PE 2,38-2,40	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $FeO(OH)$	Dureza 5-5 1/2
------------------	-----------------------	----------------

GOETHITA

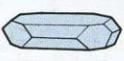
Algunas veces, este mineral se da en forma de cristales prismáticos verticalmente estriados, pero más frecuentemente en forma de ejemplares masivos, botroidales, estalactíticos y terrosos. El color es de pardo negruzco o rojizo a pardo amarillento. La goethita es opaca. El brillo es adamantino en las caras de los cristales y en el resto es mate.

- **FORMACION** La goethita se forma por oxidación de depósitos ricos en hierro.
- **IDENTIFICACION** Magnético por calor.



• *cristales estriados de goethita*

• *masa encajante de cuarzo*



ROMBICO

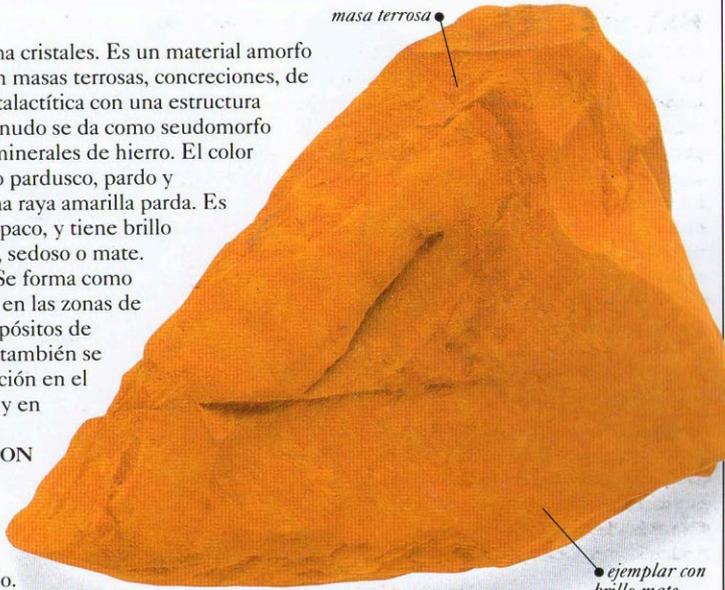
PE 3,3-4,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $FeO(OH).nH_2O$	Dureza 5-5 1/2
------------------	-----------------------------	----------------

LIMONITA

La limonita no forma cristales. Es un material amorfo que se encuentra en masas terrosas, concreciones, de forma mamilar y estalactítica con una estructura fibrosa radial. A menudo se da como pseudomorfo de la pirita y otros minerales de hierro. El color es amarillo, amarillo pardusco, pardo y negruzco. Tiene una raya amarilla parda. Es translúcido o semiopaco, y tiene brillo vítreo, submetálico, sedoso o mate.

- **FORMACION** Se forma como mineral secundario en las zonas de oxidación de los depósitos de hierro. La limonita también se forma por precipitación en el mar, en agua dulce y en ciénagas.
- **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado. Se disuelve muy lentamente en ácido.



• *masa terrosa*

• *ejemplar con brillo mate*

PE 2,7-4,3	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
------------	---------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $MnO(OH)$	Dureza 4
------------------	-----------------------	----------

MANGANITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos estriados que a menudo se encuentran dispuestos en haces. Las maclas son comunes. También se encuentra en habitus masivo, fibroso, columnar, concrecional y estalactítico. Es de gris oscuro a negro. Raya de parda rojiza a negra. La manganita es opaca con brillo submetálico.

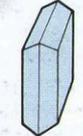
- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales de baja temperatura, y también en depósitos marinos someros, lagos y ciénagas. Algunas manganitas se depositan a partir de aguas meteóricas que circulan en el subsuelo. A menudo se altera parcialmente a pirolusita debido a fluidos circulantes bajo o sobre la superficie terrestre. Su propia forma cristalina resta inalterada.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico y desprende cloro.



• *opaco*

• *cristales prismáticos estriados*

• *brillo submetálico*



MONOCLINICO

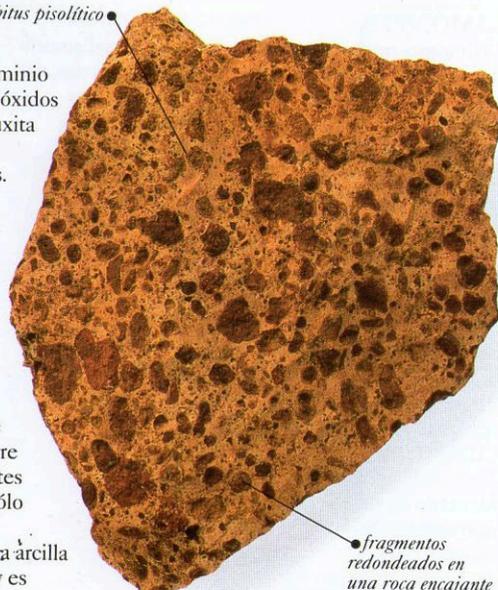
PE 4,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $\text{FeO}(\text{OH})$ y $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Dureza 1-3
------------------	---	------------

BAUXITA

La composición de la bauxita, mezcla de varios minerales, incluye óxido de aluminio hidratado, gibbsita, boehmita, diásporo y óxidos de hierro. Estrictamente hablando, la bauxita podría ser clasificada como roca, pero algunas veces se agrupa con los minerales. La composición variada de la bauxita implica que sus propiedades también son variables. Generalmente el habitus es masivo, concrecional, oolítico o pisolítico. El color varía de blanco a amarillento o rojo y pardo rojizo. Normalmente la raya es blanca. La bauxita tiene un brillo mate o terroso, y es opaca.

- **FORMACION** Se forma por meteorización y degradación de rocas que contienen silicatos de aluminio. Esto ocurre preferentemente cuando lluvias abundantes eliminan los silicatos de la roca, dejando sólo los minerales de aluminio.
- **IDENTIFICACION** La bauxita huele a arcilla mojada si se le echa el aliento. No funde y es prácticamente insoluble.



PE 2,3-2,7	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
------------	---------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $\text{AlO}(\text{OH})$	Dureza 6 1/2-7
------------------	-------------------------------------	----------------

DIASPORO

Este mineral se da en forma de cristales aciculares o tabulares así como en habitus masivo, foliado, escamoso o estalactítico. Frecuentemente es diseminado y granular. Blanco, grisáceo, amarillento, verdoso, pardo, púrpura, rosa o incoloro. Tiene una raya blanca. El diásporo es un mineral de transparente a translúcido. El brillo es vítreo y en los planos de exfoliación es nacarado.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas alteradas y en mármoles. Se da con otros minerales como magnetita, espinela, dolomita, clorita y corindón. El diásporo se encuentra también en depósitos arcillosos en donde está con bauxita y minerales arcillosos ricos en aluminio.
- **IDENTIFICACION** No funde y es insoluble.



PE 3,3-3,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
------------	----------------------	--------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $\text{FeO}(\text{OH})$	Dureza 5
------------------	-------------------------------------	----------

LEPIDOCROITA

Este mineral se da en forma de cristales aplanados y tabulares aunque más comúnmente se encuentra con habitus masivo y fibroso. El color es de rojo fuerte a pardo rojizo, y la raya es naranja. Es transparente, y tiene brillo submetálico.

- **FORMACION** Como mineral secundario y con minerales tales como la goethita.
- **IDENTIFICACION** Es fuertemente magnético cuando se calienta. Se disuelve lentamente en ácido clorhídrico y mucho más rápidamente en ácido nítrico.



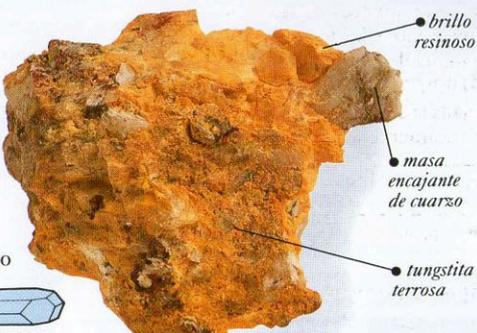
PE 3,9	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Oxidos	Composición $\text{WO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Dureza 1-2 1/2
--------------	--	----------------

TUNGSTITA

Cristales microscópicos y tabulares. Más a menudo, la tungstita presenta habitus masivo, terroso o pulverulento. El color puede ser amarillo o verde amarillento, y la raya amarilla. Es un mineral de transparente a translúcido con brillo terroso o resinoso.

- **FORMACION** Se forma en ambientes donde los minerales primarios de tungsteno han sido alterados.
- **IDENTIFICACION** Soluble en soluciones alcalinas.



PE 5,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Hidróxidos	Composición $\text{Sb}_2 + 3\text{Sb}_2 + 5\text{O}_6(\text{OH})$	Dureza 4-5 1/2
------------------	---	----------------

ESTIBICONITA

Puede ser prismática según la forma del mineral al que reemplaza. Los habitus usuales son masivo, compacto o botroidal, aunque también se presenta en costras. El color es de blanco a amarillento pálido; también puede ser naranja, pardo o negro dependiendo de las impurezas. La raya es amarilla blanca. Es de transparente a translúcido con brillo de nacarado a terroso.

- **FORMACION** Se forma por alteración de la estibina.
- **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado.



PE 3,3-3,5	Exfoliación No determinada	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

CARBONATOS, NITRATOS Y BORATOS

LOS CARBONATOS SON compuestos en los cuales uno o más elementos metálicos o semimetálicos se combinan con el radical carbonato (CO_3)-2. La calcita, el carbonato más común, se forma cuando el calcio se combina con el radical carbonato. Cuando el bario sustituye al calcio se forma la witherita; cuando lo sustituye el manganeso se forma la rodocrosita. Generalmente los carbonatos se dan en forma de cristales romboédricos

bien desarrollados, se disuelven muy rápidamente en ácido clorhídrico y poseen colores intensos.

Los nitratos son compuestos en los cuales uno o más elementos metálicos se combinan con el radical nitrato (NO_2)-1 (por ejemplo nitronatrita). Los boratos se forman cuando elementos metálicos se combinan con el radical borato (BO_3)-3 (por ejemplo ulexita, colemanita).

Grupo Carbonatos	Composición CaCO_3	Dureza 3 1/2-4
------------------	-----------------------------	----------------

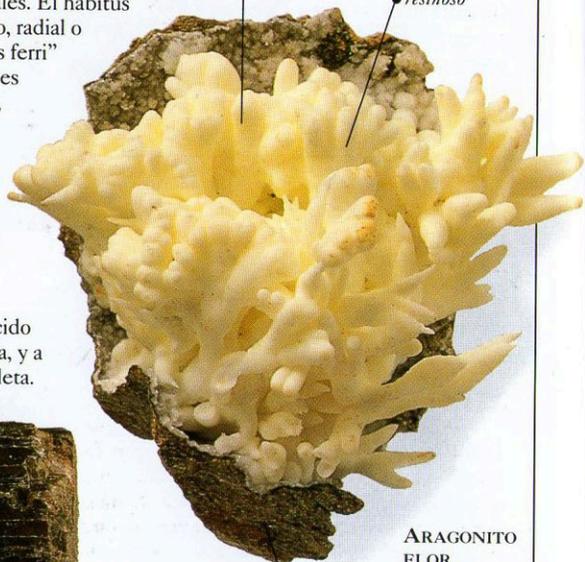
ARAGONITO

Los cristales prismáticos y clongados del aragonito son siempre maclados. Si hay intercrecimientos, las maclas pueden producir formas pseudo hexagonales. El habitus puede ser columnar, estalactítico, fibroso, radial o en forma de coral, también llamado "flos ferri" que significa flor de hierro. El aragonito es blanco, incoloro, gris, amarillento, verde, azul, violeta, rojizo o pardo. Tiene raya blanca. Es de transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo.

• **FORMACION** Muy extendido, se forma en rocas metamórficas y sedimentarias, en cuevas de regiones calcáreas, en filones hidrotermales y alrededor de fuentes termales.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico diluido frío, con efervescencia, y a menudo es fluorescente con luz ultravioleta.

habitus en forma de coral
brillo resinoso



ARAGONITO SEUDO-HEXAGONAL

ARAGONITO FLOR DE HIERRO



ROMBICO

PE 2,94-2,95	Exfoliación pinacoidal distinta	Fractura Subconcoidea
--------------	---------------------------------	-----------------------

Grupo Carbonatos	Composición CaCO_3	Dureza 3
------------------	-----------------------------	----------

CALCITA

Los cristales son romboédricos y escalenoédricos con combinaciones que producen formas en cabeza de clavo y diente de perro. Los rombos del espato de Islandia muestran doble refracción. Las maclas son comunes. La calcita también se puede dar con habitus masivo, granular, fibroso y estalactítico. Es blanca, incolora, gris, roja, parda, verde y negra. La raya es de blanca a grisácea. La calcita es de transparente a translúcida, con brillo de vítreo a nacarado o mate.

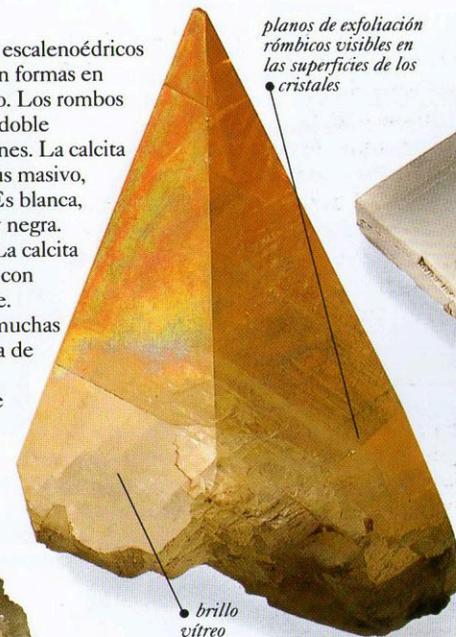
• **FORMACION** Se forma en muchas rocas. La calcita forma la mayoría de las calizas y los mármoles.

• **IDENTIFICACION** Produce efervescencia con clorhídrico.

CALCITA CABEZA DE CLAVO

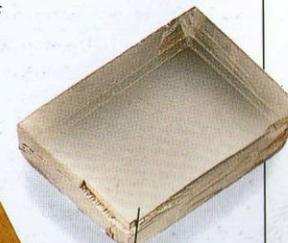


galena, un mineral asociado



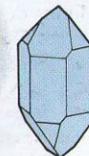
planos de exfoliación rómbicos visibles en las superficies de los cristales

ESPATO DE ISLANDIA



rombo de espato de Islandia

CALCITA ESCALENOEDRICA



TRIGONAL/HEXAGONAL

PE 2,71	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea
---------	----------------------	-----------------------

Grupo Carbonatos	Composición $\text{BaCa}(\text{CO}_3)_2$	Dureza 4
------------------	--	----------

BARITOCALCITA

Este mineral se encuentra en forma de cristales estriados prismáticos y con habitus masivo. Es blanco, amarillento, gris o verdoso. Es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo o resinoso.

• **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales. Estos son fallas o fracturas en los estratos rocosos que han sido invadidos por fluidos calientes activos químicamente. Los filones pueden derivar a partir de líquidos residuales, asociados con magmas graníticos, y salmueras atrapadas en sedimentos marinos enterrados. Los minerales se forman a partir de los elementos químicos de estos fluidos.

• **IDENTIFICACION** Produce efervescencia en ácido clorhídrico.

cristales prismáticos de baritocalcita



MONOCLINICO



brillo vítreo

roca encajante

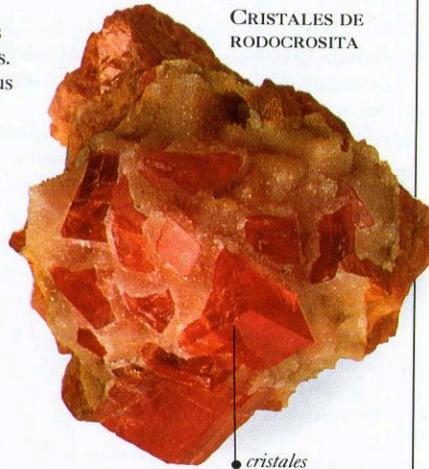
PE 3,66-3,71	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
--------------	----------------------	----------------------------------

Grupo Carbonatos	Composición $MnCO_3$	Dureza $3\frac{1}{2}$ -4
------------------	----------------------	--------------------------

RODOCROSITA

Algunas veces este mineral se da en forma de cristales romboédricos, escalenoédricos, prismáticos o tabulares. Más a menudo, la rodocrosita se encuentra con habitus masivo, granular, estalactítico, globular, nodular y botroidal. Típicamente el color es de rosa a rojo, pero también puede ser pardo, naranja o amarillento. La raya es blanca. De transparente a translúcida, tiene un brillo de vítreo a nacarado.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales y en depósitos de manganeso alterados.
- **IDENTIFICACION** Soluble en clorhídrico caliente, efervescente.



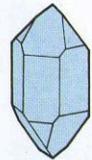
CRISTALES DE RODOCROSITA

cristales romboédricos



RODOCROSITA BANDEADA

ejemplar nodular, cortado para mostrar las bandas concéntricas



TRIGONAL/
HEXAGONAL

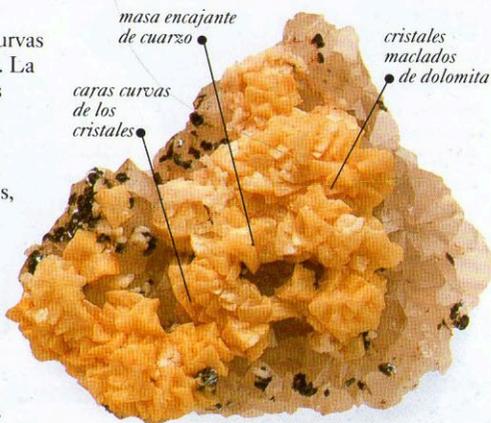
PE 3,7	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------------------	-------------------

Grupo Carbonatos	Composición $CaMg(CO_3)_2$	Dureza $3\frac{1}{2}$ -4
------------------	----------------------------	--------------------------

DOLOMITA

Los cristales son romboédricos con caras curvas por lo que son llamados "sillas de montar". La dolomita puede presentar también habitus masivo y granular. Es incolora, gris, rosa o parda; la raya es blanca. De transparente a translúcida, con brillo de vítreo a nacarado.

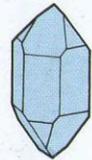
- **FORMACION** En filones hidrotermales, y en calizas magnesianas.
- **IDENTIFICACION** Se disuelve lentamente en ácido clorhídrico diluido frío. Esta es una prueba buena para distinguirla de la calcita que reacciona energícamente produciendo efervescencia.



masa encajante de cuarzo

caras curvas de los cristales

cristales maclados de dolomita



TRIGONAL/
HEXAGONAL

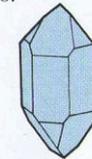
PE 2,85	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Subconcoidea
---------	----------------------------------	-----------------------

Grupo Carbonatos	Composición $Ca(Fe,Mg,Mn)(CO_3)_2$	Dureza $3\frac{1}{2}$ -4
------------------	------------------------------------	--------------------------

ANKERITA

Este mineral que forma parte del grupo de la dolomita, se da en forma de cristales romboédricos. Otros habitus con los que se puede encontrar son masivo y granular. La ankerita es blanca, gris, pardo amarillenta o parda, y tiene la raya blanca. Es un mineral translúcido, con brillo vítreo a nacarado.

- **FORMACION** La ankerita se forma en filones hidrotermales, algunas veces con oro y sulfuros.
- **IDENTIFICACION** La ankerita es soluble en ácido clorhídrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



brillo nacarado

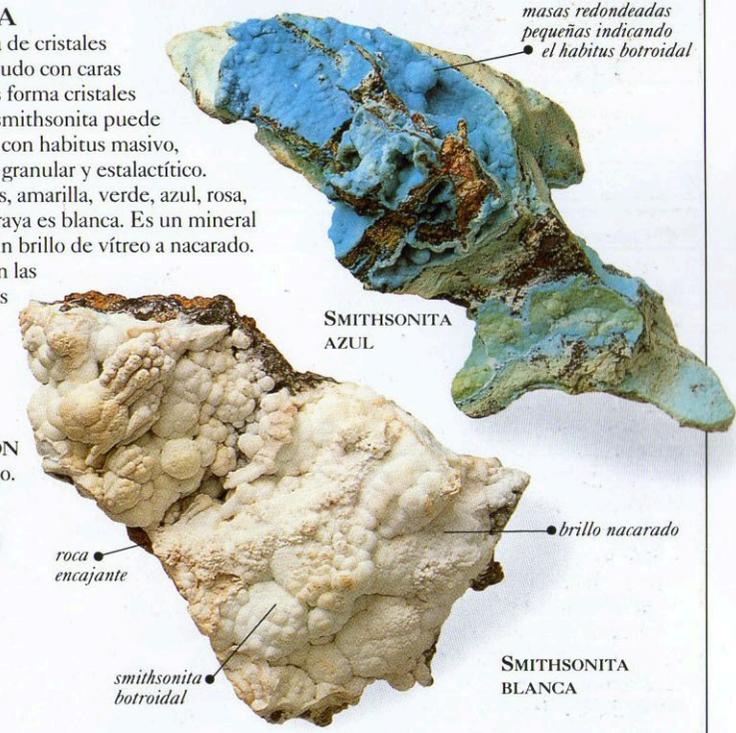
PE 2,97	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Subconcoidea
---------	----------------------------------	-----------------------

Grupo Carbonatos	Composición $ZnCO_3$	Dureza 4-4 $\frac{1}{2}$
------------------	----------------------	--------------------------

SMITHSONITA

Se presenta en forma de cristales romboédricos, a menudo con caras curvas; algunas veces forma cristales escalenoédricos. La smithsonita puede también encontrarse con habitus masivo, botroidal, reniforme, granular y estalactítico. Puede ser blanca, gris, amarilla, verde, azul, rosa, púrpura o parda. La raya es blanca. Es un mineral translúcido, y tiene un brillo de vítreo a nacarado.

- **FORMACION** En las partes oxidadas de los depósitos de cobre-zinc. Asociado con malaquita, azurita, piromorfita, cerusita y hemimorfita.
- **IDENTIFICACION** Soluble en clorhídrico.



masas redondeadas pequeñas indicando el habitus botroidal

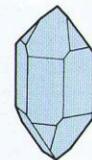
SMITHSONITA AZUL

SMITHSONITA BLANCA

roca encajante

smithsonita botroidal

brillo nacarado



TRIGONAL/
HEXAGONAL

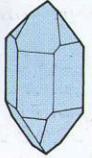
PE 4,3-4,45	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
-------------	----------------------------------	----------------------------------

Grupo Carbonatos	Composición FeCO_3	Dureza 4
------------------	-----------------------------	----------

SIDERITA
 Este mineral se da en forma de cristales romboédricos, tabulares, prismáticos y escalenoédricos, a menudo con caras curvas, y algunas veces maclados. También con habitus masivo, granular, compacto, botroidal y oolítico. La siderita es amarillenta pálida, gris, parda, verdosa, rojiza o casi negra. La raya es blanca. Es un mineral translúcido, y tiene brillo vítreo, nacarado o sedoso.

- **FORMACION** En filones hidrotermales así como en estratos sedimentarios.
- **IDENTIFICACION** La siderita se vuelve magnética cuando se calienta y se disuelve lentamente en ácido clorhídrico diluido. Cuando se calienta el ácido, la solución produce efervescencia.

roca encajante de caliza meteorizada



TRIGONAL/
HEXAGONAL

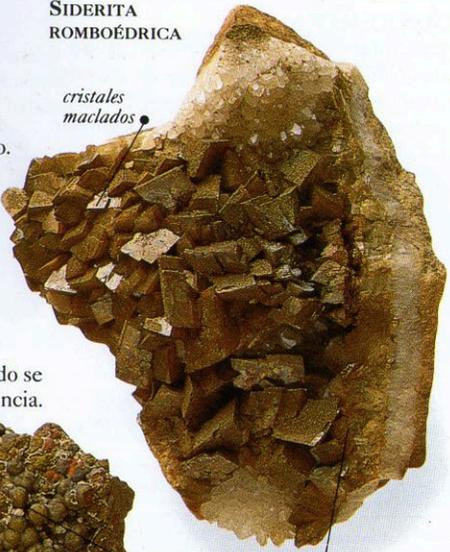
brillo nacarado



• *siderita botroidal*

SIDERITA BOTROIDAL

cristales maclados



• *SIDERITA ROMBOÉDRICA*

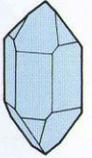
PE 3,96	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------------------	-------------------

Grupo Carbonatos	Composición MgCO_3	Dureza 3-4
------------------	-----------------------------	------------

MAGNESITA
 Este mineral se da en forma de cristales romboédricos y raramente en forma de cristales prismáticos, escalenoédricos o tabulares. También se encuentra con habitus masivo, lamelar, fibroso y granular. Puede ser incolora, blanca, gris, amarillenta o parda; la raya es blanca. Varía de transparente a translúcido. Brillo vítreo o mate.

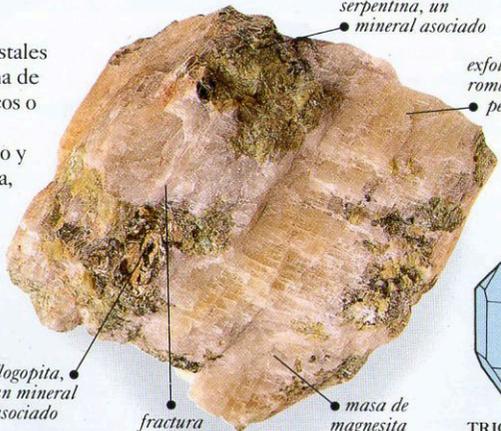
- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, rocas metamórficas y sedimentos.
- **IDENTIFICACION** La magnesita es soluble en ácido clorhídrico caliente, produciendo efervescencia.

serpentina, un mineral asociado



TRIGONAL/
HEXAGONAL

exfoliación romboédrica perfecta



• *masa de magnesita con exfoliación*

• *fractura desigual*

• *flogopita, un mineral asociado*

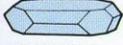
PE 3,0-3,1	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Concoidea a desigual
------------	----------------------------------	-------------------------------

Grupo Carbonatos	Composición BaCO_3	Dureza 3-3 1/2
------------------	-----------------------------	----------------

WITHERITA
 Los cristales son dipirámides prismáticas macladas, a menudo pseudohexagonales. La witherita también se encuentra con habitus masivo, granular, fibroso y columnar. Puede ser incoloro, blanco, gris, amarillo, verde o pardo, con raya blanca. De transparente a translúcido tiene brillo de vítreo a resinoso.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales con cuarzo, calcita y baritina.
- **IDENTIFICACION** La witherita es soluble en ácido clorhídrico diluido, produciendo efervescencia. El bario en su estructura incrementa el peso específico.

galena, un mineral asociado



ROMBICO

cristales de witherita translúcidos



• *estriaciones en la cara del cristal*

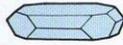
PE 4,29	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Carbonatos	Composición SrCO_3	Dureza 3 1/2
------------------	-----------------------------	--------------

ESTRONCIANITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, a menudo aciculares. También se encuentra con habitus masivo, granular, fibroso y concrecional. Puede ser blanco, incoloro, gris, amarillento, pardusco, verdoso o rojizo; la raya es siempre blanca. Es de transparente a translúcido y tiene un brillo de vítreo a resinoso.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales y en cavidades de calizas y margas. También se forma en filones ricos en sulfuros, asociada con galena, esfalerita y calcopirita; además con carbonatos tales como calcita y dolomita, y con cuarzo.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico diluido, con efervescencia. Colorea la llama de carmesí.

brillo vítreo



ROMBICO

cristal con habitus acicular



• *caras de cristal translúcidas*

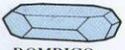
• *cristales maclados*

PE 3,78	Exfoliación Prismática perfecta	Fractura Desigual
---------	---------------------------------	-------------------

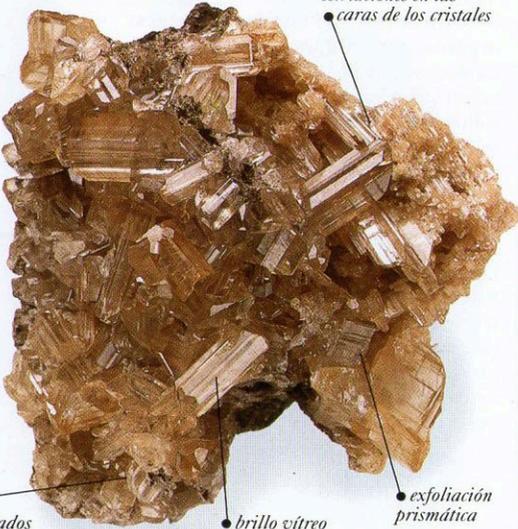
Grupo Carbonatos	Composición $PbCO_3$	Dureza 3-3½
------------------	----------------------	-------------

CERUSITA
 Los cristales son a menudo tabulares, aunque pueden ser aciculares. Son comunes los grupos de cristales maclados. La cerusita también se encuentra con habitus masivo, granular, compacto y estalactítico. A menudo es blanca o incolora pero puede también ser gris, verdosa o azul debido a inclusiones tales como el plomo. La raya es blanca. La cerusita es de transparente a translúcida, y tiene brillo adamantino, vítreo o resinoso.

- **FORMACION** Se forma en las partes oxidadas de los filones minerales junto con plomo, cobre y zinc.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido nítrico diluido con efervescencia. A veces fluorescente.



ROMBICO



estriaciones en las caras de los cristales

brillo vítreo

exfoliación prismática

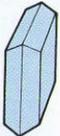
cristales tabulares maclados

PE 6,55	Exfoliación Prismática distinta	Fractura Concoidea
---------	---------------------------------	--------------------

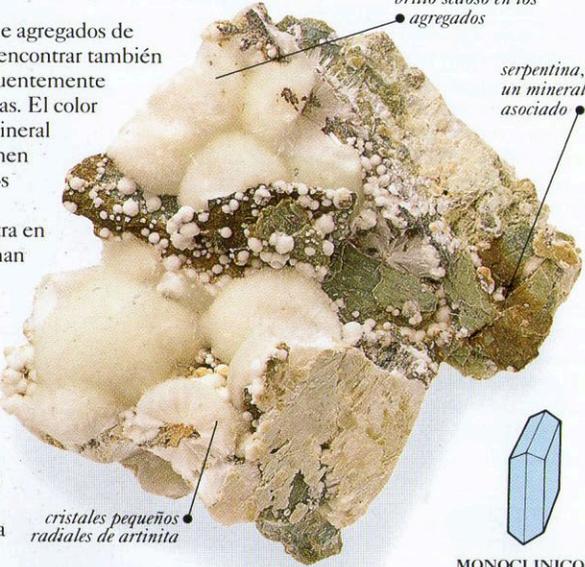
Grupo Carbonatos	Composición $Mg_2CO_3(OH)_2 \cdot 3H_2O$	Dureza 2½
------------------	--	-----------

ARTINITA
 Este mineral se da en forma de agregados de cristales aciculares. Se puede encontrar también como agregados fibrosos, frecuentemente radiados y como masas esféricas. El color y la raya son blancos. Es un mineral transparente. Los cristales tienen un brillo vítreo, y los agregados fibrosos, sedoso.

- **FORMACION** Se encuentra en rocas ígneas ultrabásicas que han sido alteradas por un proceso llamado serpentinización que se origina por la circulación de fluidos en las rocas.
- **IDENTIFICACION** La artinita se disuelve inmediatamente en ácidos diluidos fríos, produciendo efervescencia. No funde, pero desprende agua y dióxido de carbono cuando se calienta a la llama.



MONOCLINICO



brillo sedoso en los agregados

serpentina, un mineral asociado

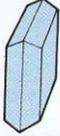
cristales pequeños radiales de artinita

PE 2,0	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Carbonatos	Composición $Cu_2CO_3(OH)_2$	Dureza 3½-4
------------------	------------------------------	-------------

MALAQUITA
 Cuando hay cristales son aciculares o prismáticos, y a menudo maclados. Los habitus son masas estalactíticas, botroidales con estructura fibrosa y bandeada, y costras. Verde fuerte con raya verde pálida. Es de translúcido a opaco, con brillo de vítreo a adamantino en las caras del cristal; los habitus fibrosos tienen brillo sedoso.

- **FORMACION** Se forma en las regiones oxidadas de los depósitos de cobre, a menudo con minerales secundarios tales como azurita.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico diluido, produciendo efervescencia.



MONOCLINICO



fractura desigual

MALAQUITA BOTROIDAL



ejemplar cortado y pulido que muestra bandas internas concéntricas

MALAQUITA BANDEADA

PE 4,0	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
--------	----------------------	----------------------------------

Grupo Carbonatos	Composición $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	Dureza 3½-4
------------------	----------------------------------	-------------

AZURITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, tabulares cortos que pueden ser maclados. También se encuentra con habitus masivo, nodular, estalactítico y terroso. Generalmente es azul celeste-azul oscuro vivo. La raya es azul pálida. Varía de transparente a opaca, y tiene brillo de vítreo a mate.

- **FORMACION** Se forma en las regiones oxidadas de los depósitos de cobre.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico, produciendo efervescencia. Funde fácilmente, y se vuelve negro al calentarlo.



MONOCLINICO



brillo vítreo

masa encajante de limonita

zonas de malaquita verde alrededor de los bordes

cristales de azurita maclados

cristales tabulares cortos de azurita

PE 3,77-3,78	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
--------------	----------------------	--------------------

Grupo Carbonatos	Composición $(Zn,Cu)_5(CO_3)_2(OH)_6$	Dureza 1-2
------------------	---------------------------------------	------------

AURICALCITA

Este mineral se da en forma de cristales aciculares o alargados y delgados. También se encuentra en incrustaciones y agregados tobáceos; a veces con habitus granular, columnar o lamelar. Verde pálido, azul verdoso o azul celeste. Raya verde-azul pálida. Transparente y tiene brillo sedoso o nacarado.

• **FORMACION** Se forma en las partes alteradas y oxidadas de los filones de cobre y zinc con minerales de cobre como azurita y malaquita.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico diluido y produce efervescencia. Colorea la llama de verde por su contenido en cobre, pero no funde.



ROMBICO



PE 3,96	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

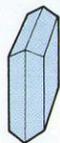
Grupo Carbonatos	Composición $Pb_4(SO_4)(CO_3)_2(OH)_2$	Dureza 2 1/2-3
------------------	--	----------------

LEADHILLITA

Los cristales son pseudo-hexagonales, tabulares o prismáticos; los cristales maclados son comunes. La leadhillita también se encuentra con habitus masivo o granular. Es blanca, incolora, amarillenta, verde pálida o azul pálida. La raya es blanca. La leadhillita es de transparente a translúcida. El brillo es de resinoso a adamantino.

• **FORMACION** La leadhillita se forma en las partes oxidadas de los filones que contienen plomo. Se encuentra con minerales tales como galena, cerusita, anglesita y linarita.

• **IDENTIFICACION** Fluorescencia naranja, a veces.



MONOCLINICO



PE 6,55	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Concoidea
---------	----------------------------	--------------------

Grupo Carbonatos	Composición $Zn_5(CO_3)_2(OH)_6$	Dureza 2-2 1/2
------------------	----------------------------------	----------------

HIDROCINCITA

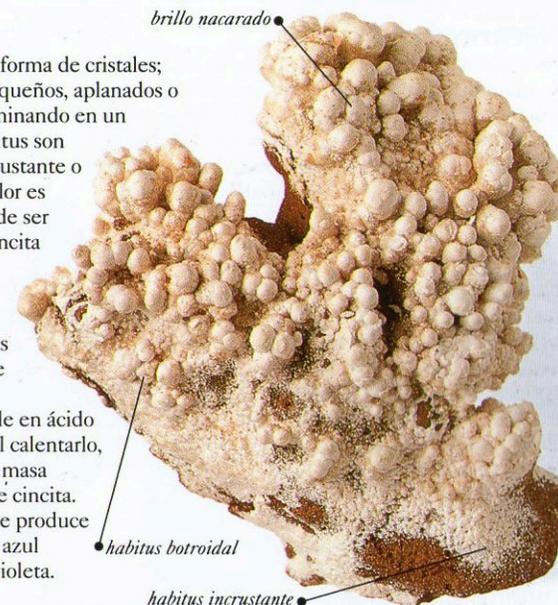
Este mineral se da raramente en forma de cristales; cuando es así, los cristales son pequeños, aplanados o elongados y finos, a menudo terminando en un punto agudo. En general los habitus son masivo, compacto, botroidal, incrustante o estalactítico. Generalmente el color es blanco o gris pálido, aunque puede ser amarillo, rosa o pardo. La hidrocincita tiene raya blanca. Es un mineral translúcido; brillo de nacarado a sedoso o algunas veces mate.

• **FORMACION** Se forma en las partes alteradas de los filones que contienen zinc.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico. Al calentarlo, cambia a una masa amarillenta de cincita. Generalmente produce fluorescencia azul con luz ultravioleta.



MONOCLINICO



PE 4	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------	----------------------	-------------------

Grupo Carbonatos	Composición $Na_3(CO_3)(HCO_3) \cdot 2H_2O$	Dureza 2 1/2-3
------------------	---	----------------

TRONA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos o tabulares. También se encuentra con habitus masivo, fibroso y columnar. El color es blanco grisáceo, amarillo pálido o pardo pálido. La raya es blanca. La trona es un mineral de transparente a translúcido. Tiene brillo vítreo reluciente.

• **FORMACION** Se encuentra en depósitos evaporíticos, con bórax, glauberita y otras sales, y con minerales evaporíticos tales como halita, yeso, silvina y dolomita. La trona también se encuentra como eflorescencia en la superficie del suelo en regiones áridas.

• **IDENTIFICACION** La trona es soluble en ácido clorhídrico, dando efervescencia. Desprende agua al calentarla en un tubo de ensayo cerrado.



MONOCLINICO



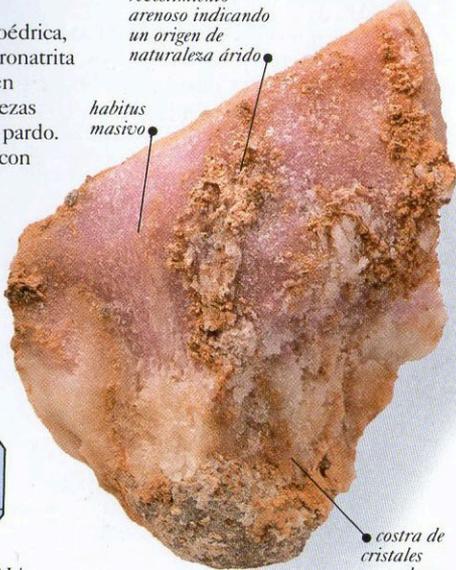
PE 2,1	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Nitratos	Composición NaNO_3	Dureza $1\frac{1}{2}$ -2
----------------	-----------------------------	--------------------------

NITRONATRITA

Los cristales, aunque raros, son de forma romboédrica, y a menudo maclados. Más comúnmente la nitronatrita se encuentra con habitus masivo y granular, y en costras. Es blanco o incoloro, aunque las impurezas frecuentemente le dan un color gris, amarillo o pardo. La raya es blanca. Es un mineral transparente, con brillo vítreo.

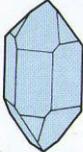
- **FORMACION** Se encuentra en áreas áridas como depósito en eflorescencia en la superficie, asociado con yeso. A menudo la nitronatrita cubre grandes áreas de terreno. En los desiertos del norte de Chile, se encuentran grandes depósitos en una región de 724 kilómetros de largo y de 16 a 80 kilómetros de ancho.
- **IDENTIFICACION** Es fácilmente soluble en agua. Las aguas de superficie la disuelven cuando se encuentra en costras en el suelo. Si se le coloca a la llama, funde fácilmente y colorea la llama de amarillo brillante. Es delicuescente, capta la humedad de la atmósfera.



revestimiento arenoso indicando un origen de naturaleza árido

habitus masivo

costra de cristales granulares



TRIGONAL/
HEXAGONAL

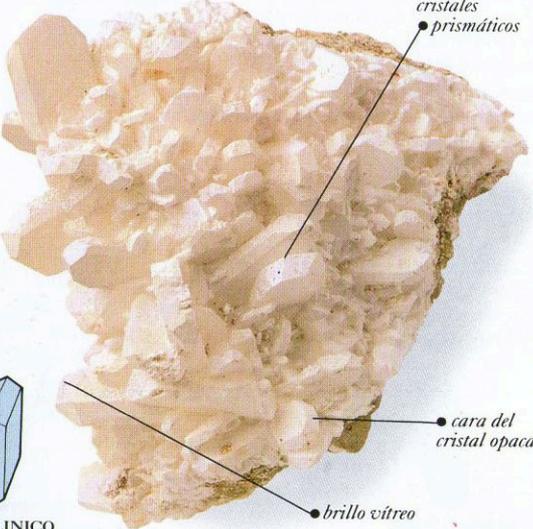
PE 2,27	Exfoliación Romboédrica perfecta	Fractura Concoidea
---------	----------------------------------	--------------------

Grupo Boratos	Composición $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2-2 $\frac{1}{2}$
---------------	--	--------------------------

BORAX

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos cortos. Los cristales raramente son maclados. También se da con habitus masivo, y en costras. Es blanco, incoloro, gris, verdoso o azulado. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a opaco que tiene un brillo vítreo o terroso.

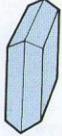
- **FORMACION** Se forma alrededor de fuentes termales, y en depósitos evaporíticos.
- **IDENTIFICACION** El bórax es soluble en agua. Cuando se coloca cerca de una llama, funde muy fácilmente y colorea la llama de amarillo. Después de un periodo de tiempo, empezará a perder el agua y pasará a color blanco. Sabor amargo-dulce.



cristales prismáticos

brillo vítreo

cara del cristal opaca



MONOCLINICO

PE 1,7	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
--------	----------------------	--------------------

Grupo Boratos	Composición $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Dureza 4 $\frac{1}{2}$
---------------	--	------------------------

COLEMANITA

Los cristales son cortos y prismáticos. También en habitus masivo y granular, y en agregados. Blanco, amarillo o gris; la raya es blanca. Varía de transparente a translúcido. El brillo es vítreo.

- **FORMACION** Se forma en depósitos evaporíticos.
- **IDENTIFICACION** La colemanita es soluble en ácido clorhídrico. Funde fácilmente, se desmenuza y colorea la llama de verde.



MONOCLINICO



cristales prismáticos

cristal translúcido

PE 2,42	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
---------	----------------------	-------------------------------

Grupo Boratos	Composición $\text{NaCaB}_5\text{O}_6(\text{OH})_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2 $\frac{1}{2}$
---------------	---	------------------------

ULEXITA

Los cristales son aciculares, a menudo en agregados redondeados. El habitus puede ser también fibroso, o en masas tobáceas. La ulexita es blanca o incolora, y la raya es blanca. De transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo o sedoso.

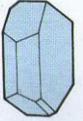
- **FORMACION** En cuencas evaporíticas.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en agua fría pero soluble en agua caliente. Funde, se hincha y colorea la llama de amarillo.



brillo sedoso

los cristales tienen terminaciones translúcidas

masa de cristales fibrosos delgados



TRICLINICO

PE 1,96	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Boratos	Composición $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_6(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2 $\frac{1}{2}$ -3
---------------	--	---------------------------

KERNITA

Los cristales son cortos y prismáticos aunque raros. Generalmente el habitus es en masas exfoliadas con estructura fibrosa. La kernita es incolora cuando es fresca; de lo contrario es blanca. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a opaco, y tiene brillo vítreo mate o sedoso.

- **FORMACION** Depósitos evaporíticos, y filones minerales.
- **IDENTIFICACION** Soluble en agua fría.



MONOCLINICO



masa exfoliada

transparente

brillo vítreo

PE 1,9	Exfoliación Perfecta	Fractura Astillosa
--------	----------------------	--------------------

Grupo Sulfatos	Composición $BaSO_4$	Dureza 3-3½
----------------	----------------------	-------------

BARITINA
 Este mineral se da en forma de cristales tabulares y prismáticos que pueden ser muy grandes. También se encuentra en concreciones pequeñas, conteniendo arena y en forma de rosa, llamadas rosas del desierto. Otros habitus son granular, lamelar, fibroso, en cresta de gallo, terroso o columnar. La baritina puede ser incolora, blanca, gris, amarillenta, parda, rojiza, azulada o verdosa. La raya es blanca. La baritina es un mineral de transparente a translúcido, con brillo vítreo, resinoso o nacarado.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales con muchos otros minerales tales como cuarzo, calcita, fluorita, galena, pirita, dolomita, calcopirita y esfalerita. También se forma en nódulos de arcilla en venas de estratos sedimentarios, y alrededor de fuentes termales.
- **IDENTIFICACION** Funde con dificultad, coloreando la llama de verde amarillento. Es insoluble en ácidos, y algunas variedades producen fluorescencia. Alto peso específico.

PE 4,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $PbSO_4$	Dureza 2½-3
----------------	----------------------	-------------

ANGLESITA
 Los cristales son tabulares y prismáticos. Otros habitus son masivo, granular, nodular y estalactítico. Puede ser incoloro, blanco, gris, amarillento, verde pálido o azul pálido. La raya es incolora. Es un mineral de transparente a opaco. Tiene brillo vítreo, adamantino o resinoso.

- **FORMACION** Se forma en las partes oxidadas de los filones de plomo.
- **IDENTIFICACION** A menudo muestra fluorescencia amarilla con luz ultravioleta.

PE 6,3-6,4	Exfoliación Basal buena	Fractura Concoidea
------------	-------------------------	--------------------

Grupo Sulfatos	Composición $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Dureza 2½
----------------	----------------------------------	-----------

CALCANTITA
 La calcantita se da en forma de cristales prismáticos cortos y tabulares gruesos. Otros habitus exhibidos son estalactítico, fibroso, masivo, granular, compacto e incrustante. El color es de azul celeste a azul oscuro, azul verdoso o verdoso, y la raya es incolora. Es un mineral de transparente a translúcido. Tiene brillo de vítreo a resinoso.

- **FORMACION** La calcantita se forma en las partes oxidadas de los filones de sulfuros de cobre. Esta oxidación se debe generalmente a las aguas que circulan desde la superficie y que han tenido su origen en la lluvia (meteorica). Los fluidos hidrotermales originados a grandes profundidades y ascendiendo bajo presión, pueden también alterar los filones. Cuando el agua pasa a través de los túneles y pozos de una mina, la calcantita cristaliza en costras y estalactitas en el techo y entubaciones. Más frecuentemente se encuentra en áreas del mundo que tienen clima árido.
- **IDENTIFICACION** La calcantita es soluble en agua. Desprende agua cuando se calienta en un tubo de ensayo cerrado. Su color característico, azul celeste, es una guía valiosa para identificarla. Es tóxico.

PE 2,28	Exfoliación Imperfecta	Fractura Concoidea
---------	------------------------	--------------------

Grupo Sulfatos	Composición $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Dureza 2-2½
----------------	----------------------------------	-------------

EPSOMITA
 Raramente forma cristales. La epsomita generalmente es masiva, en costras aciculares o estalactítica. El color es blanco, rosáceo, incoloro o verdoso, y la raya es blanca. Es un mineral de transparente a translúcido. Brillo de vítreo a sedoso.

- **FORMACION** Se forma en las paredes de las minas, en cavernas de caliza y en las superficies de rocas. La epsomita se da también en las partes áridas del mundo, y se emplaza en las partes oxidadas de los depósitos de pirita.
- **IDENTIFICACION** La epsomita es muy soluble en agua. Tiene un gusto salado y amargo. Se efloresce con aire seco.

PE 1,68	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
---------	----------------------	--------------------

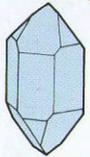
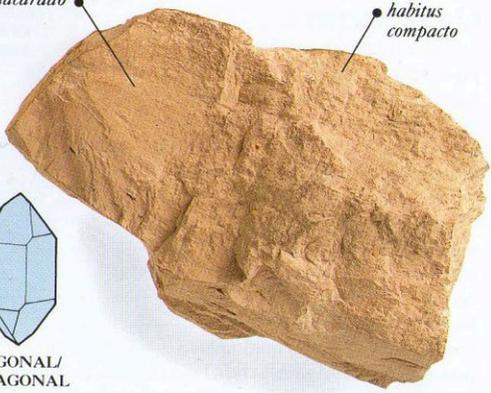
Grupo Sulfatos	Composición $KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$	Dureza 3 1/2-4
----------------	-----------------------------------	----------------

ALUNITA

Este mineral se da en forma de cristales romboédricos, a menudo pseudocúbicos aunque generalmente se encuentra con habitus masivo, granular y compacto. También puede ser fibroso. El color es generalmente blanco aunque puede ser grisáceo, rojizo o pardo con descolorimiento. La raya es blanca.

La alunita es de transparente a casi opaca, con brillo de vítreo a nacarado.

- **FORMACION** En chimeneas volcánicas y en filones.
- **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentar en un tubo cerrado.

TRIGONAL/
HEXAGONAL

PE 2,6-2,9	Exfoliación Basal distinta	Fractura Concoidea
------------	----------------------------	--------------------

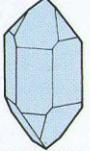
Grupo Sulfatos	Composición $KFe_3+2(SO_4)_2(OH)_6$	Dureza 2 1/2-3 1/2
----------------	-------------------------------------	--------------------

JAROSITA

La jarosita se da en forma de cristales tabulares o pseudocúbicos muy pequeños. Otros habitus son masivo, granular, fibroso o terroso. El color varía de pardo amarillento a pardo. La raya es amarilla pálida. Este mineral es translúcido. La jarosita puede tener un brillo vítreo o resinoso en las superficies pulidas.

La jarosita puede tener un brillo vítreo o resinoso en las superficies pulidas.

- **FORMACION** Se forma en fisuras y capas con depósitos ricos en hierro. La jarosita se forma como resultado de la alteración secundaria de los minerales ricos en hierro. Esto ocurre debido a la circulación de agua y otros fluidos en las partes altas de la corteza.
- **IDENTIFICACION** Por los cristales pseudocúbicos.




TRIGONAL/
HEXAGONAL

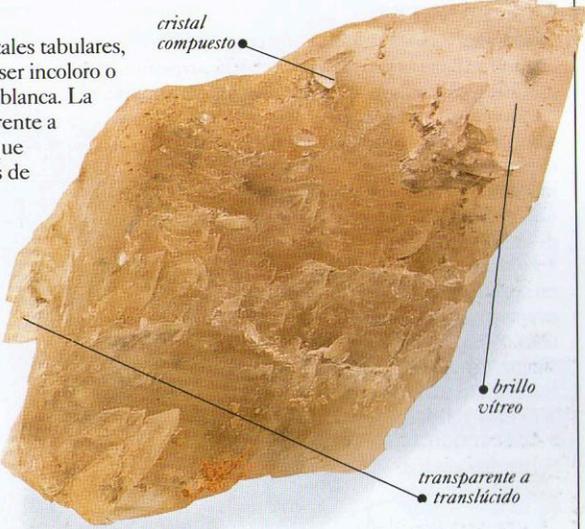
PE 2,90-3,26	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $Na_2Ca(SO_4)_2$	Dureza 2 1/2-3
----------------	------------------------------	----------------

GLAUBERITA

Este mineral se da en forma de cristales tabulares, prismáticos o dipiramidales. Puede ser incoloro o de color gris o amarillento, con raya blanca. La glauberita es un mineral de transparente a translúcido. Tiene un brillo vítreo que cambia a nacarado en las superficies de exfoliación.

- **FORMACION** La glauberita se forma en depósitos evaporíticos. Estos se forman cuando áreas de agua salina, lagos salados o lagunas marinas que han quedado aislados de la parte principal de un océano, se secan.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es parcialmente soluble en agua y soluble en ácido clorhídrico.

MONOCLINICO

PE 2,8	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
--------	----------------------	--------------------

Grupo Sulfatos	Composición Na_2SO_4	Dureza 2 1/2-3
----------------	------------------------	----------------

THENARDITA

Cristales tabulares, dipiramidales o prismáticos, y comúnmente maclados. También se encuentra en costras. Puede ser incolora, o de color blanco grisáceo, amarillento, pardusco o rojizo. De transparente a translúcida. Tiene brillo vítreo o resinoso.

