

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Estructura interna de la Tierra | 4. Las rocas | ► La unidad en 10 preguntas |
| 1.1. Métodos de estudio | 4.1. Tipos de rocas | |
| 1.2. Capas de la Tierra | 4.2. Identificación de rocas | |
| 2. Los materiales de la corteza terrestre | 4.3. Ciclo de las rocas | |
| 3. Los minerales | 5. Recursos geológicos | |
| 3.1. Propiedades de los minerales | 5.1. Yacimientos minerales | |
| 3.2. Clasificación de los minerales | 5.2. Utilidad de las rocas | |
| 3.3. Identificación de minerales | ► Actividades de consolidación | |
| 3.4. Aprovechamiento de minerales | ► Esquema de la unidad | |
| | ► Competencias clave | |

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

Esta unidad didáctica es la última de las tres que se dedican al bloque de contenidos relativos a los **materiales terrestres**. Al igual que en el caso de las capas gaseosa y líquida del planeta, la importancia de esta unidad didáctica radica en su relación con el **comportamiento del planeta** y sus **parámetros** compatibles con la **vida**.

La unidad pretende estudiar los materiales que forman la **corteza terrestre** y que aprovecha el ser humano para su modo de vida. En concreto, en esta unidad se estudian las **rocas y minerales**.

Adicionalmente, el estudio de la corteza terrestre se aborda como parte de la **estructura interna de la Tierra**, la cual, a su vez, se puede conocer gracias a la utilización de métodos de estudio, tanto directos como indirectos.

Objetivos	Contenido curricular
<p>5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.</p> <p>7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.</p> <p>8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.</p>	<p>Bloque 2. La Tierra en el universo</p> <p>2.6. La geosfera.</p> <p>2.7. Estructura y composición de corteza, manto y núcleo.</p> <p>2.8. Los minerales y las rocas: sus propiedades, características y utilidades.</p>

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 2. La Tierra en el universo						
5, 7 y 8	2.6 y 2.7	4.2.6. Identificar los materiales terrestres según su abundancia y distribución en las grandes capas de la Tierra. CMCT.	4.6.1. Describe las características generales de los materiales más frecuentes en las zonas externas del planeta y justifica su distribución en capas en función de su densidad. 4.6.2. Describe las características generales de la corteza, el manto y el núcleo terrestre y los materiales que los componen, relacionando dichas características con su ubicación. 4.7.1. Identifica minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos	CMCT CEC CAA CD	Actividades internas 1-7. Actividades de consolidación 1-3. La unidad en 10 preguntas (actividades 1-3). Actividades internas 3 y 5. Actividades de consolidación 1 y 3. La unidad en 10 preguntas (actividades 2 y 3). Actividades 3 y 5. Actividades de consolidación 1 y 3. La unidad en 10 preguntas (actividades 2-3).	CUA, PORT CUA, PORT CUA, PORT CUA, PORT
5, 7 y 8	2.8	4.2.7. Reconocer las propiedades y características de los minerales y de las rocas, distinguiendo sus aplicaciones más frecuentes y destacando su importancia económica y la gestión sostenible. CMCT, CEC.	4.7.2. Describe algunas de las aplicaciones más frecuentes de los minerales y rocas en el ámbito de la vida cotidiana.	CMCT CEC CCL	Actividades internas 7, 8, 9, 10, 11 y 14-19. Actividades de consolidación 4, 7, 8, 9, 10-12, 19, 21 y 22. Competencia clave “Visu virtual”. La unidad en 10 preguntas (actividades 4, 5, 6, 7 y 8). Competencia clave “Visu virtual”. Actividades internas 12, 13 y 20-21. Competencia clave “Agujeros”. La unidad en 10 preguntas (actividades 9 y 10). Actividad interna 12. Actividades de consolidación 11 y 12. La unidad en 10 preguntas (actividades 9 y 10). Competencia clave “Agujeros”.	CUA, EOBS-RÚB EOBS-RÚB EOBS-RÚB EOBS-RÚB
Transversalidad						
<p>La igualdad efectiva entre hombres y mujeres, elemento a trabajar de forma constante en todas las unidades, se pone de manifiesto en esta unidad con oportunidades de trabajo como las lecturas del texto introductorio de Jean M. Auel y de la pequeña biografía propuesta de Mary Anning, que fomentan la igualdad y la visualización de la mujer en el ámbito científico.</p> <p>Por otro lado, la protección y la defensa del medio ambiente es objeto de comentarios y recursos continuos a lo largo de toda la unidad, funcionando como elemento vertebrador de las unidades relacionadas con nuestro planeta.</p>						