- **FORMACION** Se forma en depósitos de lagos salados así como en la superficie del suelo en regiones áridas. Cuando se encuentra en lagos salados, la thenardita puede asociarse con otras evaporitas, tales como yeso, halita, silvina y glauberita. También se encuentra en la superficie de flujos de lava que han hecho erupción y se han enfriado recientemente. Puede hallarse alrededor de fumarolas, en donde forma depósitos en forma de costra.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es altamente soluble con agua fría. Tiene sabor salado.




ROMBOICO

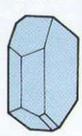
PE 2,66	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $K_2MgCa_2(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$	Dureza 3 1/2
----------------	---	--------------

POLIHALITA

Este mineral raramente se da en forma de cristales; cuando se encuentran, los cristales son pequeños, altamente modificados, elongados o tabulares. Generalmente, el habitus es en masas fibrosas o foliadas. Es de rosa carne a rojo teja debido a las inclusiones de óxido de hierro. Cuando es pura es incolora, blanca o gris. Tiene raya blanca. De transparente a translúcido; el brillo es resinoso o sedoso.

- **FORMACION** Se forma en secuencias de rocas evaporíticas, con minerales tales como halita, yeso, silvina, carnalita y anhidrita. Raramente se forma a partir de actividad volcánica.
- **IDENTIFICACION** Sabor más amargo que la halita.



TRICLINICO



transparente a translúcido

habitus fibroso

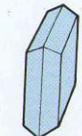
PE 2,78	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $PbCu(SO_4)(OH)_2$	Dureza 2 1/2
----------------	--------------------------------	--------------

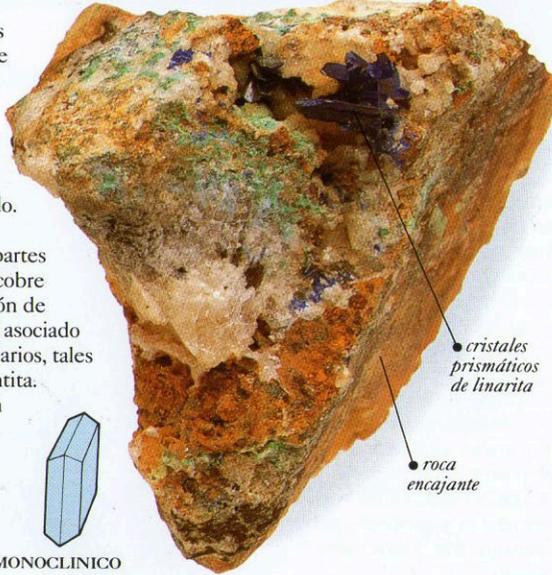
LINARITA

Los cristales prismáticos o tabulares delgados de la linarita, a menudo, se orientan sin orden en agregados. Los cristales maclados son comunes. De la misma manera, la linarita se forma en costras. Color azul fuerte y tiene una raya azul pálida. De transparente a translúcido. Brillo de vítreo a subadamantino.

- **FORMACION** Se forma en las partes oxidadas de los filones de plomo y cobre que han sido alteradas por circulación de fluidos, principalmente agua, y está asociado con muchos otros minerales secundarios, tales como brochantita, anglesita y calcantita.
- **IDENTIFICACION** Produce un revestimiento blanco y no produce efervescencia con el ácido clorhídrico. Sin embargo, es soluble en ácido nítrico diluido. Funde a la llama. Con más calor, se agrieta y se vuelve negro.



MONOCLINICO



cristales prismáticos de linarita

roca encajante

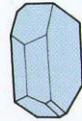
PE 5,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
--------	----------------------	--------------------

Grupo Sulfatos	Composición $Fe^{2+}Fe^{3+}(SO_4)_6(OH)_2 \cdot 2H_2O$	Dureza 2 1/2-3
----------------	--	----------------

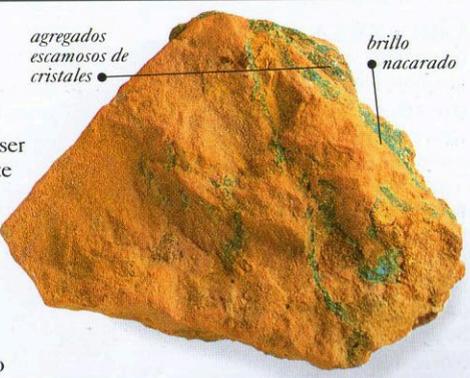
COPIAPOITA

Los habitus frecuentes de este mineral son los cristales tabulares, en costras y agregados escamosos o masas. La copiapóita es amarilla, amarilla oro o naranja amarilla aunque puede ser amarilla verdosa a verde oliva. De transparente a translúcido y tiene brillo nacarado.

- **FORMACION** La copiapóita se forma cuando los sulfuros, tales como la pirita, se oxidan.
- **IDENTIFICACION** Soluble en agua, produciendo un color amarillo. Funde a temperaturas muy bajas.



TRICLINICO



agregados escamosos de cristales

brillo nacarado

PE 2,08-2,17	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $Cu_4Al_2(SO_4)(OH)_{12} \cdot 2H_2O$	Dureza 3
----------------	---	----------

CIANOTRIQUITA

Este mineral se da en forma de cristales aciculares diminutos en agregados tobáceos. Otros habitus son radiales en revestimiento o venillas fibrosas. Es de azul pálido a oscuro, y tiene una raya azul pálida. La cianotriquita es un mineral translúcido, y tiene brillo sedoso.

- **FORMACION** En la zona oxidada de los filones metalizados, especialmente los de cobre.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácidos.



ROMBICO



cristales aciculares radiales

roca encajante

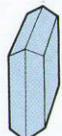
PE 2,74-2,95	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
--------------	---------------------	-------------------

Grupo Sulfatos	Composición $Cu_4SO_4(OH)_6$	Dureza 3 1/2-4
----------------	------------------------------	----------------

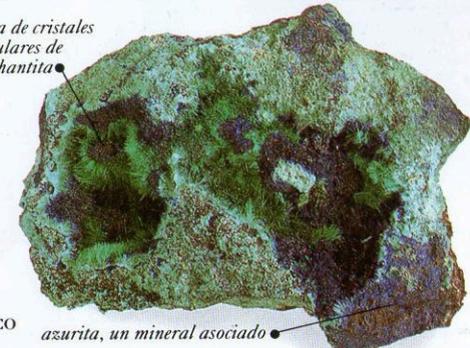
BROCHANTITA

Los habitus frecuentes son en cristales prismáticos, aciculares o tabulares macizos, en agregados o drusas. Maclas comunes. De verde esmeralda a verde negruzco; la raya es verde pálido. De transparente a translúcida. El brillo es vítreo.

- **FORMACION** Se forma en las zonas oxidadas de los depósitos de cobre.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es soluble en ácidos.



MONOCLINICO



masa de cristales aciculares de brochantita

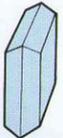
azurita, un mineral asociado

PE 3,97	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea a desigual
---------	----------------------	-------------------------------

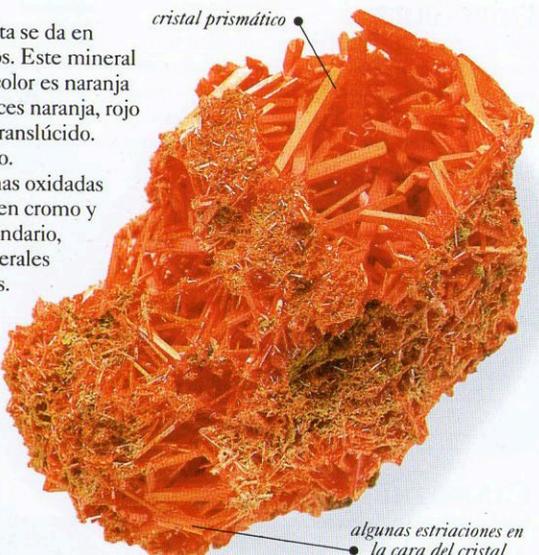
Grupo Cromatos	Composición $PbCrO_4$	Dureza $2\frac{1}{2}$ -3
----------------	-----------------------	--------------------------

CROCOITA
 Generalmente en agregados, la crocoíta se da en forma de cristales prismáticos delgados. Este mineral también se da en habitus masivo. El color es naranja rojo, a menudo brillante, y algunas veces naranja, rojo o amarillo. La crocoíta es un mineral translúcido. Tiene un brillo de adamantino a vítreo.

- **FORMACION** Se forma en las zonas oxidadas de los filones y depósitos que contienen cromo y plomo. La crocoíta es un mineral secundario, producto de la alteración de otros minerales de plomo por los fluidos hidrotermales. Se encuentra con gran variedad de otros minerales, tales como wulfenita, cerusita, piromorfita y vanadinita.
- **IDENTIFICACION** La crocoíta funde bastante fácilmente a la llama y es soluble en ácidos fuertes. La primera extracción de cromo fue obtenida a partir de este mineral.



MONOCLINICO



cristal prismático

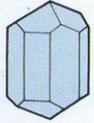
algunas estriaciones en la cara del cristal

PE 6,0	Exfoliación Prismática distinta	Fractura Concoidea a desigual
--------	---------------------------------	-------------------------------

Grupo Molibdatos	Composición $PbMoO_4$	Dureza $2\frac{1}{2}$ -3
------------------	-----------------------	--------------------------

WULFENITA
 Se presenta en forma de cristales tabulares cuadrados y prismáticos. Otros habitus son masivo y granular. En general es de color naranja o amarillo aunque puede ser pardo, gris o pardo verdoso. Los colores a menudo son brillantes. La raya es blanca. De transparente a translúcido. Brillo de resinoso a adamantino.

- **FORMACION** En las partes de los filones minerales que han sido alteradas por circulación de fluidos, sobre todo agua. Se puede encontrar con gran variedad de otros minerales, tales como cerusita, limonita, vanadinita, galena, piromorfita, malaquita y mimetesita.
- **IDENTIFICACION** Funde fácilmente. Al calentarlo es soluble en ácido clorhídrico, se disuelve en ácido frío.



TETRAGONAL



cristales tabulares cuadrados de wulfenita

roca encajante oscura

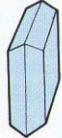
brillo vítreo

PE 6,5-7,0	Exfoliación Piramidal distinta	Fractura Subconcoidea
------------	--------------------------------	-----------------------

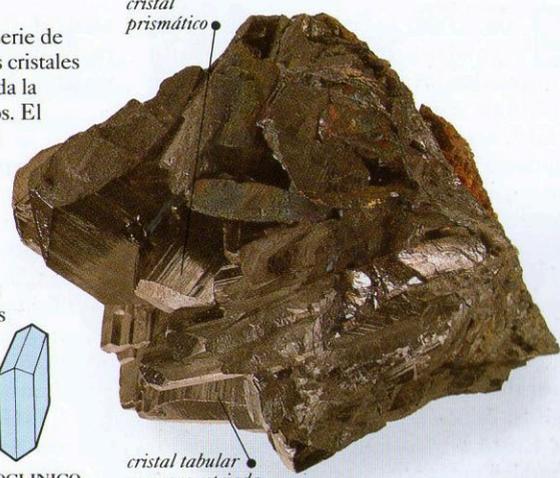
Grupo Wolframatos	Composición $(Fe,Mn)WO_4$	Dureza 4 - $4\frac{1}{2}$
-------------------	---------------------------	-----------------------------

WOLFRAMITA
 Es un miembro intermedio de la serie de minerales ferberita-hübnerita. Los cristales prismáticos y tabulares en que se da la wolframita son a menudo maclados. El mineral también se encuentra con habitus masivo. Es de color negro pardusco, con una raya de parda rojiza a negra pardusca. Es un mineral de translúcido a opaco, con brillo submetálico.

- **FORMACION** Se forma en los filones de cuarzo de las pegmatitas graníticas, a menudo asociado con casiterita y arsenopirita.
- **IDENTIFICACION** La wolframita funde lentamente. El color pardusco es debido a la ferberita, la hübnerita le da tono pardo rojizo.



MONOCLINICO



cristal prismático

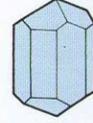
cristal tabular con cara estriada

PE 7,1-7,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

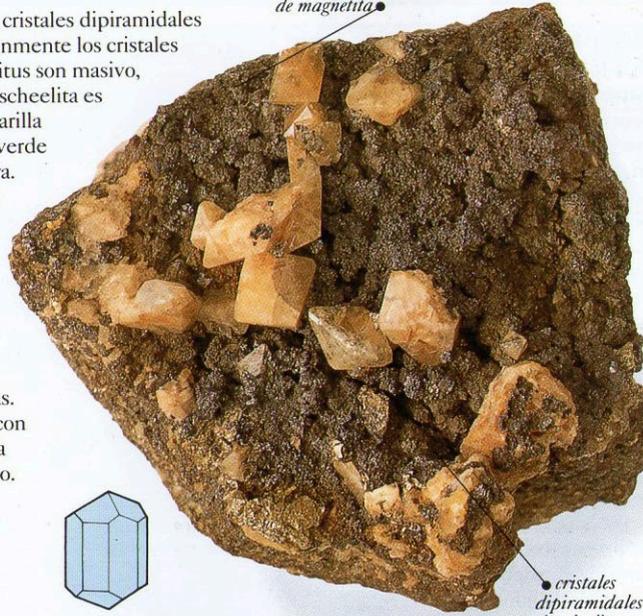
Grupo Wolframatos	Composición $CaWO_4$	Dureza $4\frac{1}{2}$ -5
-------------------	----------------------	--------------------------

SCHEELITA
 Se presenta en forma de cristales dipiramidales seudoctaédricos. Comúnmente los cristales son maclados. Otros habitus son masivo, granular o columnar. La scheelita es blanca, incolora, gris, amarilla pálida, naranja amarilla, verde pardusca, rojiza o púrpura. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a translúcido, con brillo de vítreo a adamantino.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, en rocas de metamorfismo de contacto, y en pegmatitas. En placeres, y también con wolframita. Es una mena importante del wolframio.
- **IDENTIFICACION** Fluorescencia blanca azulada brillante a la luz ultravioleta de baja longitud de onda. Soluble en ácidos.



TETRAGONAL



masa encajante de magnetita

cristales dipiramidales de scheelita

PE 5,9-6,1	Exfoliación Distinta	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	----------------------	----------------------------------

FOSFATOS, ARSENIATOS Y VANADATOS

L OS FOSFATOS, arseniatos y vanadatos son todos compuestos en los cuales los elementos metálicos se combinan con los radicales fosfato (PO_4)-8, arseniato (AsO_4)-8 y (AsO_3)-1 o vanadatos (VO_4)-3 y (VO_3)-1. Aunque se han reconocido varios centenares de especies, los fosfatos, arseniatos y vanadatos, no son abundantes. Algunos fosfatos, tales como el arsénico, son primarios, pero la mayoría del grupo se forma por oxidación de sulfuros primarios. Sus propiedades son variables, aunque generalmente tienden a ser blandos, frágiles, llenos de color y bien cristalizados. Entre los fosfatos se encuentran los minerales radiactivos como la torbernita y la autunita; la piromorfita, rica en plomo, la lazulita, azul brillante, y la turquesa que recibe su nombre por su matiz de

azul. La dureza de los fosfatos es particularmente variable, desde 1 1/2 de la vivianita hasta 5-6 de la turquesa.

La mayoría de los arseniatos son muy buscados por los coleccionistas, en particular aquellos ejemplares bien cristalizados y de colores vivos tales como la adamita, la eritrina, la mimetesita y la bayldonita. Los arseniatos suelen tener un peso específico de 3-5 a parte de la mimetesita que a causa de su contenido en plomo tiene un peso específico de 7,1-7,3. Generalmente estos minerales son de dureza baja. La vanadinita es probablemente el vanadato mejor conocido y el más común, se encuentra formando cristales hexagonales de color rojo o naranja muy bonitos.

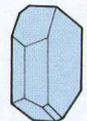
Grupo Fosfatos	Composición (Li,Na)AlPO ₄ (F,OH)	Dureza 5 1/2-6
----------------	---	----------------

AMBLIGONITA

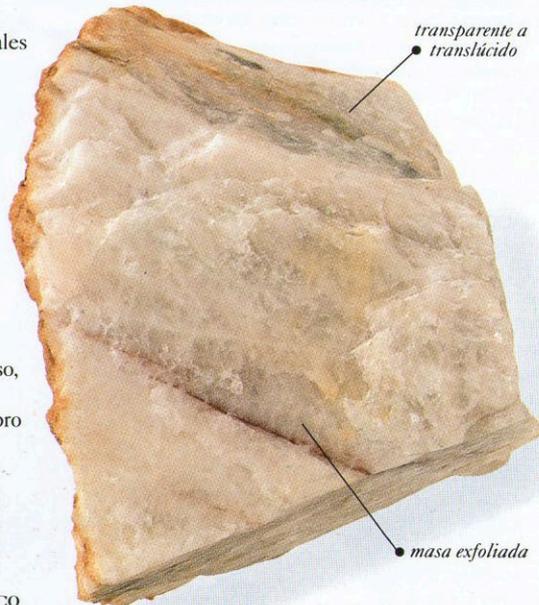
Este mineral se da en forma de cristales prismáticos cortos que a menudo tienen caras desiguales y son maclados. También se encuentra en masas exfoliables. Es de blanco a blanco grisáceo y también puede ser rosado, incoloro, amarillento, verdoso o azulado. La raya es blanca. La ambligonita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a grasiento.

• **FORMACION** Se forma en las rocas ígneas graníticas de grano grueso, como las pegmatitas.

• **IDENTIFICACION** Es el miembro final, rico en flúor, de la serie de minerales ambligonita-montebrazita. Funde fácilmente, coloreando la llama de rojo debido a la presencia de litio. Es soluble en ácidos.



TRICLINICO



transparente a translúcido

masa exfoliada

PE 3,08	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Fosfatos	Composición (Mg,Fe)Al ₂ (PO ₄) ₂ (OH) ₂	Dureza 5 1/2-6
----------------	--	----------------

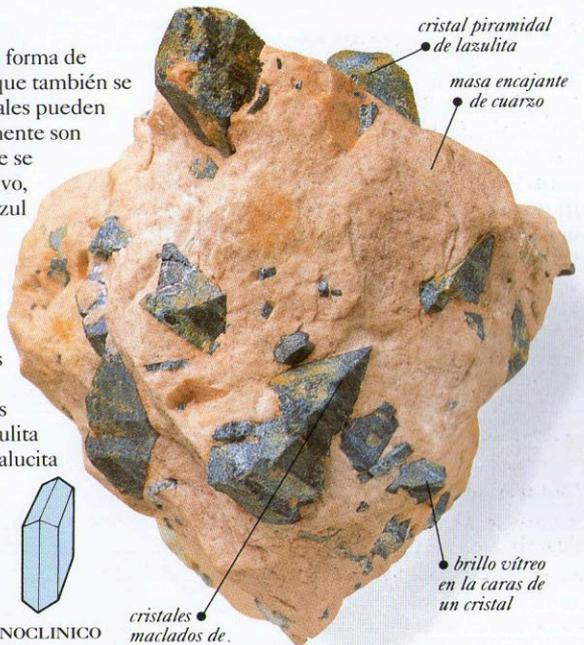
LAZULITA

Generalmente, la lazulita se da en forma de cristales seudodipiramidales, aunque también se da en cristales tabulares. Los cristales pueden ser bastante grandes y frecuentemente son maclados. Otros habitus en los que se encuentra comúnmente son masivo, granular y compacto. Su color es azul aunque varía desde azul celeste fuerte a un azul claro o verde azulado. La raya es blanca. De translúcido a opaco, con un brillo de vítreo a mate.

• **FORMACION** Se forma en los filones de cuarzo y las pegmatitas graníticas, y en rocas metamórficas tales como la metacuarcita. La lazulita pegmatítica se encuentra con andalucita y rutilo. Los minerales asociados en rocas metamórficas son cuarzo, granate, cianita, moscovita, pirofilita, sillimanita y corindón.

• **IDENTIFICACION**

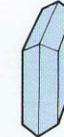
Desprende agua al calentarlo MONOCLINICO en un tubo de ensayo.



cristal piramidal de lazulita

masa encajante de cuarzo

brillo vítreo en las caras de un cristal



MONOCLINICO

cristales maclados de lazulita

PE 3,1	Exfoliación Indistinta a prismática buena	Fractura Desigual a astillosa
--------	---	-------------------------------

Grupo Fosfatos	Composición Pb ₅ (PO ₄) ₃ Cl	Dureza 3 1/2-4
----------------	--	----------------

PIROMORFITA

Generalmente, este mineral se da en forma de prismas hexagonales cortos que a menudo tienen forma de barril. También se encuentra con habitus globular, reniforme, granular, terroso, botroidal y fibroso. Puede ser de color verde, naranja, gris, pardo o amarillo. La raya es blanca. La piromorfita es un mineral de transparente a translúcido. Tiene un brillo de resinoso a adamantino.

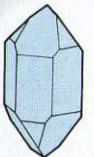
• **FORMACION** En la zona de oxidación de los filones de plomo como mineral secundario.

• **IDENTIFICACION** La piromorfita es soluble en ciertos ácidos.

agregados de cristales prismáticos hexagonales de piromorfita



masa encajante de limonita



TRIGONAL/ HEXAGONAL

PE 6,5-7,1	Exfoliación Prismática muy mala	Fractura Desigual a subconcoidea
------------	---------------------------------	----------------------------------

Grupo Fosfatos	Composición $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Dureza 1 1/2-2
<p>VIVIANITA</p> <p>Generalmente se da en forma de cristales prismáticos o tabulares elongados. También se encuentra con habitus masivo, laminar o fibroso. Es incolora cuando es fresca. La raya del mineral es de incolora a blanca azulada. Es de transparente a translúcido y tiene un brillo vítreo o nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en la zona de oxidación de los depósitos ricos en hierro y manganeso. • IDENTIFICACION Soluble en ácido clorhídrico, y funde fácilmente. 		
PE 2,68	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual



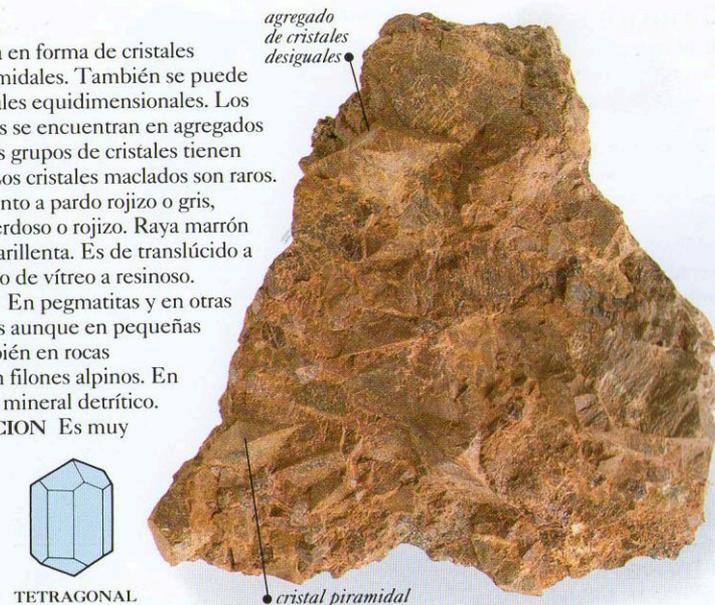
Grupo Fosfatos	Composición $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8-12\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2-2 1/2
<p>TORBERNITA</p> <p>Se da en forma de cristales tabulares. Otros habitus son en agregados escamosos o laminares. Es de color verde, y la raya es verde pálida. La torbernita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Mineral secundario de uranio derivado de la alteración de la uraninita. • IDENTIFICACION Es radiactivo. También es químicamente inestable. 		
PE 3,22	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual



Grupo Fosfatos	Composición $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 10-12\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2-2 1/2
<p>AUTUNITA</p> <p>Este mineral se da en forma de cristales tabulares que algunas veces son maclados. También se encuentra en costras, agregados o granos. El color es de amarillo a verde. La raya es amarilla. Es de transparente a translúcido. El brillo es de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma por alteración de minerales primarios de uranio. • IDENTIFICACION La autunita es un mineral radiactivo. 		
PE 3,05-3,2	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual



Grupo Fosfatos	Composición YPO_4	Dureza 4-5
<p>XENOTIMA</p> <p>Este mineral se da en forma de cristales prismáticos y piramidales. También se puede encontrar en cristales equidimensionales. Los cristales desiguales se encuentran en agregados y algunas veces los grupos de cristales tienen forma de roseta. Los cristales maclados son raros. De pardo amarillento a pardo rojizo o gris, amarillo pálido, verdoso o rojizo. Raya marrón pálida o parda amarillenta. Es de translúcido a opaco y tiene brillo de vítreo a resinoso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En pegmatitas y en otras rocas ígneas ácidas aunque en pequeñas cantidades. También en rocas metamórficas y en filones alpinos. En sedimentos como mineral detrítico. • IDENTIFICACION Es muy similar al circón aunque éste es mucho más duro. 		
PE 4,4-5,1	Exfoliación Prismática perfecta	Fractura Desigual



Grupo Fosfatos	Composición $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Nd}, \text{Th})\text{PO}_4$	Dureza 5-5 1/2
<p>MONACITA</p> <p>Forma una serie monacita (Ce), monacita (La) y monacita (Nd). Los cristales son tabulares o prismáticos, y generalmente son pequeños y maclados. A menudo las caras de los cristales son desiguales y estriadas. El habitus también puede ser en masas granulares. La monacita es de color pardo, pardo rojizo, pardo amarillento, rosa, amarillo, verdoso o casi blanco. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo resinoso, céreo o vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en pegmatitas, en rocas metamórficas y en filones. Es común en los placeres en ríos y arenas de playa. En algunas pegmatitas se han encontrado cristales de monacita muy grandes que pesaban varios kilos. • IDENTIFICACION La monacita es un mineral ligeramente radiactivo. 		
PE 4,6-5,4	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea a desigual

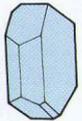


Grupo Fosfatos	Composición $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5-6
----------------	---	------------

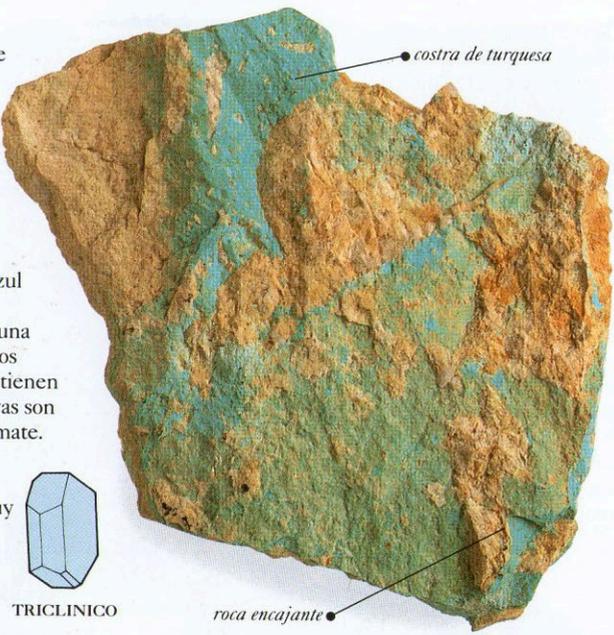
TURQUESA

Este mineral se da raramente en cristales pero cuando es así, son ejemplares prismáticos pequeños y cortos. Los habitus más comunes son masivo, granular, criptocristalino, estalactítico y concrecional; también se da en costras y venillas. La turquesa es de azul brillante a azul pálido, azul verdoso, verde y gris. Tiene una raya blanca o verde pálida. Los cristales son transparentes, y tienen brillo vítreo; las formas masivas son opacas con un brillo céreo o mate.

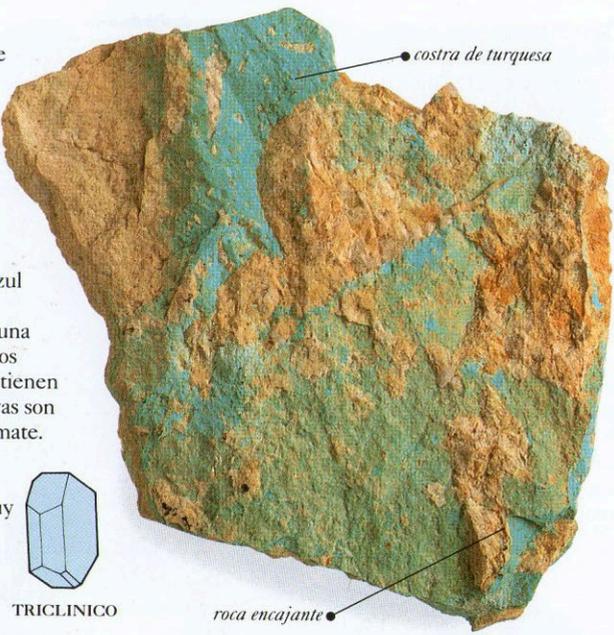
- **FORMACION** En rocas ígneas y sedimentarias, ricas en aluminio que han sido muy alteradas, a menudo por las aguas superficiales.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico.



TRICLINICO



costra de turquesa



roca encajante

PE 2,6-2,8	Exfoliación Buena	Fractura Concoidea
------------	-------------------	--------------------

Grupo Fosfatos	Composición $\text{Al}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH},\text{F})_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3 1/2-4
----------------	--	----------------

WAVELLITA

A veces, este mineral se encuentra en forma de cristales prismáticos diminutos. También se da en forma de agregados aciculares radiales que a menudo son esféricos. Además puede formar costras. El color es de blanco a blanco verdoso y verde; también de verde amarillento a pardo amarillento. Raya blanca. Es un mineral de transparente a translúcido, con brillo vítreo, resinoso o nacarado.

- **FORMACION** En las fracturas de roca y en las superficies de diaclasa como mineral secundario.
- **IDENTIFICACION** Este mineral se disuelve en la mayoría de ácidos y no funde. Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado.



ROMBOICO



cristales aciculares radiales de wavellita



roca encajante

PE 2,36	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
---------	----------------------	----------------------------------

Grupo Fosfatos	Composición $\text{Al}(\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3 1/2-4 1/2
----------------	--	--------------------

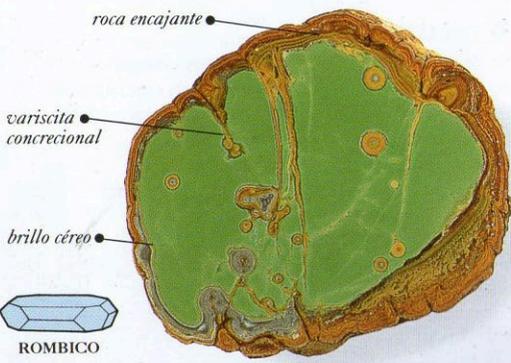
VARISCITA

En raras ocasiones se forman cristales pseudo-octaédricos. Comúnmente, se encuentra con habitus masivo y concrecional, y en costras o filones. El color es verde. La variscita es de transparente a translúcida. Tiene un brillo de vítreo a céreo o mate.

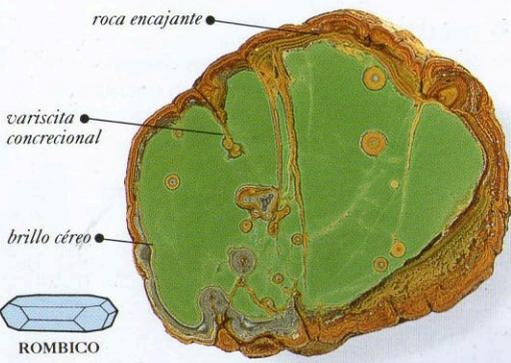
- **FORMACION** Se forma en donde aguas, ricas en fosfatos, han alterado rocas ricas en aluminio.
- **IDENTIFICACION** Soluble si se calienta antes de ponerlo con ácido.



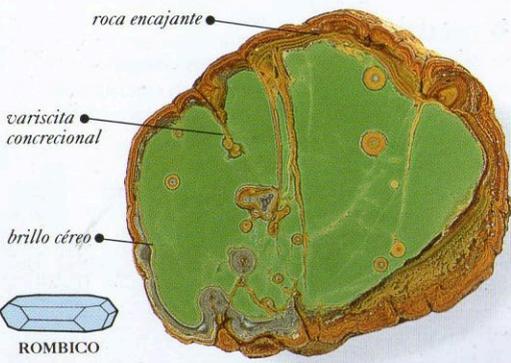
ROMBOICO



variscita concrecional



roca encajante



brillo céreo

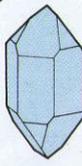
PE 2,6-2,9	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea a desigual o astillosa
------------	----------------------	---

Grupo Fosfatos	Composición $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl},\text{OH})$	Dureza 5
----------------	--	----------

APATITO

Grupo de minerales relacionados, que se dan en forma de cristales prismáticos o tabulares y en habitus masivo, compacto y granular. El apatito es generalmente de color verde, pero puede ser blanco, incoloro, amarillo, azulado, rojizo, pardo, gris o púrpura. La raya es blanca. El apatito es de transparente a translúcido, brillo de vítreo a subresinoso.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas y en calizas metamorfoseadas.
- **IDENTIFICACION** Soluble en clorhídrico.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



masa encajante de calcita



cristales prismáticos de apatito

PE 3,1-3,2	Exfoliación Mala	Fractura Concoidea a desigual
------------	------------------	-------------------------------

Grupo Fosfatos	Composición $\text{CaBe}(\text{PO}_4)(\text{F},\text{OH})$	Dureza 5-5 1/2
----------------	--	----------------

HERDERITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos o tabulares que a menudo son seudorómbicos. También se forma en agregados fibrosos. La herderita es incolora, amarilla pálida o blanca verdosa. Es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo.

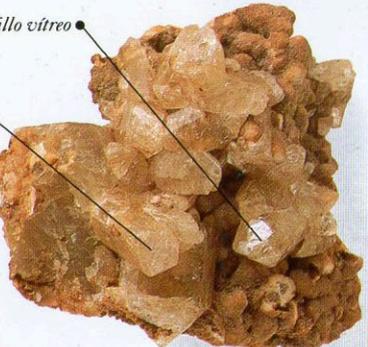
- **FORMACION** La herderita se forma en pegmatitas graníticas.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es soluble en la mayoría de los ácidos. Fluorescencia a la luz ultravioleta.



MONOCLINICO



cristal prismático



brillo vítreo

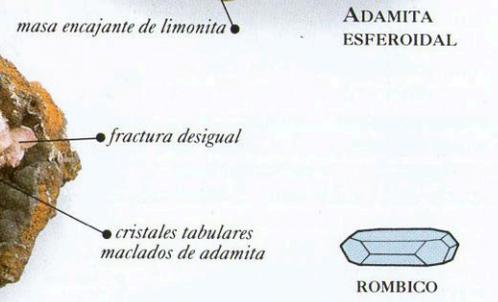
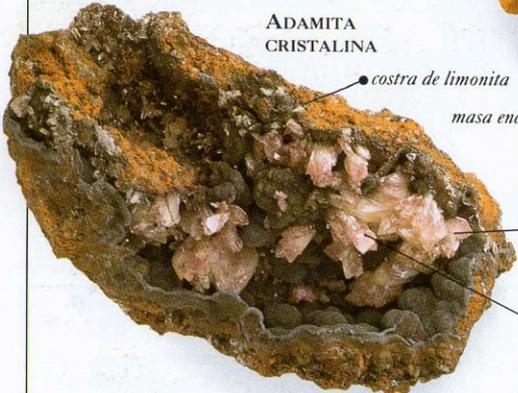
PE 2,95-3,01	Exfoliación Mala	Fractura Subconcoidea
--------------	------------------	-----------------------

Grupo Arseniatos	Composición $Zn_2AsO_4(OH)$	Dureza $3\frac{1}{2}$
------------------	-----------------------------	-----------------------

ADAMITA

Se da en forma de cristales tabulares elongados o equidimensionales que a menudo son maclados. Se puede encontrar con habitus de masas esferoidales. Generalmente es amarillo-verde brillante. Raya blanca. La adamita es un mineral de transparente a translúcido. Tiene brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en las partes oxidadas de los filones minerales. La adamita está asociada con muchos otros minerales, tales como calcita, limonita y malaquita así como azurita, smithsonita y hemimorfita.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es soluble en ácidos diluidos. Algunas veces la adamita también produce fluorescencia a la luz ultravioleta y funde a la llama.



PE 4,3-4,4	Exfoliación Buena	Fractura Subconcoidea a desigual
------------	-------------------	----------------------------------

Grupo Arseniatos	Composición $Ni_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Dureza $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$
------------------	---	--

ANNABERGITA

Se da en forma de cristales prismáticos estriados. Otros habitus son en costras, y en masas terrosas o pulverulentas. Es blanca, gris, verde pálida o amarilla verde. Raya más pálida que el color. Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo vítreo o nacarado.

- **FORMACION** En las partes alteradas de los filones de níquel.
- **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado.



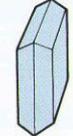
PE 3,07	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Arseniatos	Composición $Cu_3(AsO_4)(OH)_3$	Dureza $2\frac{1}{2}$ -3
------------------	---------------------------------	--------------------------

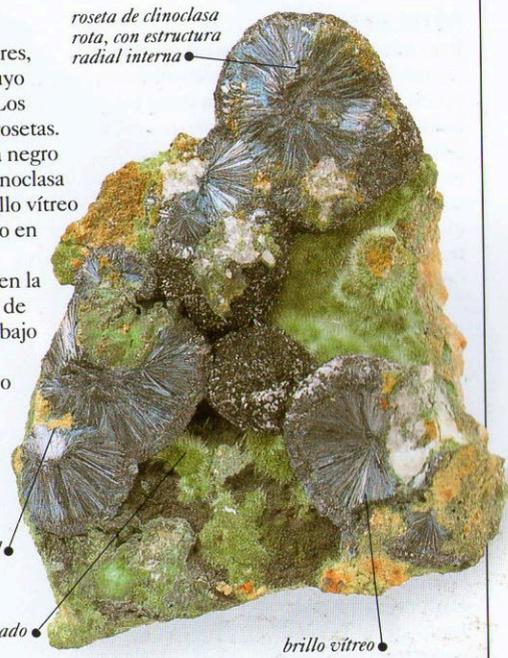
CLINOCLASA

Los cristales tienen formas elongadas y tabulares, y pueden tener un aspecto romboédrico en cuyo caso se describen como pseudoromboédricos. Los cristales se presentan tanto aislados como en rosetas. Este mineral es de color azul verdoso oscuro a negro verdoso y tiene una raya verde azulada. La clinoclasa es de transparente a translúcida. Tiene un brillo vítreo en las caras de los cristales que pasa a nacarado en las superficies de exfoliación.

- **FORMACION** Como mineral secundario en la zona de oxidación de los depósitos de sulfuro de cobre tanto en la superficie terrestre como debajo de ella. Frecuentemente, la clinoclasa está asociada con olivenita, un miembro del mismo grupo mineral.
- **IDENTIFICACION** La clinoclasa es soluble en ácidos y desprende un olor a ajo al calentarla.



MONOCLINICO



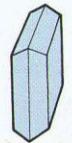
PE 4,33	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Arseniatos	Composición $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Dureza $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$
------------------	---	--

ERITRINA

Los cristales prismáticos aciculares de este mineral son a menudo estriados, o en agregados laminares. También se encuentra con habitus de masas terrosas. El color es de púrpura oscuro a rosa pálido. La raya es ligeramente algo más pálida que el color. Este mineral varía de transparente a translúcido, y tiene un brillo de adamantino a vítreo o nacarado.

- **FORMACION** Se forma en las partes de los filones de cobalto que han sido alteradas por la circulación de fluidos, y donde ha tenido lugar la oxidación.
- **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico.



MONOCLINICO



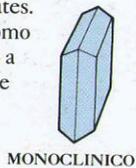
PE 3,18	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------	-------------------

Grupo Vanadatos	Composición $K_2(UO_2)_2V_2O_8 \cdot 3H_2O$	Dureza 2
-----------------	---	----------

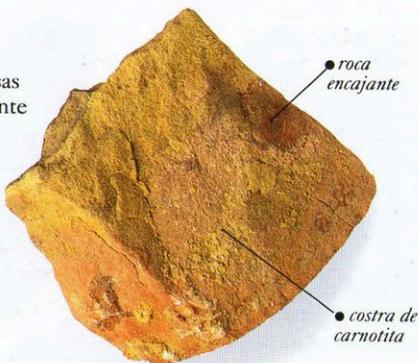
CARNOTITA

Los cristales son muy pequeños y tabulares. También se da de forma pulverulenta, en masas microcristalinas o en costras. Es amarillo brillante o amarillo verdosa. La raya es amarilla. Es semi-opaca. Los cristales tienen un brillo nacarado pero las masas son mates.

- **FORMACION** Se forma como mineral secundario, depositado a partir de aguas subterráneas que pasan por depósitos de uranio.
- **IDENTIFICACION** La carnotita es radiactiva.



MONOCLINICO



roca encajante

costra de carnotita

PE 4,75	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------------	-------------------

Grupo Vanadatos	Composición $Ca(UO_2)_2V_2O_8 \cdot 5-8H_2O$	Dureza 2
-----------------	--	----------

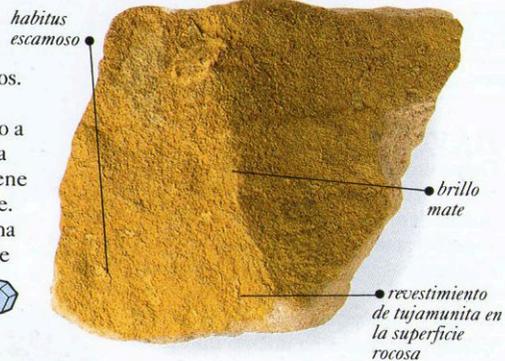
TUJAMUNITA

Este mineral se da en forma de escamas y cristales finos y alargados muy pequeños. Otros habitus son masivo, compacto y microcristalino. Color de amarillo verdoso a amarillo, y la raya también es amarilla. La tujamunita es de translúcida a opaca y tiene brillo céreo, nacarado, adamantino o mate.

- **FORMACION** La tujamunita se forma como producto de alteración secundaria de los minerales de uranio.
- **IDENTIFICACION** Es un mineral radiactivo.



ROMBIGICO



habitus escamoso

brillo mate

revestimiento de tujamunita en la superficie rocosa

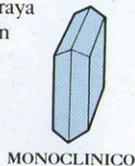
PE 3,3-3,6	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

Grupo Vanadatos	Composición $Cu_3V_2O_7(OH)_2 \cdot 2H_2O$	Dureza 3 1/2
-----------------	--	--------------

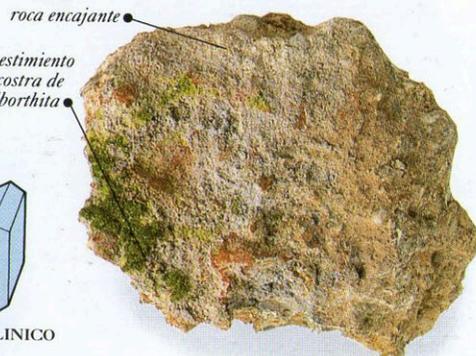
VOLBORTHITA

Este mineral se da en forma de escamas incrustantes, a menudo con contorno triangular o hexagonal. Las maclas lamelares son comunes. También en agregados en forma de roseta o panal. El color es verde, amarillo o pardo y la raya es indeterminada. Es translúcido con brillo de vítreo a nacarado.

- **FORMACION** Alteración de otros minerales de vanadio.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácidos.



MONOCLINICO



roca encajante

revestimiento en costra de volborthita

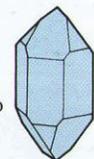
PE 3,42	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
---------	----------------------------	-------------------

Grupo Vanadatos	Composición $Pb_3(VO_4)_3Cl$	Dureza 3
-----------------	------------------------------	----------

VANADINITA

Los cristales prismáticos de la vanadinita algunas veces son huecos. El color varía desde rojo brillante y rojo naranja a rojo pardusco, pardo o amarillo. La raya puede ser blanca o amarillenta. La vanadinita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de resinoso a subadamantino.

- **FORMACION** Se forma en la zona de oxidación de los depósitos de plomo.
- **IDENTIFICACION** La vanadinita proporciona muchas características cuando se analiza con ácidos o calor. Funde a la llama y es soluble en ácido nítrico. Si se deja evaporar el líquido resultante, queda un residuo rojo a diferencia de los otros minerales relacionados que dejan un depósito blanco.

TRIGONAL/
HEXAGONAL

roca encajante

cristales prismáticos de vanadinita

brillo subadamantino

PE 6,88	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual
---------	---------------------	-------------------------------

Grupo Vanadatos	Composición $Pb(Zn,Cu)(VO_4)(OH)$	Dureza 3-3 1/2
-----------------	-----------------------------------	----------------

DESCLOIZITIA

Este mineral se da en forma de cristales piramidales, tabulares o prismáticos. Los cristales a menudo tienen caras rugosas y desiguales. También se encuentra en costras, agregados en pluma y masas botroidales. El color es de naranja rojo a pardo rojizo o pardo negruzco, y la raya es de naranja amarillenta a parda rojiza. La descloizitia es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a grasiento.

- **FORMACION** Se forma como mineral secundario en las partes de los filones y yacimientos minerales que han sido alterados por oxidación.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácidos clorhídrico y nítrico. La descloizitia también funde fácilmente a la llama.



ROMBIGICO



masa de cristales en pluma

translúcido

brillo vítreo adamantino

PE 6,24-6,26	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a concoidea
--------------	---------------------	-------------------------------

SILICATOS

LOS SILICATOS SON compuestos en los cuales los elementos metálicos se combinan con un tetraedro (SiO₄)⁻⁴ único o con enlaces Si-O. Estructuralmente, los silicatos se dividen en seis clases: Los neosilicatos tienen tetraedros aislados de (SiO₄)⁻⁴ unidos por un catión que no es de silicio; los sorosilicatos presentan dos tetraedros unidos y compartiendo un ion común de oxígeno; los ciclosilicatos tienen tetraedros unidos en anillo; los inosilicatos tienen tetraedros unidos en una cadena simple o doble; los filosilicatos tienen estructura en forma de hoja debido a que

los tetraedros adyacentes comparten tres iones de oxígeno; los tectosilicatos son silicatos en armazón en los cuales cada átomo de silicio comparte sus cuatro iones de oxígeno con los átomos de silicio vecinos.

Los silicatos forman la clase de minerales más amplia y abundante mientras que los silicatos primarios son los constituyentes principales tanto de las rocas ígneas como de las metamórficas. Los silicatos suelen ser duros, de transparentes a translúcidos y de densidad media.

Grupo Silicatos	Composición Fe ₂ SiO ₄ -Mg ₂ SiO ₄	Dureza 6 1/2-7
-----------------	--	----------------

OLIVINO
Esta serie de minerales se da en forma de cristales gruesos y tabulares, frecuentemente con terminaciones en forma de cuña. Otros habitus son masivo, compacto y granular. El color es verde, amarillo verdoso, pardo amarillento y blanco, y la raya es incolora. Son minerales de transparentes a translúcidos, y tienen brillo vítreo. La variedad gema del olivino forsterítico se llama peridot.

- **FORMACION** La forsterita, un miembro final de la serie de minerales del olivino, se forma en rocas ígneas básicas y ultrabásicas, y también se encuentra en mármoles. Es rico en magnesio. La fayalita, el otro miembro final, es rico en hierro y se forma en rocas ígneas ácidas que se han enfriado rápidamente.
- **IDENTIFICACION** El olivino es soluble en ácido clorhídrico, gelatinizándose.



transparente

cristal estriado

PERIDOTO



brillo vítreo

cristales tabulares de forsterita

roca caliza encajante alterada

FORSTERITA



ROMBICO

PE 3,27-4,32	Exfoliación Imperfecta	Fractura Concoidea
--------------	------------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición Mg ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃	Dureza 7-7 1/2
-----------------	--	----------------

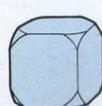
PIROPO (GRANATE)
Los cristales son dodecaédricos o trapezoidales. Generalmente el piropero se encuentra en forma de granos redondeados. El color varía desde rojo rosáceo o púrpuro a carmesí y casi negro. La raya es de color negro. El mineral es de transparente a translúcido, y tiene brillo vítreo.

- **FORMACION** El piropero se forma en varias rocas ígneas ultrabásicas, como por ejemplo la peridotita. También se encuentra asociado con serpentinitas.
- **IDENTIFICACION** Funde bastante fácilmente y es insoluble en ácidos.



granos redondeados

fractura concoidea



CUBICO

PE 3,5-3,8	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea
------------	---------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición Ca ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃	Dureza 6 1/2-7
-----------------	--	----------------

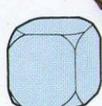
GROSSULARIA (GRANATE)
Este mineral se da en forma de cristales dodecaédricos o trapezoidales. Otros habitus son masivo, compacto o granular. El color varía, puede ser verde, verde amarillento, amarillo, pardo, rojo, naranja, pardo rojizo, blanco, rosa, gris o negro. Raya blanca. La grossularia es de transparente a casi opaco, y tiene un brillo vítreo o resinoso.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas, a menudo se encuentra en los mármoles.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos.



macla

cristal estriado



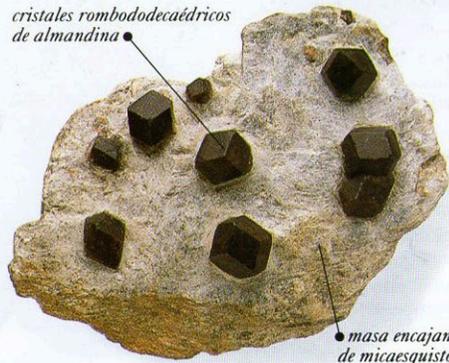
CUBICO

PE 3,4-3,6	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a concoidea
------------	---------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición Fe ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃	Dureza 7-7 1/2
-----------------	--	----------------

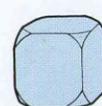
ALMANDINA (GRANATE)
Los cristales son dodecaédricos, rombododecaédricos o trapezoidales. La almandina también se encuentra con habitus masivo, granular y compacto. Su color puede ser desde rojo fuerte a pardo rojizo y negro pardusco. Tiene una raya blanca. Es de transparente a translúcido, con un brillo vítreo o resinoso.

- **FORMACION** En rocas con metamorfismo regional.
- **IDENTIFICACION** Es insoluble en ácidos. Funde.



cristales rombododecaédricos de almandina

masa encajante de micaesquistos



CUBICO

PE 4,1-4,3	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a concoidea
------------	---------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $(Mg,Fe)_7(SiO_4)_3(F,OH)_2$	Dureza 6
-----------------	--	----------

HUMITA

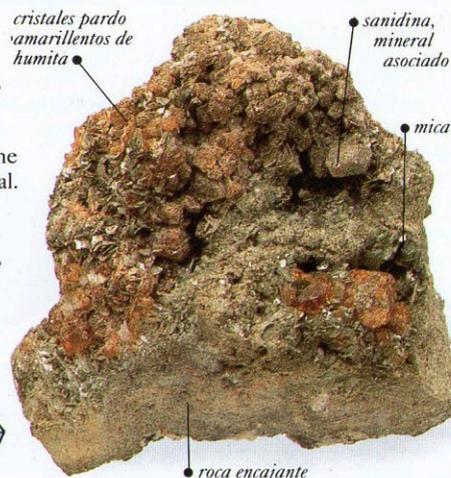
Este mineral se da en forma de cristales fragmentados pequeños con diversos habitus, a menudo altamente modificados. El color es blanco, amarillo, naranja oscuro o pardo. La humita es de transparente a translúcida, y tiene brillo vítreo en las superficies frescas del cristal.

• **FORMACION** Se forma en calizas con metamorfismo de contacto y en filones. Se encuentra junto con numerosos minerales, tales como calcita, grafito, espinela, diópsida, idocrasa, granate y otros tipos de minerales típicos de calizas metamorfoseadas. El grupo de la humita está formado por humita, clinohumita, norbergita y condrodita.

• **IDENTIFICACION** No se requieren más pruebas adicionales para identificarla.



ROMBOICO



PE 3,24	Exfoliación Mala	Fractura Desigual
---------	------------------	-------------------

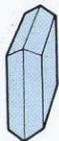
Grupo Silicatos	Composición $(Mg,Fe)_3(SiO_4)_2(F,OH)_2$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	--	----------------

CONDRODITA

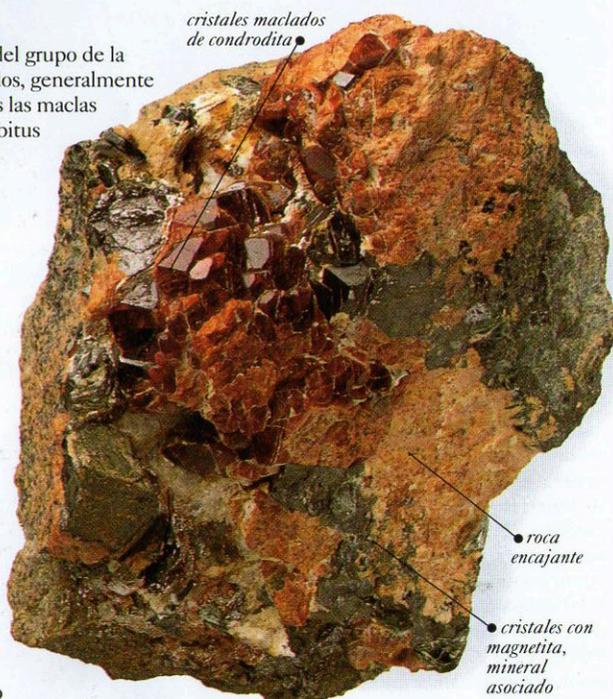
Este mineral es un miembro del grupo de la humita. Se dan cristales variados, generalmente muy modificados en los cuales las maclas lamelares son comunes. El habitus también puede ser masivo. El color es amarillo, rojo o pardo. La condrodita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma en calizas que han sido alteradas por metamorfismo de contacto. Algunas veces se encuentra en un grupo de rocas ígneas, ricas en calcita, llamadas carbonatitas.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico caliente, y produce un precipitado que adquiere un aspecto gelatinoso cuando se enfría la solución. Tampoco funde.



MONOCLINICO



PE 3,16-3,26	Exfoliación Mala	Fractura Desigual
--------------	------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $Al_2SiO_4(F,OH)_2$	Dureza 8
-----------------	---------------------------------	----------

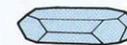
TOPACIO

Se encuentra en forma de cristales bien formados que pueden ser de gran tamaño y que pueden pesar más de 100 kilogramos. El topacio también se da con habitus masivo, granular y columnar.

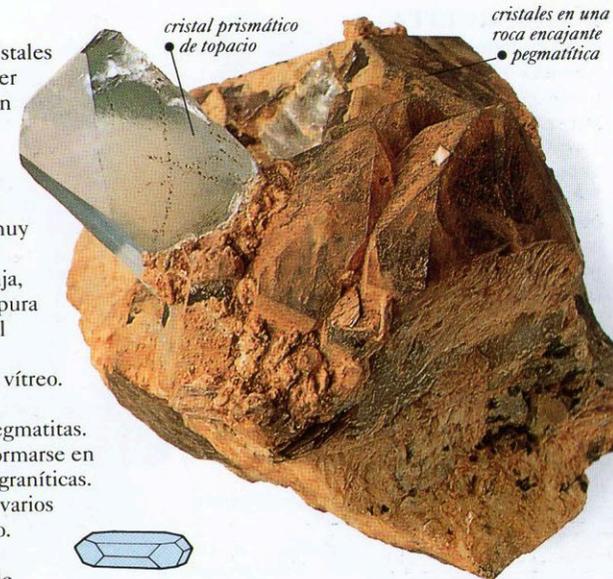
El color de este mineral es muy variable: puede ser blanco, incoloro, gris, amarillo, naranja, pardo, azulado, verdoso, púrpura o rosa. La raya es incolora. El topacio es de transparente a translúcido, y tiene un brillo vítreo.

• **FORMACION** Más comúnmente se forma en pegmatitas. El topacio puede también formarse en filones y cavidades en rocas graníticas. El topacio se encuentra con varios minerales, tal como el cuarzo.

• **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos; no funde.



ROMBOICO



PE 3,49-3,57	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea a desigual
--------------	----------------------	----------------------------------

Grupo Silicatos	Composición Zn_2SiO_4	Dureza 5 1/2
-----------------	-------------------------	--------------

WILLEMITA

Se presenta en forma de cristales prismáticos hexagonales que frecuentemente terminan en romboedro. También puede encontrarse con habitus masivo, fibroso, compacto y granular. La willemita puede ser blanca, incolora, gris, verde, amarilla, parda o rojiza. La raya es incolora. La willemita es de transparente a translúcida, brillo vítreo o resinoso.

• **FORMACION** Se forma por alteración secundaria, en la zona oxidada de los yacimientos de zinc, en filones, y en rocas calizas metamorfoseadas.

• **IDENTIFICACION** Puede ser muy fosforescente. Soluble en ácido clorhídrico. Fluorescencia verde brillante a la luz ultravioleta.

TRIGONAL/
HEXAGONAL

PE 3,89-4,19	Exfoliación Basal	Fractura Desigual
--------------	-------------------	-------------------

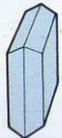
Grupo Silicatos	Composición $(Fe,Mg,Zn)_2Al_9(Si,Al)_4O_{22}(OH)_2$	Dureza 7-7½
-----------------	---	-------------

ESTAUROLITA

Se da en forma de cristales prismáticos cortos que, a menudo, presentan maclas en forma de cruz. Es pardo oscuro, pardo rojizo, pardo amarillento o negro pardusco. La raya es de incolora a grisácea. La estaurolita es de translúcida a casi opaca, y tiene un brillo de vítreo a resinoso.

• **FORMACION** Se forma en zonas profundas de la corteza terrestre, en rocas con metamorfismo de contacto, tales como gneises y micaesquistos que han sido formados a temperatura y presión extremas. Está asociado con minerales metamórficos como cianita, moscovita, granate y cuarzo.

• **IDENTIFICACION** Algunas variedades tienen indicios de manganeso.



MONOCLINICO

PE 3,65-3,83	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual a subconcoidea
--------------	----------------------	----------------------------------

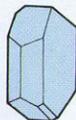
Grupo Silicatos	Composición $(Fe,Mg,Mn)_2Al_4Si_2O_{10}(OH)_4$	Dureza 6½
-----------------	--	-----------

CLORITOIDE

Los cristales son raros. Cuando se forman, son tabulares o pseudohexagonales y comúnmente maclados. Generalmente el cloritoide se da con habitus foliado o masivo, o en escamas o láminas. Es de color gris oscuro o de verdoso a negro verdoso. La raya no ha sido determinada. Es un mineral translúcido. Tiene un brillo nacarado en las superficies de exfoliación.

• **FORMACION** Se forma en rocas, tales como esquistos y filitas que han sufrido metamorfismo regional. También se forma en pegmatitas. Los minerales asociados son moscovita, clorita, granate, estaurolita (arriba) así como la cianita.

• **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido sulfúrico concentrado. Funde.



TRICLINICO/MONOCLINICO

PE 3,6	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------



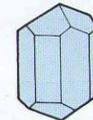
Grupo Silicatos	Composición $ZrSiO_4$	Dureza 7½
-----------------	-----------------------	-----------

CIRCON

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos con terminaciones bipiramidales, y también en agregados fibrosos radiales. Los cristales maclados son comunes. Otro habitus es en granos irregulares. El circón es incoloro, rojo, pardo, amarillo, verde o gris. El circón es un mineral de transparente a opaco, y tiene brillo vítreo, adamantino o grasiento.

• **FORMACION** Se forma en rocas ígneas tales como la sienita y en ciertas rocas metamórficas. El circón también se encuentra en muchas rocas sedimentarias detríticas, siendo el producto de la meteorización y erosión de rocas primarias que contienen circón.

• **IDENTIFICACION** A menudo, es radiactivo.



TETRAGONAL

PE 4,6-4,7	Exfoliación Imperfecta	Fractura Desigual a concoidea
------------	------------------------	-------------------------------

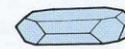
Grupo Silicatos	Composición Al_2SiO_5	Dureza 6½-7½
-----------------	-------------------------	--------------

ANDALUCITA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, con una sección casi cuadrada. (La quiasolita es una variedad de la andalucita con una sección en forma de cruz.) La andalucita también se encuentra con habitus masivo, fibroso o columnar. El color es rosa, rojizo, pardusco, blanquecino, grisáceo o verdoso, y la raya es incolora. Es un mineral de transparente a casi opaco. Su brillo es vítreo.

• **FORMACION** Se forma en granitos y pegmatitas, y en muchas rocas metamorfoseadas. Se encuentra con cianita, cordierita, sillimanita y corindón.

• **IDENTIFICACION** Este mineral es insoluble en cualquier fluido, y no funde al calentarlo a la llama.



ROMBOICO

PE 3,13-3,16	Exfoliación Prismática distinta	Fractura Desigual a subconcoidea
--------------	---------------------------------	----------------------------------

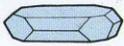


Grupo Silicatos	Composición Al_2SiO_5	Dureza $6\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{2}$
-----------------	-------------------------	--

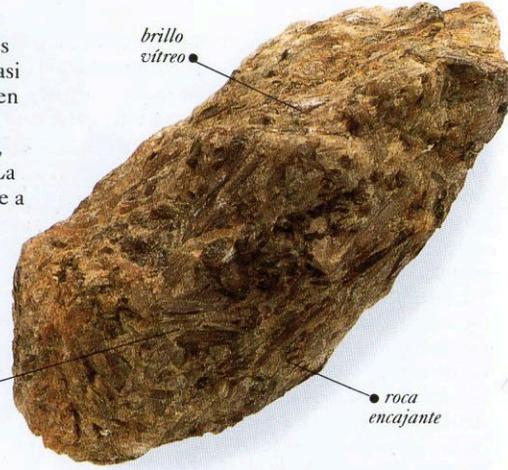
SILLIMANITA

La sillimanita se da en forma de cristales prismáticos alargados con una sección casi cuadrada. También puede encontrarse en masas fibrosas. Puede ser incolora o de color blanco, gris, amarillento, pardusco, verdoso o azulada. La raya es incolora. La sillimanita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a sedoso

- **FORMACION** La sillimanita se forma en rocas metamórficas y también en algunas rocas ígneas.
- **IDENTIFICACION** Este mineral no funde y es insoluble en ácidos.



ROMBIGO



brillo vítreo

roca encajante

cristales prismáticos elongados de sillimanita

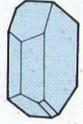
PE 3,23-3,27	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición Al_2SiO_5	Dureza $5\frac{1}{2}$ -7
-----------------	-------------------------	--------------------------

CIANITA

Trimorfa con la sillimanita y la andalucita, la cianita se da en forma de cristales elongados, aplanados y laminares que a menudo están torcidos o curvados. También se halla con habitus masivo y fibroso. El color es azul, blanco, gris, verde, amarillo, rosa o casi negro y, a menudo, varía en un mismo cristal. Tiene una raya incolora. Es un mineral de transparente a translúcido con brillo vítreo que se vuelve nacarado en las superficies de exfoliación.

- **FORMACION** La cianita se forma en muchas rocas metamórficas, especialmente esquistos y gneises. Su presencia en los esquistos permite a los geólogos estimar las condiciones de temperatura y presión de la formación.
- **IDENTIFICACION** Su dureza es 6-7 a través de los planos de exfoliación y sólo es de 4-5 a lo largo de los mismos.



TRICLINICO



estaurolita, mineral asociado

roca encajante

cristales elongados de cianita

brillo vítreo

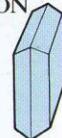
PE 3,53-3,67	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $CaTiSiO_5$	Dureza $5,5\frac{1}{2}$
-----------------	-------------------------	-------------------------

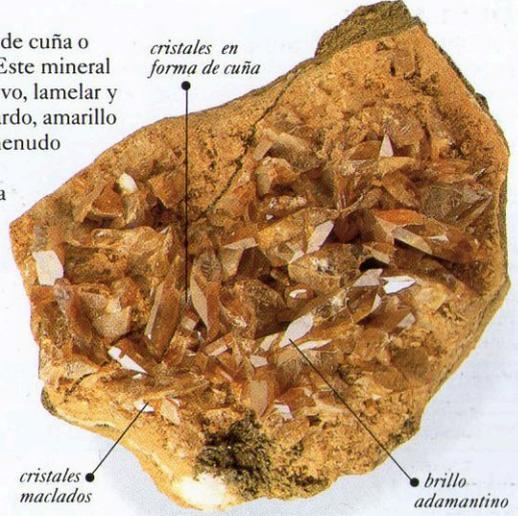
ESFENA

Los cristales de la esfena son en forma de cuña o prismáticos y comúnmente maclados. Este mineral también se encuentra con habitus masivo, lamelar y compacto. El color varía y puede ser pardo, amarillo verde, incoloro, gris, rojo o negro, y a menudo varía en un mismo cristal. La raya es blanca. Es un mineral de transparente a casi opaco y tiene un brillo de adamantino a resinoso.

- **FORMACION** La esfena se encuentra en muchas rocas ígneas como mineral accesorio.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido sulfúrico.



MONOCLINICO



cristales en forma de cuña

cristales maclados

brillo adamantino

PE 3,45-3,55	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea
--------------	----------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición $Al_7(BO_3)(SiO_4)_3O_3$	Dureza $8\frac{1}{2}$
-----------------	--------------------------------------	-----------------------

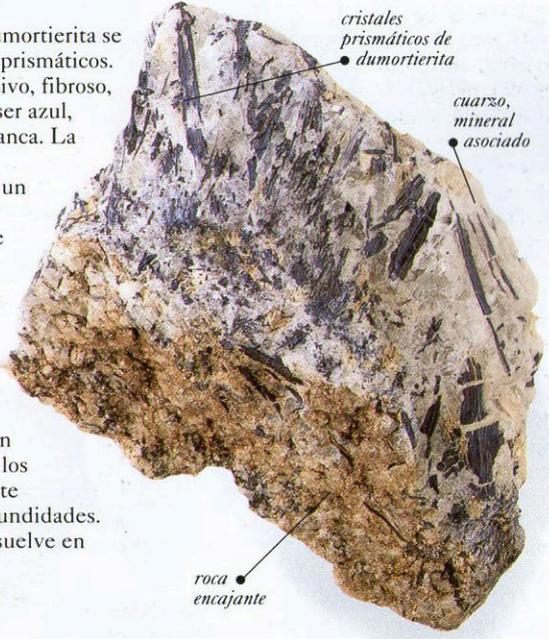
DUMORTIERITA

En las raras ocasiones en que la dumortierita se da en forma de cristales, estos son prismáticos. Los habitus más comunes son masivo, fibroso, radial y columnar. El color puede ser azul, violeta, rosa o pardo y la raya es blanca. La dumortierita es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a mate.

- **FORMACION** Este mineral se forma en rocas ígneas de grano grueso, tal como las pegmatitas. Las rocas ricas en aluminio a menudo contienen dumortierita, sobre todo cuando han sido alteradas por metamorfismo de contacto. Las pegmatitas con grano grueso excepcional se forman por un enfriamiento muy lento de los fluidos magmáticos, en un ambiente químicamente rico y a ciertas profundidades.
- **IDENTIFICACION** No se disuelve en ningún ácido, y no funde en contacto con la llama.



ROMBIGO



cristales prismáticos de dumortierita

cuarzo, mineral asociado

roca encajante

PE 3,41	Exfoliación Buena	Fractura Desigual
---------	-------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{BeAlSiO}_4(\text{OH})$	Dureza 7 1/2
-----------------	---	--------------

EUCLASA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos. Puede ser incoloro, blanquecino, verde pálido, azul o azul pálido. La raya es blanca. La euclasa es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo en las superficies del cristal.

- **FORMACION** Se forma en pegmatitas graníticas. Se puede encontrar en placeres aluviales.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es insoluble en ácidos y funde con una cierta dificultad.



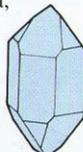

MONOCLINICO

PE 3,05-3,10	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea
--------------	----------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{K}_2\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Be}_4\text{Si}_{24}\text{O}_{60}\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5 1/2-6
-----------------	--	----------------

MILARITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos. Es incolora, pardusca, verde pálida o verde amarillenta, con raya blanca. Es de transparente a translúcida, con brillo vítreo.

- **FORMACION** La milarita se forma en filones y pegmatitas alpinas.
- **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarla en un tubo de ensayo cerrado.



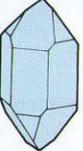

TRIGONAL/ HEXAGONAL

PE 2,46-2,61	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea a desigual
--------------	---------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_4(\text{Ca,Ce})_2(\text{Fe}^{+2}\text{Mn}^{+2}\text{Y})\text{ZrSi}_8\text{O}_{22}(\text{OH,Cl})_2$	Dureza 5-5 1/2
-----------------	---	----------------

EUDIALITA
 Los cristales son tabulares, romboédricos o prismáticos. La eudialita es de color pardo amarillento a rojo pardusco, rojo o rosa, y la raya es incolora. Es un mineral translúcido, y tiene un brillo de vítreo a mate.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas ácidas de grano grueso e intermedias.
- **IDENTIFICACION** Se disuelve fácilmente en ácidos.



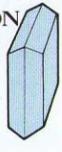
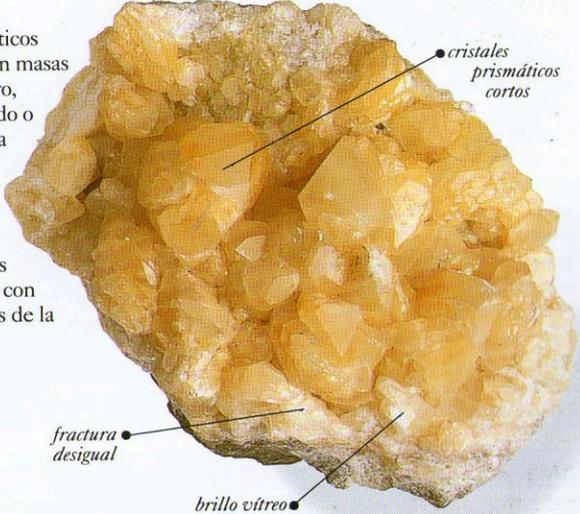

TRIGONAL/ HEXAGONAL

PE 2,74-2,98	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual
--------------	------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{CaBSiO}_4(\text{OH})$	Dureza 5-5 1/2
-----------------	--	----------------

DATOLITA
 Se da en forma de cristales prismáticos cortos, muy variables, y también en masas granulares y compactas. Es incoloro, blanco, amarillo pálido, verde pálido o rosa teñido, rojizo o pardo debido a las impurezas. La raya es incolora. La datolita es de transparente a translúcida, con brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en filones y cavidades de rocas ígneas basálticas. También se encuentra con calcita, cuarzo y algunos minerales de la zeolita.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácidos, y colorea la llama de verde.

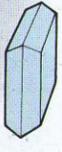
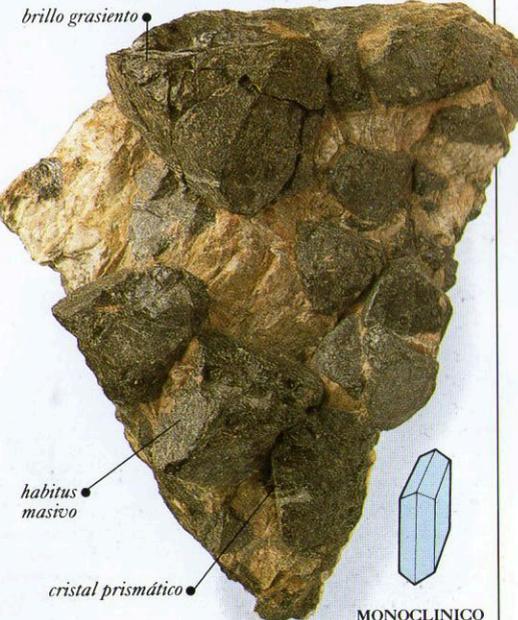
MONOCLINICO

PE 2,8-3,0	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a concoidea
------------	---------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$	Dureza 6 1/2-7
-----------------	---	----------------

GADOLINITA
 Los cristales son prismáticos pero se forman raramente. Generalmente la gadolinita se encuentra con habitus masivo y compacto. El color varía desde negro a negro verdoso, pardo y algunas veces verde claro, con raya gris verdosa. Es un mineral de translúcido a transparente, con brillo de vítreo a grasiento.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas intermedias de grano grueso. La gadolinita también se encuentra en rocas ígneas ácidas y en pegmatitas debidas al lento enfriamiento del magma intruido. Este mineral puede encontrarse también con otros minerales, tales como allanita y fluorita, y ha sido hallado en esquistos y otras rocas con metamorfismo de contacto.
- **IDENTIFICACION** La gadolinita es radiactiva. Se disuelve en ácidos, dejando un precipitado gelatinoso. Si bien no funde al calentarla, se vuelve escamoso y de color pardo.

MONOCLINICO

PE 4,0-4,65	Exfoliación Ninguna	Fractura Concoidea
-------------	---------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$	Dureza 6-7
-----------------	--	------------

EPIDOTA

La epidota se encuentra en forma de cristales prismáticos que a menudo son estriados, y también en forma de cristales espesos, tabulares y aciculares. Otros hábitos son masivo, granular y fibroso. El color es de verde amarillento a verde, de verde pardusco a negro verdoso o negro. Tiene una raya incolora o grisácea. De transparente a casi opaco con brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas e ígneas.
- **IDENTIFICACION** Es insoluble, y funde bastante fácilmente.

MONOCLINICO

PE 3,35-3,50	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$	Dureza 6 1/2-7
-----------------	---	----------------

ZOISITA

Se presenta en forma de cristales prismáticos que a menudo tienen estriaciones verticales profundas. También se da con hábitos masivo, compacto y columnar. El color puede ser blanco, gris, verde, pardo verdoso, rosa (thulita), azul, púrpura (tanzanita) o puede ser incolora. Tiene una raya incolora. Es un mineral de transparente a translúcido. El brillo es vítreo.

- **FORMACION** En los sedimentos metamorfoseados y los granitos.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos.

THULITA

ZOISITA

ROMBICO

PE 3,55	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
---------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$	Dureza 6 1/2
-----------------	---	--------------

CLINOZOISITA

Los cristales son prismáticos y, a menudo, con estriaciones profundas. También se da en forma de cristales aciculares y con hábitos masivo, granular o fibroso. Puede ser gris, amarillo, verde pálido, rosa o incoloro. La raya, incolora o grisácea. De transparente a translúcido con brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en calizas con metamorfismo de contacto y en rocas con metamorfismo regional.
- **IDENTIFICACION** Insoluble.

MONOCLINICO

PE 3,21-3,38	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si,Al})\text{O}_7$	Dureza 5-6
-----------------	--	------------

GEHLENITA

La gehlenita, miembro del grupo de la melilita, se encuentra en forma de cristales prismáticos cortos, y también con hábitos masivo y granular. Su color puede ser verde grisáceo, pardo o amarillo, o puede ser incoloro. Es de transparente a translúcido, con un brillo de vítreo a resinoso.

- **FORMACION** La gehlenita se forma en lavas basálticas y en calizas con metamorfismo de contacto.
- **IDENTIFICACION** Soluble.

TETRAGONAL

PE 3,04	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual a concoidea
---------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$	Dureza 5-6
-----------------	--	------------

AKERMANITA

Se presenta en forma de cristales prismáticos que pueden ser maclados. Puede encontrarse con hábitos masivo y granular. Varía desde incoloro a grisáceo, pardo y verde. Es de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a resinoso.

- **FORMACION** Se forma en calizas impuras.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácidos fuertes, gelatinizándose.

TETRAGONAL

PE 2,94	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual a concoidea
---------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos

Composición $Zn_4Si_2O_7(OH)_2H_2O$

Dureza 4 1/2-5

HEMIMORFITA

Este mineral se da en forma de cristales tabulares delgados con estriaciones verticales que tienen diferentes terminaciones en cada extremo, llamadas hemimórficas. Se encuentra con habitus masivo, compacto, granular, estalactítico, fibroso, etc. Es incolora o de color blanco, azul, verdoso, gris o amarillento. Es de transparente a translúcido, con brillo vítreo o sedoso.

• **FORMACION** Se forma donde los filones de zinc han sido alterados por oxidación. Se encuentra en filones minerales con muchos otros minerales, tales como smithsonita, galena, calcita, anglesita, esfalerita, cerusita y auricalcita.

• **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarla en un tubo de ensayo cerrado. Es soluble en ácidos, gelatinizándose, y sólo funde con mucha dificultad.



ROMBOICO



HEMIMORFITA CRISTALINA



HEMIMORFITA VERDE



HEMIMORFITA BOTROIDAL

PE 3,4-3,5

Exfoliación Perfecta

Fractura Desigual a concoidea

Grupo Silicatos

Composición $Ca_{10}Mg_2Al_4(SiO_4)_5(Si_2O_7)_2(OH)_4$

Dureza 6-7

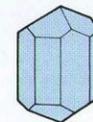
VESUBIANA

También conocida como idocrasa, este mineral se da en forma de cristales prismáticos y piramidales cortos. Puede encontrarse con habitus masivo, granular, columnar y compacto. La idocrasa es verde, parda, blanca, amarilla, rojo o púrpura. La variedad azul se llama ciprina, y la californita es blanca o amarilla. Es de transparente a translúcido y el brillo es de vítreo a resinoso. La vesubiana, una gema semipreciosa transparente, fue descubierta en el monte Vesubio, Italia.

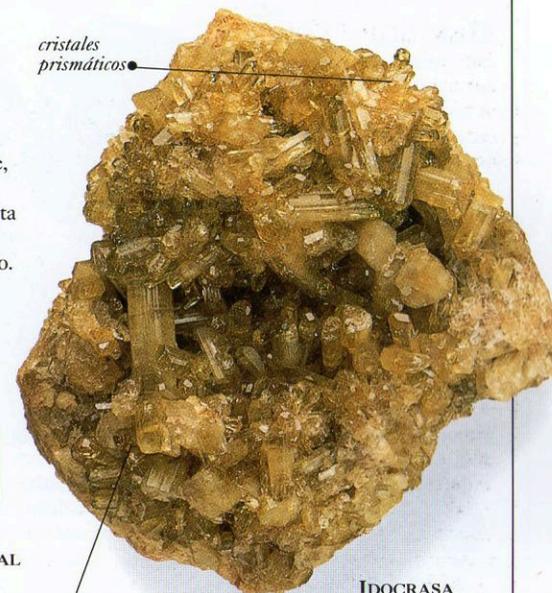
• **FORMACION** Se forma en calizas impuras que han sido alteradas por metamorfismo de contacto.

También se halla en algunas rocas ígneas como la sienita nefelínica y con muchos minerales, como diópsida, epidota, granates, calcita, flogopita y wollastonita.

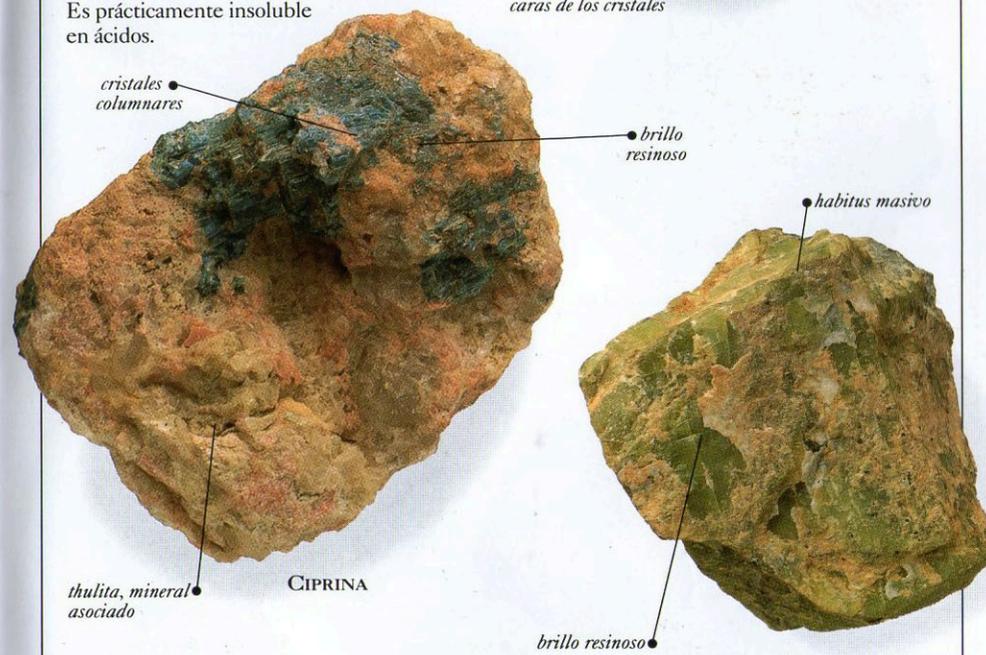
• **IDENTIFICACION** Es prácticamente insoluble en ácidos.



TETRAGONAL



IDOCRASA



CIPRINA



CALIFORNITA

PE 3,33-3,45

Exfoliación Indistinta

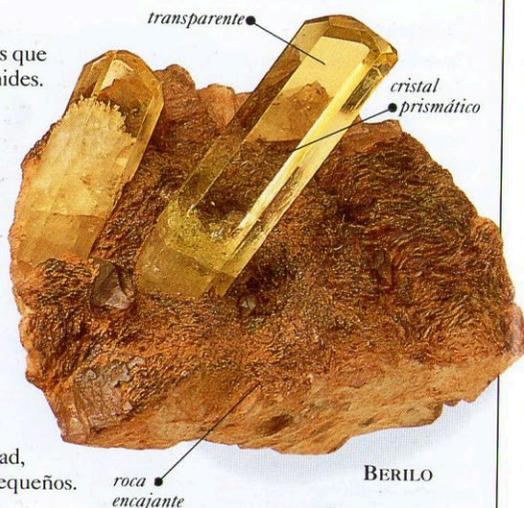
Fractura Desigual a concoidea

Grupo Silicatos	Composición $Be_3Al_2Si_6O_{18}$	Dureza 7-8
-----------------	----------------------------------	------------

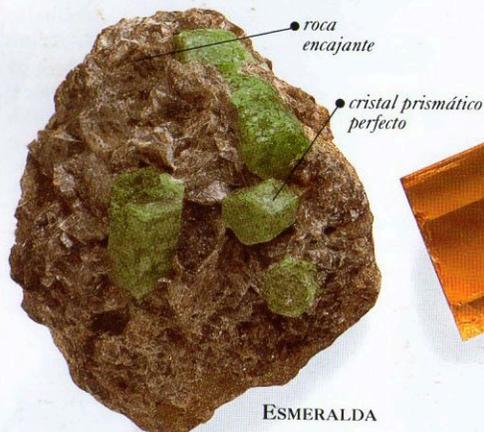
BERILO

Se presenta en forma de cristales prismáticos que algunas veces terminan con pequeñas pirámides. A menudo los cristales están estriados longitudinalmente y pueden ser de muchísimos tamaños; se han registrado ejemplares de más de 5,5 m de longitud. También se forma con habitus masivo, compacto y columnar. El color varía mucho y da nombre a las variedades. Puede ser incoloro, blanco, verde (esmeralda), amarillo (heliodoro), rosa (morganita), rojo y azul (aguamarina). La raya es blanca. El berilo es de transparente a translúcido, con un brillo vítreo.

- **FORMACION** Pegmatitas y granitos, y en rocas con metamorfismo regional.
- **IDENTIFICACION** Funde con dificultad, redondeando los bordes de los fragmentos pequeños.



BERILO



ESMERALDA

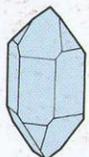


HELIODORO



AGUAMARINA

MORGANITA



TRIGONAL/
HEXAGONAL



PE 2,6-2,9	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual a concoidea
------------	------------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $Na(Mg,Fe,Li,Mn,Al)_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH,F)_4$	Dureza 7-7½
-----------------	--	-------------

TURMALINA

A menudo, los cristales prismáticos de la turmalina tienen estrías verticales. Estos pueden tener una sección triangular redondeada. También se forman con habitus masivo y compacto. El color varía considerablemente, y da nombre a las variedades. Puede ser azul, verde (elbaíta), rosa (rubelita), roja, negra (chorlo), negra pardusca (uvita), parda (dravita), incolora o amarilla. A menudo, los cristales son rosas en un extremo y verdes en el otro y pueden ser de tamaño considerable. La raya es incolora. La turmalina es de transparente a opaca, y tiene un brillo vítreo.

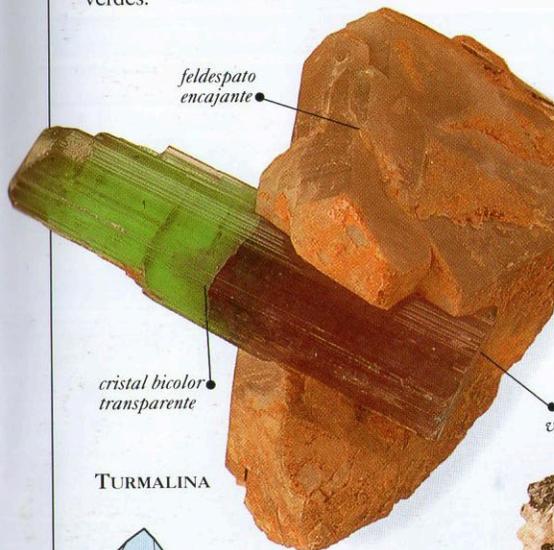
- **FORMACION** Se forma en granitos y pegmatitas así como en algunas rocas metamórficas. La turmalina puede encontrarse junto a un amplio espectro de minerales como el berilo, circón, cuarzo y feldespato.
- **IDENTIFICACION** Este grupo es insoluble en ácidos. Los minerales más oscuros tienen tendencia a fundir con más dificultad que las variedades rojas y verdes.



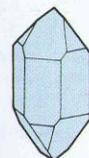
RUBELITA



ELBAÍTA



TURMALINA



TRIGONAL/
HEXAGONAL



CHORLO

PE 3,0-3,2	Exfoliación Muy indistinta	Fractura Desigual a concoidea
------------	----------------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{CaFe}^{+2}\text{Fe}^{+3}(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})$	Dureza 5 1/2-6
-----------------	---	----------------

ILVAITA

Los cristales de este mineral son anchos y prismáticos, y tienen una sección en forma de diamante. Las caras de los cristales pueden estar estriadas verticalmente. La ilvaíta también se encuentra con habitus masivo, columnar y compacto. Es un mineral de color muy oscuro, a menudo de negro a pardo grisáceo o negro pardusco. La raya es negra, a menudo con tintes verdosos o parduscos. Es un mineral opaco, con un brillo mate, submetálico que algunas veces aparece brillante.

• **FORMACION** Se forma en rocas que han sido intruidas por magma o entran en contacto con lava, y como resultado han sido alteradas por metamorfismo de contacto. También se encuentra en la sienita, roca ígnea.

• **IDENTIFICACION** Cuando se pone en ácido clorhídrico, la ilvaíta es soluble, produciendo gelatinización. Funde fácilmente a la llama.



PE 3,8-4,1	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

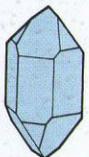
Grupo Silicatos	Composición $\text{CuSiO}_2(\text{OH})_2$	Dureza 5
-----------------	---	----------

DIOPTASA

Este mineral se da en forma de cristales prismáticos, con terminaciones romboédricas. También se puede encontrar en agregados cristalinos o con habitus masivo. El color es de esmeralda llamativo a verde azulado fuerte, y la raya es azul verdosa pálida. La dioptrasa es de transparente a translúcida. Tiene un brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma en donde los filones de cobre han sido alterados por oxidación, y en cavidades de las rocas encajantes. La dioptrasa está asociada con limonita, crisocola, cerusita y wulfenita.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácidos clorhídrico, nítrico. No funde.



PE 3,28-3,35	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$	Dureza 7-7 1/2
-----------------	--	----------------

CORDIERITA

Los cristales son cortos y prismáticos, y las maclas son comunes. Otros habitus son masivo y granular. Es azul pero puede ser verdoso, amarillento, gris o pardo, y a menudo es fuertemente pleocroico. La raya es incolora. De transparente a translúcida con un brillo vítreo.

• **FORMACION** La cordierita se forma en rocas ígneas y en rocas con metamorfismo de contacto.

• **IDENTIFICACION** Los bordes funden a la llama.



PE 2,53-2,78	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea
--------------	----------------------	--------------------

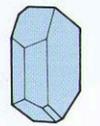
Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2(\text{Fe}^{+2}, \text{Mn}^{+2})\text{Al}_2\text{BSi}_4\text{O}_{15}(\text{OH})$	Dureza 6-7
-----------------	--	------------

AXINITA

Los cristales son tabulares y en forma de cuña. Otros habitus son masivo y lamelar. La axinita es parda rojiza, amarilla, incolora, azul, violeta o gris, y tiene una raya incolora. Es de transparente a translúcida con brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma en rocas calcáreas alteradas por metamorfismo de contacto.

• **IDENTIFICACION** La axinita funde fácilmente.



PE 3,2-3,4	Exfoliación Buena	Fractura Desigual a concoidea
------------	-------------------	-------------------------------

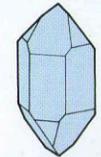
Grupo Silicatos	Composición $\text{BaTiSi}_3\text{O}_9$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	---	----------------

BENITOITA

Los cristales son piramidales o tabulares. Es azul, púrpura, rosa, blanca o incolora, y a menudo multicolor. La raya es incolora. De transparente a translúcida con un brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma en serpentinitas y también en esquistos.

• **IDENTIFICACION** Produce fluorescencia a la luz ultravioleta.



PE 3,64-3,68	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea a desigual
--------------	------------------------	-------------------------------

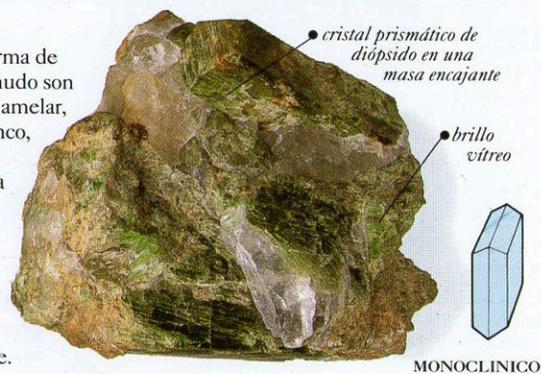
Grupo Silicatos	Composición $Mg_2Si_2O_6$	Dureza 5-6
<p>ENSTATITA</p> <p>La enstatita, un miembro del grupo de los piroxenos, se da generalmente con habitus masivo, fibroso o lamelar, y más raramente en forma de cristales prismáticos. Puede ser incolora, verde, parda o amarillenta, y tiene una raya incolora o gris. La enstatita es un mineral de transparente a casi opaco, y tiene un brillo vítreo o nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Comúnmente se forma en rocas ígneas básicas y ultrabásicas, tales como gabro, dolerita, norita y peridotita. • IDENTIFICACION Insoluble y casi no funde. 		
PE 3,2-3,4	Exfoliación Buena	Fractura Desigual



Grupo Silicatos	Composición $(Mg,Fe)_2Si_2O_6$	Dureza 5-6
<p>HIPERSTENA</p> <p>La hiperstena, un piroxeno, se encuentra con habitus masivo o lamelar y también en forma de cristales prismáticos. El color es verde pardusco o negro. La raya es gris parda. Es un mineral de translúcido a opaco, y tiene brillo submetálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION La hiperstena se forma en rocas ígneas tanto básicas como ultrabásicas. • IDENTIFICACION Funde y es iridiscente. 		
PE 3,4-3,8	Exfoliación Buena	Fractura Desigual



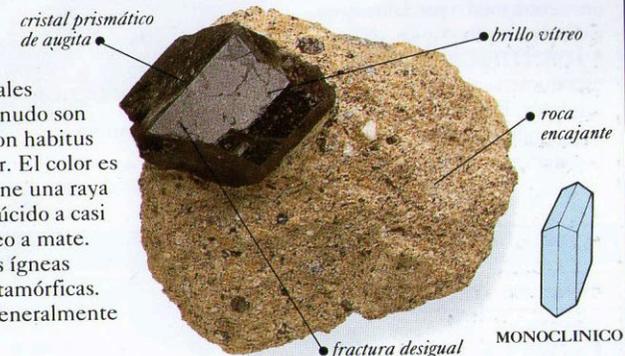
Grupo Silicatos	Composición $CaMgSi_2O_6$	Dureza 5 1/2-6 1/2
<p>DIOPSIDO</p> <p>El diópsido, un piroxeno, se da en forma de cristales prismáticos cortos que a menudo son maclados. Otros habitus son masivo, lamelar, granular y columnar. Es incoloro, blanco, gris, verde, negro verdoso, pardo amarillento o pardo rojizo, y tiene una raya de blanca a gris. Es de transparente a casi opaco, con brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION El diópsido se forma en rocas metamórficas, y en rocas ígneas básicas. • IDENTIFICACION Es insoluble. 		
PE 3,22-3,38	Exfoliación Buena	Fractura Desigual



Grupo Silicatos	Composición $CaFeSi_2O_6$	Dureza 6
<p>HEDENBERGITA</p> <p>Los cristales son prismáticos cortos, y a menudo maclados. Más habitualmente, los habitus son masivo, laminar o lamelar. El color varía desde verde pardusco, verde grisáceo o verde oscuro a negro grisáceo o negro. Tiene una raya blanca o gris. Es de translúcido a casi opaco, con un brillo de vítreo a resinoso o mate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En mármoles y en diversas rocas ígneas. • IDENTIFICACION Es insoluble y funde fácilmente. 		
PE 3,50-3,56	Exfoliación Buena	Fractura Desigual a concoidea



Grupo Silicatos	Composición $(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)_2O_6$	Dureza 5 1/2-6
<p>AUGITA</p> <p>La augita, un piroxeno, se encuentra en forma de cristales prismáticos cortos que a menudo son maclados. También se da con habitus masivo, compacto y granular. El color es pardo, verdoso o negro. Tiene una raya verde grisácea. Es de translúcido a casi opaco, con un brillo de vítreo a mate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En rocas ígneas básicas y ultrabásicas, y metamórficas. • IDENTIFICACION Generalmente insoluble en ácidos. 		
PE 3,23-3,52	Exfoliación Buena	Fractura Desigual a concoidea



Grupo Silicatos	Composición $NaFeSi_2O_6$	Dureza 6
<p>EGIRINA</p> <p>La egrina, un miembro del grupo de los piroxenos, se da en forma de cristales prismáticos, largos, verticalmente estriados que, a menudo, son maclados. También se encuentra en agregados fibrosos. El color es verde oscuro, negro verdoso, negro o pardo rojizo. Raya gris amarillenta pálida. Es de translúcido a opaco, con brillo de vítreo a resinoso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En rocas ígneas intermedias y metamórficas. • IDENTIFICACION Funde fácilmente. 		
PE 3,55-3,60	Exfoliación Buena	Fractura Desigual



Grupo Silicatos	Composición $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$	Dureza $6\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{2}$
-----------------	---	--

ESPODUMENA

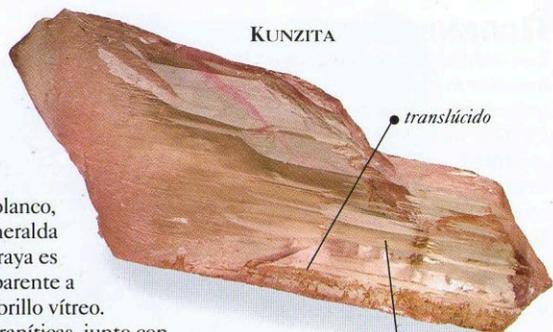
Este mineral se da en forma de cristales prismáticos que, a menudo, son aplanados, maclados y estriados verticalmente. Pueden ser de gran tamaño. También se encuentra en masas exfoliables. El color varía enormemente. Puede ser incoloro, blanco, gris, amarillento, verdoso, verde esmeralda (hiddenita), rosa o lila (kunzita). La raya es blanca. La espodumena es de transparente a translúcida. Este piroxeno tiene un brillo vítreo.

• **FORMACION** En pegmatitas graníticas, junto con otros minerales tales como feldespato, moscovita, biotita, lepidolita, cuarzo, columbita-tantalita, berilo, turmalina y topacio. Es metaestable, y a menudo se encuentra total o parcialmente alterada a arcilla o mica.

• **IDENTIFICACION** La espodumena es un mineral insoluble. Funde, coloreando la llama de rojo por la presencia de litio.



MONOCLINICO



KUNZITA

translúcido

habitus prismático



estriaciones

ESPODUMENA

masa encajante de pegmatita

PE 3,0-3,2	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}(\text{Al,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$	Dureza 6-7
-----------------	--	------------

JADEITA

Es raro que la jadeíta se dé en forma de cristales. Cuando así lo hace, estos son pequeños, prismáticos y elongados. Generalmente son estriados y a menudo maclados.

Principalmente se encuentra con habitus masivo o granular. El color es típicamente verde aunque puede ser blanco, gris, malva y cuando está teñido por óxidos de hierro, pardo o amarillo. La raya es incolora. La jadeíta es translúcida con un brillo de vítreo a grasiento.

• **FORMACION** Se forma en rocas ígneas ultrabásicas serpentinizadas y en algunos esquistos. También ha sido encontrada en forma de pequeñas vetas en sílex y grauvacas.

• **IDENTIFICACION** Es insoluble.



habitus masivo

brillo grasiento



MONOCLINICO

PE 3,24	Exfoliación Buena	Fractura Astillosa
---------	-------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_4\text{Al}(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH,F})_2$	Dureza 5-6
-----------------	--	------------

HORNBLENDA

Este anfíbol se da en cristales prismáticos, a menudo de sección hexagonal, y frecuentemente maclados. También se encuentra con habitus masivo, compacto, granular, columnar, laminar y fibroso. Es verde, pardo verdoso o negro. La raya es blanca o gris. Es de translúcido a opaco. El brillo es vítreo. Las superficies de exfoliación forman ángulos de 60° o 120° .

• **FORMACION** Se encuentra en rocas ígneas y también en la anfibolita.

• **IDENTIFICACION** Insoluble. Funde.



cristales prismáticos de hornblenda

cristales maclados



MONOCLINICO

PE 3,28-3,41	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

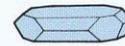
Grupo Silicatos	Composición $(\text{Mg,Fe})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza $5\frac{1}{2}$ -6
-----------------	---	--------------------------

ANTOFILITA

Este anfíbol se da en forma de cristales prismáticos, aunque esto ocurre raramente. Se encuentra con habitus masivo, fibroso o lamelar. El color es de blanco a gris, verdoso, verde pardusco y pardo. Tiene una raya incolora o gris. Este mineral es de transparente a casi opaco. Brillo vítreo.

• **FORMACION** En esquistos cristalinos y gneises.

• **IDENTIFICACION** Insoluble aunque funde con dificultad.



ROMBICO



masa de cristales fibrosos radiales

brillo vítreo

agregado radial

PE 2,85-3,57	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Fe,Mg})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5-6
-----------------	---	------------

GRUNERITA

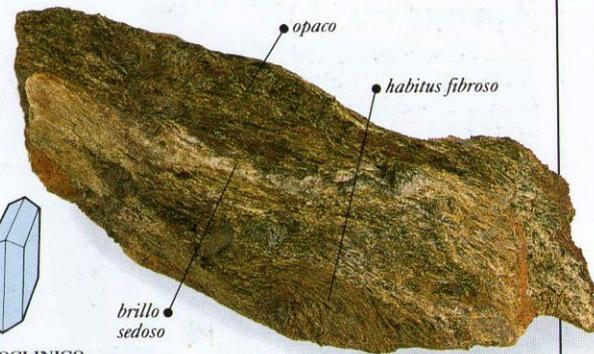
La grunerita, miembro final de la serie de anfíboles cummingtonita-grunerita, se da en forma de cristales fibrosos o lamelares que a menudo forman agregados radiales. Maclas muy comunes. Es gris, verde oscuro o pardo. La grunerita es de translúcida a casi opaca, y tiene un brillo sedoso.

• **FORMACION** En rocas con metamorfismo de contacto.

• **IDENTIFICACION** Es insoluble.



MONOCLINICO



opaco

habitus fibroso

brillo sedoso

PE 3,44-3,60	Exfoliación Buena	Fractura Desigual
--------------	-------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_2(\text{Mg},\text{Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 6
-----------------	--	----------

GLAUCOFANA
 Miembro del grupo de los anfíboles, se da en forma de cristales prismáticos delgados. Otros habitus son masivo, fibroso y granular. Es gris, azul, negro azulado o azul lavanda. Raya azul grisácea. La glaucofana es translúcida y tiene un brillo de vítreo a mate o nacarado.

- **FORMACION** Se forma en rocas metamórficas, principalmente en aquellas sujetas a condiciones de baja temperatura y presión alta.
- **IDENTIFICACION** Es insoluble en ácidos, y funde dando un vidrio verde.

cristales prismáticos de glaucofana con clorita
brillo nacarado



MONOCLINICO

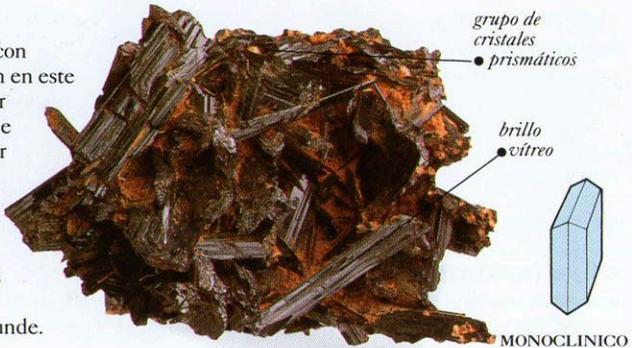
PE 3,08-3,15	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_2(\text{Fe}^{+2},\text{Mg})_4\text{Fe}^{+3}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5
-----------------	--	----------

RIEBECKITA
 Cristales prismáticos largos con estrías verticales se dan en este mineral. También puede ser masivo, fibroso y en forma de asbesto (crocidolita). El color es de azul oscuro a negro. Raya no determinada. Es translúcida, con brillo vítreo o sedoso.

- **FORMACION** En rocas ígneas y en esquistos.
- **IDENTIFICACION** Funde.

grupo de cristales prismáticos
brillo vítreo



MONOCLINICO

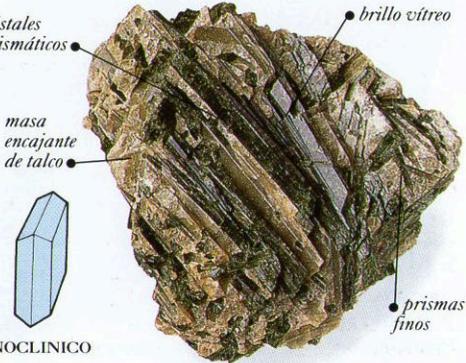
PE 3,32-3,38	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5-6
-----------------	---	------------

ACTINOLITA
 Los cristales forman ejemplares largos y laminares, comúnmente maclados. Puede darse en agregados tamelares y columnares radiales y con habitus masivo, fibroso o granular. De verde claro a verde negruzco. Raya blanca. La actinolita es de transparente a casi opaca, y tiene un brillo vítreo. La variedad compacta se llama nefrita, una forma de jade.

- **FORMACION** Se forma en esquistos y anfibolitas, comúnmente a partir del metamorfismo de rocas ígneas básicas.
- **IDENTIFICACION** Es insoluble.

cristales prismáticos
brillo vítreo
masa encajante de talco
prismas finos



MONOCLINICO

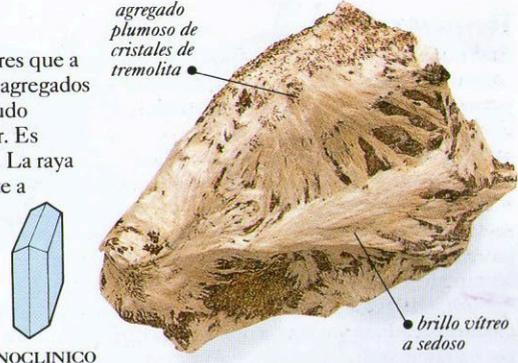
PE 3,0-3,44	Exfoliación Buena	Fractura Desigual a subconcoidea
-------------	-------------------	----------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5-6
-----------------	---	------------

TREMOLITA
 Se da en forma de cristales largos laminares que a menudo presentan maclas. También en agregados columnares, fibrosos o plumosos, a menudo radiados, y con habitus masivo o granular. Es incolora, blanca, gris, verde, rosa o parda. La raya es blanca. La tremolita es de transparente a translúcida. Tiene un brillo vítreo. Forma una serie con la actinolita.