Escenarios y contextos

Como escenario de aprendizaje será fundamentalmente el **laboratorio de ciencias naturales**, donde el alumnado entrará en contacto directo con los materiales de la corteza terrestre. En principio el alumnado debe familiarizarse con los minerales más representativos, para luego conocer los principales tipos de rocas. Es importante que se reconozcan los minerales conocidos como parte de la composición de las diferentes rocas estudiadas.

En lo que respecta al contexto, resulta obvio que el aprovechamiento de minerales y rocas puede reconocerse en todos los materiales que se han empleado en la **construcción del centro** educativo, **casas** del alumnado o de infraestructuras de la localidad. Adicionalmente se puede plantear una **salida didáctica al campo** o a un **museo geominero** de la zona.

Materiales y recursos

Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
<p>Los materiales y recursos de esta unidad son de amplia disponibilidad en la mayoría de centros escolares (colecciones de rocas y minerales).</p> <p>Lupas binoculares y claves dicotómicas para la observación y clasificación de rocas y minerales. Adicionalmente deben proveerse los utensilios necesarios para la realización de la actividad correspondiente a la escala de Mohs (polvo de talco, moneda, clavo, trozo de vidrio, cortaplumas, cuchillo de acero, papel abrasivo, etc.).</p> <p>Sería interesante consultar los siguientes libros de divulgación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Un geólogo en apuros</i>, de Nahúm Méndez. • <i>Breve historia de la Geología</i>, de Antonio Durán. 	<p>En esta unidad será necesario el uso del laboratorio además del aula de referencia.</p>	<p>Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para la competencia clave “Visu virtual”: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.igme.es/museo/ejemplares/ejemplares.html ▶ http://alerce.pntic.mec.es/~mnavar6/claverocas.htm ▶ http://www2.montes.upm.es/dptos/dsrn/edafologia/aplicaciones/gimr/Manual/RocasFrame.html ▶ http://www.uam.es/cultura/museos/mineralogia/especifica/enlaces/enlaces.html • Enlaces del Ministerio de Educación y de la Junta de Andalucía con gran variedad de recursos sobre la geosfera: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/corteza/index.htm ▶ http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14005055/moodle/course/view.php?id=10 • También son interesantes estos dos enlaces a la Sociedad Geológica y Geodología: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.sociedadgeologica.es/divulgacion.html ▶ https://geolodia.es/

Temporalización

Sesiones	Contenidos trabajados
1. ^a sesión	<p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad.</p> <p>Lectura y comentarios razonados del texto inicial.</p> <p>Actividades de iniciación. Corrección oral.</p> <p>Presentación de contenidos y análisis del mapa conceptual</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Estructura interna de la Tierra).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura de los dos apartados “¿Sabías que...?” <p>Tareas próxima sesión: representación por grupos y en cartulina de la estructura interna de la Tierra.</p>
2. ^a sesión	<p>Exposiciones orales de representaciones de la estructura interna de la Tierra.</p> <p>Puesta en común de las conclusiones.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 1.2 (Capas de la Tierra).</p> <p>Lectura del apartado “¿Sabías que...?”</p> <p>Actividades 1 a 5. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno del porcentaje de los elementos más abundantes de la corteza terrestre.</p>
3. ^a sesión	<p>Exposición de contenidos: epígrafe 2 (Los materiales de la corteza terrestre).</p> <p>Actividades 6 y 7. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mapa conceptual de propiedades de los minerales. – Escala de Mohs. <p>Lectura de los recursos “Recuerda” y “¿Sabías que...?”, así como la biografía de Jeanne Baret. Debate posterior en clase sobre la importancia de la mujer en la ciencia.</p>