- **FORMACION** Se forma en dolomitas con metamorfismo de contacto y en serpentinitas.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos.

agregado plumoso de cristales de tremolita
brillo vítreo a sedoso



MONOCLINICO

PE 2,9-3,2	Exfoliación Buena	Fractura Desigual a subconcoidea
------------	-------------------	----------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_3(\text{Fe},\text{Mg})_4\text{FeSi}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5-6
-----------------	---	------------

ARFVEDSONITA
 Este mineral se encuentra en forma de cristales prismáticos y tabulares, a veces en agregados. A menudo son maclados. De negro verdoso a negro. La raya es gris azulado oscuro. Es casi opaca y tiene un brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas, especialmente sienita. También en algunas rocas con metamorfismo regional, como los esquistos.
- **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos. Funde fácilmente, produciendo un vidrio negro magnético.

fragmentos de cristal de arfvedsonita exfoliada
roca encajante



MONOCLINICO

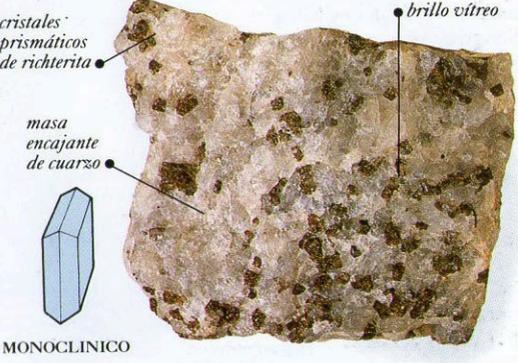
PE 3,37-3,50	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Mg},\text{Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	Dureza 5-6
-----------------	--	------------

RICHTERITA
 Las formas de los cristales de este mineral son largas y prismáticas. El color es pardo, amarillo, rojo pardusco o de verde pálido a verde oscuro. La raya es amarilla pálida. La richterita es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo en las superficies frescas.

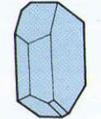
- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas extrusivas, ricas en álcalis, y en calizas con metamorfismo de contacto.
- **IDENTIFICACION** Este mineral es casi insoluble en ácidos, pero funde fácilmente a la llama.

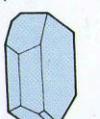
cristales prismáticos de richterita
brillo vítreo
masa encajante de cuarzo

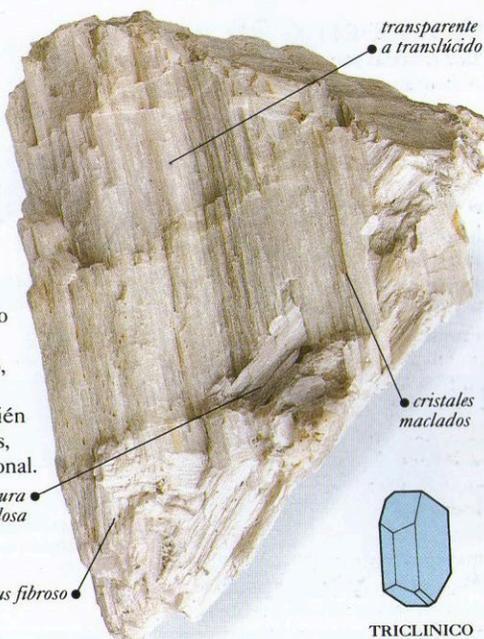
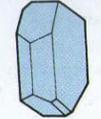


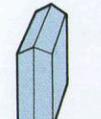
MONOCLINICO

PE 2,97-3,13	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(Mn^{+2}, Fe^{+2}, Mg, Ca)SiO_3$	Dureza $5\frac{1}{2}-6\frac{1}{2}$
<p>RODONITA</p> <p>Este mineral se encuentra en forma de cristales tabulares, a menudo con bordes redondeados, y también con habitus masivo, compacto y granular. El color es de rosa a rojo rosa e incluso rojo pardusco. A menudo presenta vetas negras de productos de alteración, ricos en Mn. La raya es blanca. La rodonita es un mineral de transparente a translúcido. Tiene brillo vítreo en las caras de los cristales que se vuelven nacaradas en las superficies de exfoliación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Este mineral se forma en rocas metamórficas ricas en manganeso y sedimentos alterados por metasomatismo. Estas rocas incluyen cornubianitas y mármoles. • IDENTIFICACION La rodonita funde bastante fácilmente. Este proceso produce una sustancia vítreo. 		
		
 <p>TRICLINICO</p>		
PE 3,57-3,76	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea a desigual

Grupo Silicatos	Composición $NaCa_2Si_3O_8(OH)$	Dureza $4\frac{1}{2}-5$
<p>PECTOLITA</p> <p>Este mineral se encuentra en agregados de cristales en forma de aguja (aciculares) que generalmente forman masas globulares. También puede darse en cristales tabulares. Es blanca, grisácea o incolora. La raya es blanca. Es translúcido, con un brillo vítreo o sedoso en las superficies limpias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION La pectolita se forma en cavidades de las lavas basálticas, a menudo con minerales de la zeolita tales como heulandita, phillipsita, analcima, chabasita y natrolita. Generalmente estas cavidades son vesículas producidas por la existencia de burbujas de gas en la lava. Cuando las vesículas son rellenadas, se las conoce como amígdalas y la textura de la roca se llama amigdaloides. • IDENTIFICACION Se gelatiniza con ácido clorhídrico. Si se calienta en un tubo de ensayo cerrado, desprende agua. 		
		
 <p>TRICLINICO</p>		
PE 2,74-2,88	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

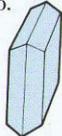
Grupo Silicatos	Composición $CaSiO_3$	Dureza $4\frac{1}{2}-5$
<p>WOLLASTONITA</p> <p>Los cristales son tabulares y frecuentemente maclados. La wollastonita también se da con habitus masivo, fibroso, granular y compacto. El color es de blanco a grisáceo y algunas veces verde muy pálido o incoloro. Tiene la raya blanca. De transparente a translúcido, con brillo de vítreo a nacarado en las superficies frescas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma por metamorfismo de calizas impuras. Cuando ocurre esto, la wollastonita puede estar asociada con brucita y epidota. A menudo, estos minerales producen las vetas de colores brillantes de los mármoles. También se encuentra en rocas ígneas, y en pizarras, filitas y esquistos con metamorfismo regional. • IDENTIFICACION Soluble en ácidos, produciéndose la separación de la sílice en su composición. También funde bastante fácilmente. 		
		
 <p>TRICLINICO</p>		
PE 2,87-3,09	Exfoliación Perfecta	Fractura Astillosa

Grupo Silicatos	Composición $KNa_2Li(Fe^{+2}, Mn^{+2})_2Ti_2Si_8O_{24}$	Dureza 5-6
<p>NEPTUNITA</p> <p>Este mineral se encuentra en forma de cristales prismáticos, con sección cuadrada. El color es negro, aunque puede tener reflejos internos pardos rojizos fuertes. La raya es de color pardo rojizo. La neptunita es un mineral casi opaco, y tiene brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma como mineral accesorio en rocas ígneas plutónicas intermedias, tales como la sienita nefelínica, y en pegmatitas de composición química más o menos similar. También se forma en serpentinitas donde está asociado con benitoíta, natrolita y joaquinita. • IDENTIFICACION Cuando se le añade ácido clorhídrico, la neptunita es insoluble. No funde. 		
		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 3,19-3,23	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea

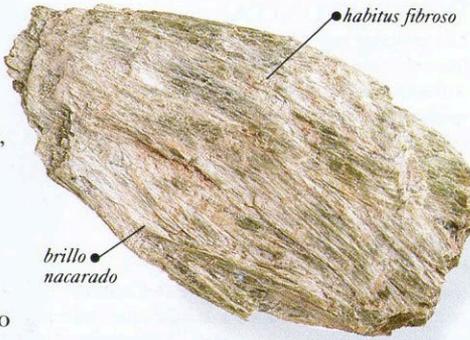
Grupo Silicatos	Composición $(Mg,Fe)_3Si_2O_5(OH)_4$	Dureza $2\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}$
-----------------	--------------------------------------	--

ANTIGORITA
 Los cristales son diminutos y escamosos o finos y alargados. La antigorita también se encuentra con habitus masivo, fibroso o foliado. Es blanco, amarillo, verde o pardo. La raya es blanca. Es de translúcido a opaco, con un brillo de resinoso a nacarado.

- **FORMACION** Este mineral se forma en serpentinitas, derivadas de rocas ígneas ultrabásicas.
- **IDENTIFICACION** Funde con dificultad.



MONOCLINICO



habitus fibroso

brillo nacarado

PE 2,61	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Concoidea o astillosa
---------	----------------------------	--------------------------------

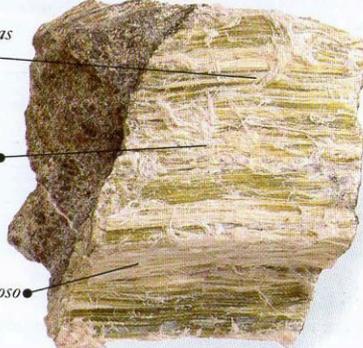
Grupo Silicatos	Composición $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	Dureza $2\frac{1}{2}$
-----------------	---------------------------------	-----------------------

CRISOTILO
 Este mineral se da con habitus masivo y fibroso. La variedad fibrosa del crisotilo (una variedad de asbesto) se separa en fibras flexibles. El color es blanco, gris, verde, amarillo o pardo. Es translúcido, con un brillo de sedoso a grasiento.

- **FORMACION** Se forma en serpentinitas por alteración de rocas ultrabásicas.



MONOCLINICO



masa de fibras delgadas

fibras rotas y curvadas

brillo de sedoso a grasiento

PE 2,53	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual
---------	---------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	Dureza 1
-----------------	------------------------------------	----------

TALCO
 El talco se da en forma de cristales tabulares delgados. También se encuentra con habitus masivo, compacto, foliado y fibroso. El color es verde pálido a oscuro, gris, pardusco o blanco. Tiene una raya blanca. El talco es translúcido, brillo de mate a nacarado o grasiento.

- **FORMACION** Se forma por alteración de rocas ígneas ultrabásicas y dolomitas.
- **IDENTIFICACION** Se raya fácilmente y parece grasiento.



MONOCLINICO



brillo nacarado a grasiento

habitus masivo

PE 2,58-2,83	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(Cu,Al)_2H_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot nH_2O$	Dureza 2-4
-----------------	---	------------

CRISOCOLA
 Este mineral se da en forma de cristales microscópicos aciculares, en grupos radiados o en agregados apretados. También se encuentra con habitus masivo, terroso, criptocristalino y botroidal. El color es verde, azul y azul verde. La crisocola también puede ser de parda a negra cuando existen impurezas. La raya es blanca. Este mineral es de translúcido a casi opaco, y tiene un brillo de vítreo a terroso.

- **FORMACION** La crisocola se forma en las partes alteradas de los depósitos de cobre. Se encuentra con azurita, malaquita y cuprita. También es un mineral importante para la prospección de menas ya que su presencia puede sugerir que hay depósitos de cobre cerca.
- **IDENTIFICACION** Se descompone con ácido clorhídrico.



MONOCLINICO



habitus masivo

brillo vítreo

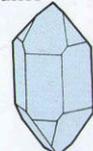
opaco

PE 2,0-2,4	Exfoliación Ninguna	Fractura Desigual a concoidea
------------	---------------------	-------------------------------

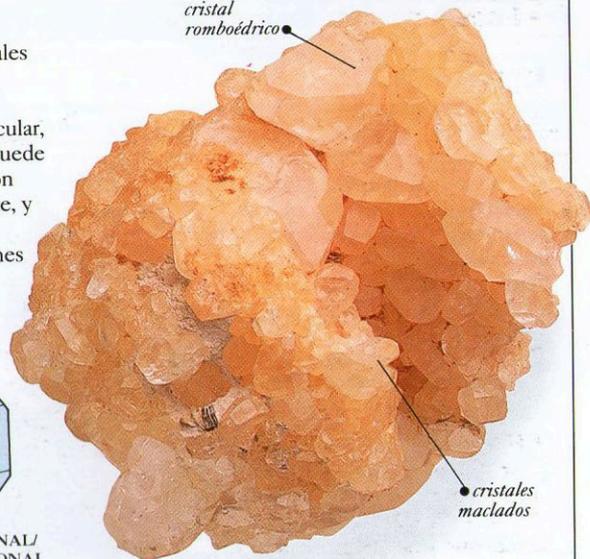
Grupo Silicatos	Composición Be_2SiO_4	Dureza $7\frac{1}{2}$ -8
-----------------	-------------------------	--------------------------

FENAQUITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos o romboédricos que a menudo son maclados. También se encuentra con habitus granular y acicular, y en esferulitas radiadas y fibrosas. Puede ser incoloro, amarillo, rosa o pardo con una raya blanca. Mineral transparente, y tiene un brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en filones hidrotermales, y en rocas ígneas graníticas. Estas rocas incluyen las pegmatitas y los gresen (granitos alterados). También en algunos esquistos. Asociada con berilo, crisoberilo, topacio, cuarzo y apatito.
- **IDENTIFICACION** Insoluble. No funde.



TRIGONAL/
HEXAGONAL



cristal romboédrico

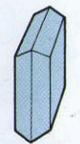
cristales maclados

PE 2,93-3,00	Exfoliación Distinta	Fractura Concoidea
--------------	----------------------	--------------------

Grupo Silicatos	Composición $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	Dureza 2 ¹ / ₂ -4
-----------------	---	---

MOSCOVITA
 La moscovita se da en forma de cristales tabulares pseudo-hexagonales, y las maclas son comunes. Otros habitus son lamelar y criptocristalino. La moscovita también se encuentra en masas escamosas y compactas, y en escamas diseminadas. El color varía desde incoloro a blanco o gris, y puede estar teñido de amarillo, verde, pardo, rojo o violeta. Es un mineral de transparente a translúcido, con un brillo de vítreo a nacarado.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas especialmente aquellas de composición ácida igual a la del granito, y en rocas metamórficas tales como esquistos y gneises. Existe un esquisto particular, llamado micaesquisto que puede ser extremadamente rico en moscovita.
- **IDENTIFICACION** Es un mineral insoluble en ácidos.



exfoliación basal perfecta

MONOCLINICO

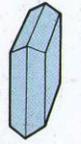


PE 2,77-2,88	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $K(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(F,OH)_2$	Dureza 2 ¹ / ₂ -3
-----------------	---	---

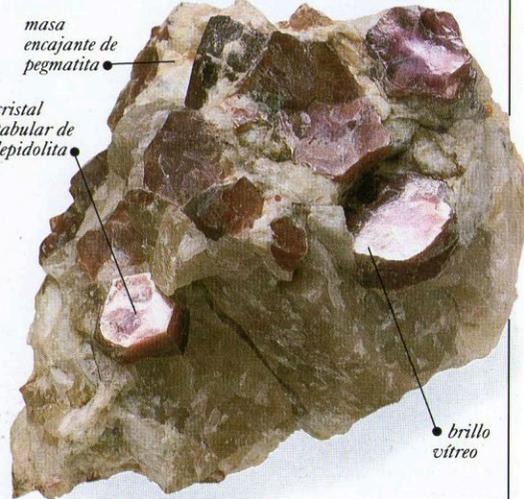
LEPIDOLITA
 Este mineral se encuentra en forma de cristales tabulares pseudo-hexagonales, y en agregados escamosos y masas exfoliables. El color es rosa, púrpura, grisáceo y blanco aunque puede ser incoloro. La raya es también incolora. La lepidolita es un mineral de transparente a translúcido, con un brillo nacarado.

- **FORMACION** Se forma en rocas ígneas ácidas, tales como granito y pegmatita. A menudo está asociado con turmalina, ambligonita y espodumena. Puede encontrarse en filones minerales ricos en estaño.
- **IDENTIFICACION** Colorea la llama de rojo y es insoluble en ácidos.



brillo vítreo

MONOCLINICO

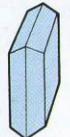


PE 2,8-3,3	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $K(Mg,Fe^{+2})_3(Al,Fe^{+3})Si_3O_{10}(OH,F)_2$	Dureza 2 ¹ / ₂ -3
-----------------	---	---

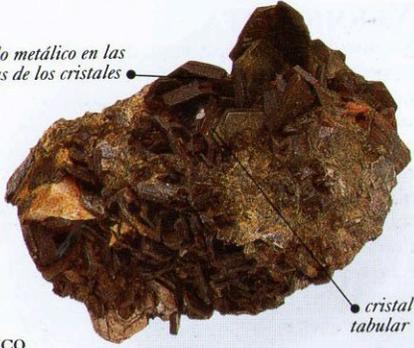
BIOTITA
 Los cristales tabulares o prismáticos cortos de la biotita a menudo presentan un contorno pseudo-hexagonal. El color varía desde negro o pardo oscuro a pardo rojizo, verde y muy raramente blanco. La raya es incolora. Es de transparente a opaco con un brillo metálico o vítreo.

- **FORMACION** Se forma tanto en rocas ígneas como metamórficas.
- **IDENTIFICACION** La biotita es soluble en ácido sulfúrico.



brillo metálico en las caras de los cristales

MONOCLINICO

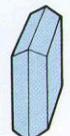


PE 2,7-3,4	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $KMg_3Si_3AlO_{10}(OH,F)_2$	Dureza 2-2 ¹ / ₂
-----------------	---	--

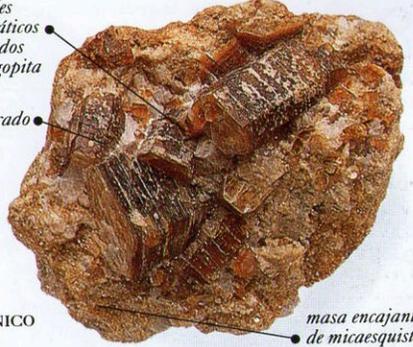
FLOGOPITA
 Este mineral se da en forma de cristales prismáticos pseudo-hexagonales que a menudo son afilados y algunas veces maclados. También en láminas y escamas. Es incolora, pardo amarillenta, roja pardusca, verdosa o blanca. Raya incolora. Es de transparente a translúcida, con un brillo nacarado.

- **FORMACION** En rocas ígneas ultrabásicas y en rocas metamórficas.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido sulfúrico concentrado.



brillo nacarado

MONOCLINICO



PE 2,76-2,90	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(K,Na)(Fe,Al,Mg)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	Dureza 2
-----------------	---	----------

GLAUCONITA
 La glauconita se da en forma de cristales diminutos, finos y alargados. También se encuentra en agregados redondeados y granulares. Generalmente es de color verde mate aunque también puede ser verde amarillento o verde azulado. De translúcida a opaca, con un brillo mate o reluciente.

- **FORMACION** Este mineral se forma en estratos sedimentarios marinos.
- **IDENTIFICACION** La glauconita desprende agua cuando se calienta.



brillo mate

MONOCLINICO



PE 2,4-2,95	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
-------------	----------------------------	-------------------

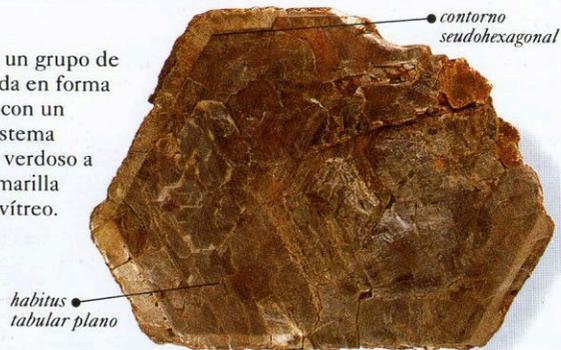
Grupo Silicatos	Composición $(Mg, Fe, Al)_3(Al, Si)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$	Dureza 1 1/2
-----------------	--	--------------

VERMICULITA

Vermiculita es un nombre dado a un grupo de minerales. Un ejemplar típico se da en forma de cristales laminares y tabulares con un contorno seudo hexagonal en el sistema monoclinico. El color varía desde verdoso a amarillo oro o pardo. La raya es amarilla pálida. Translúcido con un brillo vítreo.

• **FORMACION** A partir de la alteración de biotita y flogopita.

• **IDENTIFICACION** Al calentarlo se expande en forma de gusano enroscado.



PE 2,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(Fe^{+2}, Mg, Fe^{+3})_5Al(Si_3Al)O_{10}(OH, O)_8$	Dureza 2-2 1/2
-----------------	---	----------------

CLINOCOLORO

Los cristales son tabulares con sección hexagonal. El clinocloro también se encuentra con habitus masivo, foliado, escamoso, granular o terroso. Puede ser de blanco a amarillento o incoloro, así como verde. La raya es de incolora a blanca verdosa. Es de transparente a opaco, con brillo nacarado.

• **FORMACION** Se forma en muchas rocas metamórficas, especialmente esquistos.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácidos.



MONOCLINICO

PE 2,63-2,98	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

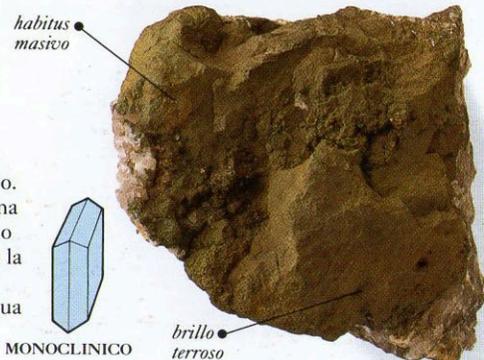
Grupo Silicatos	Composición $(Mg, Fe)_3Fe_3(Al, Si_3)O_{10}(OH)_8$	Dureza 3
-----------------	--	----------

CHAMOSITA

La chamosita se encuentra con habitus compacto, masivo y puede ser también oolítica. El color varía desde verdoso a negro. Tiene una raya blanca o verde pálida. La chamosita es un mineral translúcido, con un brillo vítreo o terroso.

• **FORMACION** Este mineral se forma en varias rocas sedimentarias, tales como arcillas y arcillas ferruginosas, junto con la siderita (carbonato de hierro).

• **IDENTIFICACION** Desprende agua al calentarla.



MONOCLINICO

PE 3-3,4	Exfoliación No determinada	Fractura Desigual
----------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	Dureza 2-2 1/2
-----------------	---------------------------------	----------------

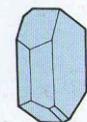
CAOLINITA

Este grupo de minerales que incluye la caolinita, nacrita y halloysita, se da en forma de laminillas o escamas seudo hexagonales muy pequeñas.

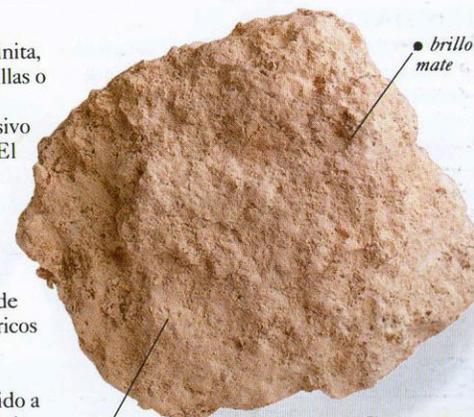
Puede también encontrarse con habitus masivo y compacto y en masas terrosas o arcillosas. El color varía desde blanco e incoloro a amarillento, pardusco, rojizo o azulado. Tiene una raya blanca. De transparente a translúcido, con un brillo de nacarado a mate o terroso.

• **FORMACION** Se forma por alteración de feldespatos y de otros minerales silicatosos ricos en aluminio. Esto ocurre debido a la meteorización, especialmente en regiones húmedas o, a una escala mucho mayor, debido a los fluidos hidrotermales que suben a través de las rocas desde zonas profundas. Cuando esto ocurre, el granito queda reducido a una masa arenosa no consolidada de cuarzo, mica, y caolinita blanca.

• **IDENTIFICACION** Estos minerales son plásticos cuando están húmedos y pierden el agua al calentarlos en un tubo cerrado. Se necesitan pruebas ópticas especiales para distinguir los minerales de la caolinita.



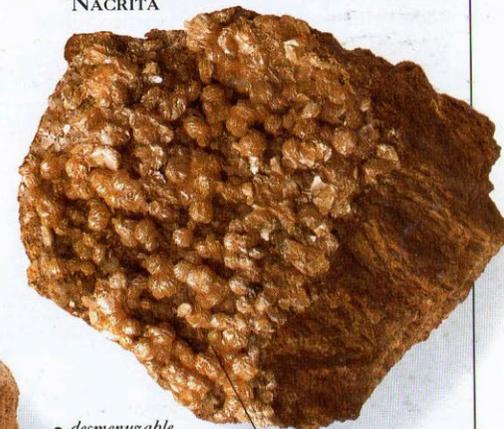
TRICLINICO



CAOLINITA

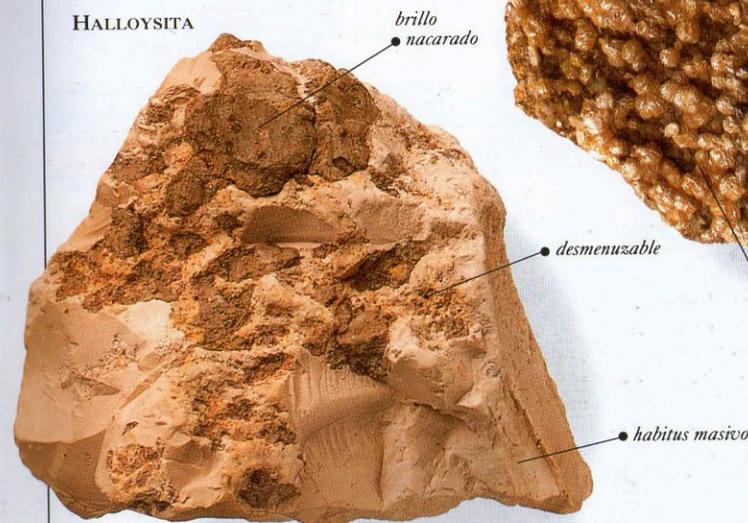
• **IDENTIFICACION** Estos minerales son plásticos cuando están húmedos y pierden el agua al calentarlos en un tubo cerrado. Se necesitan pruebas ópticas especiales para distinguir los minerales de la caolinita.

NACRITA



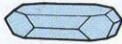
• **IDENTIFICACION** Estos minerales son plásticos cuando están húmedos y pierden el agua al calentarlos en un tubo cerrado. Se necesitan pruebas ópticas especiales para distinguir los minerales de la caolinita.

HALLOYSITA

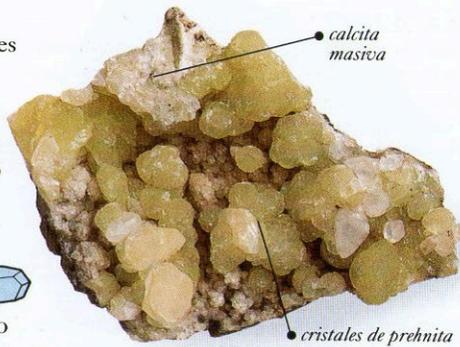


PE 2,60-2,63	Exfoliación Basal perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Dureza 6-6 1/2
<p>PREHNITA</p> <p>Este mineral puede darse en forma de cristales prismáticos, tabulares o piramidales, aunque generalmente se encuentra con habitus botroidal, reniforme, estalactítico, granular o compacto. Generalmente es de color verde aunque puede ser blanco, incoloro, amarillo o gris. Raya incolora. Es de transparente a translúcida con un brillo de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en huecos de lavas basálticas. • IDENTIFICACION Desprende agua al calentarlo. 		
PE 2,90-2,95	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual



ROMBICO



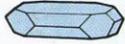
Grupo Silicatos	Composición $(\text{Ni}, \text{Mg})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	Dureza 2-4
<p>GARNIERITA</p> <p>Normalmente los cristales de la garnierita son lamelares. Se encuentra en costras microcristalinas y con habitus masivo. El color verde brillante es característico aunque también puede ser blanco. La raya es verde clara. De transparente a opaco y el brillo grasiento, céreo o terroso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en las rocas ígneas cuando los sulfuros de níquel son alterados por fluidos. • IDENTIFICACION No funde. 		
PE 2,3-2,5	Exfoliación Ninguna	Fractura Astillosa



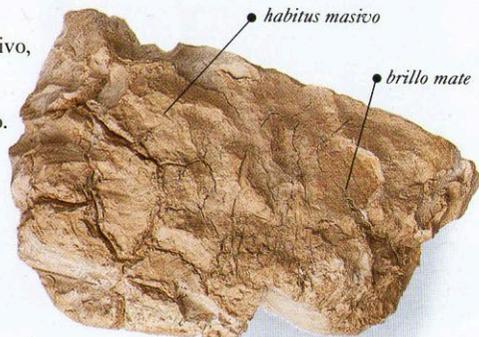
MONOCLINICO



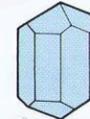
Grupo Silicatos	Composición $\text{Mg}_4\text{Si}_6\text{O}_{15}(\text{OH})_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dureza 2-2 1/2
<p>SEPIOLITA</p> <p>Este mineral se encuentra con habitus masivo, fibroso, compacto, terroso y nodular (Meershaum). El color puede ser blanco, rojizo, amarillento, grisáceo o verde azulado. La raya es blanquecina. La sepiolita es un mineral opaco y tiene un brillo mate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma por alteración de los minerales de las serpentinitas. • IDENTIFICACION La sepiolita a menudo se encuentra en masas secas y porosas que pueden flotar en el agua. 		
PE 2	Exfoliación No determinada	Fractura Desigual



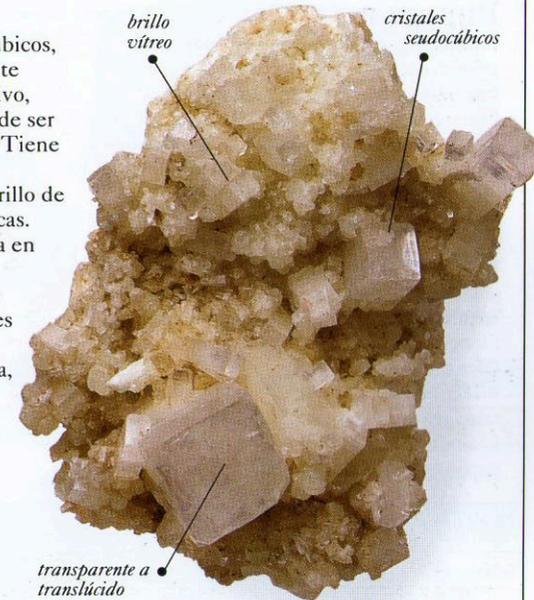
ROMBICO



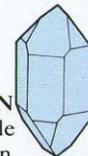
Grupo Silicatos	Composición $\text{KCa}_4\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{F}, \text{OH}) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Dureza 4 1/2-5
<p>APOFILITA</p> <p>Los cristales de la apofilita son pseudocúbicos, piramidales, tabulares o prismáticos. Este mineral también se da con habitus masivo, lamelar o granular. El color varía, y puede ser blanco, incoloro, amarillo, rosa o verde. Tiene una raya blanca. Este mineral es de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a nacarado en las superficies frescas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION La apofilita se forma en filones hidrotermales y en cavidades vesiculares formadas en lavas basálticas cuando son ricas en gases. Los minerales asociados con la apofilita incluyen zeolitas, girolita, calcita, cuarzo, estilbita, analcima, prehnita y escolecita. • IDENTIFICACION Colorea la llama de violeta. Es soluble en ácido clorhídrico. También desprende agua al calentarla en un tubo de ensayo cerrado. 		
PE 2,3-2,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual



TETRAGONAL



Grupo Silicatos	Composición $\text{NaCa}_{16}(\text{Si}_{23}\text{Al})\text{O}_{60}(\text{OH})_5 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3-4
<p>GIROLITA</p> <p>Este mineral se encuentra en forma de cristales lamelares radiados, esferulitas o concreciones. Puede ser incoloro o blanco. La girolita es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma por alteración de los silicatos de calcio. Como mineral secundario, la girolita está asociada con la apofilita y se forma en huecos y cavidades de las rocas (basaltos). Se han hallado esferulitas de girolita de más de 5 cm y agregados de más de 30 cm. • IDENTIFICACION Este mineral desprende agua al calentarlo en un tubo de ensayo cerrado. 		
PE 2,34-2,45	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

TRIGONAL/
HEXAGONAL

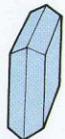
Grupo Silicatos	Composición $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	Dureza 1-2
-----------------	------------------------------------	------------

PIROFILITA

Este mineral se da en forma de cristales tabulares y elongados que a menudo están distorsionados. Generalmente se encuentra en masas foliadas, fibrosas, radiadas y lamelares. Es blanca, gris, azulada, amarillenta, verdosa y parda verdosa, con una raya blanca. Es de transparente a translúcida. El brillo es nacarado en las superficies frescas del cristal aunque puede volverse mate.

• **FORMACION** Se forma en esquistos cristalinos con talco, andalucita, sillimanita y lazulita. También se encuentra en filones hidrotermales con minerales tales como mica y cuarzo.

• **IDENTIFICACION** Tiene un tacto grasiento similar al del talco. Cuando se calienta, se producen escamas, y es insoluble.



MONOCLINICO



masa radiada de cristales de pirofilita

cuarzo, un mineral asociado

PE 2,65-2,90	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

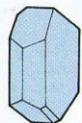
Grupo Silicatos	Composición $(K,Na)_3(Fe,Mn)_7Ti_2Si_8O_{24}(O,OH)_7$	Dureza 3
-----------------	---	----------

ASTROFILITA

Este mineral se da en forma de cristales laminares, a menudo en grupos en forma de estrella. El color es de amarillo bronce a amarillo oro, y la raya es parda verdosa pálida. La astrofilita es translúcida en lámina delgada, y el brillo es de submetálico a nacarado.

• **FORMACION** Este mineral se forma en cavidades de las rocas ígneas, especialmente en sienita que es una roca de grano grueso de composición intermedia. También se encuentra en otras rocas plutónicas. La astrofilita está asociada con minerales tales como cuarzo, feldespato, circón, riebeckita, esfena, mica y acmita.

• **IDENTIFICACION** En ácidos es ligeramente soluble. A la llama, la astrofilita funde produciendo una sustancia vítrea oscura que es ligeramente magnética. Cuando la astrofilita se exfolia, se producen láminas delgadas que se rompen.



TRICLINICO



grupos de cristales radiados en forma de estrella

exfoliación perfecta dando láminas delgadas frágiles

brillo submetálico

PE 3,3-3,4	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
------------	----------------------	-------------------

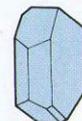
Grupo Silicatos	Composición $(Na,K)AlSi_3O_8$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	-------------------------------	----------------

ANORTOCLASA

Este mineral, perteneciente a la serie de los feldespatos alcalinos, se da en forma de cristales prismáticos o tabulares cortos, comúnmente con maclas. Se encuentran ejemplares masivos, lamelares, granulares o criptocristalinos. Es amarillenta, incolora, rojiza, blanca, gris o verdosa. Tiene una raya blanca, y es de transparente a translúcida con un brillo vítreo.

• **FORMACION** Principalmente se forma en rocas volcánicas ígneas.

• **IDENTIFICACION** Es insoluble en ácidos.



TRICLINICO



brillo vítreo

un cristal prismático individual

PE 2,56-2,62	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

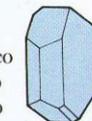
Grupo Silicatos	Composición $KAlSi_3O_8$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	--------------------------	----------------

MICROCLINA

Es un feldespato alcalino que se da en forma de cristales tabulares y más frecuentemente en cristales prismáticos cortos que muy comúnmente son maclados. Se encuentra con habitus masivo. El color puede ser gris, blanco, amarillento, rojizo o rosa. Existe también una variedad de microclina de color verde que se conoce como piedra de Amazonas. La raya es blanca. De transparente a translúcida con un brillo que es vítreo o nacarado en las superficies de exfoliación.

• **FORMACION** Se forma en rocas ígneas especialmente granitos, pegmatitas y sienitas. También se halla en ciertas rocas metamórficas, esquistos. Además se encuentra en filones hidrotermales y áreas con metamorfismo de contacto. Está asociada con cuarzo y albita en las pegmatitas.

• **IDENTIFICACION** Insoluble en ácidos, excepto en ácido fluorhídrico que debe ser usado con precaución. No funde a la llama.



TRICLINICO



PIEDRA DE AMAZONAS

brillo vítreo



cristales prismáticos cortos de microclina

roca encajante

MICROCLINA

PE 2,55-2,63	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición KAISi_3O_8	Dureza 6
<p>SANIDINA</p> <p>La sanidina, perteneciente al grupo de los feldespatos alcalinos, se encuentra en forma de cristales prismáticos o tabulares que a menudo son maclados. Es incolora o blanquecina. Tiene una raya blanca. Es un mineral translúcido, con un brillo vítreo en las caras de los cristales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en varias rocas volcánicas como traquitas y riolitas. La sanidina también puede encontrarse en algunas variedades de rocas con metamorfismo de contacto. • IDENTIFICACION La sanidina es insoluble en la mayoría de los ácidos aunque se disuelve completamente con ácido fluorhídrico. 		
PE 2,56-2,62	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea a desigual



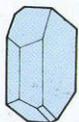
MONOCLINICO

Grupo Silicatos	Composición $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	---	----------------

ALBITA

La albita, miembro terminal de la serie de las plagioclasas de baja temperatura y rica en sodio, se da en forma de cristales tabulares, a menudo laminares, que muy comúnmente presentan maclas. También puede tener habitus masivo, granular o lamelar. Frecuentemente las láminas están curvadas. Generalmente es blanca o incolora aunque puede ser de color azulado, gris, verdoso o rojizo. Tiene una raya blanca. Es de transparente a translúcida con un brillo de vítreo a nacarado.

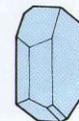
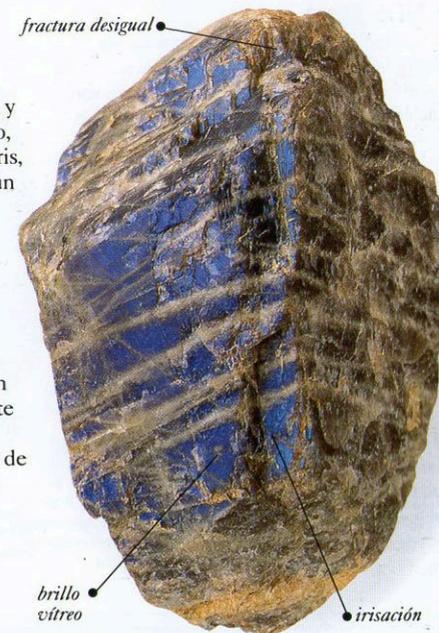
- **FORMACION** Este mineral se halla como componente esencial de muchas rocas ígneas como granito, pegmatita, riolita, andesita y sienita. También en algunas rocas metamórficas tales como esquistos y gneises, y en rocas sedimentarias. Además, puede formarse en filones hidrotermales. En algunos casos se forma por la alteración de otros feldespatos por albitización.
- **IDENTIFICACION** Funde con dificultad, coloreando la llama de amarillo.



TRICLINICO

PE 2,60-2,63	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})\text{Al}_1\text{-}_2\text{Si}_3\text{-}_2\text{O}_8$	Dureza 6-6 1/2
<p>LABRADORITA</p> <p>La labradorita, miembro de la serie de las plagioclasas, raramente se da en forma de cristales. Cuando se encuentran son tabulares y a menudo maclados. Otros habitus son masivo, granular o compacto. La labradorita es azul, gris, blanca o incolora y frecuentemente muestra un rico juego de colores en las superficies de exfoliación. La raya es blanca. Es un mineral translúcido, con un brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Este mineral es un constituyente importante de ciertas rocas ígneas y metamórficas. Entre estas se encuentran basalto, gabro, diorita, andesita, norita y anfibolita. La labradorita es común en rocas ígneas intermedias y básicas, y raramente en rocas graníticas. • IDENTIFICACION La irisación o juego de colores en las superficies rotas es muy característico de la labradorita. También es soluble en ácido siempre y cuando esté en polvo. 		
PE 2,69-2,72	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea



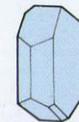
TRICLINICO

Grupo Silicatos	Composición $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	--	----------------

ANORTITA

La anortita, miembro extremo y de alta temperatura de la serie de las plagioclasas, se da en forma de cristales prismáticos cortos que a menudo presentan maclas. Otros habitus son lamelar o masivo. El color es gris, blanco, rosa o incoloro y tiene una raya blanca. Es un mineral de transparente a translúcido y tiene un brillo vítreo.

- **FORMACION** Se forma en muchas rocas ígneas, especialmente en aquellas de composición básica, formadas a alta temperatura. Entre estas hay basalto, gabro, dolerita y peridotita. Rica en calcio, grada a albita, rica en sodio, que se forma en rocas de baja temperatura. La anortita también se forma en algunas rocas metamórficas.
- **IDENTIFICACION** Es soluble en ácido clorhídrico.



TRICLINICO

PE 2,74-2,76	Exfoliación Perfecta	Fractura Concoidea a desigual
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})\text{Al}_{1-2}\text{Si}_{3-2}\text{O}_8$	Dureza 6-6½
-----------------	--	-------------

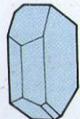
ANDESINA

La andesina, miembro de la serie de las plagioclasas, algunas veces se da en forma de cristales tabulares que frecuentemente son maclados. Generalmente se encuentra con habitus masivo, compacto o granular. Es incoloro o de color gris o blanco, y la raya es blanca. La andesina es de transparente a translúcida, con brillo vítreo en las caras frescas del cristal.

• **FORMACION** Comúnmente se forma en rocas ígneas intermedias y en muchas rocas metamórficas. Entre estas destacan andesita y anfibolita. Este miembro de la serie de las plagioclasas se encuentra casi a mitad entre la anortita, rica en calcio, y la albita, rica en sodio.

IDENTIFICACION

El sodio colorea la llama de amarillo y el calcio la colorea de rojo teja.



TRICLINICO

cristales tabulares de andesina en una roca encajante ígnea



brillo vítreo

fractura desigual

PE 2,66-2,68	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

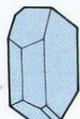
Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})\text{Al}_{1-2}\text{Si}_{3-2}\text{O}_8$	Dureza 6-6½
-----------------	--	-------------

OLIGOCLASA

La oligoclasa, miembro de la serie de las plagioclasas, se da en forma de cristales tabulares que habitualmente son maclados. Los habitus más comunes son masivo, granular o compacto. Es de color gris, blanco, verdoso, amarillento, pardo y rojizo o es incoloro, y tiene la raya blanca. La oligoclasa es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo.

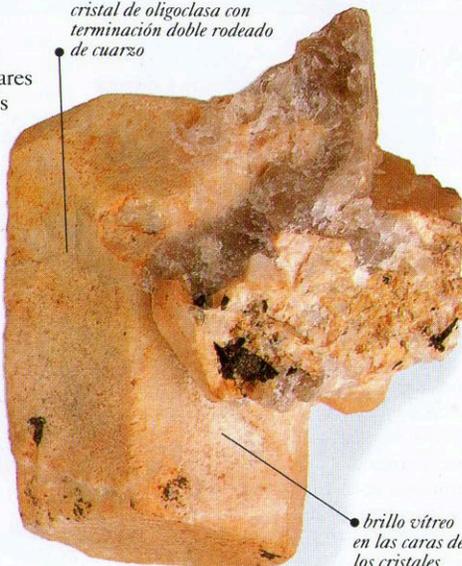
• **FORMACION** Este mineral se da en muchas rocas ígneas y metamórficas. Las rocas ígneas son plutónicas y volcánicas e incluyen granito y pegmatita ácidos, sienita intermedia, traquita y andesita, y basalto básicos. En zonas metamórficas, se forma en esquistos y gneises con metamorfismo regional de alta temperatura.

• **IDENTIFICACION** Este mineral puede mostrar reflejos brillantes.



TRICLINICO

cristal de oligoclasa con terminación doble rodeado de cuarzo



brillo vítreo en las caras de los cristales

PE 2,63-2,67	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición KAISi_3O_8	Dureza 6-6½
-----------------	--	-------------

ORTOCLASA

La ortoclasa, importante feldespato formador de rocas, se da en forma de cristales prismáticos o tabulares que a menudo son maclados. Otros habitus son masivo, lamelar y granular. Es blanca, rojiza, incolora, amarilla, gris o verde, y tiene la raya blanca. De transparente a translúcida, con un brillo de vítreo a nacarado.

• **FORMACION** Se forma en muchas rocas ígneas y metamórficas. Las rocas ígneas comprenden granito, pegmatita, riolita, traquita y sienita; las segundas incluyen gneises y esquistos. Este mineral puede también encontrarse en algunas rocas sedimentarias.

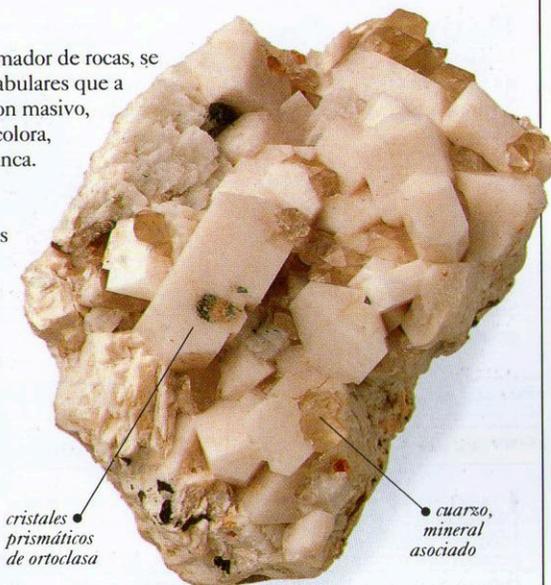
IDENTIFICACION

La ortoclasa es insoluble en ácidos, y casi no funde.



MONOCLINICO

cristales prismáticos de ortoclasa



cuarzo, mineral asociado

PE 2,55-2,63	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})\text{Al}_{1-2}\text{Si}_{3-2}\text{O}_8$	Dureza 6-6½
-----------------	--	-------------

BYTOWNITA

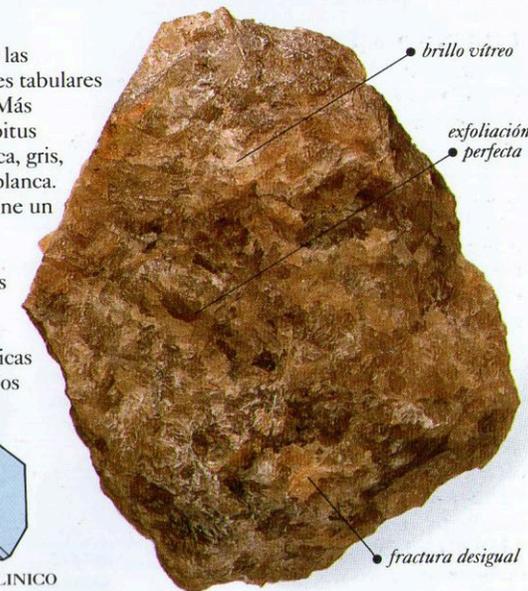
La bytownita, miembro de la serie de las plagioclasas, se da en forma de cristales tabulares que comúnmente presentan maclas. Más frecuentemente se encuentra con habitus masivo, compacto y granular. Es blanca, gris, pardusca o incolora, y tiene una raya blanca. Es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo.

• **FORMACION** Se forma como componente esencial de muchas rocas ígneas tales como dolerita, basalto, gabro, norita y anortosita. También se encuentra en algunas rocas metamórficas que incluyen gneis y esquistos formados por metamorfismo regional.

• **IDENTIFICACION** Como otras plagioclasas, la bytownita muestra maclas múltiples. Esto permite distinguirla de la ortoclasa que tiene maclas simples.



TRICLINICO

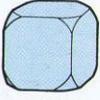


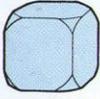
brillo vítreo

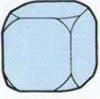
exfoliación perfecta

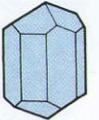
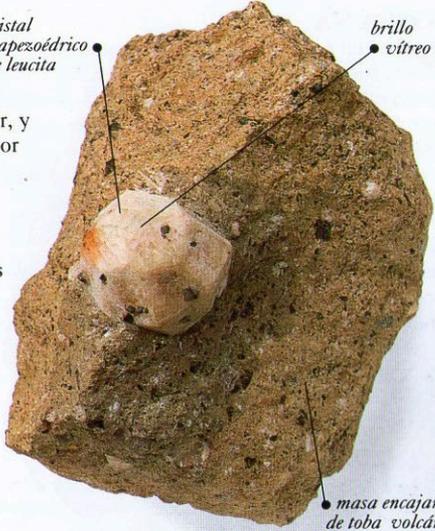
fractura desigual

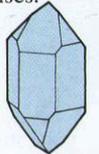
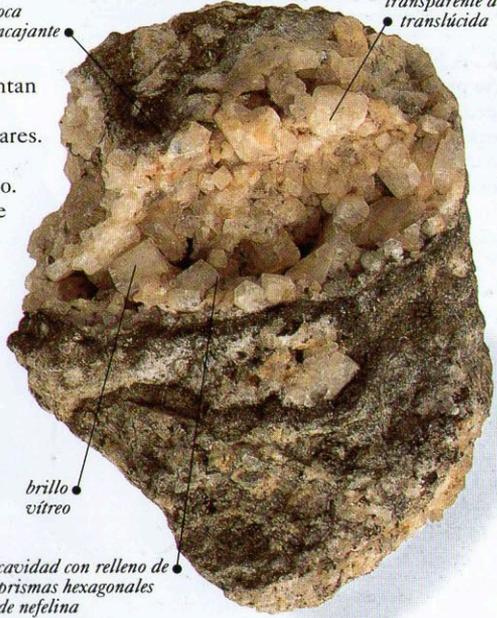
PE 2,72-2,74	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})_4\text{-8Al}_6\text{Si}_6(\text{O,S})_{24}(\text{SO}_4\text{Cl})_{1-2}$	Dureza 5 1/2-6
<p>HAUYNA Los cristales dodecaédricos u octaédricos de la hauyina frecuentemente presentan maclas. También se encuentra en granos redondeados. El color varía desde azul a blanco, verde y amarillo o rojo. La raya es azulada o blanca. De transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo o grasiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en lavas pobres en sílice. • IDENTIFICACION Soluble en ácidos, con gelatinización. 		
  <p><i>cristales azules de hauyina</i> <i>masa encajante de feldespato</i></p> <p>CUBICO</p>		
PE 2,44-2,50	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual a concoidea

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca})_{7-8}(\text{Al,Si})_{12}\text{O}_{24}[(\text{SO}_4)_2\text{Cl}_2(\text{OH})_2]$	Dureza 5-5 1/2
<p>LAZURITA Los cristales son dodecaédricos, octaédricos o cúbicos aunque son raros. El habitus común es masivo o compacto. Es de color azul fuerte, azul celeste, azul violeta o azul verdoso, y tiene una raya azul brillante. La lazurita es un mineral translúcido, y tiene brillo mate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en calizas que han sufrido un metamorfismo debido al calor. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido clorhídrico, desprendiendo un hedor a "huevos podridos". 		
  <p><i>brillo mate</i> <i>habitus cúbico en una masa encajante de calcita</i></p> <p>CUBICO</p>		
PE 2,4-2,5	Exfoliación Imperfecta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$	Dureza 5 1/2-6
<p>SODALITA Este mineral se da en forma de cristales dodecaédricos, comúnmente maclados. También puede encontrarse con habitus masivo o granular, con una estructura interna concéntrica. El color varía desde azul claro a azul oscuro, aunque puede ser blanco, incoloro, amarillento, verdoso o rojizo. La raya es incolora. La sodalita es de transparente a translúcida, con un brillo de vítreo a grasiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en ciertas rocas ígneas como la sienita. • IDENTIFICACION Soluble en ácidos clorhídrico y nítrico, con gelatinización. 		
  <p><i>habitus masivo</i></p> <p>CUBICO</p>		
PE 2,14-2,40	Exfoliación Mala	Fractura Desigual a concoidea

Grupo Silicatos	Composición KAlSi_2O_6	Dureza 5 1/2-6
<p>LEUCITA Este mineral se da en forma de cristales trapezoédricos que pueden tener caras estriadas. Las maclas son comunes. También está con habitus masivo o granular, y en granos diseminados. Es incolora o de color blanco y gris, y tiene una raya incolora. La leucita es un mineral de transparente a translúcido, con un brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en lavas de composición básica, especialmente aquellas ricas en potasio que incluyen basaltos y fonolitas. Este mineral también se altera muy fácilmente, es difícil encontrarlo en lavas muy antiguas. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido clorhídrico. Si se calienta por encima de 625°C, la estructura cristalina de la leucita varía de simetría. 		
  <p><i>cristal trapezoédrico de leucita</i> <i>brillo vítreo</i> <i>masa encajante de toba volcánica</i></p> <p>TETRAGONAL</p>		
PE 2,5	Exfoliación Muy mala	Fractura Concoidea

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,K})\text{AlSi}_3\text{O}_8$	Dureza 5 1/2-6
<p>NEFELINA Comúnmente este mineral se da en forma de cristales prismáticos hexagonales que frecuentemente presentan maclas. También se pueden encontrar ejemplares compactos, masivos o granulares. Varía desde blanco, incoloro y gris a amarillento, verde oscuro y rojo parduzco. Tiene una raya blanca. Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a grasiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en muchas rocas ígneas alcalinas pobres en sílice, particularmente las de composición intermedia. Se encuentra en sienitas (sienita nefelínica) y pegmatitas, a veces en esquistos y gneises. • IDENTIFICACION Se gelatiniza con el ácido clorhídrico. Colorea la llama de amarillo, indicando la presencia de sodio en su estructura química. 		
  <p><i>roca encajante</i> <i>transparente a translúcida</i> <i>brillo vítreo</i> <i>cavidad con relleno de prismas hexagonales de nefelina</i></p> <p>TRIGONAL/ HEXAGONAL</p>		
PE 2,5-2,7	Exfoliación Indistinta	Fractura Concoidea

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{SO}_4)$	Dureza 5 1/2-6
-----------------	---	----------------

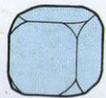
NOSEANA

Este mineral se da en forma de cristales dodecaédricos aunque generalmente es de habitus masivo o granular. El color varía mucho, desde gris, azulado o pardo a incoloro y blanco. La noseana tiene una raya incolora. Es un mineral de transparente a translúcido, y tiene un brillo vítreo en las superficies frescas.

• **FORMACION** Se forma en lavas pobres en sílice. Entre ellas destaca la fonolita, roca intermedia, en la cual este mineral del grupo de la sodalita, a menudo, se da en forma de cristales grandes emplazados en la roca encajante, produciendo una textura de roca porfídica.

También ha sido vista en bombas volcánicas.

• **IDENTIFICACION** Este mineral se gelatiniza en contacto con ácido.



CUBICO

• *samidina, mineral asociado*

• *cristales de noseana bien formados*

• *brillo vítreo*



PE 2,3-2,4	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual a concoidea
------------	------------------------	-------------------------------

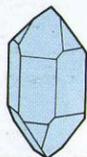
Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_6\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{CO}_3)_2$	Dureza 5-6
-----------------	--	------------

CANCRINITA

Se presenta en forma de cristales prismáticos aunque son raros. El habitus más común es masivo. Es blanca, amarilla, naranja, rosa, rojiza o azulada, y tiene una raya incolora. Es de transparente a translúcida, y tiene un brillo vítreo, nacarado o grasiento.

• **FORMACION** En muchas rocas ígneas. Como las rocas alcalinas donde se encuentra como mineral primario o como producto de alteración de la nefelina. En las sienitas a menudo está asociada con la sodalita. También ha sido encontrada en rocas con metamorfismo regional de alto grado como los gneises.

• **IDENTIFICACION** Se disuelve en clorhídrico, produciendo efervescencia y depositando un gel síliceo.

TRIGONAL/
HEXAGONAL

• *brillo vítreo*

• *masa encajante de sienita nefelínica*



PE 2,42-2,51	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual
--------------	----------------------	-------------------

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na,Ca,K})_4\text{Al}_3(\text{Al,Si})_3\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{Cl,F,OH,CO}_3,\text{SO}_4)$	Dureza 5 1/2-6
-----------------	--	----------------

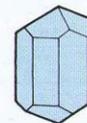
ESCAPOLITA

La meionita, rica en calcio, y la marialita, rica en sodio, forman la serie de minerales que se agrupan bajo el nombre de escapolita.

El grupo se encuentra en forma de cristales prismáticos así como con habitus granular y masivo. El color es variable, pudiendo ser de incoloro, blanco, gris, azulado, verdoso, amarillento, parduzco y rosa a violeta. Tiene una raya incolora. La escapolita es de transparente a translúcido, con un brillo de vítreo a nacarado o resinoso.

• **FORMACION** Rocas ígneas que han sido alteradas a partir de su composición básica original, y rocas metamórficas tales como esquistos de grado alto y gneises.

• **IDENTIFICACION** Soluble en ácido clorhídrico.



TETRAGONAL

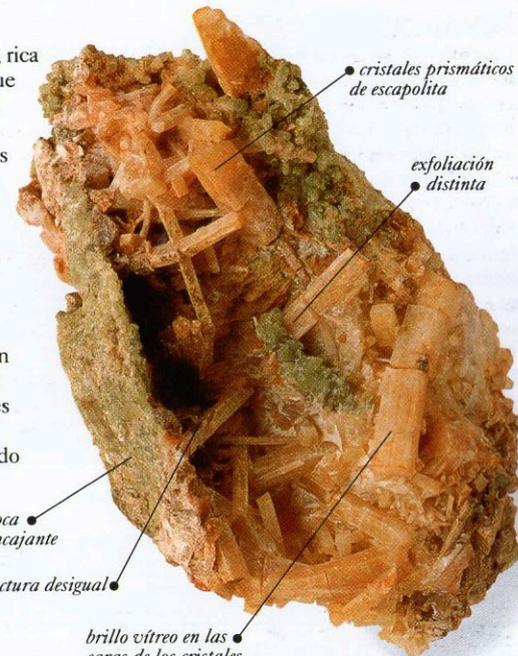
• *roca encajante*

• *fractura desigual*

• *brillo vítreo en las caras de los cristales*

• *cristales prismáticos de escapolita*

• *exfoliación distinta*



PE 2,50-2,78	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual a concoidea
--------------	----------------------	-------------------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$	Dureza 6-6 1/2
-----------------	--	----------------

PETALITA

Raramente este mineral se da en forma de cristales pequeños que son comúnmente maclados. Más a menudo, la petalita presenta grandes masas exfoliables. Puede ser incolora o de color blanco, gris, rosáceo o amarillo, y tiene una raya blanca. La petalita es de transparente a translúcida, con un brillo de vítreo a nacarado.

• **FORMACION** Se forma en rocas ígneas ácidas de grano muy grueso. Está asociada con muchos otros minerales entre los cuales está el cuarzo, la lepidolita, la espodumena y otros minerales ricos en litio.

• **IDENTIFICACION** La petalita colorea la llama de rojo carmesí y es insoluble.



MONOCLINICO

• *brillo vítreo*

• *transparente a translúcido*

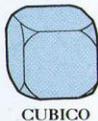
• *exfoliación perfecta*



PE 2,3-2,5	Exfoliación Perfecta	Fractura Subconcoidea
------------	----------------------	-----------------------

Grupo Silicatos	Composición $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Dureza 5-5½
<p>ANALCIMA La analcima, mineral de las zeolitas, se da en forma de trapecios y icositetraedros bien formados y en cubos modificados. También se encuentra con habitus masivo, granular y compacto. Es incolora y de color blanco, gris, rosa, amarillento y verdoso, con una raya blanca. La analcima es un mineral de transparente a translúcido, con un brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se encuentra en rocas ígneas basálticas y puede ser formado por la alteración de sodalita y nefelina. También se encuentra en sedimentos detríticos con otras zeolitas y calcita. • IDENTIFICACION Al calentarla, funde y colorea la llama de amarillo. Este mineral es soluble en ácidos. Desprende agua al calentarla en un tubo de ensayo cerrado. 		
PE 2,41-2,50	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual a subconcoidea

crystal icositetraédrico en una cavidad de la masa encajante

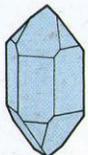


CUBICO

PE 2,22-2,29	Exfoliación Muy mala	Fractura Subconcoidea
--------------	----------------------	-----------------------

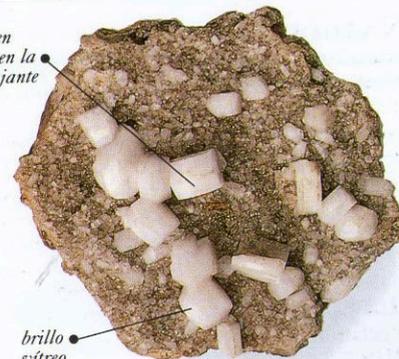
Grupo Silicatos	Composición $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dureza 4-5
<p>CHABASITA La chabasita, miembro del grupo de minerales de las zeolitas, se encuentra en forma de cristales pseudocúbicos y romboédricos que a menudo presentan maclas. Es incoloro o de color blanco, amarillento, rosáceo, rojizo y verdoso. Raya incolora. Es un mineral de transparente a translúcido, y el brillo es vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en cavidades de lavas basálticas y en algunas calizas. Está asociada con muchas otras zeolitas tales como harmotoma, phillipsita, heulandita y escolecita, y con cuarzo y calcita. En rocas metamórficas tales como esquistos, y alrededor de fuentes termales en las costras de minerales depositados a partir de los fluidos calientes. • IDENTIFICACION Desprende agua al calentarla. 		
PE 2,05-2,16	Exfoliación Indistinta	Fractura Desigual

brillo vítreo

TRIGONAL/
HEXAGONAL

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Ba}, \text{K})_{1-2}(\text{Si}, \text{Al})_6\text{O}_{16} \cdot \text{H}_2\text{O}$	Dureza 4½
<p>HARMOTOMA Este mineral es una zeolita que se encuentra en forma de cristales maclados pseudotetrales o pseudorómbicos y en agregados radiados. Puede ser incoloro o de color blanco, gris, rosa, amarillo y pardo. Raya blanca. Es de transparente a translúcido con brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en vesículas en los basaltos. • IDENTIFICACION Funde y es soluble en ácido clorhídrico. 		
PE 2,1-2,2	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

crystal bien formado en la roca encajante



MONOCLINICO

Grupo Silicatos	Composición $(\text{Na}, \text{Ca})_{2-3}\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3½-4
<p>HEULANDITA La heulandita, una zeolita, que se da en forma de cristales tabulares y trapecoidales, puede también darse con habitus masivo y granular. Puede ser blanca, gris, amarilla, rosa, roja, naranja, incolora y parda, y la raya es incolora. De transparente a translúcido; brillo de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En vesículas en los basaltos. • IDENTIFICACION Funde y es soluble en ácido clorhídrico. 		
PE 2,1-2,2	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

roca encajante



MONOCLINICO

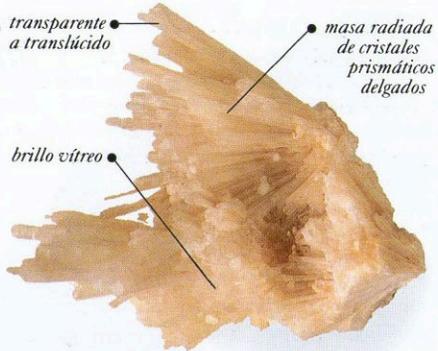
Grupo Silicatos	Composición $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3-4
<p>LAUMONTITA Este mineral de las zeolitas se da en forma de cristales prismáticos, aunque puede encontrarse también con habitus masivo, fibroso, columnar y radiado. Es blanco, gris, pardusco, rosa o amarillento. La raya es incolora. Tiene un brillo de vítreo a nacarado, y es de transparente a opaco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en cavidades de las rocas ígneas basálticas. • IDENTIFICACION Soluble en ácido clorhídrico. 		
PE 2,2-2,4	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

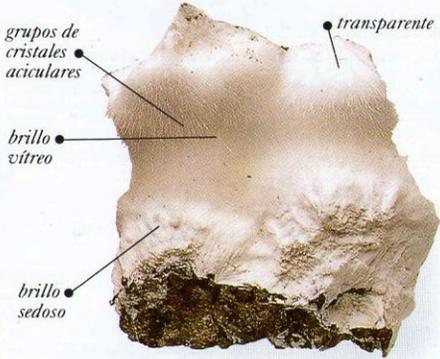
crystal prismático

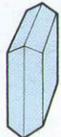
opaco

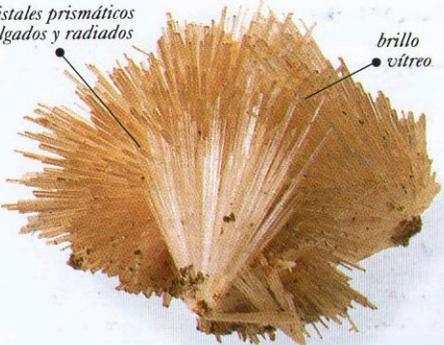


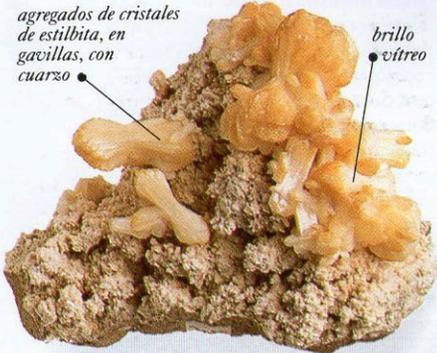
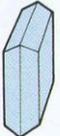
MONOCLINICO

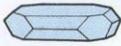
Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5-5½
<p>NATROLITA Este mineral de las zeolitas se da en forma de cristales prismáticos delgados o aciculares que están estriados verticalmente. También puede ser de habitus fibroso, radiado, masivo, compacto o granular. Es incoloro o de color blanco, gris, amarillento o rojizo, y tiene una raya blanca. Es de transparente a translúcido, con un brillo de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en vesículas en los basaltos. • IDENTIFICACION Se gelatiniza con ácido. 		
 <p>transparente a translúcido masa radiada de cristales prismáticos delgados brillo vítreo</p>		
 <p>ROMBICO</p>		
PE 2,20-2,26	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $\text{Na}_2\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30}\cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5
<p>MESOLITA Este mineral de las zeolitas se encuentra en forma de cristales fibrosos o aciculares que forman grupos o masas compactas. Siempre presentan maclas. El mineral es blanco o incoloro. Es transparente y tiene un brillo vítreo o sedoso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en vesículas en las lavas basálticas. • IDENTIFICACION Se gelatiniza con ácido. Desprende agua al calentarlo en un tubo cerrado. 		
 <p>grupos de cristales aciculares transparente brillo vítreo brillo sedoso</p>		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 2,2-2,3	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $(\text{K}, \text{Na}, \text{Ca})_{1-2}(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{16}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dureza 4-4½
<p>PHILLIPSITA La phillipsita, zeolita, se encuentra en forma de cristales maclados y es incoloro o de color blanco, rojizo o amarillento. Es un mineral de transparente a translúcido, con un brillo vítreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se encuentra en cavidades vesiculares en basaltos, en depósitos marinos de profundidad y alrededor de fuentes termales. • IDENTIFICACION Soluble en ácidos. Dos exfoliaciones distintas. 		
 <p>cristales maclados brillo vítreo</p>		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 2,2	Exfoliación Distinta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5
<p>ESCOLECITA Este mineral de las zeolitas se da en forma de cristales prismáticos delgados y estriados verticalmente. La escolecita se puede encontrar también en masas fibrosas radiadas. Puede ser blanca, amarillenta o incolora. De transparente a translúcido, con brillo de vítreo a sedoso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION Se forma en vesículas en los basaltos. • IDENTIFICACION Al calentar la escolecita se riza en forma de gusano y funde. 		
 <p>cristales prismáticos delgados y radiados brillo vítreo</p>		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 2,27	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_{13}\text{O}_{36}\cdot 14\text{H}_2\text{O}$	Dureza 3½-4
<p>ESTILBITA La estilbita, una zeolita, se da en cristales rómbicos y muestra maclas de penetración cruciformes. Otros habitus son en masas laminares, globulares y radiadas. Es de color blanco, gris, amarillento, rosa, rojizo, naranja o pardo, y la raya es incolora. De transparente a translúcido, con brillo vítreo o nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION En cavidades en los basaltos y en otras lavas. • IDENTIFICACION Es soluble en ácido clorhídrico. 		
 <p>agregados de cristales de estilbita, en gavillas, con cuarzo brillo vítreo</p>		
 <p>MONOCLINICO</p>		
PE 2,09-2,20	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual

Grupo Silicatos	Composición $\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Dureza 5-5½
<p>THOMSONITA Este mineral de las zeolitas se da en forma de cristales prismáticos aciculares aunque con mayor frecuencia en agregados lamelares o radiados. Es blanca, incolora, amarillenta, rosa o verdosa. Tiene una raya incolora. Este mineral es de transparente a translúcido, y tiene un brillo de vítreo a nacarado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FORMACION La thomsonita se forma en cavidades en las lavas. • IDENTIFICACION Soluble en ácido clorhídrico. 		
 <p>prismas radiados brillo vítreo basalto encajante</p>		
 <p>ROMBICO</p>		
PE 2,25-2,40	Exfoliación Perfecta	Fractura Desigual a subconcoidea

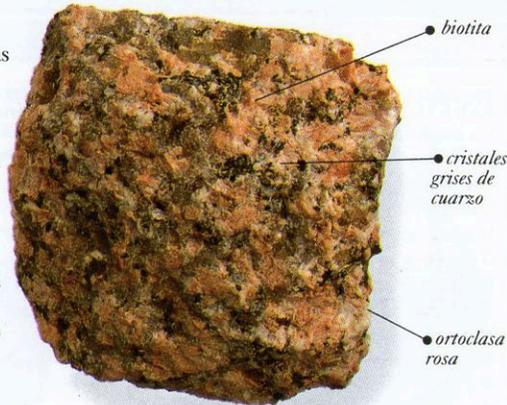
ROCAS

ROCAS IGNEAS

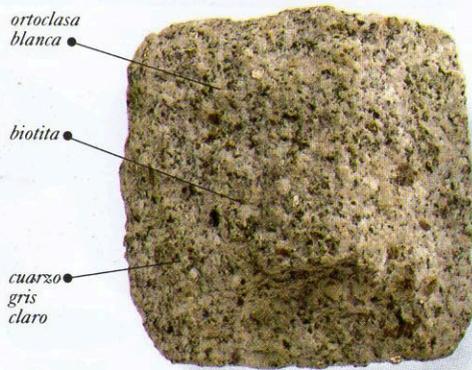
LAS ROCAS IGNEAS se forman por la cristalización de un material que estaba fundido. Esta roca fundida se llama magma, y lava cuando alcanza la superficie. Esencialmente es un silicato fundido que puede contener tanto sílice y oxígeno, como

otros elementos, principalmente aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio y magnesio. Estos se combinan cuando el magma o la lava se cristaliza para formar minerales silicatados que al combinarse darán origen a las rocas ígneas.

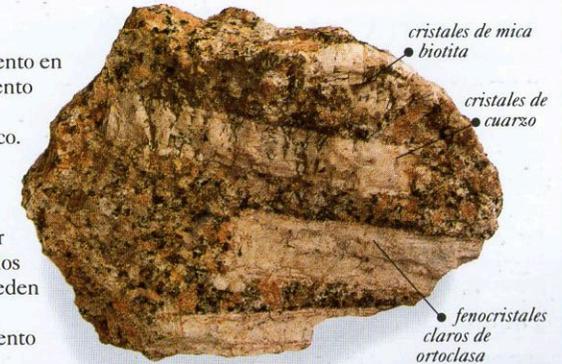
Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
GRANITO ROSA El granito, la más común de todas las rocas ígneas intrusivas, es una roca ígnea ácida. Tiene un contenido total en sílice mayor del 65%, y un contenido mínimo en cuarzo del 20 por ciento. Los feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) dominan sobre las plagioclasas (feldespatos ricos en sodio), y a menudo son de color rosa. La mica se encuentra tanto como biotita oscura como moscovita plateada. Puede presentar hornblenda. <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano grueso, los cristales más de 5mm de diámetro. • ORIGEN En ambientes plutónicos. 			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro	



Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
GRANITO BLANCO El alto contenido en sílice, más del 65 por ciento total en sílice y no menos del 20 por ciento en cuarzo, permite clasificar el cuarzo blanco como una roca ácida. Los feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) dominan y son de color blanco. Existen algunas plagioclasas albiticas. La biotita oscura y la hornblenda le dan su apariencia moteada. También es común la moscovita. <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano grueso con cristales euhedrales de feldespato y mica, y generalmente cuarzo anhedral. • ORIGEN En ambientes plutónicos. 			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro	



Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
GRANITO PORFIDICO Roca granítica con más del 65 por ciento en sílice y con un mínimo del 20 por ciento en cuarzo. Presenta ortoclasa rosa y microclina blanca o feldespato albitico. Son visibles los cristales de biotita y cuarzo. La hornblenda puede proporcionarle su aspecto moteado. <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA El granito puede ser granular o porfídico. Generalmente los fenocristales son de feldespato y pueden ser de hasta 6 cm de largo. • ORIGEN Se forma por enfriamiento del magma en dos etapas. 			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro	



Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
GRANITO GRAFICO Este granito, roca ígnea ácida, contiene el 20 por ciento de cuarzo y más del 65 por ciento total de sílice. Está formado por feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina), plagioclasas albiticas, cuarzo gris y alguna biotita oscura. <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA De grano grueso con una textura gráfica. • ORIGEN Por cristalización de cuarzo y feldespatos potásicos en un ambiente plutónico. 			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro	



Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
GRANITO DE HORNBLENDA Esta roca está formada por más del 20 por ciento de cuarzo y más del 65 por ciento de sílice. Los feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) son más abundantes que las plagioclasas. La hornblenda se encuentra en masas pequeñas y en forma de cristales prismáticos. La mica también está. <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA De grano grueso, con cristales equidimensionales dando una textura uniforme. • ORIGEN Se forma a varias profundidades. 			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Medio	



Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

ADAMELITA

La adamelita, roca ácida, tiene más del 65 por ciento total de sílice y más del 20 por ciento de cuarzo. Contiene una gran cantidad de feldespatos, equitativamente divididos entre los feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) y las plagioclasas. La biotita proporciona a la adamelita su aspecto moteado. Se encuentran granos grises de cuarzo en la matriz.

- **TEXTURA** Roca de grano grueso generalmente con granos equigranulares (granos del mismo tamaño) aunque puede ser porfídica. Los cristales son lo suficientemente grandes como para ser vistos a simple vista. La mayoría de los cristales de la adamelita son euhedrales, algunos son anhedral.
- **ORIGEN** Cristaliza en magmas asociados con plutones grandes.



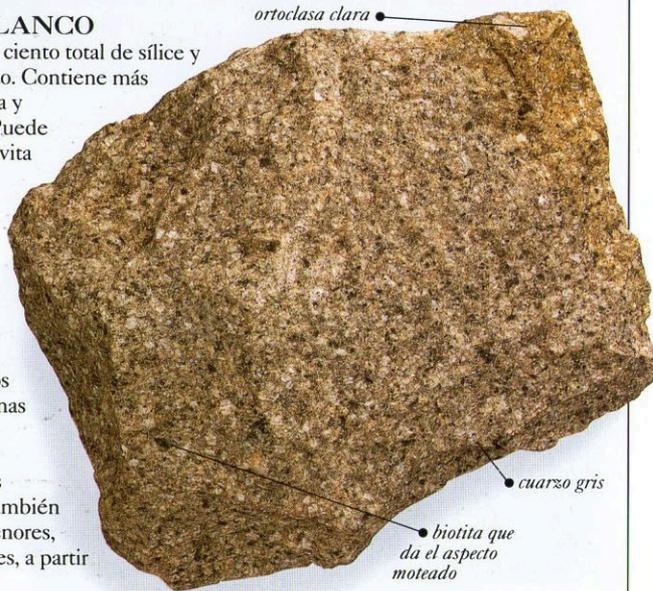
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro
---------------------	------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

MICROGRANITO BLANCO

Roca ácida con más del 65 por ciento total de sílice y más del 20 por ciento de cuarzo. Contiene más feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) que plagioclasas. Puede haber biotita oscura y/o moscovita clara. Las motas de biotita pueden proporcionarle al microgranito su color oscuro.

- **TEXTURA** De grano medio con cristales de 5-0,5 mm de diámetro que dificultan la identificación de minerales. Los granos son equigranulares aunque muchos cristales son anhedral o algunas veces porfídicos a causa de un enfriamiento más rápido.
- **ORIGEN** En los márgenes externos de las pegmatitas. También se forma como intrusiones menores, tales como filones capa y diques, a partir de la cristalización del magma.



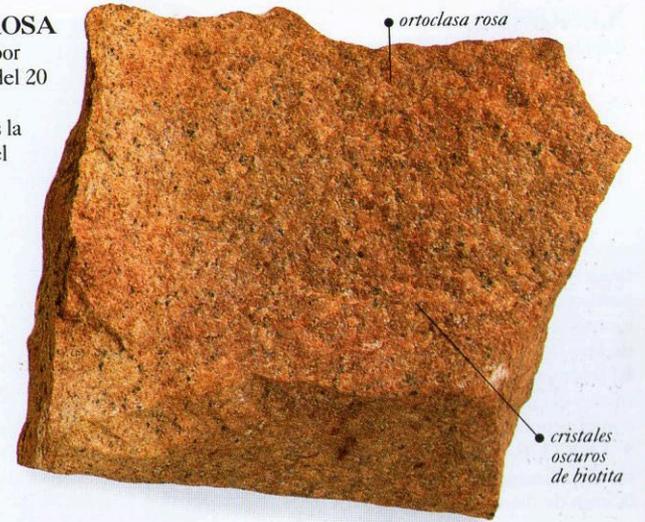
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Claro, medio
---------------------	--------------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

MICROGRANITO ROSA

Roca ácida con más del 65 por ciento total de sílice y más del 20 por ciento de cuarzo. Si el feldespato predominante es la ortoclasa rosa, influenciará el color de la roca. Cuando la biotita esté presente en el microgranito, aparecerá en motas oscuras. Los granos grises de cuarzo en la masa encajante son anhedral.

- **TEXTURA** De grano medio, con cristales de 5-0,5 mm de diámetro. Los cristales son todos del mismo tamaño.
- **ORIGEN** En diques y filones capa a partir de la solidificación del magma.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Claro, medio
---------------------	--------------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

MICROGRANITO PORFIDICO

Roca ácida con más del 65 por ciento total de sílice y más del 20 por ciento de cuarzo. Al igual que otros granitos, contiene más feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) que plagioclasas. Fenocristales de feldespato, de color claro, emplazados en una matriz que también contiene biotita oscura.

- **TEXTURA** Esta es una roca de grano medio, con cristales de 5-0,5 mm de diámetro. Es común una textura porfídica; generalmente los fenocristales están bien formados, y pueden estar alineados debido al flujo. Generalmente estos fenocristales son de feldespato y a menudo son euhedrales. La textura porfídica puede indicar la cristalización del magma madre.
- **ORIGEN** El microgranito porfídico se forma en intrusiones menores, tales como filones capa y diques.

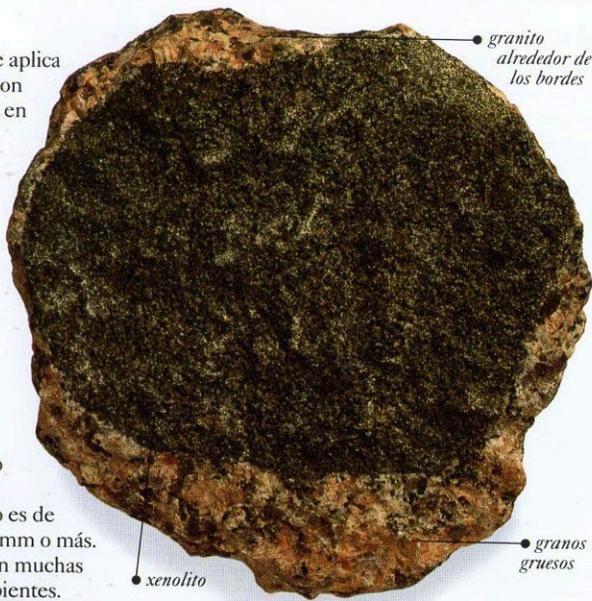


Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Medio
---------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas/Mct.	Origen Roca enc.	Grano Fino	Cristales Euhedral, anhedral
-------------------	------------------	------------	------------------------------

XENOLITO
 Xenolito es un término que se aplica a los fragmentos de roca que son ajenos al cuerpo de roca ígnea en la cual se encuentran. Generalmente quedan sumergidos en el magma y son parcialmente alterados. En algunos casos, un xenolito puede ser totalmente digerido, perdiendo su identidad. Este ejemplar es una masa oscura de lava dentro de granito rosa. El feldespato del granito, la mica y el cuarzo contrastan con el xenolito oscuro.

- **TEXTURA** Roca de grano medio a fino con cristales de 0,5mm de diámetro. El granito es de grano grueso con cristales de 5mm o más.
- **ORIGEN** Se encuentran en muchas rocas ígneas y en muchos ambientes.



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Plutón, volcán	Color Oscuro
------------------------------	-----------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

PORFIDO CUARCIFERO
 Roca ácida con más del 65 por ciento total de sílice y más del 10 por ciento de cuarzo. Contiene fenocristales de cuarzo y feldespatos alcalinos (generalmente ortoclasa) en una matriz microcristalina. En el pórfido de cuarzo, la ortoclasa excede a la plagioclasa. También son visibles algunas motas de hornblenda en este ejemplar.

- **TEXTURA** Es una roca de grano medio aunque tiene algunos cristales mayores de varios minerales esenciales, rodeados por granos más pequeños de minerales. En la matriz, estos granos más pequeños son de tamaño similar. Puede haberse formado en dos etapas durante el enfriamiento del magma.
- **ORIGEN** El pórfido cuarcífero se forma en estructuras intrusivas menores, tales como filones capa y diques, a partir de la intrusión y enfriamiento del magma.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Claro, medio
---------------------	--------------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Muy grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	------------------	--------------------

PEGMATITA FELDESPATICA
 Tiene la misma composición mineral que el granito. Con una gran proporción de feldespato (rosa o blanco), cuarzo grisáceo y mica oscura o anfíbol. El contenido total de sílice está muy por encima del 65 por ciento.

- **TEXTURA** Debido al lento enfriamiento, las pegmatitas son de grano muy grueso: algunas tienen cristales de varios metros de longitud. En este ejemplar, la masa de feldespato blanco es mayor de 10 cm de largo. Los minerales pueden identificarse fácilmente sin necesidad de lentes de aumento.
- **ORIGEN** Se forma en ambientes plutónicos, diques y filones. Se concentran en los márgenes de intrusiones graníticas.

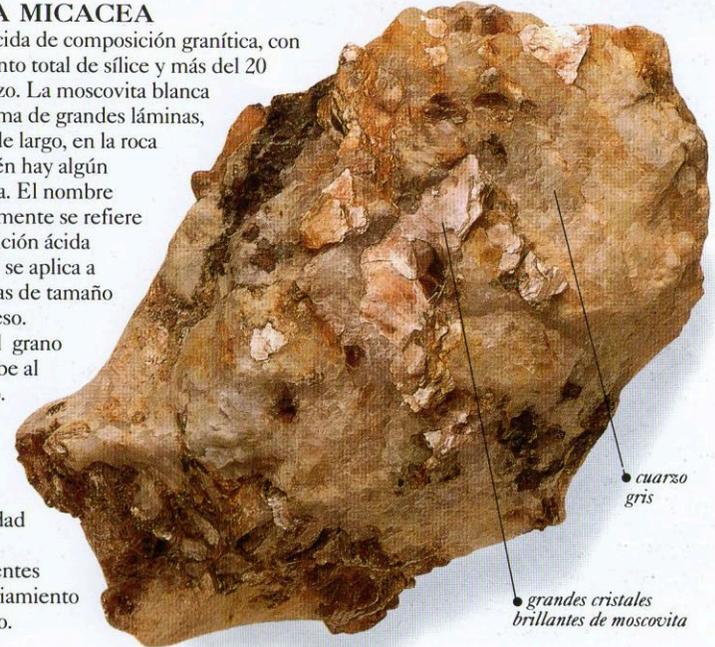


Clasificación Ácida	Yacimiento Plutón, dique, filón capa	Color Claro
---------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Magma	Grano Muy grueso	Cristales Euhedral
--------------	--------------	------------------	--------------------

PEGMATITA MICACEA
 Esta es una roca ácida de composición granítica, con más del 65 por ciento total de sílice y más del 20 por ciento de cuarzo. La moscovita blanca puede darse en forma de grandes láminas, mayores de 6 cm de largo, en la roca encajante. También hay algún feldespato y biotita. El nombre pegmatita generalmente se refiere a rocas de composición ácida aunque el término se aplica a algunas rocas ígneas de tamaño de grano muy grueso.

- **TEXTURA** El grano muy grueso se debe al enfriamiento lento. Se pueden encontrar cristales de varios cm.
- **ORIGEN** A bastante profundidad bajo la superficie terrestre, en ambientes plutónicos. El enfriamiento del magma es lento.



Clasificación Ácida	Yacimiento Plutón, dique, filón capa	Color Claro
---------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Muy grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	------------------	--------------------

PEGMATITA CON CRISTALES DE TURMALINA

Esta roca tiene una composición ácida similar a la del granito, con más del 20 por ciento de cuarzo y más del 65 por ciento total de sílice. Puede contener una proporción alta de cuarzo gris, feldespatos potásicos rosas y biotita oscura. Los cristales prismáticos oscuros son de turmalina, un borosilicato.

- **TEXTURA** Consiste en cristales de grano muy grueso. Algunos de los cristales más largos de este ejemplar son 5-6 cm de largo. Algunos son euhedrales (buena forma de los cristales). La turmalina se da en forma de grandes cristales prismáticos estriados.
- **ORIGEN** La pegmatita con cristales de turmalina se forma en intrusiones grandes, y también en diques o filones capa. Se crea por el enfriamiento lento del magma a una cierta profundidad en la corteza terrestre.



cristales prismáticos oscuros de turmalina
 ortoclase rosa

Clasificación Ácida	Yacimiento Plutón, dique, filón capa	Color Claro
---------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

GRANOFIDO

Esta roca tiene una composición ácida, con más del 20 por ciento de cuarzo, y un contenido total de sílice por encima del 65 por ciento. Contiene tanto feldespatos potásicos como plagioclasas, mica y anfíbol. La existencia de minerales ferromagnesianos en el granófidio, le da un color oscuro.

- **TEXTURA** Esta es una roca de grano medio pero puede ser porfídica, caracterizada por una textura formada por el intercrecimiento de feldespatos y cuarzo -llamada granofídica- y una versión más fina de la textura gráfica encontrada en algunos granitos. La textura se ve mejor con lupa.
- **ORIGEN** La roca se forma en los márgenes de grandes masas plutónicas intrusivas y también en las intrusiones hipoabisales.



minerales ferromagnesianos dando el color oscuro
 granos de tamaño similar

Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Claro, medio
---------------------	----------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

GRANODIORITA ROSA

Es un roca plutónica que generalmente consiste en cuarzo, plagioclasa y cantidades menores de feldespatos alcalinos. Los constituyentes minoritarios de la granodiorita rosa son hornblenda, biotita o piroxeno.

- **TEXTURA** Roca de grano medio a grueso con cristales bien formados.
- **ORIGEN** Se forma en muchos tipos de intrusiones ígneas. Probablemente, es la roca más común de la familia del granito.



cristales de hornblenda

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Claro, medio
--------------------------	----------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

GRANODIORITA BLANCA

El contenido total en sílice es más bajo que el del granito, estando entre 55 y 65 por ciento. Esta variedad de color claro de la granodiorita contiene una proporción alta de cuarzo gris y feldespato blanco. La mica oscura y la hornblenda le dan a la roca un aspecto moteado.

- **TEXTURA** La granodiorita blanca, de grano grueso, tiene cristales bien formados. Algunos cuarzos pueden ser anhedrales.
- **ORIGEN** Se forma en muchos tipos de intrusiones ígneas.



feldespato claro
 minerales ferromagnesianos oscuros

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Claro
--------------------------	----------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Magma	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	--------------	--------------	------------------------------

DIORITA

La diorita, roca de composición intermedia, tiene 55-65 por ciento total de contenido en sílice. Está compuesta esencialmente por plagioclasa (oligoclasa o andesina) y hornblenda. En la diorita, también puede haber biotita, mica y piroxeno.

- **TEXTURA** El tamaño de grano de la diorita es de medio a grueso (a veces pegmatítico). Puede ser equigranular o porfídica con fenocristales de feldespato u hornblenda.
- **ORIGEN** Se forma como intrusiones independientes, tales como diques aunque generalmente comprende partes de masas graníticas mayores.



plagioclasa clara

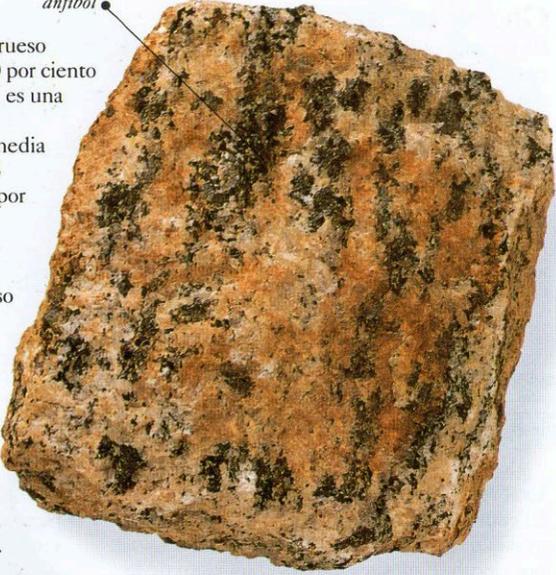
Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Medio, oscuro
--------------------------	----------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

SIENITA

La sienita, roca plutónica de grano grueso generalmente sin cuarzo (más del 10 por ciento de cuarzo en las sienitas cuarcíferas), es una roca de color claro que a menudo se confunde con el granito. Roca intermedia con un total de sílice entre el 55 y 65 por ciento, formada principalmente por feldespato alcalino y/o plagioclasa sódica, y generalmente asociada con biotita, anfíbol o piroxeno.

- **TEXTURA** Roca de grano grueso con todos los minerales visibles a simple vista, y con granos generalmente del mismo tamaño. Algunas veces es porfídica -grandes cristales englobados en una matriz de grano fino. Los cristales son de anhedrales a euhedrales.
- **ORIGEN** En intrusiones menores, diques y filones capa, y a menudo está asociada con granitos.



Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Claro, oscuro
--------------------------	----------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

SIENITA NEFELINICA

Esta roca tiene la composición típica de las rocas ígneas intermedias, con un contenido total en sílice del 55-65 por ciento. Contiene una proporción alta de feldespato, anfíbol y mica. A veces puede haber piroxeno. La sienita nefelínica contiene nefelina, mineral feldespatoide, de la cual deriva su nombre. En esta roca no hay cuarzo.

- **TEXTURA** Esta sienita es de grano grueso; los minerales se pueden observar claramente sin necesidad de lentes de aumento. Los cristales tienen generalmente el mismo tamaño de grano (equigranulares). Algunas veces esta roca puede ser pegmatítica.
- **ORIGEN** A partir de la cristalización de magmas que están asociados con rocas muy alcalinas. Contienen minerales ricos en sodio y potasio.



Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutón, dique	Color Claro, oscuro
--------------------------	----------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

GABRO

Roca básica en la cual casi no hay cuarzo. Los gabros son más pobres en sílice que los granitos (cerca del 50 por ciento en peso). El gabro está compuesto esencialmente por plagioclasa cálcica, piroxeno (augita) y olivino y magnetita.

- **TEXTURA** Roca de grano grueso y equigranular.
- **ORIGEN** En intrusiones plutónicas mayores que normalmente están estratificadas.



Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Medio
----------------------	------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

GABRO BANDEADO

Composición básica como el gabro. Los minerales principales son plagioclasa rica en calcio y piroxeno, con también presencia de olivino y magnetita. El bandeado definido por la alternancia de minerales de color claro y oscuro varía de un metro a pocos centímetros de espesor y es debida a la gravedad.

- **TEXTURA** Roca de grano grueso con cristales euhedrales.
- **ORIGEN** Se forma en intrusiones plutónicas básicas, algunas veces en estructuras mayores (lopolitos).



Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Medio
----------------------	------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

LARVIQUITA

La larviquita, variedad de la sienita de augita, es una roca intermedia que consiste en feldespato, piroxeno (Ti-augita), mica y anfíbol. Contiene cantidades menores de nefelina y olivino. Los feldespatos de color oscuro a claro, generalmente, muestran una irrisación característica.

- **TEXTURA** Es una roca de grano grueso. En este ejemplar, los minerales máficos se ven formando gabarros.
- **ORIGEN** Se forma en intrusiones relativamente pequeñas.



Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro, oscuro
--------------------------	------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

GABRO OLIVINICO

Esta roca es de composición básica, con un contenido total de sílice de menos del 55 por ciento. Sólo raramente se encuentra cuarzo. El alto contenido en minerales ferromagnesianos da a la roca una coloración oscura. Tiene una densidad mayor que las rocas graníticas. El gabro olivínico contiene plagioclasa (variedad rica en calcio), piroxeno y olivino. La magnetita está generalmente presente en pequeñas cantidades.

- **TEXTURA** Roca de grano grueso cuyos cristales son en su mayoría euhedrales, mayores de 5 mm y se ven a simple vista. Los granos son todos de tamaño similar aunque los gabros pueden ser porfíricos (grandes cristales rodeados de matriz fina).
- **ORIGEN** Se forma en ambientes plutónicos, y en intrusiones cilíndricas, tabulares, filones capa.



plagioclasa clara

abundancia de olivino evidenciado por las motas verdosas oscuras

Clasificación Básica	Yacimiento Plutón, dique, filón capa	Color Medio, oscuro
----------------------	--------------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

LEUCOGABRO

El leucogabro, de composición básica, tiene un contenido total en sílice de menos del 55 por ciento. Es más claro que los otros gabros a causa de su porcentaje en plagioclasa. Está generalmente asociado al clinopiroxeno y augita. También el olivino y la magnetita pueden estar presentes algunas veces.

- **TEXTURA** Es una roca de grano grueso. Los cristales son de más de 5 mm de diámetro y se observan a simple vista.
- **ORIGEN** Esta roca se forma en ambientes plutónicos, a menudo en intrusiones mayores. Durante la cristalización, los cristales y el líquido pueden separarse debido a la gravedad. El enfriamiento de la fracción líquida puede originar diferentes tipos de roca, proceso conocido como cristalización fraccionada.



plagioclasa blanca

piroxeno oscuro, en cantidad igual que el feldespato

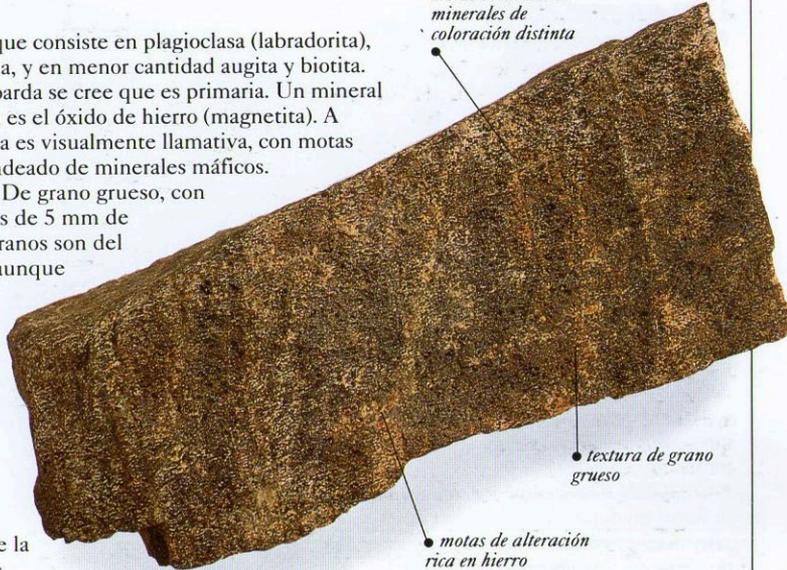
Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Medio, claro
----------------------	------------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

BOJITA

Roca plutónica que consiste en plagioclasa (labradorita), hornblenda parda, y en menor cantidad augita y biotita. La hornblenda parda se cree que es primaria. Un mineral accesorio común es el óxido de hierro (magnetita). A menudo, la bojita es visualmente llamativa, con motas y rayas, y un bandeado de minerales máficos.

- **TEXTURA** De grano grueso, con cristales mayores de 5 mm de diámetro. Los granos son del mismo tamaño aunque los minerales oscuros tienen tendencia a disponerse en motas y bandas.
- **ORIGEN** Se forma en ambientes plutónicos a profundidades considerables de la corteza terrestre.



motas evidentes de minerales de coloración distinta

textura de grano grueso

motas de alteración rica en hierro

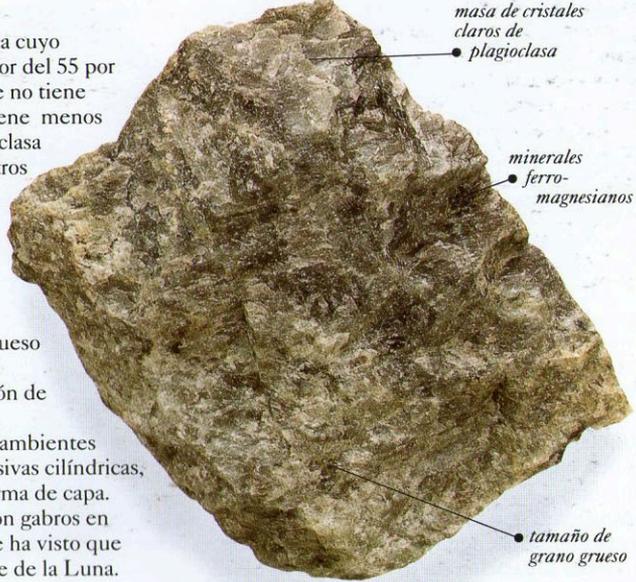
Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Oscuro
----------------------	------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

ANORTOSITA

Roca de composición básica cuyo contenido en sílice es menor del 55 por ciento y que prácticamente no tiene cuarzo. La anortosita contiene menos del 90 por ciento de plagioclasa (labradorita-bytownita). Otros minerales de la roca son olivino, piroxeno y óxidos de hierro. El granate está como corona de reacción alrededor del piroxeno.

- **TEXTURA** Generalmente de grano grueso y de color claro, estas rocas pueden tener una alineación de minerales oscuros.
- **ORIGEN** Se forma en ambientes plutónicos, en masas intrusivas cilíndricas, diques e intrusiones en forma de capa. A menudo está asociada con gabros en secuencias bandeadas, y se ha visto que forma parte de la superficie de la Luna.



masa de cristales claros de plagioclasa

minerales ferro-magnesianos

tamaño de grano grueso

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Claro
----------------------	------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

DOLERITA
 Roca de composición básica, con un total en sílice menor del 55 por ciento; el contenido en cuarzo es generalmente menor del 10 por ciento. La dolerita consiste en plagioclasa, rica en calcio, y piroxeno -a menudo augita-, algo de cuarzo y algunas veces magnetita y olivino. (Si hay olivino se la conoce como dolerita olivínica; si hay cuarzo se la llama dolerita cuarcífera.)

- **TEXTURA** Roca de grano medio, con cristales entre 0,5 y 5 mm de diámetro. Los cristales euhedrales o subeuhedrales de plagioclasa están interestratificados con los cristales de piroxeno.
- **ORIGEN** Generalmente esta roca se forma en diques y filones capa en provincias basálticas. También en forma de diques o enjambres de filones capa.



Clasificación Básica	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Oscuro
----------------------	--------------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

NORITA
 Similar al gabro, tiene composición básica con menos de un 55 por ciento de sílice. La norita está compuesta de plagioclasa y piroxeno. Es una variedad del gabro en la cual los ortopiroxenos dominan sobre los clinopiroxenos. El olivino puede estar presente en algunas variedades de la roca. Algunas veces, también pueden encontrarse en esta roca, biotita, hornblenda y cordierita.

- **TEXTURA** La norita, roca de grano grueso y de textura granular, muestra a menudo una estructura bandeada.
- **ORIGEN** Se forma por congelación del magma en un ambiente plutónico. La norita se asocia con cuerpos ígneos básicos mayores y a veces se encuentra en intrusiones ígneas bandeadas; en una intrusión se pueden formar varios tipos de roca por separación de su contenido mineral.



Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Oscuro
----------------------	------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

TROCTOLITA
 La troctolita, variedad del gabro, tiene un contenido total en sílice menor del 55 por ciento. Está compuesta esencialmente por plagioclasa altamente cálcica y olivino, y prácticamente no tiene piroxeno. A menudo, el olivino se ha alterado a serpentina. La troctolita es generalmente de color gris oscuro, a menudo con una apariencia moteada.

- **TEXTURA** Es una roca de tamaño de grano de medio a grueso, con muchos cristales de cerca de 5 mm de diámetro. Los granos son generalmente del mismo tamaño.
- **ORIGEN** Esta roca se forma en ambientes plutónicos, donde el magma se enfría lentamente. La troctolita está asociada con gabros o anortosita, algunas veces en complejos estratificados.



Clasificación Básica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Oscuro
----------------------	------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral
--------------	------------------	-------------	--------------------

DUNITA
 La dunita, roca de composición ultrabásica, contiene menos del 45 por ciento total de sílice, y nada de cuarzo. Está constituida casi completamente de olivino que da a la roca una coloración verdosa o pardusca característica. El nombre alternativo, olivinita, se refiere a su composición mineral. Como mineral accesorio se encuentra la cromita.

- **TEXTURA** Roca de grano medio, con cristales de 0,5-5 mm de diámetro. La textura de la dunita es granular como el azúcar.
- **ORIGEN** Se forma en ambientes plutónicos. A menudo, se forman pequeñas masas de rocas ultrabásicas en forma de acumulaciones en la diferenciación de rocas básicas. Los minerales de algunas dunitas están triturados, y pueden emplazarse en un estado casi sólido debido a movimientos de la Tierra. Esto puede producir una masa de rocas ultrabásicas, en lugar de básicas, a partir de un magma.



Clasificación Ultrabásica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Oscuro, medio
---------------------------	------------------------------	---------------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

SERPENTINITA

Es una roca plutónica de composición ultrabásica, con menos de 45 por ciento total en sílice. Está formada casi completamente por minerales del grupo de las serpentinas, tales como antigorita y crisotilo. A menudo, se encuentran relictos de olivino.

También hay comúnmente otros minerales ferromagnesianos, tales como granate, piroxeno, hornblenda y mica, así como cromita y espinela cromífera. Tiene un color oscuro con áreas negras, verdes o rojas.

• **TEXTURA** Es una roca de grano de grueso a medio en la cual se pueden ver la mayoría de los cristales a simple vista. Es una roca compacta a menudo bandeada, comúnmente con vetas de serpentina fibrosa.

• **ORIGEN** Se halla en diques e intrusiones cilíndricas, y lentejones. Se forman por serpentización de otras rocas, sobre todo de la peridotita. En rocas metamórficas plegadas, ricas en olivino.



Clasificación Ultrabásica	Yacimiento Cinturones orogénicos	Color Oscuro
---------------------------	----------------------------------	--------------

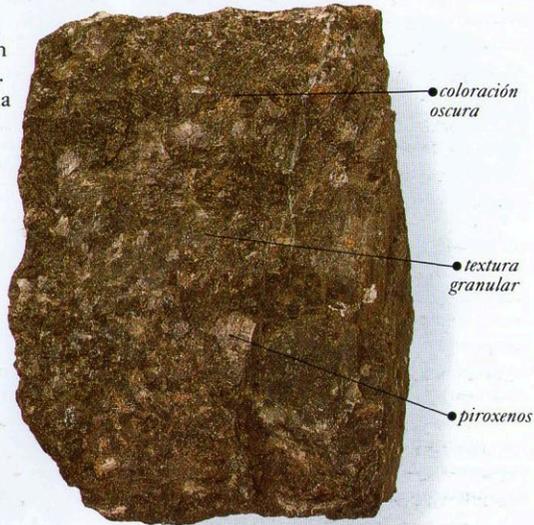
Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

PIROXENITA

Es una roca plutónica ultramáfica, con menos de 45 por ciento total de sílice. Como sugiere su nombre está formada casi exclusivamente por uno o más piroxenos. También aparecen: biotita, hornblenda, olivino y óxidos de hierro. Los cristales de coloración clara, en cantidades muy pequeñas, son de feldespato.

• **TEXTURA** La piroxenita es roca de grano de grueso a medio. Tiene una textura granular, con cristales muy bien formados que a veces forman bandas. Su textura se puede ver muy bien a simple vista.

• **ORIGEN** Se forma en intrusiones pequeñas e independientes que se encuentran asociadas con gabros u otros tipos de rocas ultrabásicas.



Clasificación Ultrabásica	Modo de yacimiento Plutónico	Color Oscuro
---------------------------	------------------------------	--------------

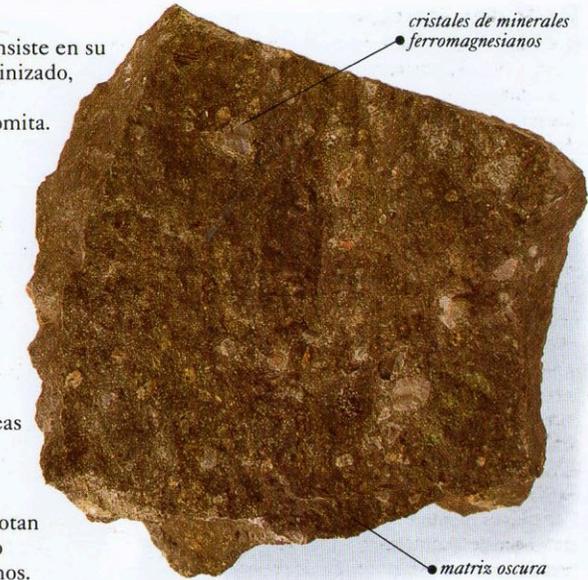
Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral
--------------	------------------	--------------	--------------------

KIMBERLITA

Es una roca ultrabásica que consiste en su mayor parte en olivino serpentizado, asociado con flogopita, orto y clinopiroxeno, carbonatos y cromita. También se puede encontrar piropo, rutilo y perowskita. La kimberlita es de color oscuro.

• **TEXTURA** Es una roca de grano grueso, a menudo con textura porfídica. Frecuentemente, la kimberlita tiene un aspecto brechoide.

• **ORIGEN** Se forma en chimeneas y otros cuerpos ígneos intrusivos que tienen paredes abruptas. Las chimeneas tienen un diámetro inferior al kilómetro. Las chimeneas kimberlíticas son la primera fuente de diamantes, y se explotan sobre todo en Sudáfrica debido a su alto contenido en los mismos.



Clasificación Ultrabásica	Modo de yacimiento Hipoabisal, plutón	Color Oscuro
---------------------------	---------------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Intrusivo	Grano Grueso	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	--------------	------------------------------

PERIDOTITA CON GRANATE

La peridotita con granate, roca con menos del 45 por ciento total en sílice, está formada sólo por minerales oscuros: no se encuentran prácticamente feldespatos, mientras que el olivino y el granate son esenciales. También aparecen piroxeno y/u hornblenda.

• **TEXTURA** Roca de grano medio a grueso, con granates incluidos en una matriz granular. El tamaño de los granates varía desde granos pequeños a motas más grandes de más de 5mm de diámetro.

• **ORIGEN** La peridotita con granate se forma en diques intrusivos, filones capa e intrusiones cilíndricas y a veces está asociado con grandes masas de gabro, piroxenita y anortosita. Se encuentra en basaltos y como xenolitos en rocas de metamorfismo de alto grado. Es posible que la peridotita con granate se haya formado en el manto terrestre.



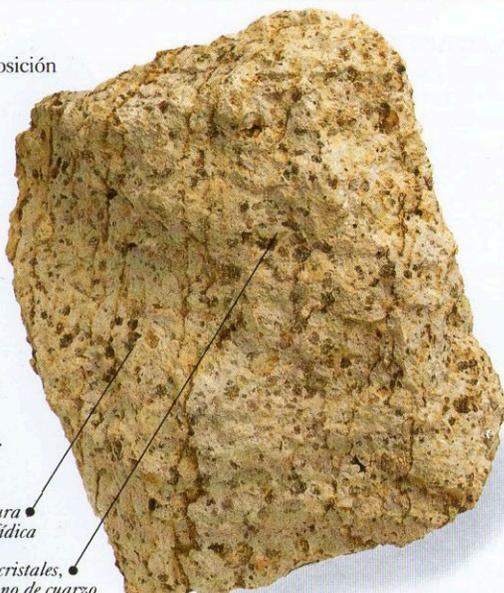
Clasificación Ultrabásica	Yacimiento Plutón, dique, filón capa	Color Oscuro
---------------------------	--------------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	------------	--------------------

RIOLITA

Son rocas extrusivas con la misma composición que el granito. Al igual que los granitos, estas rocas son ricas en cuarzo y feldespatos alcalinos. A diferencia de los granitos, uno de los mayores componentes de las riolitas es el vidrio. Frecuentemente se encuentra biotita.

- **TEXTURA** Esta roca volcánica ácida de grano fino, puede contener fenocristales que le proporcionan una estructura porfídica. Los cristales de la matriz son demasiado pequeños para poder ser observados a simple vista. El rápido enfriamiento de la lava origina la formación del vidrio. La riolita puede contener también vesículas y amígdalas.
- **ORIGEN** Salen de los volcanes con explosiones violentas por el enfriamiento de una lava viscosa. Estas lavas pueden taponar las chimeneas volcánicas y aumentar la presión de gases.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Volcán	Color Claro
---------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	------------	--------------------

RIOLITA BANDEADA

Es un grupo de rocas de composición similar a la de los granitos. Los componentes de las riolitas bandeadas son cuarzo, feldespato y mica junto con vidrio, pudiéndose encontrar también hornblenda.

- **TEXTURA** Es una roca de grano fino o muy fino en la cual los minerales son demasiado pequeños para poder ser observados a simple vista. El bandeado de flujo es común en las riolitas y se pone de manifiesto por las bandas arremolinadas de diferente color y textura. Estas rocas pueden tener también una textura esferoidal formada por agregados radiales de agujas de cuarzo y feldespato.
- **ORIGEN** Se forma por el enfriamiento rápido de la lava que provoca la formación de cristales diminutos o de vidrio.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Volcán	Color Claro, medio
---------------------	---------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

DACITA

Roca volcánica de composición intermedia. El cuarzo y la plagioclasa son los constituyentes mayoritarios de la dacita, con cantidades menores de biotita y/u hornblenda o piroxeno.

- **TEXTURA** La dacita es una roca de grano fino aunque puede tener una estructura porfídica. Los cristales formados varían de anhedrales a euhedrales.
- **ORIGEN** Aunque es una roca volcánica, puede encontrarse en intrusiones pequeñas.



Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Claro, medio
--------------------------	---------------------------	--------------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Muy fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	----------------	--------------------

OBSIDIANA

Es una roca volcánica rica en sílice. La obsidiana, cuyo componente principal es el vidrio, se ha definido algunas veces como una roca volcánica vítrea con un contenido, en su estructura, menor del 1 por ciento en agua.

- **TEXTURA** La obsidiana, vítrea, puede contener raros fenocristales de cuarzo y feldespato. Se rompe con una fractura concoidea muy aguda que ha sido explotada para fabricar utensilios cortantes.
- **ORIGEN** Volcánica, formada por el enfriamiento rápido de lava viscosa ácida.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
---------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Muy fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	----------------	--------------------

OBSIDIANA COPO DE NIEVE

Al igual que la obsidiana, esta roca está compuesta por un porcentaje mayor de vidrio que de cristales. Los característicos "copos de nieve", pálidos en su superficie, son motas en donde el vidrio se ha desvitrificado alrededor de centros diferentes.

- **TEXTURA** Es una roca de grano extremadamente fino. También muestra motas microcristalinas blancas.
- **ORIGEN** La obsidiana copo de nieve, roca volcánica, está formada a partir de lava que se ha enfriado rápidamente.



Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
---------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Muy fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	----------------	--------------------

RETINITA

Esta roca tiene una composición equivalente a un grupo amplio de otras rocas volcánicas. Esencialmente es un vidrio volcánico, y contiene pocos fenocristales. Generalmente la retinita es de color oscuro, y tiene un brillo similar al del alquitrán o de la brea.

- **TEXTURA** Aunque la proporción de contenido en vidrio de la retinita es muy alto, tiene más material cristalino que la obsidiana. Puede también estar manchada o tener bandas de flujo. Incluso al microscopio, los cristales están mal formados.

- **ORIGEN** Se forma como resultado de una solidificación de lava muy repentina, especialmente en diques y coladas. La gran cantidad de vidrio contenido en la retinita es el resultado de su rápida historia de enfriamiento.

superficie
igual a la
del asfalto

cristales de
grano fino



Clasificación Ácida a básica	Yacimiento Volcán, dique, filón capa	Color Oscuro
------------------------------	--------------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Muy fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	----------------	--------------------

RETINITA PORFÍDICA

Roca de aspecto muy oscuro y vítreo, generalmente es de composición ácida aunque la química es variable como en el caso de la retinita. Algunas retinitas son ricas en fenocristales, generalmente de cuarzo, feldespato y piroxeno. Algunos especialistas distinguen la retinita de la obsidiana por el contenido en agua de las rocas: la retinita tiene como más o menos un 10 por ciento, mientras que la obsidiana contiene menos del 1 por ciento.

- **TEXTURA** A causa de las dos etapas de su rápido enfriamiento, la retinita porfídica contiene fenocristales de feldespato que están emplazados en una matriz de grano fino.

- **ORIGEN** Se forma en coladas de lava, en filones capa y diques, a menudo cerca de masas graníticas. En ambas situaciones, la lava solidifica rápido, no dejando el tiempo suficiente para que los cristales puedan crecer (de ahí su aspecto vítreo).

textura
porfídica

fenocristales
claros



Clasificación Ácida a básica	Yacimiento Volcán, dique, filón capa	Color Oscuro
------------------------------	--------------------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral, anhedral
--------------	------------------	-------------	------------------------------

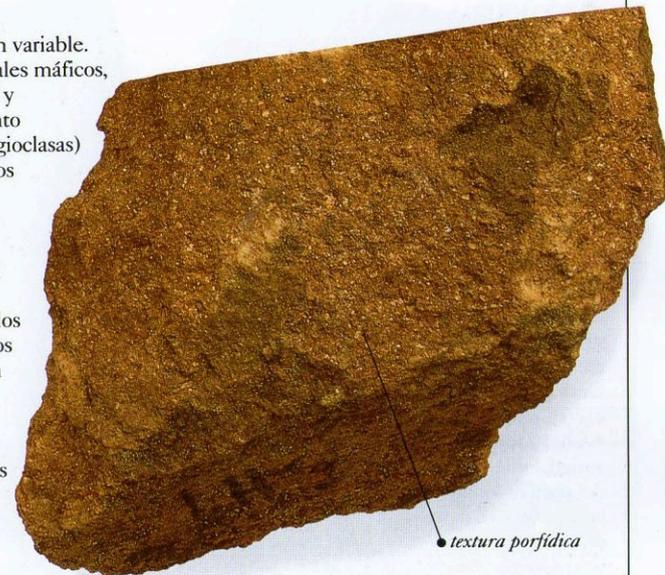
LAMPROFIDO

Grupo de rocas de composición variable. Son muy porfídicas con minerales máficos, principalmente biotita, anfíbol y piroxeno, y los feldespatos (tanto feldespatos alcalinos como plagioclasas) están incluidos en la matriz. Los minerales accesorios incluyen hornblenda, calcita, esfena y magnetita.

- **TEXTURA** Este grupo de rocas de grano medio es típicamente porfídico. Tanto los fenocristales de biotita como los de hornblenda dan a la roca un aspecto característico.

- **ORIGEN** Se forma en intrusiones menores, y en diques y filones capa. Las rocas muestran signos de alteración hidrotermal. Pueden estar asociadas con granitos, sienitas y dioritas.

textura porfídica



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Medio
------------------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

ANDESITA

La andesita, roca volcánica intermedia, tiene un contenido total en sílice del 55 al 65 por ciento. Las plagioclasas (andesina u oligoclasa) son el constituyente más significativo, junto con piroxeno, anfíbol y biotita.

- **TEXTURA** Roca de grano fino, a menudo porfídica. Los fenocristales emplazados en la matriz son generalmente cristales tabulares blancos de feldespato o biotita, hornblenda o augita.

- **ORIGEN** Se forma a partir de coladas de volcanes andesíticos que son sólo los segundos en abundancia después de los basálticos. A menudo, los volcanes andesíticos están asociados con zonas de subducción, como por ejemplo en Los Andes en Sudamérica.

fenocristales
claros de
plagioclasa

masa encajante
de grano
fino



Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
--------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

ANDESITA AMIGDALOIDE
 Esta es una roca volcánica intermedia que es generalmente porfídica. La andesita amigdaloides consiste en plagioclasa (labradorita zonada-oligoclasa), piroxeno y/o biotita. La matriz de la roca tiende a ser de color gris medio más que negro como el basalto.

- **TEXTURA** Esta roca tiene una matriz de grano fino aunque a menudo puede ser porfídica. En la superficie de la roca se pueden observar muchas vesículas pequeñas y redondeadas. Estas corresponden a burbujas de gas que han escapado de la lava. Las vesículas rellenas se conocen como amígdalas y normalmente contienen minerales del grupo de las zeolitas. Las cavidades se reducen por el crecimiento de minerales.
- **ORIGEN** La andesita amigdaloides se forma a partir del enfriamiento rápido de lava que ha sido expelida durante una erupción volcánica rica en gas.



cavidades debidas a pequeñas burbujas de gas, rellenas con minerales

matriz de grano fino

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
--------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

ANDESITA PORFIDICA
 Esta roca tiene la misma composición que la andesita. Es una roca intermedia con un contenido total de sílice entre el 55 y 65 por ciento. La plagioclasa es un constituyente importante, así como el piroxeno, el anfíbol y la biotita. La andesita es una roca volcánica generalmente de color más oscuro que la riolita y más claro que el basalto.

- **TEXTURA** La matriz es de grano fino y los cristales sólo pueden verse con detalle al microscopio. Los fenocristales mayores de feldespato y piroxeno están situados en la matriz. Esta textura indica que algunos cristales crecieron en el magma bajo la superficie terrestre y que en el curso de la erupción la lava solidificó rápidamente.
- **ORIGEN** La andesita porfídica se forma en coladas de lava, normalmente asociadas con volcanes andesíticos.



matriz de grano fino

fenocristales euhedrales emplazados en la matriz

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
--------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

TRAQUITA
 Son rocas volcánicas con un porcentaje total en sílice entre el 55 y 60 por ciento. Son ricas en feldespato alcalino y tienen también nefelina o pequeñas cantidades de cuarzo (menos del 10 por ciento). Los minerales oscuros como piroxeno y egrina se hallan en pequeñas cantidades aunque las traquitas sean de color claro.

- **TEXTURA** Roca de grano fino, porfídica. Los microcristales de feldespato muestran estructuras fluidales.
- **ORIGEN** Se forma en coladas lávicas y en diques y filones capa.



cristales diminutos en la matriz

pequeños fenocristales

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
--------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

TRAQUITA PORFIDICA
 Esta roca tiene una composición similar a la traquita con un porcentaje total en sílice entre 55 y 65. Está compuesta predominantemente por feldspatos alcalinos aunque puede haber cuarzo, oligoclasa y también piroxeno, hornblenda y biotita.

- **TEXTURA** Esta roca tiene una matriz fina, siendo comunes los fenocristales euhedrales que le dan una textura porfídica.
- **ORIGEN** Se forma por enfriamiento de lava.



fenocristales negros, dando una textura porfídica

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
--------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Medio	Cristales Euhedral
--------------	------------------	-------------	--------------------

PORFIDO ROMBICO
 Roca de química intermedia, a menudo es llamada microsienita. Tiene un contenido total en sílice comprendido entre 55 y 65 por ciento, y hasta el 10 por ciento de cuarzo. Los minerales principales son el feldespato alcalino junto con hornblenda, piroxeno y biotita.

- **TEXTURA** El nombre proviene de la forma rómbica característica de sus fenocristales de feldespato.
- **ORIGEN** Se encuentra en coladas lávicas y en diques.



fenocristales de plagioclasa

matriz de grano medio

Clasificación Intermedia	Modo de yacimiento Dique, filón capa	Color Medio
--------------------------	--------------------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

BASALTO
 El basalto, roca volcánica básica que consta de plagioclasa cálcica y piroxeno, es la lava más abundante. Tiene apatito y magnetita y puede contener olivino.

- **TEXTURA** El basalto, roca de grano fino, tiene cristales tanto anhedrales como euhedrales. Estos no son fáciles de ver ni con una lente de aumento.
- **ORIGEN** Se forma por el enfriamiento de lavas basálticas muy móviles. A causa de su fluidez, pueden formar capas de lava muy potentes. Frecuentemente los basaltos se encuentran en áreas continentales, y es la roca principal de los fondos oceánicos. Uno de los volcanes basálticos activos mejor estudiado, el Mauna Loa, forma la mayor parte de la isla de Hawai.



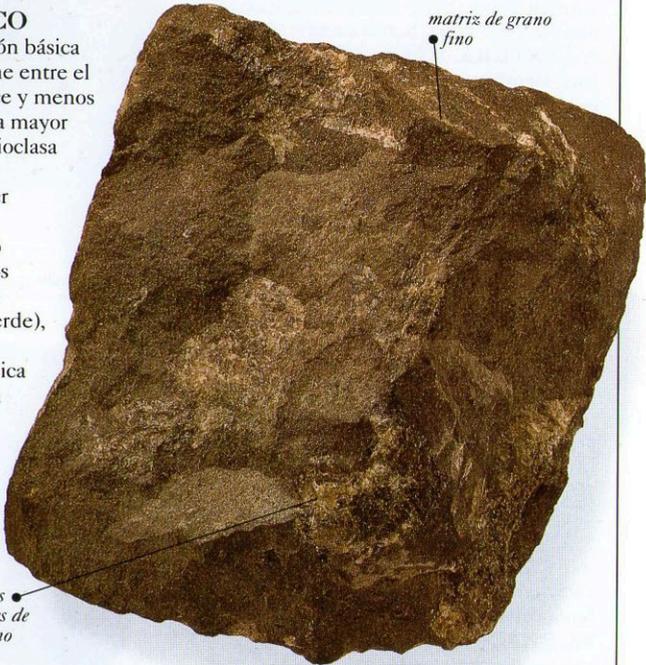
cristales de grano fino de color oscuro

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
----------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

BASALTO PORFIDICO
 Esta roca tiene una composición básica similar a la del basalto, contiene entre el 45 y 55 por ciento total de sílice y menos del 10 por ciento de cuarzo. La mayor parte está constituida por plagioclasa -normalmente rica en calcio- y piroxeno. Puede también tener olivino y magnetita.

- **TEXTURA** Roca de grano fino, con fenocristales incluidos en la matriz. Normalmente los fenocristales son de olivino (verde), piroxeno (negro) o plagioclasa (blanco gris). La textura porfídica resultante indica dos etapas en el enfriamiento de la lava.
- **ORIGEN** Expelido de los volcanes de áreas oceánicas. Es una lava no viscosa y fluye a grandes distancias. Estas coladas basálticas pueden formar mesetas de lava que se extienden miles de kilómetros cuadrados.



matriz de grano fino

grandes cristales de piroxeno

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
----------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	------------	--------------------

BASALTO AMIGDALOIDE
 Es una roca volcánica básica con un porcentaje total en sílice del 45 a 55. Los minerales principales son la plagioclasa rica en calcio y el piroxeno. La magnetita y el olivino son otros minerales frecuentemente asociados con el basalto amigdaloido.

- **TEXTURA** Las numerosas amígdalas son características de ciertos basaltos. Las zeolitas y el cuarzo -a menudo en forma de ágata- son minerales comunes.
- **ORIGEN** Esta roca se ha formado por el enfriamiento de lava.



numerosas amígdalas redondas

oxidación de los minerales de hierro

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
----------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

BASALTO VESICULAR
 Esta roca tiene composición muy similar a la del basalto, siendo la plagioclasa cálcica y el piroxeno los minerales esenciales. Normalmente también hay olivino y magnetita.

- **TEXTURA** La superficie puede estar cubierta por cavidades producidas por burbujas de gas vacías, llamadas vesículas. La matriz es de grano fino, a menudo porfídica. Si las cavidades están llenas de minerales, el basalto vesicular se llama basalto amigdaloido.
- **ORIGEN** Enfriamiento de coladas basálticas.



muchas cavidades redondas pequeñas

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
----------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, cuhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

ESPILITA
 La espilita, roca básica, con un contenido en sílice del 40 por ciento, se encuentra en las lavas almohadilladas. Una característica distintiva de esta roca es que la plagioclasa es la albita (rica en sodio). El piroxeno contenido en la espilita es comúnmente alterado a clorita aunque a veces permanezca la augita.

- **TEXTURA** Roca de grano fino con cavidades de gas rellenas. Algunas veces, las amígdalas son visibles incluidas en la matriz.
- **ORIGEN** En coladas submarinas y lavas almohadilladas del fondo del océano.



amígdalas verdes pálidas, incluidas en una matriz de grano fino

Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro
----------------------	---------------------------	--------------

Grupo Igneas	Origen Piroclástico	Grano Grueso	Cristales Fragmentos
--------------	---------------------	--------------	----------------------

AGLOMERADO
 El aglomerado, material rocoso piroclástico consolidado o no consolidado de tamaño grueso, puede estar formado tanto por rocas volcánicas como por rocas encajantes que son completamente mal clasificadas.

- **TEXTURA** El tamaño de las partículas varía considerablemente: a menudo la textura de la roca consiste en fragmentos angulosos a subangulosos en una matriz de grano fino. Las partículas de lava son vesiculares y algunas veces en forma de bomba.
- **ORIGEN** Generalmente se acumula en los cráteres volcánicos o en sus flancos. El aglomerado consiste en fragmentos de lava y bloques de la roca encajante que han sido englobados durante la actividad volcánica y han sido expelidos con la lava a través de la chimenea volcánica.



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
------------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Piroclástico	Grano Fino	Cristales Fragmentos
--------------	---------------------	------------	----------------------

TOBA LÍTICA
 Es una roca piroclástica (toba) en la cual los fragmentos líticos son más abundantes que los fragmentos de cristales y de vidrio.

- **TEXTURA** La toba, roca de grano fino, consiste en fragmentos volcánicos consolidados que tienen normalmente un diámetro inferior a los 2 mm. La toba lítica contiene gran variedad de fragmentos de rocas cristalinas que pueden ser de composición riolítica, traquítica o andesítica.
- **ORIGEN** Se forma a partir de cenizas volcánicas expelidas a la atmósfera. A veces, la toba lítica se acumula bajo el agua y forma estratos. Se puede originar una gradación de estas capas de modo que la toba puede mostrar gran variedad de estructuras sedimentarias entre las cuales destaca la laminación y el bandeado. La ceniza puede ser transportada a muchos kilómetros en la atmósfera durante erupciones muy explosivas. Los vientos pueden llevar las cenizas y depositarlas a grandes distancias del volcán original.



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
------------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral, euhedral
--------------	------------------	------------	------------------------------

TOBA CRISTALINA
 Variedad de la toba en la cual los fragmentos cristalinos son más abundantes que los líticos o de vidrio. La mayoría de las tobas son una mezcla de las fracciones lítica, vítrica y cristalina. Normalmente, entre los minerales presentes en una toba cristalina hay feldespatos, piroxenos y anfíboles.

- **TEXTURA** Es una roca de grano fino-medio con masas de cristales incluidas en una matriz de ceniza. Los cristales son normalmente euhedrales.
- **ORIGEN** Se forma durante una erupción cuando las cenizas son expelidas de los volcanes. Los cristales que se han formado primero se separan de la lava y pueden acumularse en el suelo o bajo el agua. En este caso la toba parece sedimentaria.



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
------------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
--------------	------------------	------------	--------------------

PUMITA
 Roca ligera, porosa de igual composición que la riolita. Puede contener una gran variedad de cristales de silicatos como feldespatos y minerales ferromagnesianos, y también una considerable cantidad de vidrio.

- **TEXTURA** Se tiende a usar el nombre pumita como término textural -para indicar las lavas vesiculares que pueden parecer espuma. Tiene una textura escoriácea con muchos huecos y cavidades. Las vesículas pueden estar juntas y formar conductos alargados y tubos a través de la roca. Las zeolitas pueden llenar estas cavidades. La densidad de la pumita es tan baja que puede flotar en el agua.
- **ORIGEN** Se forma en lavas espumosas asociadas con erupciones volcánicas riolíticas. Cuando la erupción se produce en el mar, masas de pumita pueden derivar a grandes distancias. La pumita se puede también formar en erupciones volcánicas en tierra.



Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio
------------------------------	---------------------------	-------------

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
<p>IGNIMBRITA</p> <p>Es una toba volcánica dura que consiste en fragmentos de cristales y rocas incluidos en una matriz de agujas de vidrio volcánico que generalmente están soldadas. En algunos casos, esta soldadura puede hacer perder la textura original representada por las agujas de vidrio volcánico. La ignimbrita tiene una composición similar a la riolita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca con frecuencia de grano fino con estructura bandeada. En el campo se puede ver un bandeado de flujo ondulado que recorre el afloramiento. A menudo, las agujas de vidrio volcánico en la roca están curvadas cuando se han formado, alrededor de burbujas de gas del flujo espumoso de ceniza, toba y gotas de lava. • ORIGEN Se depositan a partir de una nube de gas encendida, turbulenta y muy rápida conocida como nube ardiente. Está asociada con erupciones especialmente violentas. 			
			
Clasificación Ácida	Modo de yacimiento Volcán	Color Claro, medio	

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
<p>BOMBA VOLCANICA CON SUPERFICIE EN CORTEZA DE PAN</p> <p>Generalmente, las bombas volcánicas tienen la composición de la lava expelida por un volcán determinado. Los gabarros de lava tienen un contenido alto en sílice con una proporción alta de cuarzo. Los gabarros de lavas de composición intermedia tienen un contenido en sílice entre el 55 y 65 por ciento. Los volcanes básicos, fundamentalmente, no son explosivos, y por tanto hay menos probabilidad de que se formen bombas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Tienen una costra de grano fino y pueden mostrar cristales mayores incluidos en ella. La costra puede quedar marcada o agrietarse a causa del impacto con el suelo. Pueden contener pequeños fragmentos de roca encajante, procedentes de las paredes de la chimenea volcánica. • ORIGEN Son gabarros de lava fundida, que han sido expelidos de un volcán por una erupción violenta y han caído a tierra. Los gabarros están hechos de lava viscosa cuyo enfriamiento produce una capa que se agrieta al impactar en el suelo dando la superficie "en corteza de pan". 			
			
Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro	

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
<p>BOMBA FUSIFORME</p> <p>Generalmente, tienen la composición de la lava expelida por un volcán determinado tanto si es andesítico como basáltico. Tienden también a estar asociadas con lavas volcánicas ácidas o intermedias. Estas rocas son ricas en sílice y contienen minerales tales como cuarzo, feldespato, mica y algunos minerales ferromagnesianos como la hornblenda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Estas rocas están compuestas de cristales de grano fino que necesitan un examen al microscopio. Una bomba de forma fusiforme es el resultado de un gábarro de lava fundida que gira en el aire. • ORIGEN Las bombas fusiformes se forman a partir de gábarros de lava fundida expelidos por volcanes. 			
			
Clasificación Ácida a básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Medio	

Grupo Igneas	Origen Extrusivo	Grano Fino	Cristales Anhedral
<p>LAVA CORDADA</p> <p>Se forma a partir de erupciones volcánicas básicas y generalmente es de composición basáltica. Contiene una proporción alta de plagioclasa y augita, y pequeñas cantidades de óxido de hierro. Dicha composición proporciona color oscuro y un peso específico alto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Con frecuencia, son altamente vesiculares lo que significa que contienen muchas cavidades debidas a las burbujas de gas. Estas pueden ser rellenadas, en tiempos sucesivos, por gran variedad de minerales, entre los que hay cuarzo, calcita y zeolitas. La roca recibe el nombre de amigdaloides cuando las cavidades han sido rellenadas. • ORIGEN Se forma cuando las coladas de lava móviles, procedentes de volcanes básicos, continúan moviéndose debajo de una costra relativamente sólida pero plástica. Las lavas basálticas con bajo contenido en sílice y alto contenido en gas, son muy móviles. La circulación de la lava causa el alargamiento y posterior plegamiento de la costra, dando la forma cordada. 			
			
Clasificación Básica	Modo de yacimiento Volcán	Color Oscuro	

ROCAS METAMORFICAS

LAS ROCAS METAMORFICAS se forman por alteración de una roca preexistente. El metamorfismo de contacto se debe al calentamiento directo, y la roca resultante es cristalina. El metamorfismo regional es debido al

calor y a la presión, y produce foliación o exfoliación en las rocas donde los minerales han sido alineados debido a la presión y a la recrystalización. El metamorfismo dinámico está asociado con la alteración de las rocas a lo largo de los planos de falla.

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Fino	Clasificación Regional
<p>PIZARRA VERDE</p> <p>La pizarra, una roca metamórfica de grado bajo, deriva de las rocas pelíticas arcillosas (arcilla). La pizarra verde está formada por cuarzo, algún feldespato y mica. La clorita aporta a esta pizarra su color verde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA De grano fino con granos de igual tamaño. El tamaño de grano es muy fino y se distingue con un microscopio. • ORIGEN Se forma cuando los sedimentos de grano fino, tales como arcillas o cenizas volcánicas sufren un metamorfismo regional. 			
Presión Baja	Temperatura Baja	Estructura Foliada	



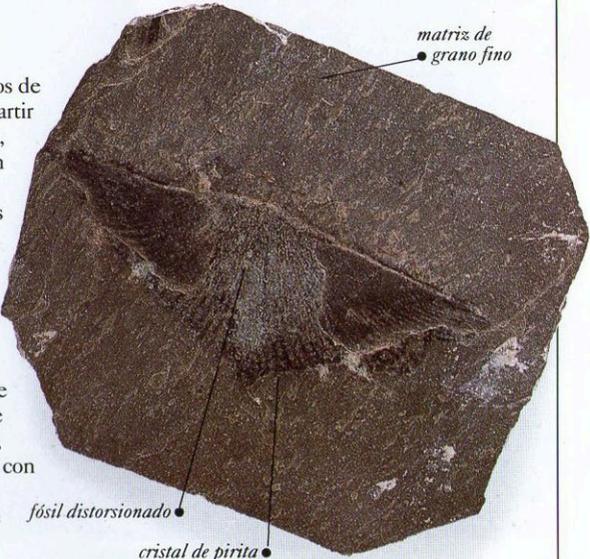
Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Fino	Clasificación Regional
<p>PIZARRA NEGRA</p> <p>Esta roca se forma a partir de sedimentos pelíticos -arcillas, lutitas, arcillitas y tobas de grano fino. Contiene minerales de la arcilla, cuarzo, mica y feldespato. La materia orgánica como el grafito proporcionan a la pizarra negra su color oscuro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano fino. Tiene una exfoliación pizarrosa perfecta característica, producida por la alineación de los minerales escamosos, tales como la mica, que permiten dividirla en placas. • ORIGEN Se forma cuando sedimentos pelíticos de grano fino sufren un metamorfismo regional. 			
Presión Baja	Temperatura Baja	Estructura Foliada	



Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Fino	Clasificación Regional
<p>PIZARRA CON PIRITA</p> <p>Esta roca formada a partir de sedimentos pelíticos, al igual que las otras pizarras, está compuesta de cuarzo, minerales de la arcilla, clorita, mica y feldespato. Como sugiere su nombre, también la pirita está presente. Esta puede estar tanto en pequeños cristales finamente diseminados como porfidoblastos (cristales individuales) mayores incluidos en una matriz de grano fino. A menudo, la pirita está en forma de cristales cúbicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Esta pizarra es de grano fino y únicamente los porfidoblastos de pirita son visibles a simple vista. La matriz de grano fino sólo puede ser estudiada con detalle con el microscopio. Al igual que las otras pizarras, está caracterizada por su exfoliación pizarrosa perfecta debida a la alineación de minerales escamosos por la presión. • ORIGEN Esta roca se forma bajo condiciones de temperatura y presión bajas. Los cristales individuales de pirita crecen en respuesta a este metamorfismo regional. 			
Presión Baja	Temperatura Baja	Estructura Foliada	



Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Fino	Clasificación Regional
<p>PIZARRA CON FOSILES DISTORSIONADOS</p> <p>Esta roca contiene los minerales típicos de los sedimentos pelíticos originales a partir de los cuales se ha formado. El cuarzo, los minerales de la arcilla y la mica son los minerales principales de esta pizarra. También puede tener cristales diminutos de pirita. Los fósiles pueden quedar preservados en las pizarras formadas a partir de arcillitas fosilíferas debido a que el grado de metamorfismo es bajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano fino. • ORIGEN Las pizarras fosilíferas se forman por metamorfismo regional de grado bajo de las arcillitas. Los fósiles, como este braquiópodo, se conservan con una forma identificable debido al metamorfismo de cizalla que produce la exfoliación de la roca. 			
Presión Baja	Temperatura Baja	Estructura Foliada	



Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
--------------------	-------------------	-------------	------------------------

FILITA
 Derivadas de sedimentos con metamorfismo de grado bajo, las filitas son comparables a las pizarras aunque en origen no eran exclusivamente arcillas muy finas. El cuarzo y los feldespatos son más abundantes que en las arcillitas. La mica y la clorita son constituyentes esenciales, que proporcionan a la roca un brillo característico y un color gris o verde.

- **TEXTURA** Esta es una roca foliada de tamaño de grano de fino a medio. La filita puede tener cristales (porfidoblastos) individuales y pequeños de granate, emplazados en la foliación ondulada. Esta foliación es el resultado de la alineación de mica y clorita bajo presión de baja a moderada.
- **ORIGEN** Se forma a partir de sedimentos pelíticos, durante un metamorfismo regional de presión baja a moderada y temperatura baja.

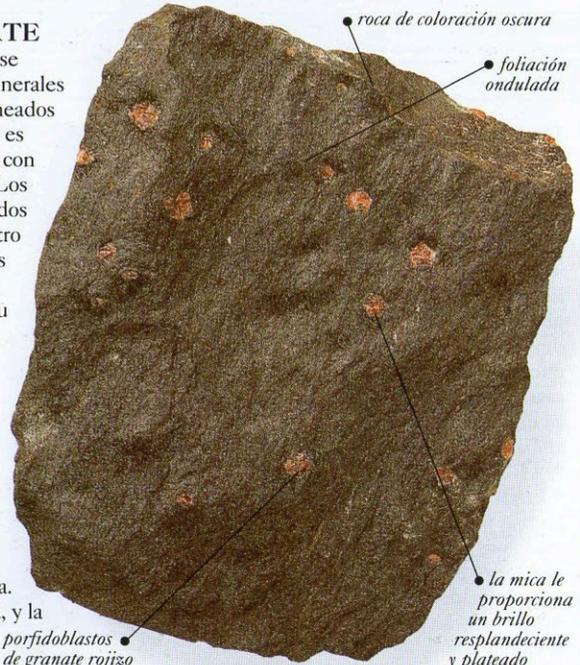


Presión Baja, moderada	Temperatura Baja	Estructura Foliada
------------------------	------------------	--------------------

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
--------------------	-------------------	-------------	------------------------

ESQUISTO DE GRANATE
 El grupo de rocas de los esquistos se caracterizan por la presencia de minerales tabulares o escamosos visibles, alineados según la exfoliación. El de granate es rico en micas, biotita y moscovita, con presencia de cuarzo y feldespato. Los cristales generalmente bien formados de granate son de 5 mm de diámetro y han crecido en la roca durante los cambios de presión y temperatura. El granate generalmente está en su variedad rojiza (almandino).

- **TEXTURA** De grano medio a grueso. La esquistosidad está siempre bien desarrollada por la alineación paralela de las micas. Con frecuencia, la roca puede mostrar pliegues a pequeña escala.
- **ORIGEN** Se forma en condiciones de metamorfismo regional de grado medio, a profundidades mayores que la filita. La presión es moderadamente alta, y la temperatura también ha influido.

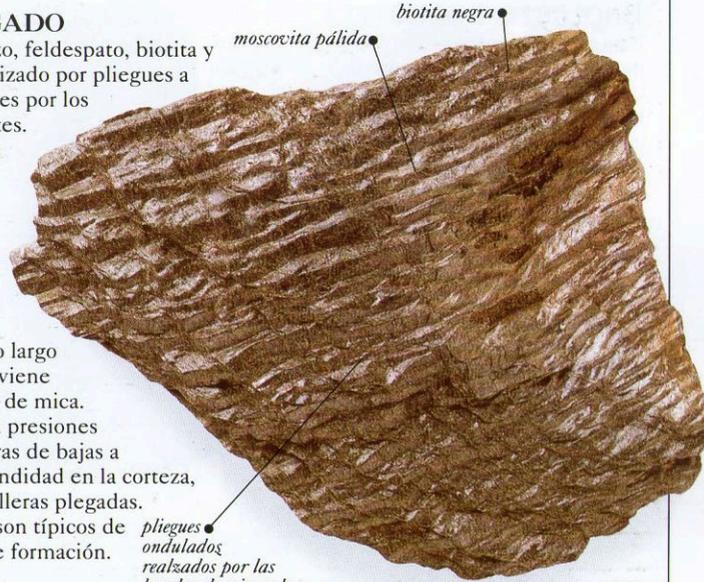


Presión Moderada	Temperatura Baja a moderada	Estructura Foliada
------------------	-----------------------------	--------------------

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
--------------------	-------------------	-------------	------------------------

ESQUISTO PLEGADO
 Esta roca contiene cuarzo, feldespato, biotita y moscovita. Está caracterizado por pliegues a pequeña escala, evidentes por los cristales de mica brillantes.

- **TEXTURA** Roca de grano medio en donde los constituyentes minerales están segregados en bandas diferentes. La esquistosidad, foliación ondulada que causa la separación de la roca a lo largo de planos de debilidad, viene realizada por los cristales de mica.
- **ORIGEN** Formado a presiones moderadas y temperaturas de bajas a moderadas, a gran profundidad en la corteza, formando parte de cordilleras plegadas. Los esquistos plegados son típicos de cordilleras en proceso de formación.

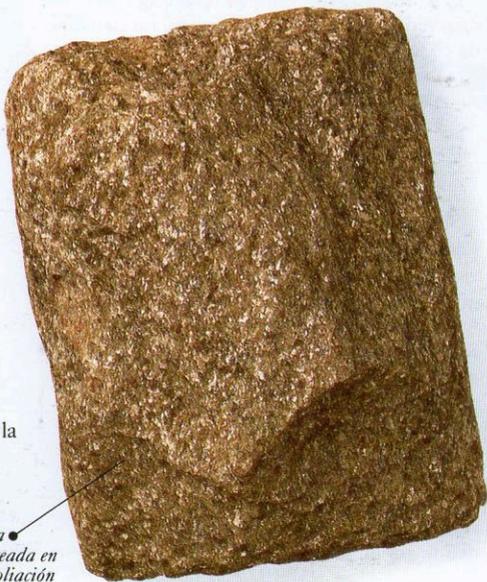


Presión Moderada	Temperatura Baja a moderada	Estructura Foliada
------------------	-----------------------------	--------------------

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
--------------------	-------------------	-------------	------------------------

ESQUISTO DE MOSCOVITA
 Es una roca rica en moscovita plateada. La mica se alinea en los planos de foliación ondulada de la roca. El esquisto de moscovita también contiene cuarzo y feldespato, y alguna biotita. También los minerales granate y clorita pueden estar presentes en la roca.

- **TEXTURA** Roca de grano medio con cristales de mica de 2-3 mm de tamaño. La esquistosidad o foliación ondulada pueden ser más evidentes gracias a las bandas ricas y pobres en moscovita.
- **ORIGEN** Los esquistos de moscovita se han formado a partir de rocas pelíticas, bajo condiciones de metamorfismo regional de grado medio, las presiones son moderadas y la influencia de la temperatura es de baja a moderada. Tales condiciones típicamente provocan la alteración de las rocas fangosas y arcillosas originales. Otras rocas pueden estar afectadas por este tipo de metamorfismo.



Presión Moderada	Temperatura Baja a moderada	Estructura Foliada
------------------	-----------------------------	--------------------

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
<p>ESQUISTO DE BIOTITA</p> <p>Esta roca contiene una proporción alta de mica junto con cuarzo y feldespato. Es muy rica en biotita lo que le da una coloración oscura. Desde el punto de vista composicional, el esquisto de biotita es muy similar a los sedimentos pelíticos a partir de los cuales se desarrolla durante el metamorfismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano medio con cristales visibles a simple vista. Sin embargo el esquisto de biotita se estudia mejor con una lupa. Este ejemplar muestra las escamas de mica alineadas según la foliación. • ORIGEN Se forma durante el metamorfismo regional de grado medio de sedimentos pelíticos y otras rocas aunque estas últimas no desarrollarán foliación. 			
Presión Moderada	Temperatura Baja a moderada	Estructura Foliada	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Medio	Clasificación Regional
<p>ESQUISTO DE CIANITA</p> <p>La mayor parte de esta roca está compuesta de cuarzo, feldespato y mica aunque está caracterizada por el mineral cianita. La cianita se da en forma de porfidoblastos azules celestes con habitus laminar que se disponen paralelos a la foliación o en agrupaciones de cristales. A menudo está plegado. Otros minerales pueden ser el granate y la estauroлита. Es de color grisáceo aunque puede ser más oscuro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano medio a grueso cuyos cristales se ven a simple vista. Es siempre esquistoso aunque puede ser gneisítico. • ORIGEN Se encuentra en la parte central de grado alto de los cinturones metamórficos, en regímenes de presión y temperatura moderadas a altas. Esta roca está asociada con los esquistos de sillimanita y estauroлита. La cianita es uno de los minerales usados por los geólogos para cartografiar las zonas metamórficas. Cada zona se define por un mineral. 			
Presión Moderada	Temperatura Moderada a alta	Estructura Foliada	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>GNEIS</p> <p>El llamado gneis es una roca metamórfica caracterizada por un bandeoado composicional de origen metamórfico. El feldespato y el cuarzo son abundantes, y normalmente también están presentes la moscovita, biotita y hornblenda. Puede también contener otros minerales característicos de metamorfismo regional de grado alto tales como piroxeno y granate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano medio a grueso, caracterizada por capas alternantes discontinuas, claras y oscuras. La presencia de cuarzo y feldespato se centra en las capas más claras que tienen tendencia a tener estructura granular. Las capas más oscuras de minerales ferromagnesianos tienden a ser foliadas. • ORIGEN Esta roca se forma a partir de metamorfismo regional de grado alto de cualquier roca antes formada. Los minerales son segregados en bandas como resultado de temperaturas y presiones altas. Los gneises son metasedimentos o rocas metaígneas. 			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>GNEIS PLEGADO</p> <p>Al igual que otros gneises, esta roca está compuesta por bandas segregadas: las bandas más claras son ricas en cuarzo y feldespato, las bandas oscuras están formadas por minerales ferromagnesianos tales como la hornblenda y la biotita. En el gneis plegado, estas bandas son siempre muy evidentes. La composición puede ser muy parecida a la del granito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano grueso donde todos los minerales son fáciles de ver a simple vista. La estructura plegada resulta más evidente gracias a la segregación de minerales y da la impresión de que partes de la roca han sido plásticas al formarse. • ORIGEN El gneis plegado se forma bajo condiciones de metamorfismo regional de grado alto. Todos los tipos de roca, como sedimentos, areniscas y arcillitas, y las rocas ígneas como la dolerita y el granito, pueden llegar a ser gneises. 			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>GNEIS OCELAR</p> <p>Esta es una roca metamórfica de composición granítica que contiene cristales grandes en forma de lente (“ojos” o “glándulas”) de feldespato en una matriz bandeada de cuarzo, feldespato y micas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano grueso cuyo bandeo gneisítico está un tanto desplazado por la estructura ocelar. • ORIGEN Se forma en las zonas de temperatura y presión más altas del metamorfismo regional. 			
 <p><i>bandeado claro y oscuro</i></p> <p><i>grandes motas de feldespato en forma de ojo</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>GNEIS GRANULAR</p> <p>Está constituido por proporciones altas de cuarzo gris claro, feldespato blanco y rosa, y mica clara y oscura. El anfíbol y el piroxeno pueden estar presentes. A menudo, la composición es granítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Los cristales están dispuestos siguiendo el típico bandeo gneisítico con bandas oscuras y claras. La textura es granular. • ORIGEN Se forma en ambientes metamórficos de grado alto y profundos en la corteza terrestre. 			
 <p><i>bandas alternantes de minerales claros y oscuros</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>MIGMATITA</p> <p>Es una roca metamórfica mixta que consiste en un componente esquistoso o gneisítico y otro granítico, formando capas o bandas. La migmatita puede aproximarse al granito en cuanto a su composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano grueso con textura granular que a menudo muestra un bandeo igual al del gneis. • ORIGEN Se forma a escala regional en áreas de metamorfismo de grado alto. 			
 <p><i>pliegues a pequeña escala</i></p> <p><i>banda de minerales claros</i></p> <p><i>componentes oscuros y claros</i></p> <p><i>material básico oscuro</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Base de la corteza	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>ECLOGITA</p> <p>Roca compuesta predominantemente de piroxeno (omfacita, variedad verde) y granate rojo. Algunas veces pueden encontrarse cristales de cianita en la eclogita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano medio a grueso que puede ser bandeada. • ORIGEN Formada bajo las condiciones de presión y temperatura más altas, a profundidad considerable de la corteza terrestre. Asociada con perdititas y serpentinitas. 			
 <p><i>piroxeno verdoso</i></p> <p><i>granate rojo</i></p> <p><i>textura foliada</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Base de la corteza	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>GRANULITA</p> <p>Esta roca tiene típicamente un contenido alto en piroxeno y diópsido o hiperstena. También pueden estar presentes granate, cianita, biotita, cuarzo y feldespato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Son rocas de grano grueso, duras y masivas que pueden ser bandeadas y que generalmente no son esquistosas. • ORIGEN Se cree que se forman a temperaturas y presiones muy altas. Se encuentran en escudos continentales antiguos. 			
 <p><i>cristales pálidos e individuales emplazados en una matriz más fina</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Cordillera	Grano Grueso	Clasificación Regional
<p>ANFIBOLITA</p> <p>Esta roca está formada predominantemente por anfíbol, comúnmente hornblenda aunque algunas veces es actinolita o tremolita. También pueden estar presentes feldespato, piroxeno, clorita, epidota y granate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano grueso. Puede existir una foliación bien desarrollada o una esquistosidad. Pueden estar presentes los porfidoblastos, particularmente los de granate. • ORIGEN Las anfibolitas, rocas de grado medio a alto, están formadas a partir del metamorfismo de rocas ígneas tales como la dolerita. 			
 <p><i>cristales de anfíbol</i></p>			
Presión Alta	Temperatura Alta	Estructura Foliada, cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino, grueso	Clasificación Contacto
<p>MARMOL VERDE</p> <p>Esta roca está compuesta esencialmente de calcita, derivada de la caliza original, y puede contener cantidades menores de dolomita. Otros minerales, formados a partir de las impurezas de la caliza pueden incluir brucita, olivino, tremolita y serpentina, todos ellos pueden dar a la roca blanquecina una coloración verdosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca cristalina que cuando se mira con una lupa o mejor aún al microscopio, tiene un mosaico de cristales de calcita entrelazados y fundidos. La caliza original habría contenido probablemente fósiles aunque éstos se han perdido durante la recrystalización metamórfica. • ORIGEN Esta roca es el resultado de un metamorfismo termal de calizas, alrededor de intrusiones ígneas. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino, grueso	Clasificación Contacto
<p>MARMOL AZUL</p> <p>Está compuesta esencialmente de calcita que forma la caliza original y puede contener cantidades menores de dolomita. Si la caliza es impura, se desarrollarán minerales nuevos cuando la roca recrystalice debido al metamorfismo termal. Los minerales nuevos pueden incluir forsterita, wollastonita, serpentina, brucita, diópsido y tremolita. La coloración azul que hace que este mármol sea atractivo es debido principalmente al diópsido en su composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca cristalina con un mosaico de cristales fundidos de calcita, a penas visibles con una lente de aumento. Otros minerales se emplazan en la matriz. • ORIGEN Se forma cuando la caliza es intruida por rocas ígneas. El calor de tales eventos causa la recrystalización de la calcita, destruye las estructuras originales de la caliza y se forman minerales nuevos. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	

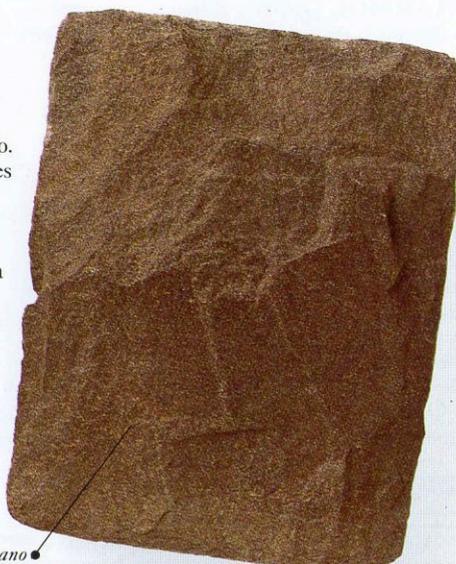


Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino, grueso	Clasificación Contacto
<p>MARMOL GRIS</p> <p>A diferencia de otros mármoles, esta roca se forma a partir de calizas relativamente puras, y por lo tanto, se desarrollan pocos minerales calcosilíceos. El mármol gris es una roca rica en calcita que cuando se estudia al microscopio, se ve que contiene una cantidad pequeña de wollastonita, brucita, tremolita, serpentina o diópsido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca cristalina, con cristales de calcita entrelazados, blanda y pálida. La superficie azucarada puede ser rayada fácilmente con la hoja de un cuchillo. Los mármoles producen efervescencia en una solución débil de ácido clorhídrico -ésta es una prueba muy útil. • ORIGEN Se forma en aureolas metamórficas de las rocas ígneas, donde la caliza ha sido calentada y recrystalizada. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino, grueso	Clasificación Contacto
<p>MARMOL CON OLIVINO</p> <p>Esta roca contiene un porcentaje muy alto de calcita que está recrystalizada a partir de la caliza premetamórfica original. Otros minerales se producen como resultado de las condiciones metamórficas, el más importante de los cuales es el olivino. Este mineral se encuentra en el mármol en forma de cristales granulares pardo verdosos en la matriz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA El mármol con olivino, roca con estructura cristalina, se forma a partir del entrelazamiento de una masa de cristales de calcita. Difiere de la caliza original en la cual los granos de calcita pueden tener espacio poroso entre ellos. Pueden encontrarse fósiles en el mármol aunque raramente ya que la calcita se ha recrystalizado. Cristales de textura granular. • ORIGEN Esta roca se forma cuando la caliza ha sido metamorfoseada termalmente por la intrusión de una roca ígnea. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>CORNUBIANITA CON CORDIERITA</p> <p>Es una roca que contiene gran variedad de minerales cuya asociación depende de la composición de la roca original y de las condiciones de temperatura del metamorfismo. La cornubianita con cordierita generalmente es una roca de color oscuro, y contiene cuarzo, mica y cordierita que se desarrollan durante el metamorfismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca cristalina de grano fino a medio que contiene porfidoblastos de cordierita, a menudo de varios centímetros de diámetro. Sin foliación, las estructuras sedimentarias originales son destruidas generalmente por la recrystalización metamórfica. La composición equigranular de la roca provoca su textura dura y astillosa. • ORIGEN Se forma en las aureolas metamórficas de contacto que se encuentran en rocas cercanas a intrusiones ígneas (granito) grandes. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	

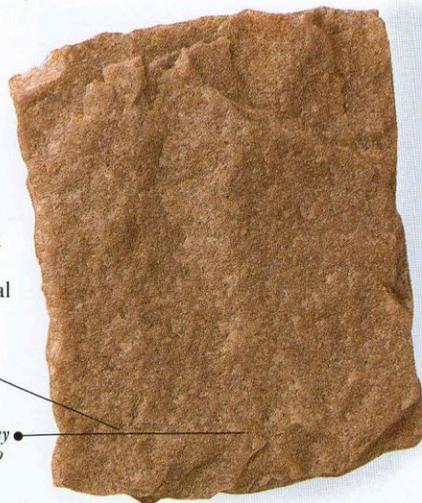
Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>CORNUBIANITA CON PIROXENO</p> <p>Roca dura, de grano fino y color oscuro, compuesta esencialmente de cuarzo, mica y piroxeno. A menudo en las cornubianitas, el piroxeno se encuentra en forma de porfidoblastos. Algunos de los minerales restantes no son visibles a simple vista ya que todas las estructuras sedimentarias primarias han sido destruidas por la recrystalización. Las cornubianitas no presentan estructuras planares y su coloración es grisácea, verdosa o negra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano fino a medio con un tamaño de grano uniforme. Con frecuencia se desarrollan porfidoblastos de piroxeno, cordierita o andalucita. El grado alto de recrystalización que tiene lugar borra cualquier estructura sedimentaria original. • ORIGEN La cornubianita con piroxeno se forma en la parte más interna de las aureolas metamórficas de contacto donde la temperatura es mayor. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>CORNUBIANITAS CON GRANATE</p> <p>Generalmente es una roca de color oscuro. Tiene motas rojizas y cristales de granate emplazados en la matriz. También contiene cuarzo, mica, feldespato y minerales metamórficos tales como la cordierita y la andalucita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano fino a medio con una textura dura y astillosa. Los cristales individuales de granate le dan una textura porfidoblástica. • ORIGEN Se forma en aureolas de contacto de grandes intrusiones ígneas que pueden estar formadas de granito, sienita y gabro. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>PIZARRA MOTEADA</p> <p>Roca negra, verdosa o gris con manchas oscuras. Las manchas pueden ser minerales metamórficos tales como la cordierita o la andalucita. Esta roca también tiene en su composición muchos de los minerales no metamórficos como cuarzo y mica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Las mismas estructuras que la pizarra con una exfoliación buena. Esta roca está caracterizada por la presencia de manchas que a menudo son difusas. • ORIGEN Se forma en las zonas externas de las aureolas de contacto. 			
Presión Baja	Temperatura Alta a moderada	Estructura Cristalina	

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>CORNUBIANITAS CON QUIASTOLITA</p> <p>Esta roca, de gris a pardusca, contiene minerales tales como el cuarzo y la mica, con andalucita y cordierita. Los cristales laminares finos que destacan en la matriz son de quiaistolita, una variedad de la andalucita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Esta roca consiste en cristales de grano fino de tamaño uniforme. Algunas veces, los porfidoblastos de andalucita tienen inclusiones oscuras de grano fino, conocidas como quiaistolita que tienen una sección en forma de cruz. • ORIGEN Se forma al lado de intrusiones ígneas que suministran el calor necesario para el metamorfismo. 			
Presión Alta	Temperatura Moderada a alta	Estructura Cristalina	

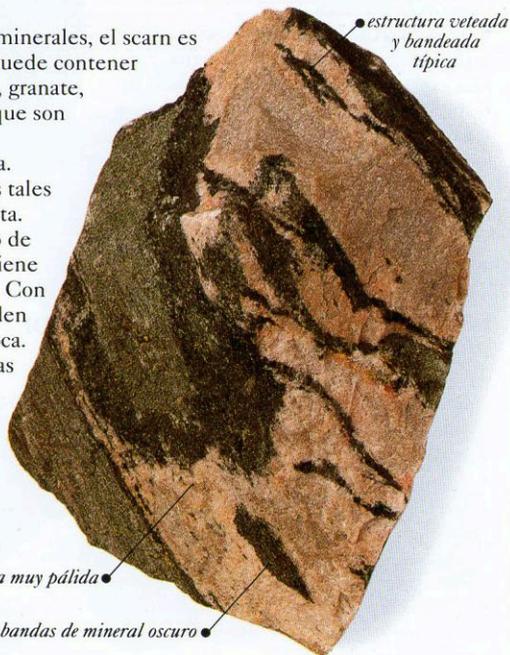
Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Medio	Clasificación Contacto
<p>METACUARCITA</p> <p>Esta roca contiene más del 90 por ciento de cuarzo que le da un aspecto pálido y casi azucarado. Se forma a partir de areniscas ricas en cuarzo. A gran aumento se pueden ver minerales tales como la mica y el feldespato junto con óxidos de hierro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano fino a medio cuya textura es muy uniforme con los cristales de cuarzo fundidos hasta formar una roca cristalina dura. La textura es pues muy diferente de la del sedimento arenoso original en la cual podían haber habido espacios porosos entre los granos. • ORIGEN La metacuarcita se forma tanto por metamorfismo de contacto en areniscas cercanas a una gran intrusión ígnea como por metamorfismo regional. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



textura
cristalina

porcentaje muy
alto de cuarzo

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino, grueso	Clasificación Contacto
<p>SCARN</p> <p>Aunque contiene una gran variedad de minerales, el scarn es esencialmente rico en calcita. El scarn puede contener olivino, periclasa, wollastonita, diópsido, granate, serpentina, tremolita y otros minerales que son típicos de las calizas metamorfoseadas. Normalmente el granate es la grossularia. También pueden estar presentes menas tales como pirita, esfalerita, galena y calcopirita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA El scarn, con un tamaño de grano que es de fino a medio a grueso, tiene cristales euhedrales de varios minerales. Con frecuencia, los minerales asociados pueden concentrarse en zonas y nódulos en la roca. • ORIGEN Las agrupaciones complejas de minerales, que se encuentran en los scarns, son el resultado de su formación a partir del metamorfismo de contacto de calizas generalmente debido a intrusiones de granito o sienita. Las impurezas de la caliza y los fluidos de las intrusiones provocan la formación de minerales. Con frecuencia, en los scarns se encuentran menas de tamaño suficiente para ser de uso económico (cobre y manganeso). 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



estructura vetada
y bandeada
típica

calcita muy pálida

bandas de mineral oscuro

Grupo Metamórficas	Origen Aureolas de contacto	Grano Fino	Clasificación Contacto
<p>HALLEFLINTA</p> <p>Es una roca que contiene gran variedad de minerales relacionados con la composición original premetamórfica como por ejemplo una toba volcánica. Sin embargo, la halleflinta contiene mucho cuarzo y se ha enriquecido en sílice durante el metamorfismo. Frecuentemente es de color pálido y puede variar desde pardo a rosa, verde, gris o pardo amarillento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La halleflinta es una roca de grano fino -se necesita microscopio para estudiar su composición mineral. La textura es uniforme, con un aspecto silíceo y cristalino. Esta roca se rompe con una fractura aguda y astillosa. Puede mostrar un estructura bandeada relacionada con la estratificación original de la toba volcánica. Algunas veces tiene una estructura porfidoblástica con grandes cristales aislados. • ORIGEN Se forma por metamorfismo de contacto de tobas que generalmente han sido impregnadas por sílice secundario. A menudo está asociada con cornubianitas. 			
Presión Baja	Temperatura Alta	Estructura Cristalina	



roca silíceo
pardusca

fractura
astillosa

proporción
alta de
cuarzo

Grupo Metamórficas	Origen Zona de cabalgam.	Grano Fino	Clasificación Dinámico
<p>MILONITA</p> <p>Los minerales contenidos en la milonita varían dependiendo de las rocas que han sufrido la alteración metamórfica. La milonita contiene dos grupos principales de materiales: uno deriva de los fragmentos de roca llamados "polvo de roca", y el otro consiste en minerales que han cristalizado durante o inmediatamente después del metamorfismo. La roca puede ser de color oscuro o claro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca que ha sido destruida durante la deformación y las partículas se han desmenuzado en lentes y motas. Tiende a ser de grano fino. Sin embargo, en algunos ejemplares más gruesos, la estructura fajeada puede ser visible, y las superficies pueden tener lineaciones. • ORIGEN Fallas de corrimiento a gran escala. Cerca del plano de corrimiento, las rocas sufren un esfuerzo de cizalla muy grande y se fragmentan y se estiran en la dirección del movimiento del corrimiento. 			
Presión Baja	Esfuerzo de cizalla	Temperatura Baja	Estructura Fajeada



foliación

milonita
pálida con
dislocaciones
a pequeña
escala

ROCAS SEDIMENTARIAS

LAS ROCAS SEDIMENTARIAS se forman en la superficie de la Tierra, principalmente en el fondo del mar. Los sedimentos detríticos se originan a partir de la meteorización, erosión y acumulación de las partículas de rocas

anteriormente formadas. Los sedimentos orgánicos están compuestos por fósiles y materiales derivados de los organismos que vivieron una vez. Los sedimentos químicos están formados por precipitación de sal de roca y calcita.

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Muy grueso
---------------------	---------------------------	----------------------------

CONGLOMERADO DE CUARZO

Contiene muchos fragmentos de cuarzo de color claro, emplazados en una matriz de grano más fino. Generalmente la matriz está formada por arena o limo, fragmentos pequeños de roca y óxidos de hierro a menudo cementados por sílice o calcita.

• **TEXTURA** Los granos grandes son redondeados; la matriz puede ser angular o redondeada. Los conglomerados de cuarzo raramente contienen fósiles a causa de su estructura gruesa y de las condiciones, con frecuencia, turbulentas asociadas a su formación.

• **ORIGEN** Se forma donde hay energía para mover grandes fragmentos de material.



Clasificación Detrítica	Fósiles Muy raros	Forma de los granos Redondeada
-------------------------	-------------------	--------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Muy grueso
---------------------	---------------------------	----------------------------

CONGLOMERADO POLIGENICO

Los conglomerados poligénicos, que contienen gran variedad de materiales distintos, pueden tener fragmentos derivados de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, así como partículas de minerales individuales. Los fragmentos pueden estar cementados por una gran variedad de minerales como el cuarzo, los óxidos de hierro y la calcita.

• **TEXTURA** Los granos de un conglomerado poligénico son redondeados o subredondeados por la acción del agua. Pueden haber pequeños fragmentos angulosos en la matriz.

• **ORIGEN** Se forma en ambientes de alta energía, tales como corrientes de agua muy fuertes para mover los fragmentos de roca.



Clasificación Detrítica	Fósiles Muy raros	Forma de los granos Redondeada
-------------------------	-------------------	--------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Transicional, agua	Tamaño de grano Muy grueso
---------------------	---------------------------	----------------------------

BRECHA CALCAREA

Es una roca que contiene fragmentos de caliza, generalmente en una matriz de grano fino cementada con calcita.

Otros minerales como el cuarzo pueden estar presentes en la brecha calcárea, así como fragmentos de otras rocas.

• **TEXTURA** Los granos son grandes y angulosos en contraste con los fragmentos redondeados del conglomerado. Los fragmentos individuales de la brecha calcárea pueden contener fósiles.

• **ORIGEN** Se encuentra en ambientes de transición cerca de los márgenes continentales. Puede formarse como depósitos al pie de los acantilados. Cuando el agua se filtra, deposita limo rico en calcio que podrá juntar los fragmentos.



Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	-----------------------	------------------------------

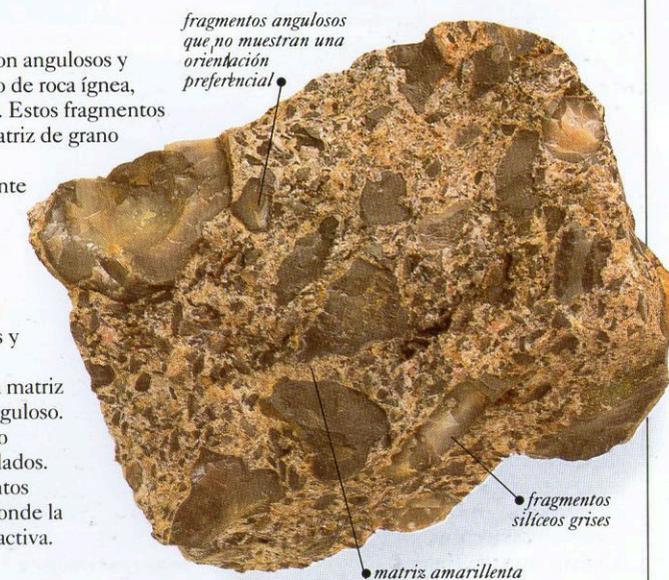
Grupo Sedimentarias	Origen Transicional, agua	Tamaño de grano Muy grueso
---------------------	---------------------------	----------------------------

BRECHA

Los fragmentos de brecha son angulosos y pueden ser de cualquier tipo de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria. Estos fragmentos están emplazados en una matriz de grano fino a medio de sal o arena.

• **TEXTURA** Generalmente las estructuras de estratificación son sólo visibles a gran escala en el campo. Los fósiles no son comunes en tales rocas. Los grandes fragmentos de rocas y minerales de la brecha son angulosos y el material de la matriz que los rodea es también anguloso.

• **ORIGEN** Se forma como derrubio al pie de los acantilados. La acumulación de fragmentos grandes y angulosos se da donde la meteorización mecánica es activa.



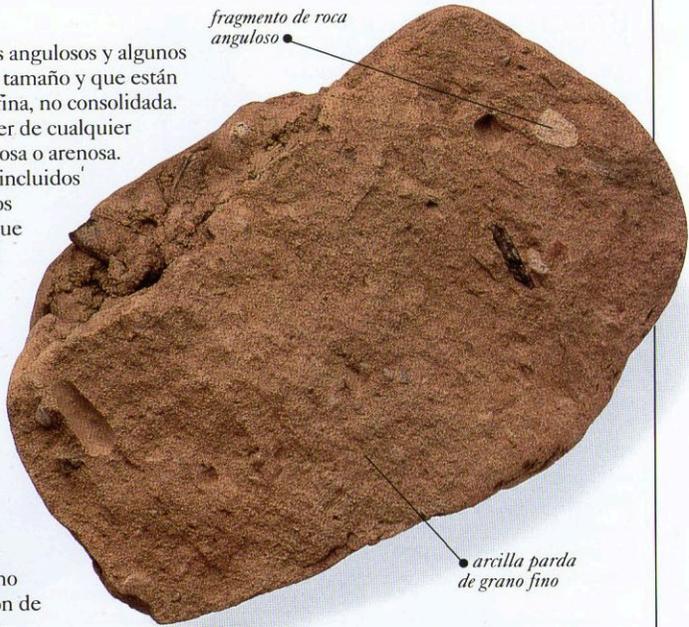
Clasificación Detrítica	Fósiles No comunes	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	--------------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Glaciar, manto de hielo	Tamaño de grano Fino
---------------------	--------------------------------	----------------------

TILL

Esta roca consiste en cantos angulosos y algunos redondeados que varían de tamaño y que están emplazados en una matriz fina, no consolidada. Los tipos de roca pueden ser de cualquier tamaño en una matriz arcillosa o arenosa. Los fragmentos glaciáricos incluidos en el till son llamados cantos erráticos. Son fragmentos que han sido desplazados de su lugar de origen por el glaciar. Los fragmentos de brecha pueden ser una ayuda para los geólogos al dar indicios sobre la dirección general del movimiento del hielo.

- **TEXTURA** Los fragmentos de los tills son principalmente angulosos. Está formada por diversos materiales sin clasificación.
- **ORIGEN** Se forma como depósito a partir de la fusión de glaciares y mantos de hielo.



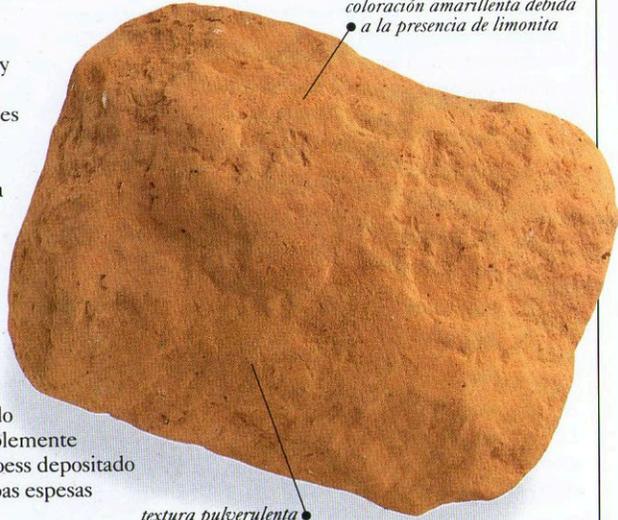
Clasificación Detrítica	Fósiles Raros	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Fino
---------------------	--------------------	----------------------

LOESS

Es una arcilla de amarillenta a pardusca, hecha de partículas muy pequeñas y angulosas de cuarzo, feldespato, calcita y otros minerales y fragmentos de roca.

- **TEXTURA** El loess es una arcilla eólica de grano fino, porosa y terrosa. Está mal cementada lo que la hace deleznable. Los granos pueden ser redondeados y la estratificación es difícil de determinar.
- **ORIGEN** Se forma debido a los vientos que soplan desde regiones afectadas por glaciario. El loess es depositado por el viento y el material probablemente deriva de regiones foliáceas. El loess depositado por el viento se encuentra en capas espesas (China y oeste de Europa).



Clasificación Detrítica	Fósiles Raros	Forma de los granos Redondeada, angulosa
-------------------------	---------------	--

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce, cont.	Tamaño de grano Medio
---------------------	----------------------------------	-----------------------

ARENISCA

Son rocas constituidas predominantemente por granos de cuarzo que a menudo están acompañados por feldespato, mica u otros minerales. Los granos pueden estar cementados por sílice, calcita u óxidos de hierro.

- **TEXTURA** La arenisca es una roca de grano medio. Generalmente los granos están bien clasificados (todos los granos de tamaño similar). Los granos pueden ser tanto angulosos ("gritstone") como redondeados (arenisca).
- **ORIGEN** Las areniscas son rocas extremadamente comunes que se forman en una gran variedad de ambientes geológicos. Se acumulan tanto en agua como en depósitos eólicos.



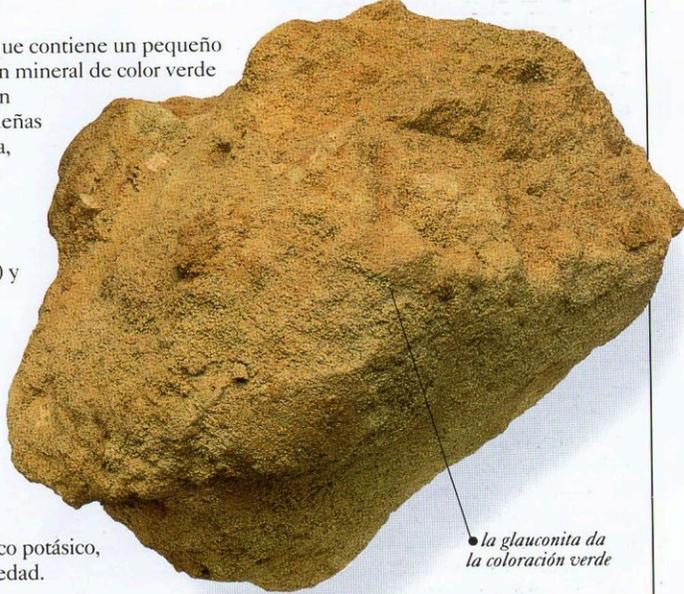
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa, redondeada
-------------------------	---	--

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio
---------------------	---------------	-----------------------

ARENA VERDE

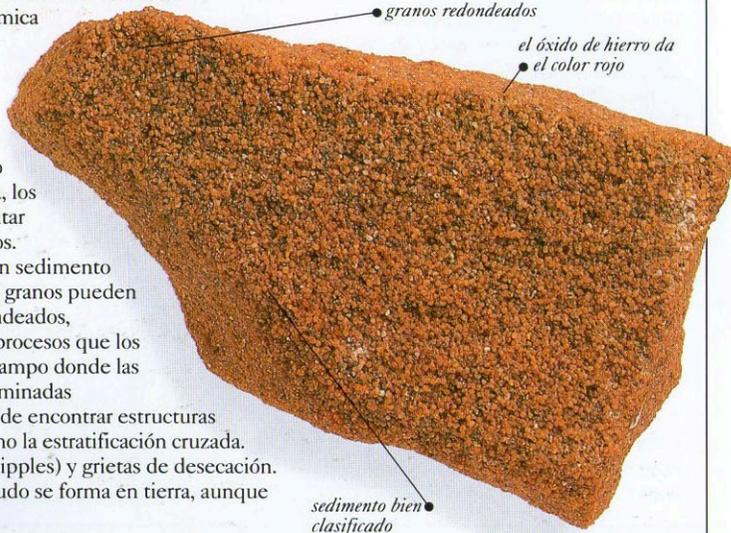
Es una arenisca de cuarzo que contiene un pequeño porcentaje de glauconita (un mineral de color verde que se forma únicamente en condiciones marinas). Pequeñas cantidades de mica detrítica, feldespato y fragmentos de roca están generalmente cementadas por calcita. La glauconita puede haberse formado in situ (autigénica) y encontrarse en forma de granos escamosos.

- **TEXTURA** Roca de grano medio en donde la mayoría de los granos son angulosos. Los sedimentos están bien clasificados.
- **ORIGEN** Se forma en un ambiente marino. La glauconita, silicato férrico potásico, ayuda en la datación de la edad.



Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---	------------------------------

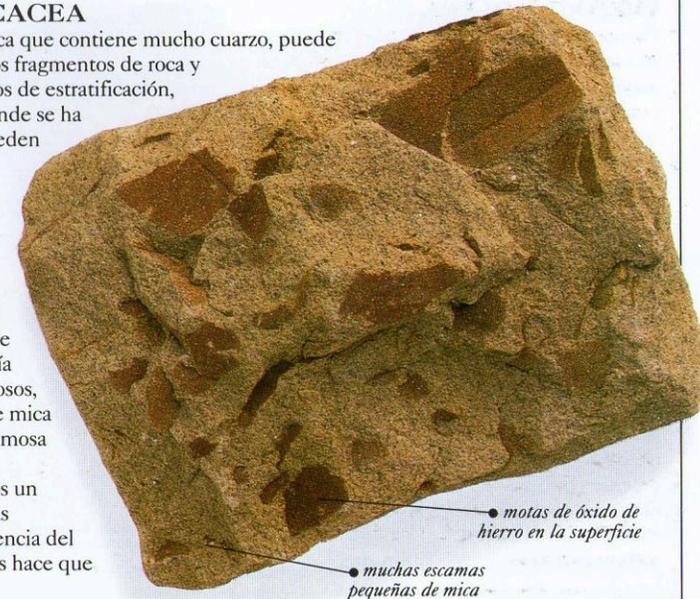
Grupo Sedimentarias	Origen Continental, marino	Tamaño de grano Medio
<p>ARENISCA ROJA El cuarzo es el mineral clave en esta roca. Puede tener algo de mica y feldespato. Está coloreada por los óxidos de hierro que revisten los granos y pueden actuar como cemento malo. Con frecuencia, los granos se pueden quitar frotando con los dedos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es un sedimento bien clasificado, y los granos pueden ser angulosos o redondeados, dependiendo de los procesos que los han formado. En el campo donde las rocas pueden ser examinadas debidamente, se puede encontrar estructuras de estratificación como la estratificación cruzada. También rizaduras (ripples) y grietas de desecación. • ORIGEN A menudo se forma en tierra, aunque también en agua. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa, redondeada



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio
<p>ARENISCA EOLICA Es una arenisca con una alta proporción de cuarzo. También puede tener algo de feldespato y pequeños fragmentos de roca, y prácticamente no hay mica. Con frecuencia, también puede existir un revestimiento delgado de óxido de hierro en los granos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es un sedimento bien clasificado con los granos de cuarzo del mismo tamaño. Los granos son redondeados y de tamaño medio. Los fósiles son muy raros. • ORIGEN Se forma en ambientes áridos con influencia del viento. Los granos de arena de cuarzo han sido redondeados por el viento, y la ausencia de fósiles es debida a un ambiente hostil. En el campo, la estratificación a gran escala en forma de duna indica una sedimentación continental. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Raros	Forma de los granos Redondeada



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
<p>ARENISCA MICACEA La arenisca micácea, roca que contiene mucho cuarzo, puede también tener pequeños fragmentos de roca y feldespato. En los planos de estratificación, en las superficies en donde se ha depositado la arena, pueden haber muchas escamas pequeñas y aplanadas de mica brillante. Esta puede ser tanto moscovita como biotita como ambas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca bien clasificada y de grano medio. La mayoría de los granos son angulosos, teniendo las escamas de mica su típica estructura escamosa debida a su exfoliación. • ORIGEN La mica es un mineral raro en areniscas continentales con influencia del viento ya que su habitus hace que sean desplazadas. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa, aplanada



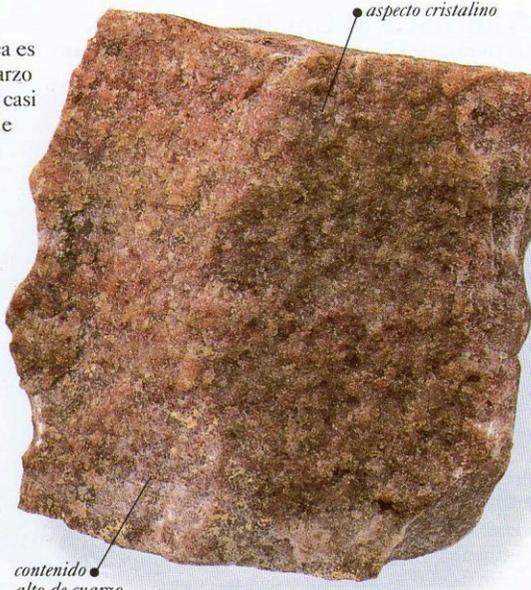
Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
<p>ARENISCA LIMONITICA Rica en granos de cuarzo, puede contener pequeños fragmentos de roca y minerales tales como feldespato y mica. La limonita, mineral de hierro -a partir del cual la roca recibe el nombre-, puede darle la coloración amarillenta o pardusca oscura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es un sedimento bien clasificado con la mayoría de los granos del mismo tamaño. Los fragmentos son angulosos y revestidos con limonita que actúa como cemento. Al igual que otras areniscas, los granos se disponen netamente en estratos aunque esto puede no ser evidente en ejemplares de mano. • ORIGEN La arenisca limonítica se puede formar en un gran número de ambientes diferentes incluidos el marino y el de agua dulce. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
---------------------	---------------------------	-----------------------

ORTOCUARCITA ROSA
 Como todas las ortocuarcitas, esta roca es una arenisca con un contenido en cuarzo mayor del 95 por ciento. La roca está casi enteramente compuesta por granos de cuarzo con cemento silíceo. Con una lente de aumento, se pueden observar otros minerales como feldespato o fragmentos de roca. En las ortocuarcitas los fósiles son muy raros.

- **TEXTURA** Es una roca de grano medio, bien clasificada con aspecto cristalino.
- **ORIGEN** Debido a que las ortocuarcitas contienen muy poco feldespato, se las llama rocas maduras. Esto es debido a que los procesos de meteorización, erosión y deposición a largo plazo han eliminado todos los materiales menos resistentes del área fuente y el cuarzo es el mineral dominante.



Clasificación Detrítica	Fósiles Raros, invertebrados	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	------------------------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
---------------------	---------------------------	-----------------------

ORTOCUARCITA GRIS
 Composicionalmente es igual a la ortocuarcita rosa, y la coloración gris de esta roca proviene de los granos de cuarzo constituyentes. Contiene más del 95 por ciento de cuarzo. El cemento es también de cuarzo y esto une a los granos muy firmemente. La ortocuarcita puede ser difícil de distinguir de la metacuarcita (areniscas de cuarzo metamorfoseadas), aunque la eventual presencia de fósiles puede ayudar a identificarla. La ortocuarcita también puede presentar estratificación y otras estructuras sedimentarias, tales como estratificación cruzada y gradada. Generalmente éstas no son evidentes en la metacuarcita.

- **TEXTURA** Es una roca de tamaño de grano medio y está bien seleccionada.
- **ORIGEN** Esta roca que se forma en ambientes marinos y de agua dulce, está sujeta a erosión y meteorización.



Clasificación Detrítica	Fósiles Raros, invertebrados	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	------------------------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio, fino
---------------------	---------------	-----------------------------

GRAUVACA
 Es una roca que contiene cuarzo y feldespato abundantes y fragmentos de roca. La matriz es de arcilla, clorita, cuarzo y pirita aunque los minerales son demasiado pequeños para ser observados a simple vista.

- **TEXTURA** Las unidades individuales de la grauvaca están mal seleccionadas con una gran variedad de diferentes tamaños de grano aparentes. Típicamente los fragmentos más grandes contienen granos angulosos agudos en una matriz de grano más fino.
- **ORIGEN** Estas rocas son sedimentos marinos. Se pueden formar como materiales depositados en ambientes de océano profundo, por deslizamientos y corrientes veloces. Las rocas pueden mostrar una gran variedad de características sedimentarias.



Clasificación Detrítica	Fósiles Raros	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
---------------------	---------------------------	-----------------------

ARCOSA
 Roca de grano medio a grueso y de color rosáceo a gris pálido. Aunque está formada predominantemente por cuarzo, el feldespato puede llegar a formar la tercera parte de la roca. Los constituyentes están bien clasificados y parcialmente redondeados. Estos, junto con las escamas de mica, están cementados por un cemento calcítico o ferruginoso.

- **TEXTURA** Los granos de esta roca son angulosos y generalmente están bien clasificados.
- **ORIGEN** Se forma en ambientes marinos y de agua dulce y en depósitos continentales. La arcosa se considera una roca inmadura debido a su alto contenido en feldespato. El sedimento que forma esta roca debe de ser depositado rápidamente o en un ambiente árido para evitar la descomposición del feldespato. Un largo proceso de meteorización química, erosión y deposición podría alterar y descomponer los feldespatos. Muchas arcosas derivan de la desintegración terrestre del granito.



Clasificación Detrítica	Fósiles Raros	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce, cont.	Tamaño de grano Grueso, medio
---------------------	----------------------------------	-------------------------------

“GRITSTONE” DE CUARZO
 La roca contiene más del 75 por ciento de cuarzo y algo de feldespato y mica. También puede haber fragmentos pequeños de roca de varios tipos, dependiendo de las rocas del área fuente a partir de la cual derivan los sedimentos. El mineral que cementa es el cuarzo, y puede ser evidente un revestimiento amarillo de limonita en los granos.

- **TEXTURA** Es una roca de grano grueso a medio. Los granos están bastante bien clasificados y son de forma angulosa. A veces, los “gritstones” están mal cementados, y los granos individuales se pueden quitar frotando con los dedos.
- **ORIGEN** Se forma en muchos ambientes distintos, desde los marinos y los de agua dulce a los continentales. La mayoría de los gritstones se forman en agua, a menudo en sistemas fluviales y deltas. Se necesita energía suficiente para acarrear las partículas gruesas.



sedimento bien clasificado
porcentaje alto de cuarzo

Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, continental	Tamaño de grano Grueso, medio
---------------------	----------------------------	-------------------------------

“GRITSTONE” FELDESPÁTICO
 Contiene un porcentaje alto de cuarzo y un 25 por ciento de feldespato. La mica está presente y hay fragmentos pequeños de roca derivados del área fuente. El “gritstone” feldespático tiene una composición similar a la de la arcosa, siendo su equivalente de grano fino. Es una roca de coloración pardusca y puede tener un tinte rosado cuando hay ortoclasa rosa. Un cemento de cuarzo u óxido de hierro puede mantener los granos juntos.

- **TEXTURA** Es una roca de grano grueso a medio. Los granos son angulosos aunque el feldespato puede tener caras aplanadas donde se ha roto siguiendo los planos de exfoliación. Está bien clasificada y los granos son del mismo tamaño.
- **ORIGEN** Se forma por deposición rápida en ambientes de transición. El feldespato se descompone durante la meteorización.



tamaño de grano medio
granos de feldespato visibles

Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------	----------------------

ARGILITA NEGRA
 Esta y las otras argilitas consisten en una mezcla de minerales de la arcilla junto con cuarzo detrítico, feldespato y mica. Las argilitas negras son ricas en materia carbonosa, y comúnmente presentan pirita y yeso. El contenido en pirita es el resultado de la formación de la roca bajo condiciones reductoras en agua estancada y profunda. Puede darse en forma de cristales cúbicos en los planos de estratificación. A menudo en las argilitas negras, los fósiles son reemplazados por pirita.

- **TEXTURA** Es una roca de grano muy fino donde los granos de mineral son invisibles, excepto al microscopio. Está finamente laminada y se divide fácilmente a lo largo de los planos de estratificación; presencia de fósiles.
- **ORIGEN** Se forma como depósito arcilloso en los ambientes marinos profundos. Los fósiles proceden de organismos marinos.



laminaciones finas
grietas debidas a contracción

Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------------------	----------------------

ARGILITA FOSILIFERA
 La argilita fosilífera, composicionalmente similar a las otras argilitas, puede también tener un alto contenido en calcita derivada de los fósiles que contiene. Puede tener fósiles enteros así como fragmentos detríticos de fósiles.

- **TEXTURA** A causa de su tamaño de grano fino, puede conservar una gran variedad de fósiles con detalles finos. Los braquiópodos pueden estar presentes. Comúnmente los fósiles que se encuentran en las argilitas, incluyen moluscos, tales como ammonoideos, bivalvos y gasterópodos, braquiópodos, trilobites y graptolites. También existen artrópodos tales como trilobites y graptolites. Los vertebrados y las plantas también están presentes.
- **ORIGEN** Generalmente se forma en condiciones marinas relativamente someras. Las argilitas fosilíferas pueden encontrarse también en condiciones de agua dulce. La naturaleza de los fósiles es un indicador del ambiente en el que se ha formado.

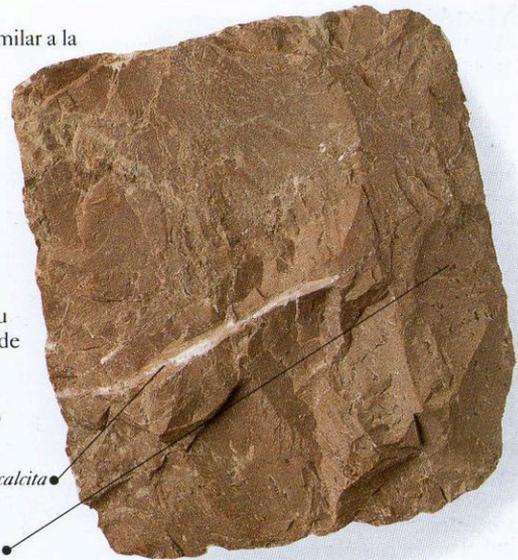


muchos braquiópodos fósiles
matrix argilita

Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa
-------------------------	---	------------------------------

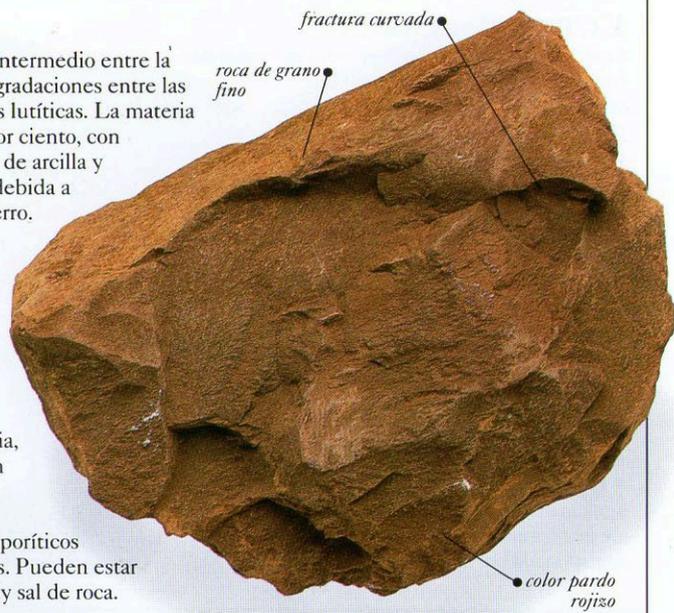
Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Fino
<p>LIMOLITA</p> <p>Esta roca contiene más cuarzo que las lutitas o las argilitas. Las limolitas comúnmente son laminadas debido a las variaciones de tamaño de grano, contenido orgánico o cantidades de carbonato de calcio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es un sedimento de grano fino. Los fragmentos individuales de roca y los granos minerales de la limolita son demasiado pequeños para verse a simple vista. • ORIGEN La limolita se forma por compactación de sedimento de tamaño limo que puede haber sido acumulado en una gran variedad de ambientes, tanto marinos como de agua dulce. El contenido fósil puede ser una guía para un ambiente de deposición concreto. La limolita se considera inmadura. Un proceso de meteorización a largo plazo descompondría el feldespato y otros materiales dejando sólo los granos de cuarzo. 		
		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Fino
<p>LUTITA</p> <p>Esta roca consiste en una mezcla de minerales de la arcilla junto con cuarzo detrítico, feldespato y mica. Con frecuencia los óxidos de hierro están también presentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La lutita es una roca de grano muy fino cuyos granos no pueden ser observados a simple vista. Comparte muchas características con la argilita y puede contener fósiles, sin embargo tiene una laminación menos definida en comparación con la argilita. • ORIGEN La lutita se forma en una gran variedad de ambientes, producto de la deposición de fango, por ejemplo, en océanos y lagos de agua dulce. Estudiar sus fósiles puede ayudar a identificar el tipo de ambiente en el cual se ha formado la roca. 		
		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa

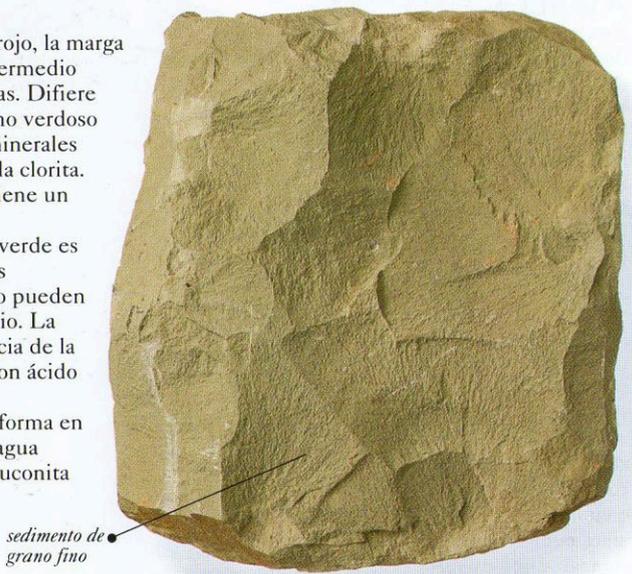
Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Fino
<p>LUTITA CALCAREA</p> <p>Como sugiere su nombre, esta roca es similar a la lutita aunque también tiene un contenido alto de calcita. El cuarzo detrítico, el feldespato y el cuarzo pueden también estar presentes. Los fósiles son comunes. Con frecuencia es de color claro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca de grano muy fino cuyas partículas no pueden verse a simple vista. La mayoría de los granos son del mismo tamaño aunque la recristalización original puede cambiar su forma original. La roca puede romperse de forma neta con una fractura concoidea. Debido a su contenido alto en calcita, producirá efervescencia al añadirle ácido clorhídrico frío. • ORIGEN Ambientes de agua marina y dulce. Siendo de grano muy fino, es transportada por el agua. 		
		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce, cont.	Tamaño de grano Fino
<p>ARCILLA</p> <p>Esta roca es muy rica en minerales de la arcilla (de donde procede su nombre) junto con cuarzo detrítico, mica y feldespato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA El tamaño de grano es demasiado fino de modo que los minerales individuales no pueden verse sino es con ayuda del microscopio. Las arcillas tienen con frecuencia un olor característico y los granos absorben el agua hasta hacerlas plásticas. • ORIGEN La arcilla se forma en ambientes diferentes. Puede encontrarse en ambientes marinos profundos y someros (las ostras fósiles son evidentes en arcillas de ambientes marinos), en lagos y como sedimentos continentales. Las arcillas glaciáricas se desarrollan debido al desmenuzamiento de la roca por la acción del hielo. Los minerales de la arcilla están formados por la degradación y alteración de minerales silicatados por la meteorización química. 		
		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa

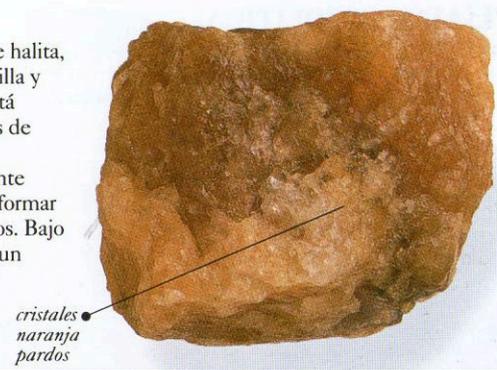
Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Fino
<p>MARGA ROJA</p> <p>Esta roca es un sedimento intermedio entre la arcilla y la caliza, e incluye gradaciones entre las arcillas calcáreas y las calizas lutíticas. La materia calcárea varía entre 40-60 por ciento, con cuarzo detrítico y partículas de arcilla y limo. La coloración roja es debida a la presencia de óxido de hierro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La marga sólo puede ser observada con detalle al microscopio ya que es una roca de grano fino. Los granos están bien formados y pueden estar cementados por calcita. • ORIGEN Con frecuencia, las margas se encuentran en lagos someros con mucha vegetación. También están asociadas con depósitos evaporíticos formados en cuencas salinas. Pueden estar interestratificadas con yeso y sal de roca. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio
<p>MARGA VERDE</p> <p>Al igual que la versión en rojo, la marga verde es un sedimento intermedio entre las arcillas y las calizas. Difiere sólo por el color con un tono verdoso debido a la presencia de minerales tales como la glauconita y la clorita. La marga verde también tiene un contenido alto en calcita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La marga verde es una roca de grano fino. Las partículas individuales sólo pueden ser vistas con el microscopio. La calcita causa la efervescencia de la roca cuando se la analiza con ácido clorhídrico diluido y frío. • ORIGEN Esta roca se forma en condiciones marinas y de agua dulce. La presencia de glauconita en la marga verde indica que la roca se ha podido formar en un ambiente marino. 		
Clasificación Detrítica	Fósiles Invertebrados, vertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, lagos salados	Tamaño de grano Cristalino
<p>SAL GEMA</p> <p>Esta roca está compuesta esencialmente de halita, junto con impurezas de minerales de la arcilla y óxidos de hierro. Con frecuencia, la roca está coloreada de pardo cuando los óxidos de hierro están presentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La sal gema es generalmente masiva y burdamente cristalina, pudiendo formar algunas veces cristales cúbicos diferenciados. Bajo presión, la sal gema puede fluir, formando un domo salino que intruye otros estratos. • ORIGEN Se forma a partir de aguas salinas tales como lagos de sal, en una secuencia que incluye otras evaporitas. 		
Clasificación Química	Fósiles Ninguno	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, lagos salados	Tamaño de grano Cristalino
<p>YESO</p> <p>Normalmente esta roca se encuentra como yeso masivo (sulfato de calcio hidratado).</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Con una textura de gruesa a fina, esta roca muestra un habitus fibroso. Puede mostrar también estratificación que a menudo está muy distorsionada. El yeso se encuentra generalmente interestratificado con areniscas, margas y calizas. Es una roca blanda. • ORIGEN Se forma en secuencias de rocas evaporíticas, asociado con rocas dolomíticas y margas, y con halita y calcita. 		
Clasificación Química	Fósiles Ninguno	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Marino, lagos salados	Tamaño de grano Cristalino
<p>POTASA</p> <p>Esencialmente esta roca es una mezcla de silvina y halita. La silvina cristalina es de color gris pálido cuando es pura mientras que adquiere un color naranja rojo cuando tiene óxido de hierro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es una roca cristalina. La potasa se encuentra con otros minerales en estratos que contienen sal de roca, yeso y dolomita. • ORIGEN Depositada a partir de aguas salinas, se forma en una secuencia que incluye otras rocas -evaporitas tales como dolomía, marga y lutita. 		
Clasificación Química	Fósiles Ninguno	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Grueso
<p>CALIZA PISOLITICA</p> <p>Esta roca es similar a las calizas oolíticas pero contiene estructuras mayores y más irregulares del tamaño de un guisante, llamados pisolitos. Estos pisolitos están formados por calcita precipitada alrededor de un núcleo como un grano de arena o un fragmento de concha. El material que cementa es la calcita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Esta caliza es una roca de grano grueso, con todos los pisolitos del mismo tamaño. Con frecuencia los pisolitos pueden ser aplanados a diferencia de los oolitos esféricos. Los fósiles son comunes e incluyen muchos invertebrados. • ORIGEN La caliza pisolítica se forma en ambientes marinos poco profundos, similares a los que originan los oolitos que favorecen la precipitación de calcita. Estas condiciones fueron comunes en el pasado, en la era Mesozoica. 		
Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Redondeada



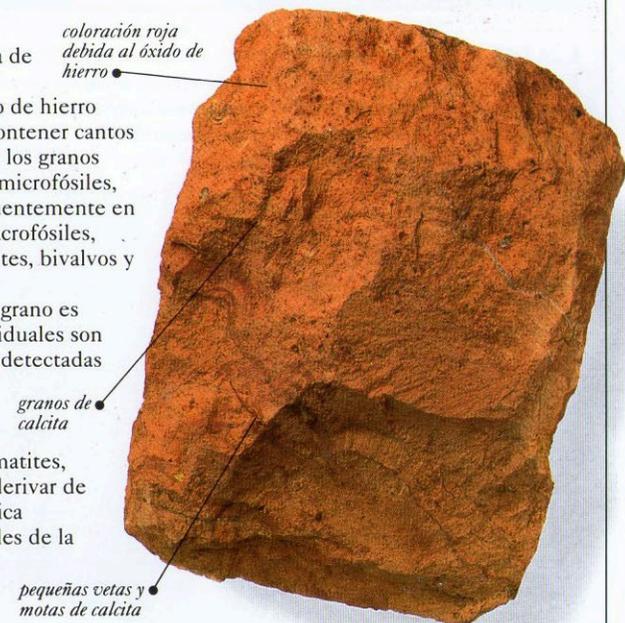
Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio
<p>CALIZA OOLITICA</p> <p>La caliza oolítica, que contiene una proporción alta de carbonato cálcico, puede también tener pequeñas cantidades de cuarzo y otros minerales detríticos. Los fragmentos de fósiles son comunes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La roca compuesta esencialmente de oolitos con empaquetamiento apretado recibe el nombre de oolita. Los oolitos son estructuras esféricas o elipsoidales formadas por capas concéntricas -generalmente compuestas de calcita. Los oolitos redondeados son fáciles de ver a simple vista ya que destacan en una matriz de color claro. • ORIGEN Se forma en ambientes marinos de aguas calientes, poco profundas y agitadas, que facilitan la precipitación de carbonato de calcio. 		
Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Redondeada



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
<p>CRETA</p> <p>Es una caliza muy pura formada por calcita que contiene sólo pequeñas cantidades de limo o lutita. Está formada principalmente por caparazones de organismos tales como coccolitos y foraminíferos que no se pueden ver sin la ayuda de un microscopio. A menudo hay microfósiles que se pueden ver a simple vista y que incluyen moluscos tales como ammonites y bivalvos, braquiópodos y equinodermos. La creta puede contener material detrítico, principalmente cuarzo, así como otros fragmentos minerales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Roca de grano muy fino, pulverulenta y blanda. Efervesce fuertemente en contacto con ácido clorhídrico diluido y frío. • ORIGEN Se formó en ambientes marinos durante el Cretácico. Durante este período, los márgenes continentales donde fue depositada la creta estaban a una mayor profundidad de lo que se encuentran hoy en día. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados, vertebrados	Forma de los granos Redondeada, angulosa



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
<p>CRETA ROJA</p> <p>La creta roja, una roca calcárea de grano fino, debe su color a un componente detrítico, el óxido de hierro (hematites). Puede también contener cantos aislados de cuarzo. Muchos de los granos diminutos de la creta roja son microfósiles, tales como los coccolitos. Frecuentemente en la creta roja se encuentran microfósiles, incluidos belemnites, ammonites, bivalvos y equinodermos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA El tamaño de grano es pequeño y las partículas individuales son demasiado diminutas para ser detectadas excepto con el microscopio. • ORIGEN Se cree que se forman por deposición lenta en ambientes marinos. La hematites, agente colorante rojo, puede derivar de una superficie terrestre laterítica cercana. El estudio de los fósiles de la creta roja dará una indicación mucho más detallada del ambiente de deposición. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Redondeada

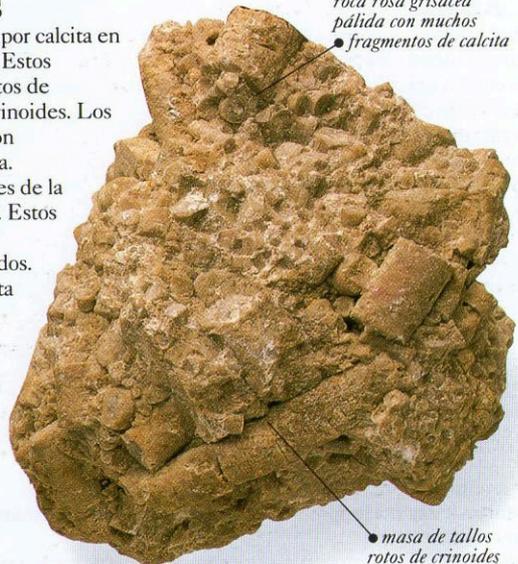


Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Grueso
---------------------	---------------	------------------------

CALIZA CON CRINOIDES

Esencialmente, esta roca está formada por calcita en forma de cristales finos o más grandes. Estos pueden haber derivado de los esqueletos de animales tales como las placas de los crinoides. Los oscículos de los tallos de los crinoides son ingredientes sobresalientes de esta roca.

- **TEXTURA** Los fragmentos grandes de la roca son los tallos rotos de los crinoides. Estos pueden ser piezas largas, cilíndricas así como oscículos individuales y redondeados. Están rodeados por una matriz de calcita masiva con cemento de calcita.
- **ORIGEN** Esta caliza se forma en ambientes marinos y recibe su nombre de los crinoides -grupo de organismos que habitan en el mar, relacionados con las estrellas de mar y los erizos de mar. La presencia de crinoides en las calizas coralinas sugiere que habitaban ambientes marinos poco profundos. Otros fósiles son: braquiópodos, moluscos y corales.



roca rosa grisácea pálida con muchos fragmentos de calcita

masa de tallos rotos de crinoides

Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Angulosa, redondeada
------------------------	-----------------------	--

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------	----------------------

CALIZA CORALIGENA

Esta caliza está casi enteramente formada a partir de los remanentes fósiles de coral. Las estructuras individuales, llamadas coralitos, están en una matriz de fango rico en calcio. Además de una alta proporción en calcita, este fango, ahora caliza, contiene cantidades pequeñas de material detrítico tal como la arcilla y el cuarzo.

- **TEXTURA** La textura viene determinada por el tipo de coral preservado en la roca. La matriz de esta caliza es de grano fino.
- **ORIGEN** Estas rocas se forman en ambientes marinos, y estudiando los corales individuales es posible dar detalles más precisos del ambiente. La mayoría de las calizas coralígenas se forman en el margen continental. Aunque estas rocas son ricas en corales, pueden contener también otros invertebrados marinos de agua somera, incluidos los braquiópodos, cefalópodos, gasterópodos y briozoos.



masa de calcita de color rosa gris

masa de corales en una matriz de fango calcáreo

Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Angulosa
------------------------	-----------------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino, agua dulce	Tamaño de grano Medio, fino
---------------------	---------------------------	-----------------------------

CALIZA CONCHIFERA

Nombre general para las rocas calcáreas que contienen una proporción alta de conchas fósiles. Esta caliza puede contener una gran variedad de conchas de braquiópodos y bivalvos. Generalmente la matriz de la roca está cementada por calcita. Cualquier coloración pardusca que muestre la roca es debida a los minerales detríticos y a los óxidos de hierro.

- **TEXTURA** La matriz de esta roca es de grano medio o fino y tiene los fragmentos angulosos.
- **ORIGEN** Estas calizas son esencialmente de origen marino aunque unas pocas pueden formarse en ambientes de agua dulce. Al igual que la mayoría de las rocas que contienen fósiles, a menudo es posible descubrir el ambiente en el cual un ejemplar se ha formado, estudiando con detalle los fósiles encontrados en la caliza conchífera.



coloración pardusca debido a los óxidos de hierro

muchas conchas grises calcíticas de braquiópodos

conchas en una matriz rica en calcita

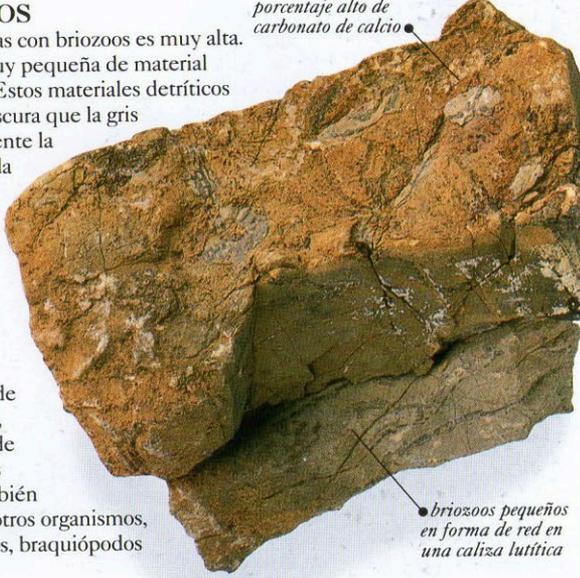
Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Angulosa
------------------------	-----------------------	------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------	----------------------

CALIZAS CON BRIOZOOS

El porcentaje de calcita en las calizas con briozoos es muy alta. Esta roca contiene una cantidad muy pequeña de material detrítico, tal como cuarzo y arcilla. Estos materiales detríticos le dan una coloración que es más oscura que la gris pálida de la caliza pura. Esencialmente la caliza con briozoos está caracterizada por las estructuras en forma de red de los briozoos fósiles.

- **TEXTURA** La caliza lutítica que forma la matriz es de grano fino y con textura uniforme.
- **ORIGEN** Esta roca se forma en ambientes marinos. Comúnmente se origina en depósitos arrecifales calcáreos donde los briozoos, tales como Fenestella, ayudan a construir los montículos de sedimento arrecifal. Además de los briozoos, el ambiente arrecifal también contiene una gran abundancia de otros organismos, y estas calizas son ricas en moluscos, braquiópodos y otros invertebrados marinos.

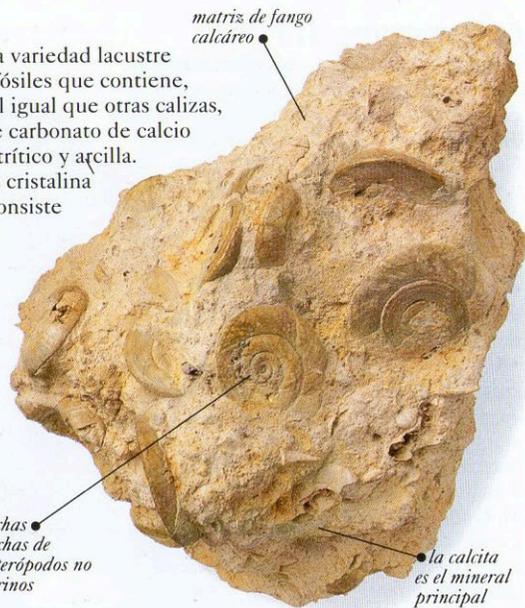


porcentaje alto de carbonato de calcio

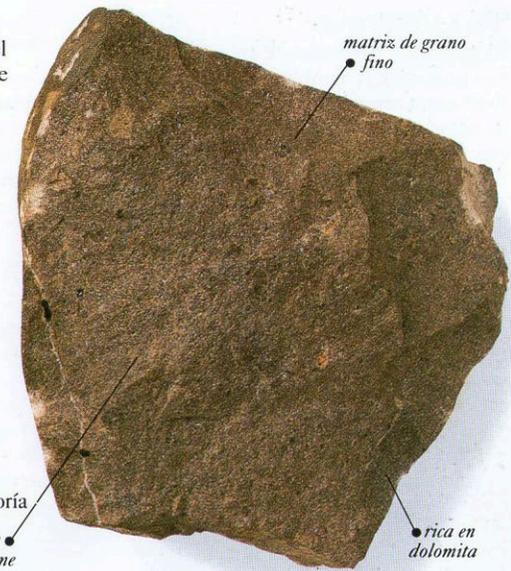
briozoos pequeños en forma de red en una caliza lutítica

Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Angulosa
------------------------	-----------------------	------------------------------

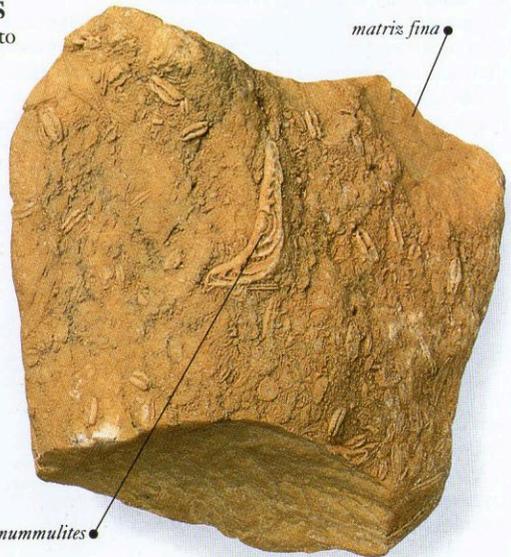
Grupo Sedimentarias	Origen Agua dulce	Tamaño de grano Medio, fino
<p>CALIZA LACUSTRE Menos común que la caliza marina, la variedad lacustre se distingue por la naturaleza de los fósiles que contiene, ligados a ambientes de agua dulce. Al igual que otras calizas, esta roca tiene una proporción alta de carbonato de calcio y puede también contener cuarzo detrítico y azúcares. • TEXTURA La matriz calcárea es cristalina y mantiene la roca unida. Esta roca consiste esencialmente en fango calcáreo con muchas conchas en espiral de gasterópodos. El camino a seguir para determinar si una caliza es marina o de agua dulce, es identificando los fósiles. El contenido alto en calcita produce la efervescencia de la roca cuando entra en contacto con ácido clorhídrico diluido y frío. • ORIGEN Esta caliza se forma en los lagos de agua dulce con un alto contenido en calcio. No es muy habitual en el registro estratigráfico.</p>		
Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados, plantas	Forma de los granos Angulosa



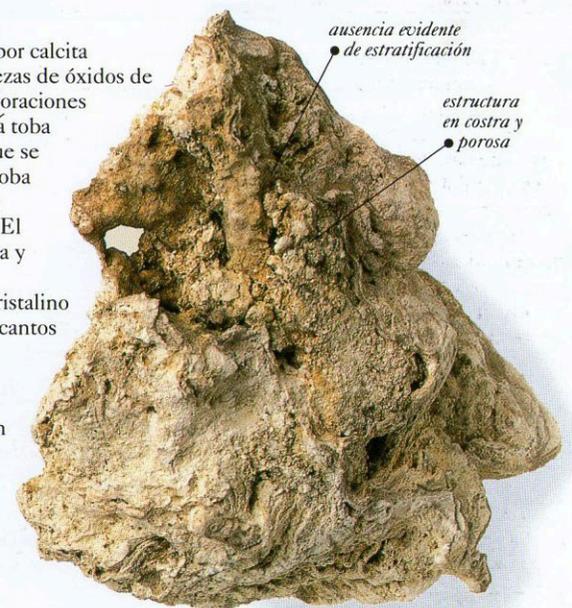
Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio, fino
<p>DOLOMIA Esta roca cuyo nombre se asemeja al del mineral, contiene una proporción alta de dolomita de la cual procede su nombre. Los minerales detríticos y la sílice secundaria (sílex) también están presentes. Las dolomías son generalmente más oscuras que las otras calizas (a menudo pardo cremosas) ya que la dolomita es carbonato de magnesio. Las dolomías también tienden a ser menos fosilíferas que otras calizas probablemente debido a la recristalización que con frecuencia tiene lugar durante su formación. • TEXTURA Tiene una textura cristalina uniforme. Las masas de dolomías son compactas y terrosas. • ORIGEN Estas rocas se forman en ambientes marinos. Se cree que la mayoría de las dolomías son de origen secundario.</p>		
Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
<p>CALIZAS NUMMULITICAS Esta roca contiene un porcentaje muy alto de carbonato de calcio, principalmente en forma de conchas, enteras o fragmentadas, de aspecto circular de unos foraminíferos llamados <i>nummulites</i>. Estos se encuentran cementados por calcita. Las calizas nummulíticas, al igual que otras calizas biogénicas compuestas ampliamente por un tipo de fósil, pueden presentar también otros fósiles. Además pueden contener algo de material detrítico, generalmente cuarzo. • TEXTURA La matriz de esta caliza es de grano fino mientras que un fósil entero puede medir hasta casi 2 cm de diámetro y variar algo de tamaño. • ORIGEN Esta roca se forma en condiciones marinas, y se encuentra en áreas localizadas. Las pirámides egipcias están hechas de esta caliza.</p>		
Clasificación Orgánica	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Fino
<p>TOBA CALCAREA Está compuesta principalmente por calcita (carbonato de calcio). Las impurezas de óxidos de hierro son responsables de las coloraciones amarilla y roja características de la toba calcárea. Caliche es el nombre que se aplica a la forma en cantos de la toba calcárea. Es un depósito poroso y generalmente sin estratificación. El travertino es una forma más densa y bandeada de la toba calcárea. • TEXTURA Es un material cristalino donde pueden quedar atrapados cantos y granos de sedimento. • ORIGEN La roca se forma cuando el carbonato de calcio precipita a partir de aguas ricas en calcio. Esto puede ocurrir en los acantilados, en cuevas y en lechos de cantera, en regiones con calizas. Las plantas y los musgos pueden quedar cubiertos de toba calcárea.</p>		
Clasificación Química	Fósiles Plantas, invertebrados	Forma de los granos Cristalina



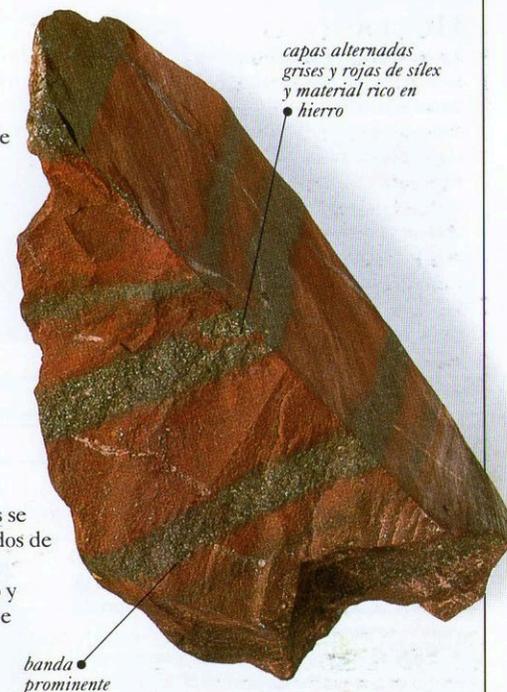
Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Cristalino
<p>TRAVERTINO</p> <p>El travertino que consiste en carbonato cálcico casi puro, puede también contener cuarzo detrítico y arcilla. Prácticamente no existen fósiles. El travertino es una roca de color muy claro a menos que contenga componentes de hierro u otras impurezas que le den color. Los depósitos de travertino son redondeados, botroidales (parecen un racimo de uva) y a menudo estructuras bandeadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Esta roca está formada por cristales pequeños de calcita que unen entre sí otras partículas sedimentarias. En muchos casos, el travertino se encuentra en estratos y por tanto la roca está a menudo estratificada. • ORIGEN Frecuentemente, el travertino está asociado con manantiales que provienen de fuentes profundas. Esto ocurre en muchas fuentes termales, especialmente en regiones volcánicas. 		
Clasificación Química	Fósiles Raros	Forma de los granos Cristalina



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Cristalino
<p>ESTALACTITA</p> <p>Las estalactitas, estructuras sedimentarias formadas por carbonato cálcico, son algunas veces coloreadas por el óxido de hierro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Estas estructuras cristalinas se encuentran en forma de colgantes que crecen en el techo de las cuevas, especialmente en regiones con calizas. Mientras que las estalactitas son formas alargadas y delgadas, las estructuras correspondientes -estalagmitas- que crecen desde el suelo de la cueva, son rechonchas y más cortas. Algunas veces se unen y forman columnas de calcita. • ORIGEN Estas estructuras se forman por precipitación inorgánica de carbonato de calcio a partir de aguas que se filtran a través de fracturas en los techos de las cuevas. Cuando el anhídrido carbónico es liberado y las aguas ricas en calcio entran en contacto con el aire, se deposita el calcio y la evaporación del agua acelera el proceso. 		
Clasificación Química	Fósiles Ninguno	Forma de los granos Cristalina



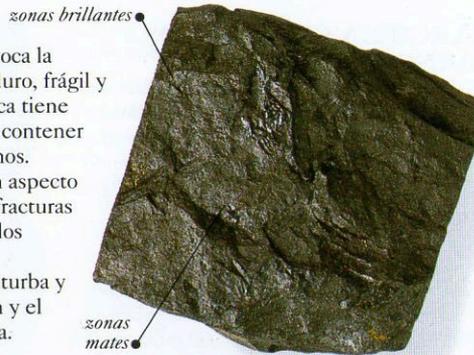
Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio, fino
<p>ARCILLA FERRUGINOSA BANDEADA</p> <p>Estas rocas, sílex ferruginoso, muestran una marcada estructura bandeada. El bandeado consiste principalmente en capas alternadas de sílex y siderita o hematites donde ha tenido lugar una recristalización considerable. En las bandas ricas en hierro de la roca puede encontrarse magnetita y pirita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Las arcillas ferruginosas bandeadas son rocas de grano fino a medio. • ORIGEN La mayoría se formaron en el Precámbrico, hace 2.000 a 3.000 millones de años. Aún no se sabe con certeza si las arcillas ferruginosas fueron depositadas o no por precipitación en lagos o cuencas cerradas. En cualquier caso se encuentran en ambientes sedimentarios en situaciones de aguas desde someras e intermareales a profundas. Existen evidencias en algunas áreas de que estas rocas se formaron en marismas y en esteros impregnados de agua. Se sugiere que la actividad orgánica fue importante al ayudar a la asociación carbonato y sulfuro a precipitar. Tiene interés considerable ya que en la época de formación sólo existían organismos muy primitivos. 		
Clasificación Química	Fósiles Ninguno	Forma de los granos Redondeada



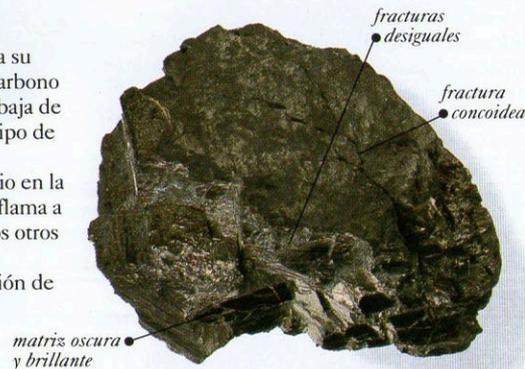
Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio
<p>ARCILLA FERRUGINOSA OOLITICA</p> <p>Esta roca consiste en oolitos con empaquetamiento cerrado, reemplazados de forma variable por siderita y otros materiales de hierro. Puede haber cuarzo, feldespatos y otros minerales detríticos. En su origen, la roca era rica en calcio y el reemplazamiento ha convertido el calcio en minerales de hierro. Los oolitos que dan nombre a la roca son pequeños y redondeados como en la caliza oolítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Los granos detríticos de la roca pueden ser angulosos. La calcita es un cemento entre los oolitos. • ORIGEN Se forma en ambientes marinos; la roca puede sufrir un cambio después de la deposición o era ya rica en hierro en ese momento. 		
Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Redondeada, angular



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio, fino
<p>HULLA</p> <p>La acción de la presión sobre el lignito provoca la formación de hulla o carbón “de casa”. Es duro, frágil y tiene un contenido alto en carbono. Esta roca tiene capas alternadas brillantes y mates y puede contener alguna planta identificable. Ensucia las manos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es de textura uniforme con aspecto de material fundido. La hulla se rompe en fracturas en forma de cubos debido a su estructura -dos parejas de diaclasas en ángulo recto. • ORIGEN Se forma por acumulación de turba y los cambios posteriores. Debido a la presión y el calor de enterramiento, el agua es expulsada. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Plantas	Forma de los granos Ninguna



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio, fino
<p>ANTRACITA</p> <p>Difiere de los otros carbones debido a su contenido extremadamente alto en carbono con una correspondiente proporción baja de materia volátil. Normalmente es un tipo de carbón sin bandeado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Es más vítreo y limpio en la mano que la hulla. La antracita se inflama a temperaturas mucho más altas que los otros carbones. • ORIGEN Se forma por acumulación de turba. Se cree que el incremento de presión y especialmente el de calor provoca salida de volátiles. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Plantas	Forma de los granos Ninguna



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio, fino
<p>LIGNITO</p> <p>Es un carbón de color pardo con un contenido en carbono que se sitúa entre la turba y la hulla. El lignito ya tiene una gran cantidad de plantas visibles en su estructura y se puede desmenuzar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Menos compacto que los otros carbones, el lignito tiene un gran contenido en humedad y es deleznable. También contiene muchos volátiles e impurezas. • ORIGEN Es un tipo de carbón de baja calidad que se encuentra en los estratos del Terciario y Mesozoico donde no ocurrieron cambios en la materia vegetal. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Plantas	Forma de los granos Ninguna



Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Medio, Fino
<p>TURBA</p> <p>Esta roca representa el estado inicial de la modificación de plantas a lignito y hulla. La turba es de color pardo oscuro a negro, y contiene casi un 50 por ciento de carbono, así como mucho material volátil. Es deleznable y se rompe fácilmente con la mano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Hay muchos fragmentos de planta visibles en la turba, a menudo hay raíces grandes. Tiene un contenido alto en agua y se rompe desigualmente cuando se seca. La turba es blanda. • ORIGEN Se forma a partir de la deposición de restos vegetales en los suelos de los bosques, en ciénagas y marjales. Los grandes depósitos de carbón que ahora se usan como combustible fueron en origen turbas de bosque. La mayoría de la materia vegetal de la turba que se acumula hoy en día son musgos y juncos. Debido a la degradación y alteración, las capas basales son más compactas, oscuras y duras y el contenido en carbono se incrementa. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Plantas, invertebrados	Forma de los granos Ninguna



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Medio, fino
<p>AZABACHE</p> <p>Debido a su alto contenido en carbono, el azabache se considera un tipo de carbón. Es una sustancia compacta que se encuentra en las pizarras bituminosas. Hace una raya parda. El azabache tiene una fractura concoidea y es lo suficientemente duro para poder pulirlo bien. Raramente se forma en capas de carbón muy extensas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Al examinarlo con detalle, el azabache muestra estructuras de tejido leñoso. Tiene un brillo vítreo que permite usarlo para hacer adornos y en joyería. • ORIGEN La formación del azabache está en cuestión. Generalmente se cree que esta roca negra parecida al carbón se desarrolla en estratos marinos a partir de troncos de árbol y otras plantas a la deriva que tienden a impregnarse y hundirse en los fangos marinos. Se encuentra en rocas de origen marino. 		
Clasificación Orgánica	Fósiles Plantas	Forma de los granos Ninguna



Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------	----------------------

SILEX
 Se encuentra en nódulos o capas silíceos, especialmente en rocas sedimentarias tales como las calizas, y entre lavas. Generalmente el sílex es de color gris.

- **TEXTURA** Está compuesto por sílice criptocristalina y sus componentes sólo pueden verse con el microscopio. El sílex se rompe con una fractura de desigual a subconcoidea. Es duro y no puede rayarse con un cuchillo.
- **ORIGEN** Se forma a partir de la acumulación de sílice, posiblemente en forma coloidal en los fondos marinos. La sílice puede ser de origen orgánico.



Clasificación Química	Fósiles Invertebrados, plantas	Forma de los granos Cristalina
-----------------------	--------------------------------	--------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Marino	Tamaño de grano Fino
---------------------	---------------	----------------------

PEDERNAL
 El término pedernal se aplica principalmente a los nódulos silíceos de la Creta de Europa Occidental. Es una sustancia dura y compacta con un aspecto homogéneo que se rompe con una fractura concoidea. Sus lascas fueron usadas como instrumento por los pueblos primitivos.

- **TEXTURA** El pedernal típico consiste enteramente en sílice. La sílice criptocristalina del pedernal parece que deriva del ópalo orgánico con espículas de esponja.
- **ORIGEN** Bandas y masas nodulares en calizas de grano fino. Contiene fósiles.

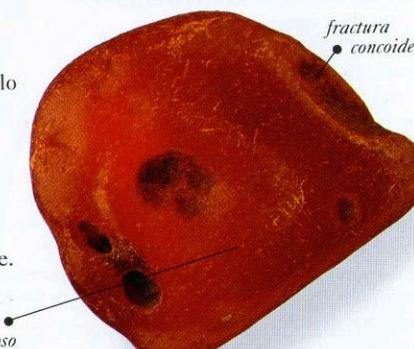


Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Cristalina
-----------------------	-----------------------	--------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Continental	Tamaño de grano Cristalino
---------------------	--------------------	----------------------------

AMBAR
 Esta roca es la resina fósil de coníferas extinguidas. El ámbar es blando y tiene un brillo resinoso o subvitreoso. Varía de transparente a translúcido. Algunas veces los insectos y pequeños vertebrados, que quedaron atrapados en la resina pegajosa, se encuentran fosilizados en el ámbar. El ámbar se usa frecuentemente en joyería.

- **TEXTURA** Fractura concoidea al romperse.
- **ORIGEN** Se forma a partir de la resina de las coníferas y se encuentra en depósitos sedimentarios.



Clasificación Química	Fósiles Vertebrados, invertebrados	Forma de los granos Ninguna
-----------------------	------------------------------------	-----------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Posdeposicional	Tamaño de grano Cristalino
---------------------	------------------------	----------------------------

CONCRECIONES DE SEPTARIAS
 Con frecuencia, las concreciones se forman del mismo material que el sedimento encajante, pero están cementadas (concrecionadas) con sílice, minerales carbonatados u óxidos de hierro. Las concreciones de septarias tienen un modelo de vetas interno radial y poligonal, generalmente de calcita.

- **TEXTURA** La estructura es como la de las grietas radiadas y concéntricas de una concha externa dura. Al abrirla esta estructura interna veteada es aparente.
- **ORIGEN** Se puede formar por la segregación de minerales durante la diagénesis que comprende todos los procesos que hacen que un material blando y fangoso pase a ser una roca, y su concentración alrededor de un núcleo. Este puede ser un grano de sedimento o un fósil. Las grietas, septas, pueden desarrollarse en la contracción.



Clasificación Química	Fósiles Invertebrados	Forma de los granos Cristalina
-----------------------	-----------------------	--------------------------------

Grupo Sedimentarias	Origen Posdeposicional	Tamaño de grano Cristalino
---------------------	------------------------	----------------------------

NODULO DE PIRITA
 Estas rocas se encuentran en forma de nódulos esféricos, botroidales o cilíndricos, formados por pirita amarilla bronceada. En las superficies meteorizadas, los nódulos generalmente tienen una coloración amarilla negra. Pueden volverse negros o amarillos. Los nódulos de pirita comúnmente se encuentran en pizarras y lutitas.

- **TEXTURA** La estructura interna de estos nódulos redondeados revela la existencia de cristales aciculares radiados a partir de un núcleo central. Los nódulos pueden tener gran variedad de formas, por ejemplo tubulares u ovoides. A veces, estos nódulos pueden tener un aspecto casi orgánico.
- **ORIGEN** Comúnmente, los nódulos de pirita se forman en pizarras, y otras rocas pelíticas que son ricas en pirita. También se encuentra en la creta. La formación de los nódulos de pirita no se comprende totalmente.



Clasificación Química	Fósiles Raros	Forma de los granos Cristalina
-----------------------	---------------	--------------------------------

Grupo Meteorito	Origen Extraterrestre	Tamaño de grano/Cristalino Cristalino
<p>SIDEROLITO</p> <p>Los meteoritos siderolitos están compuestos por cerca de un 50 por ciento de metal, y un 50 por ciento de material silicatado. El contenido metálico es una aleación de níquel y hierro. Los componentes silicatados son minerales reconocibles en muchas rocas de la Tierra e incluyen olivino, piroxeno y plagioclasa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Son objetos parecidos a rocas que tienen una superficie que muestra varios componentes incluidos cristales. Los minerales silicatados, tales como olivino, pueden haber sido eliminados por meteorización quedando la superficie con huecos. • ORIGEN Estos son meteoritos raros y sólo cerca de un 4 por ciento de los meteoritos conocidos son de este grupo. Ayudan a comprender cómo ciertos elementos se combinan con el hierro y la sílice durante la fundición y formación de filones. 		
Clasificación Ferrífero, pétr.	Forma Angulosa, redonda	Composición Metal, silicato



Grupo Meteorito	Origen Terrestre	Tamaño de grano/Cristalino Vidrio
<p>TECTITA</p> <p>Son objetos vítreos ricos en sílice que se cree que son meteoritos. Sin embargo su distribución en la Tierra y su quimismo han llevado a los científicos a sugerir que de hecho no son de origen extraterrestre. Actualmente, las tectitas tienen una composición distinta de algunas rocas volcánicas. Estas rocas tienen un contenido alto en sílice y también son ricas en óxidos de potasio, calcio y aluminio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Las rocas son de tamaño pequeño, de 200 a 300 g de peso y tienen una forma discoidal u ovoide. Su superficie puede ser lisa o rugosa. • ORIGEN Materia a debate, las tectitas pueden ser el resultado de la fusión de rocas terrestres debido al impacto de un meteorito. No parece probable que estas rocas fueran disparadas desde un gran volcán de la Luna hacia la Tierra como se creía en el pasado. 		
Clasificación Tectita	Forma Redonda	Composición Silicato



Grupo Meteorito	Origen Extraterrestre	Tamaño de grano/Cristalino Cristalino
<p>CONDRIOS</p> <p>Forman el mayor grupo de meteoritos clasificados como pétreos. Contienen minerales silicatados, principalmente piroxeno y olivino, y pequeñas cantidades de plagioclasa. También hay una pequeña proporción de ferróníquel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA Estos meteoritos tienen una estructura consistente en cóndrulos que son granos pequeños y esféricos. La forma total de los condritos varía aunque muchos son redondeados o incluso en forma de domo. Los ejemplares angulosos son aquellos que han sido fragmentados por impacto. • ORIGEN No se sabe con certeza cómo se forman los condritos aunque su quimismo parece representar el material del manto de planetesimales, es decir cuerpos formadores de planetas. Este tipo de meteoritos da la edad radiométrica más antigua obtenida a partir de material rocoso, 4.600 millones de años. 		
Clasificación Condrito	Forma Redondeada	Composición Silicato, metal



Grupo Meteorito	Origen Extraterrestre	Tamaño de grano/Cristalino Cristalino
<p>ACONDRIITO</p> <p>Estas rocas se diferencian de los condritos tanto por su estructura como por su composición. Los acondritos contienen una proporción alta de material silicatado, similar al encontrado en las rocas de la Tierra. Este incluye piroxeno y olivino así como plagioclasa. Sin embargo, la composición de los acondritos es más variable que la de los condritos, y generalmente contienen muy poco hierro metálico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEXTURA La textura es de grano más grueso que la de los condritos, y no tienen cóndrulos. • ORIGEN Posiblemente el origen de los acondritos puede ser volcánico ya que se parecen a las rocas encontradas en el manto y en la corteza basáltica de la Tierra. También pueden haber sido originadas en cuerpos formadores de planetas llamados planetesimales. 		
Clasificación Acondrito	Forma Angulosa, redondeada	Composición Silicato



GLOSARIO

Las expresiones técnicas se han levantado en la medida de lo posible. Algunas definiciones han sido simplificadas y generalizadas para evitar usar un lenguaje poco claro; además se ha

prescindido de los ejemplos. Las palabras que aparecen en negrita en las definiciones se explican asimismo en el glosario. Muchas palabras clave están explicadas en la introducción del libro.

- **ACICULAR**
Habitús de un mineral en forma de aguja.
- **ADAMANTINO**
Brillo muy resplandeciente de un mineral.
- **AGUA METEORICA**
Agua derivada de o en la atmósfera.
- **AMIGDALA**
Relleno secundario de una vesícula en una roca ígnea.
- **ANHEDRAL**
Cristal mal formado.
- **ARENACEA**
Rocas sedimentarias que derivan de la arena o la contienen.
- **AUREOLA**
Area alrededor de una intrusión ígnea del metamorfismo de contacto de la roca encajante.
- **BATOLITO**
Masa de roca ígnea muy grande y de forma irregular, formada a partir de una intrusión de magma a gran profundidad.
- **BIEN CLASIFICADA**
En las rocas sedimentarias cuando los granos son del mismo tamaño.
- **BRILLO**
Forma como reduce un mineral.
- **BRILLO MATE**
Brillo con pocos reflejos.
- **BRILLO RESINOSO**
Tiene el reflejo de la resina.
- **BRILLO VITREO**
Tiene el brillo del vidrio roto.
- **CINTURONES OROGENICOS**
Región de la corteza terrestre con montañas plegadas.
- **CONCOIDEA**
Fractura curvada, similar a una concha, de minerales y rocas.
- **CONCORDANTE**
Que sigue las estructuras preexistentes de las rocas.
- **CONCRECION**
Masas de roca pequeñas,

- redondeadas y nodulares que se formaron y se encuentran en capas de argilita o arcilla.
- **CRIOCRISTALINO**
Cristalino, de grano muy fino.
- **CRISTAL EN TOLVA**
Cristal cuyas caras están deprimidas.
- **CRISTALES MACLADOS**
Cristales que crecen juntos con respecto a una superficie cristalográfica común.
- **CHIMENEA VOLCANICA**
Fisura por la cual fluye el magma.
- **DATACION**
RADIOMETRICA
Métodos a través de los cuales se puede conocer la edad absoluta de minerales y rocas.
- **DENDRITICO**
Habitús parecido a un árbol.
- **DERRUBIO**
Masa de rocas no consolidadas que se encuentran al pie de un talud montañoso o un acantilado.
- **DETRITICAS**
Grupo de rocas sedimentarias formadas por fragmentos y granos procedentes de rocas preexistentes.
- **DIQUE**
Intrusión ígnea tabular.
- **DISCORDANTE**
Que corta estructuras de rocas preexistentes.
- **DOMO SALINO**
Gran masa intrusiva de sal.
- **EOLICO**
Término para los depósitos retrabajados por el viento.
- **ESCORIACEO**
Lava u otro material volcánico que está intensamente ahuecado por agujeros y cavidades vacías.
- **ESQUISTOSIDAD**
Variedad de foliación que se encuentra en rocas de tamaño de grano medio y grueso. Es el resultado de la presencia de granos minerales laminares.

- **ESTRATIFICACION**
Disposición en capas de rocas sedimentarias. Las capas o los estratos están separados por superficies de estratificación.
- **ESTRATIFICACION GRADADA**
Estructura sedimentaria en la cual los granos más gruesos pasan gradualmente a granos más finos hacia la parte superior de la misma capa.
- **EUHEDRAL**
Cristal con caras muy bien desarrolladas.
- **EVAPORITA**
Mineral o roca formados por la evaporación de agua salina.
- **EXFOLIACION**
Forma en la cual algunos minerales se rompen a lo largo de planos relacionados con su estructura atómica interna.
- **EXFOLIACION BASAL**
Exfoliación paralela al plano basal del cristal de un mineral.
- **EXFOLIACION PIZARROSA**
Estructura de algunas rocas que permite dividir las láminas.
- **FENOCRISTALES**
Cristal grande en una masa encajante de una roca ígnea, dando una textura porfídica.
- **FILON**
Masa de materia mineral en forma de capa que generalmente corta a las rocas.
- **FILON CAPA**
Intrusión ígnea concordante en forma de capa.
- **FILON HIDROTHERMAL**
Fractura en la roca en la cual son depositados minerales que proceden de emanaciones magmáticas calientes ricas en agua.
- **FOLIADA**
Orientación o segregación paralela laminar de minerales diferentes.

- **FOSIL**
Registro de vida pasada preservado en las rocas crustales. Pueden ser tanto huesos y conchas como huellas de pisadas, excrementos y perforaciones.
- **GANCHUDA**
Fractura mineral que tiene una superficie rugosa con protuberancias pequeñas como en una pieza de molde de hierro.
- **GRANULAR**
Que tiene granos o en granos.
- **GRUPO DEL ANFIBOL**
Minerales comunes formadores de rocas, con una composición compleja pero en general son silicatos ferromagnesianos.
- **HABITUS TABULAR**
Habitús mineral con cristales planos y delgados.
- **HEMIMORFICO**
Cristal que tiene un desarrollo facial diferente en cada extremo.
- **HIPOABISAL**
Intrusiones menores a profundidades relativamente someras de la corteza terrestre.
- **INCLUSION**
Cristal u otra sustancia incluida en un cristal o una roca.
- **INTRUSION**
Cuerpo de roca ígnea que invade otra más antigua. Puede ser fuerte o por inclinación magnética.
- **LACOLITO**
Masa de roca ígnea intrusiva con forma superior de domo, generalmente de base plana.
- **LAMELAR**
En capas delgadas o láminas, compuestas de placas o escamas.
- **LAMINAR**
Habitús de los minerales en forma de lámina.
- **LAVA ALMOHADILLADA**
Masas de lava formadas en el fondo del mar, con forma de una almohada redondeada.
- **MAGMA**
Roca fundida que puede consolidarse en profundidad o ser emitida como lava.
- **MASA ENCAJANTE**
También llamada matriz. Masa de roca en donde pueden emplazarse grandes cristales.
- **MASIVO**
Habitús mineral de forma indefinida.

- **MATRIZ** *VER* masa encajante
- **METASOMATISMO**
Proceso que cambia la composición de una roca o mineral por adición o reemplazamiento químicos.
- **MICROCRISTALINO**
Cristales pequeños que sólo se pueden detectar con el microscopio.
- **MINERAL ESENCIAL**
Constituyentes minerales de una roca que son necesarios para clasificarla y nombrarla.
- **MINERAL FELDESPATOIDE**
Grupo de minerales, similar en quimismo y estructura a los feldespatos pero con menos sílice.
- **MINERAL SECUNDARIO**
Cualquier mineral que se ha formado en una roca posteriormente debido a procesos secundarios.
- **MINERALES DE LA ARCILLA**
Grupo de minerales aluminico-silicatos, comunes en rocas sedimentarias.
- **OOLITO**
Granos sedimentarios, individuales y esféricos a partir de los cuales se forman las rocas oolíticas. Son calcáreos con una estructura concrecional o radiada.
- **OSICULO**
Fragmento del tallo de un crinoides, grupo de organismos en el filum *Echinodermata*.
- **PELITICO**
Sedimento de fango o arcilla.
- **PIROCLASTO**
Material detrítico volcánico expulsado de una chimenea.
- **PISOLITO**
Grano sedimentario del tamaño de un guisante con estructura interna concéntrica.
- **PLACER**
Depósito de minerales, a menudo en ambientes aluviales, formados debido a su peso específico alto o su resistencia a la meteorización.
- **PLANO DE CABALGAMIENTO**
Tipo de falla (rotura de las rocas de la corteza) que tiene un ángulo del plano de movimiento bajo y donde las rocas más antiguas se sitúan sobre las más modernas.
- **PLUTÓN**
Masa de roca ígnea formada bajo la

- superficie terrestre por consolidación del magma.
- **POLVO DE ROCA**
Polvo de roca de grano muy fino, por producto de la acción glacial.
- **PORFIDICA**
Textura de roca ígnea con cristales grandes en una matriz.
- **PORFIDOBLASTICA**
Textura de rocas metamórficas con cristales relativamente grandes en una matriz.
- **RECRISTALIZACION**
Formación de granos minerales nuevos en una roca en estado sólido.
- **RETICULADO**
Que tiene una estructura en forma de red o malla.
- **ROCA ACIDA**
Roca ígnea con más del 65 % de sílice y más del 20 % de cuarzo.
- **ROCA BASICA**
Roca ígnea que contiene entre un 45 y 55% de sílice. Tienen menos del 10 % de cuarzo y son ricas en minerales ferromagnesianos.
- **ROCA ENCAJANTE**
Roca que rodea un intrusión ígnea debajo de un flujo de lava.
- **ROCA INTERMEDIA**
Roca ígnea con un total de sílice entre el 65 y 55 %.
- **ROCA ULTRABASICA**
Roca ígnea con menos del 45 % de sílice.
- **SEUDOMORFO**
Cristal con una forma externa igual a otras especies minerales.
- **TERROSO**
Brillo mineral que no refleja.
- **TEXTURA**
Tamaño, forma y relaciones entre los granos o cristales de una roca.
- **TEXTURA GRAFICA**
Textura de la roca debida al interrecimiento de cuarzo y feldespato.
- **TEXTURA VITREA**
En una roca ígnea formación de vidrio debido a la velocidad de enfriamiento.
- **VESICULAR**
Cavidades de las burbujas de gas, dejando huecos después de la solidificación de la lava.
- **ZEOLITA**
Grupo de silicatos aluminicos hidratados. Se caracteriza por su pérdida de agua fácil y reversible.

INDICE ALFABETICO

A

acantilados marinos, 6
 acantita, 54
 ácido clorhídrico, 10
 acondrito, 249
 actinolita, 154
 adamelita, 182
 adamita, 126
 afloramientos
 en acantilados, 6
 ágata, 88
 aglomerado, 204
 agua destilada, 10
 aguamarina, 146
 akermanita, 143
 albita, 168
 alcohol, 10
 almacenamiento, 12
 almandina (granate), 133
 alunita, 114
 amatista, 86
 ámbar, 246
 ambligonita, 120
 analcima, 176
 anatasa, 85
 andalucita, 137
 andesina, 170
 andesita, 199
 andesita amigdaloide, 200
 andesita porfídica, 200
 anfibolita, 215
 anglesita, 112
 anhidrita, 111
 ankerita, 101
 annabergita, 126
 anortita, 169
 anortoclasa, 167
 anortosita, 191
 antigorita, 158
 antimonio, 49
 antofilita, 153
 antracita, 244
 apatito, 125
 apofilita, 165
 aragonito, 98
 arcilla, 233
 arcilla ferruginosa, 243
 arcosa, 229
 arena verde, 225
 arenisca, 225

arenisca cólica, 226
 arenisca limonítica, 227
 arenisca micácea, 227
 arenisca roja, 226
 arfvedsonita, 155
 argilita fosilífera, 231
 argilita negra, 231
 arseniatos, 120
 arsénico, 49
 arsenopirita, 61
 artinita, 104
 astrofilita, 166
 atacamita, 73
 augita, 151
 auricalcita, 106
 autunita, 122
 axinita, 149
 azabache, 245
 azufre, 49
 azurita, 105

B

baritina, 112
 baritocalcita, 99
 basalto, 202
 basalto amigdaloide, 203
 basalto porfídico, 202
 basalto vesicular, 203
 bauxita, 96
 bayldonita, 129
 benitoíta, 149
 berilo, 146
 biotita, 161
 bismutina, 59
 bismuto, 48
 blue john, 74
 bojita, 191
 boleíta, 73
 bomba fusiforme, 207
 bomba volcánica con
 superficie en corteza
 de pan, 206
 boratos, 98
 bórax, 108
 bornita, 56
 boulangerita, 69
 bourmonita, 67
 brecha, 223
 brecha calcárea, 223
 brillo, 27

brillo grasiento, 27
 brillo mate, metálico, 27
 brillo metálico, 27
 brillo sedoso, 27
 brillo vítreo, 27
 brochantita, 117
 brookita, 84
 brucita, 94
 brújula, 8
 buzamiento, 7
 bytownita, 171

C

calcantita, 113
 calcedonia, 88
 calcita, 99
 calcopirita, 56
 calcosina, 57
 californita, 145
 caliza con briozoos, 239
 caliza con crinoides, 238
 caliza conchífera, 239
 caliza coralígena, 238
 caliza lacustre, 240
 caliza nummulítica, 240
 caliza oolítica, 236
 caliza pisolítica, 236
 campilita, 128
 canales artificiales
 de drenaje, 6
 cancrinita, 174
 cañones oceánicos, 31
 canteras, 6
 caolinita, 163
 características rocas ígneas, 32
 características rocas
 metamórficas, 36
 características rocas
 sedimentarias, 38
 carbonatos, 98
 carnalita, 72
 carneola, 88
 carnotita, 130
 casco, 8
 casiterita, 81
 catalogar, 12
 catálogo, 12
 celestina, 111
 cepillado, 10
 cerusita, 104

cianita, 138
 cianotriquita, 117
 cinabrio, 53
 cinceles, 8
 cincita, 77
 ciprina, 145
 circón, 137
 citrino, 87
 clave para identificar, 40
 clinoclase, 127
 clinocloro, 162
 clinozoisita, 143
 clorargirita, 71
 cloritoide, 136
 cobaltina, 54
 cobre, 48
 colemanita, 109
 color, 26
 columbita, 90
 composición mineral, 20
 composición química, 16
 concreciones de septarias, 247
 condrito, 249
 condrodita, 134
 conglomerado de cuarzo, 222
 conglomerado poligénico, 222
 copiapóita, 117
 cordierita, 149
 corindón, 82
 cornubianitas
 con cordierita, 218
 cornubianitas con granate, 219
 cornubianitas
 con piroxeno, 218
 cornubianitas
 con quiazolita, 219
 cortes en la vía férrea, 6
 covellina, 57
 creta, 237
 creta roja, 237
 criolita, 72
 crisoberilo, 81
 crisocola, 159
 crisoprasa, 89
 crisotilo, 158
 cristal de roca, 87
 cristales anhedrales, 33
 cristales euhedrales, 33
 crocoíta, 118
 cromatos, 110
 cromita, 78
 cuarzo, 86
 cuarzo ahumado, 86

cuarzo lechoso, 87
 cuarzo rosa, 86
 cuidado de ejemplares, 12
 cuprita, 78

CH

chabasita, 176
 chamosita, 162
 chloantita, 64
 chorlo, 147

D

dacita, 197
 datolita, 141
 deltas, 31
 descloizita, 131
 diaboléita, 75
 diamante, 51
 diásporo, 96
 diópsido, 150
 dioptasa, 148
 diorita, 187
 diques, 30
 dolerita, 192
 dolomía, 241
 dolomita, 100
 dumortierita, 139
 dunita, 193
 dureza, 25

E

eclogita, 215
 egirina, 151
 elbaíta, 147
 elementos nativos, 46
 elementos químicos, 21
 enargita, 65
 enstatita, 150
 epidota, 142
 epsomita, 113
 equipo de campo, 8
 eritrina, 127
 escala de dureza, 11
 escala de dureza
 de Mohs, 25
 escapolita, 175
 escolecita, 179
 escorodita, 129
 esfalerita, 55
 esfena, 139

esmalta, 64
 esmeralda, 146
 espato de Islandia, 99
 espato satinado, 110
 espilita, 203
 espinela, 76
 espodumena, 152
 esquisito de biotita, 212
 esquisito de cianita, 212
 esquisito de granate, 210
 esquisito de moscovita, 211
 esquisito plegado, 211
 estalactita, 242
 estaurrolita, 136
 estefania, 66
 estibiconita, 97
 estibina, 55
 estilbita, 179
 estroncianita, 103
 estructura, 36
 estructura cristalina, 36
 estructura foliada, 36
 euclasa, 140
 eudialita, 140
 exfoliación, 24
 exfoliación perfecta, 24
 exfoliación prismática, 24
 exposición de minerales, 12

F

fenaquita, 159
 ferróniquel, 50
 fichas, 12
 filita, 210
 filón, 18
 flogopita, 161
 fluorita, 74
 fluorita cristalina, 6
 forma de los cristales, 32
 forma de los granos, 39
 formación de las rocas, 30



formación de minerales, 18
fosfatos, 120
fósiles, 38
fractura, 24
franklinita, 77

G

gabro, 189
gabro bandeado, 189
gabro olivínico, 190
gadolinita, 141
galena, 52
garnierita, 164
gehlenita, 143
gibbsita, 92
girolita, 165
glaciar, 30
glauberita, 115
glaucodot, 62
glaucofana, 154
glauconita, 161
gneis, 213
gneis granular, 214
gneis ocelar, 214
gneis plegado, 213
goethita, 94
grafito, 51
granito, 180
granito de hornblenda, 181
granito gráfico, 181
granito porfídico, 181
granodiorita, 187
granófidio, 186
granulita, 215
grauvaca, 229
greenockita, 53
gritstone, 230
grossularia (granate), 133



grunerita, 153
guantes, 8

H

habitus, 23
habitus acicular, 23
habitus dedrítico, 23
habitus laminar, 23
habitus masivo, 23
habitus prismático, 23
habitus reniforme, 23
halita, 70
halleflinta, 221
haluros, 70
harmotoma, 177
hauerita, 59
hausmannita, 90
hauyna, 172
hedenbergita, 151
heliodoro, 146
hematites, 80
hemimorfita, 144
herderita, 125
heulandita, 177
hidrocincita, 107
hidróxidos, 76
hiperstena, 150
hornblenda, 153
hulla, 244
humita, 134

I

identificación
de minerales, 28
ignimbrita, 206
ilmenita, 79
ilvaíta, 148

J

jadefita, 152
jamesonita, 65
jarlita, 75
jarosita, 114
jaspe, 89

K

kernita, 109
kimberlita, 195
kunzita, 152

L

labradorita, 169
lagos, 30
lamprófidio, 199
larviquita, 189
laumontita, 177
lava, 18
lava cordada, 207
lavado de los ejemplares, 10
lazulita, 121
lazurita, 172
leadhillita, 106
lepidocroíta, 97
lepidolita, 160
leucita, 173
leucogabro, 190
lignito, 244
limolita, 232
limonita, 95
linarita, 116
loess, 224
lupa, 9
lutita, 232
lutita calcárea, 233

M

macla, 23
macla de contacto, 23
macla de penetración, 23
magma, 18
magnesita, 102
magnetita, 79
malaquita, 105
manganita, 95
mapas geológicos, 7
marcasita, 61
marga verde, 234
margen continental, 31
mármol, 216
mármol azul, 216
mármol con olivino, 217
mármol gris, 217
mármol rojo, 234
mármol verde, 216
martillo, 8
mechero bunsen, 11
mercurio, 50
mesolita, 178
metacuarcita, 220
metamorfismo de contacto, 35
metamorfismo dinámico, 35

metamorfismo regional, 34
microclima, 167
microgranito blanco, 182
microgranito porfídico, 183
microgranito rosa, 183
migmatita, 214
milarita, 140
millerita, 62
milonita, 221
mimetesita, 128
minerales formadores
de rocas, 16
molibdanatos, 110
molibdenita, 59
monacita, 123
morganita, 146
moscovita, 160

N

nacrita, 163
natrolita, 178
nefelina, 173
nemalita, 94
neptunita, 157
niquelina, 63
nitratos, 98
nitronatrita, 108
nódulo de pirita, 247
norita, 192
noscana, 174
notas de campo, 8

O

obsidiana, 197
oligoclasa, 170
olivenita, 128
olivino, 132
ónice, 89
ópalo, 93
oro, 46
oropimente, 58
ortoclasa, 171
ortocuarcita, 228
óxidos, 76

P

paisaje metamórfico, 34
pectolita, 156
pedernal, 246
pegmatita con

crisales de turmalina,
186

pegmatita

feldespática, 185

pegmatita

micácea, 185

pentlandita, 62

peridotita con

granate, 195

peridoto, 132

perowskita, 83

peso específico,

25

petalita, 175

phillipsita, 178

picotita, 76

pedra de Amazona, 167

pirargirita, 66

pirita, 60

piroclastos, 32

pirocloro-microlita, 92

pirofilita, 166

pirolusita, 83

piromorfita, 121

piropo (granate), 133

piroxenita, 194

pirotina, 60

pizarra con fósiles

distorsionados, 209

pizarra con pirita, 209

pizarra moteada, 219

pizarra negra, 208

pizarra verde, 208

plata, 47

platino, 47

plato para rayar, 11

pleonasta, 76

plutón, 30

polibasita, 67

polihalita, 116

pórfido cuarcífero, 184

pórfido rómbico, 201

potasa, 235

prehnita, 164

preparando los

ejemplares, 10

propiedades

de los minerales, 22

propiedades físicas, 16

proustita, 69

prueba de la llama, 11

pruebas con minerales, 11

pumita, 205

**R**

raya, 26

recogiendo ejemplares, 6

registro por ordenador, 12

rejalgar, 58

retinita, 198

richterita, 155

riebeckita, 154

riolita, 196

ríos, 30

roca, 17

rocas detríticas, 39

rocas ígneas, 180

rocas metamórficas, 208

rocas sedimentarias, 222

rodocrosita, 100

rodonita, 156

romanechita, 91

ropa protectora, 8

rosa del desierto, 110

rubelita, 147

rubí, 82

rutilo, 84

S

sal gema, 235

samarskita, 90

sanidina, 168

scarn, 220

scheelita, 119

selenita, 110

sepiolita, 164

serpentinita, 194

siderita, 102

siderita arriñonada, 80
siderolito, 248
sienita, 188
sienita nefelínica, 188
sílex, 246
silicatos, 132
sillimanita, 138
silvanita, 63
silvina, 71
sistema cúbico, 22
sistema de dunas, 30
sistema hexagonal, 22
sistema monoclinico, 22
sistema rómbico, 22
sistema tetragonal, 22
sistema triclinico, 22
sistema trigonal, 22
sistemas cristalinos, 22
skutterudita, 64
smithsonita, 101
sodalita, 172
sulfatos, 110
sulfuros, 52
superficies rocosas, 6

T

talco, 158
tamaño de los granos, 33
tecrita, 248
tennantita, 68
tetraedrita, 68

textura, 33
thenardita, 115
thomsonita, 179
thulita, 142
till, 224
toba calcárea, 241
toba cristalina, 205
toba lítica, 204
topacio, 135
torbernita, 122
transparencia, 27
transporte, 31
traquita, 201
travertino, 242
tremolita, 155
troctolita, 193
trona, 107
tujarnunita, 130
tungstita, 97
turba, 245
turmalina, 147
turquesa, 124

U

ulexita, 109
uraninita, 85

V

vanadatos, 120
vanadinita, 131

variscita, 125
vermiculita, 162
vesubiana, 145
viajes, 6
vivianita, 122
volborthita, 130

W

wad, 91
wavellita, 124
willemita, 135
witherita, 103
wolframatos, 110
wolframita, 119
wollastonita, 157
wulfenita, 118

X

xenolito, 184
xenotima, 123

Y

yacimiento natural, 16
yeso, 110, 235
yeso margarita, 110

Z

zafiro, 82
zoisita, 142

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer a las siguientes personas su ayuda en la producción del libro: "Mi esposa, Helen, que ha trabajado sin descanso durante todo el proyecto. Ha revisado el original y leído las pruebas con gran meticulosidad. Sin su ayuda y apoyo el trabajo hubiera durado muchos meses más. Mi hijo mayor, Daniel, ha sido de gran ayuda en las ocasiones que he tenido problemas con el ordenador. Adam, mi otro hijo, ha ayudado a relajarme en los momentos de ocio con el cricket y el golf. También quiero agradecer a Stella Vayne, Gillian Roberts, Mary-Clare Jerram y James Harrison por su trabajo de redacción; al Dr. George Rowbotham, de la Keele University, por responder a numerosas cuestiones sobre mineralogía; y al Dr. Robert Symes, del Natural History Museum, por su valiosa ayuda."

Dorling Kindersley también quiere expresar su agradecimiento a: David Preston, Marcus Hardy, Susie Bagar, Irene Lyford, Gillian Roberts y Sophy Roberts por su inestimable trabajo editorial y Arthur

Brown, Peter Hawlett de Lemon Graphics y Alastair Wardle por la ayuda en el diseño.

El autor y el editor están en deuda con el Natural History Museum por permitir fotografiar muchas de las rocas y minerales que aparecen ilustrados y con Alan Hart del departamento de mineralogía por la selección de los ejemplares.

PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

Todas las fotografías son de Harry Taylor excepto: Chris Pellant 16 (*inf. iz.*), 17 (*inf.*), 18 (*inf. iz. y der.*), 19 (*sup. der. e inf. iz.*), 30 (*inf. iz. y der.*), 31 (*inf. iz.*), 32 (*inf. iz.*), 33 (*sup. der. (3) y cen.*), 34 (*sup. der.*), 35 (*sup. der. e inf. iz.*), 37 (*cen. iz.*), 38 (*inf. iz.*), 39 (*cen. iz. y der.*); Colin Keates (*Natural History Museum*) 17 (*sup. der. y cen.*), 24 (*inf. der.*), 25 (*cen., inf. iz. y der.*); C.M. Dixon/Photosources 26 (*inf.*). Dibujos a pluma: Chris Lyon; aerógrafo: Janos Maffry; ilustraciones en color (7, 30 y 31): Andy Farmer; guardas: Caroline Church.