4.ª sesión	Exposición de contenidos: epígrafes 3 (Los minerales), 3.1 (Propiedades de los minerales), 3.2 (Clasificación de los minerales) y 3.3 (Identificación de minerales). Lectura de los recursos “Recuerda” y “¿Sabías que...?”, así como la biografía de Mary Anning. Debate posterior en clase sobre la importancia de la mujer en la ciencia. Actividades 8 a 13. Corrección oral. Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno. Escala de Mohs.
5.ª sesión	Exposición de contenidos: epígrafes 3.4 (Aprovechamiento de minerales), 4 (Las rocas), 4.2 (Identificación de rocas) y 4.3 (Ciclo de las rocas). Actividades 14 a 19. Corrección oral. Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno: – Mapa conceptual de los tipos de rocas. – Ciclo de las rocas.
6.ª sesión	Observación de algunos minerales. Observación de algunas rocas. Utilización de claves dicotómicas para su clasificación. Tareas próxima sesión: – Presentación en el cuaderno del guion de prácticas relativo a la clasificación de las muestras de minerales y rocas. – Actividad de competencias clave finales “Visu virtual”
7.ª sesión	Actividad de competencias clave finales “Visu virtual”. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 5 (Recursos geológicos), 5.1 (Yacimientos de minerales) y 5.2 (Utilidad de las rocas). Actividades 20 y 21. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 1 a 14 y competencia clave final “Agujeros.”
8.ª sesión	Actividades de consolidación 1 a 14. Corrección oral. Realización de actividades de consolidación 15 a 22. Corrección oral. Competencia clave final “Agujeros”. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividades material fotocopiable.
9.ª sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

► 3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

Presentación

La imagen inicial muestra la Hoya de Guadix (Granada), lo que nos permite ilustrar que gracias a la **geosfera** contamos con un **medio sólido** donde podemos desarrollar nuestra **actividad vital**. Al ser este un paisaje modelado por el agua, incide en la influencia de la hidrosfera en la geosfera, y sirve para conectar con el tema anterior, ya que vemos cómo la **hidrosfera** es responsable del **modelado** de gran parte de nuestro planeta.

La fotografía y el texto de **Jean M. Auel**, escritora y autora de la saga *El clan del oso cavernario*, y por tanto gran conocedora de la prehistoria, incide en la **importancia de la geosfera**, no solo como lugar donde vivir, sino también como proveedora de **materiales** de uso para **distintos fines** por parte de nuestra especie, desde los primeros momentos de nuestra civilización. También pone en valor la **igualdad** y visibiliza la importancia de la mujer en el ámbito de la cultura y de la ciencia.

La unidad puede comenzarse mediante el **análisis** de la fotografía, la **lectura y comentario** de la cita y la **puesta en común** del cuestionario de ideas previas “**¿Qué sabes hasta ahora?**”, para luego pasar a presentar los diferentes contenidos de la unidad.

Epígrafe 1. Estructura interna de la Tierra

Este epígrafe hace alusión a los contenidos relativos a los **métodos de estudio** del interior terrestre y a las capas que configuran la estructura interna del planeta.

En cuanto a los métodos de estudio, se diferencia entre **métodos directos** y **métodos indirectos**, haciendo referencia a las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. En cuanto a los métodos indirectos destaca el **método sísmico**, introducido aquí de forma sencilla y acompañado de una visión de las consecuencias desastrosas que tienen los **terremotos** sobre la población humana.

En cuanto a las **capas de la Tierra**, se estudia el **modelo geoquímico** como aproximación a la **estructura interna**, responsable del comportamiento de la corteza y por tanto de la creación de los materiales que conforman los recursos geológicos.

Unidad 4

La geosfera

- 1 Estructura interna de la Tierra
- 2 Los materiales de la corteza terrestre
- 3 Los minerales
- 4 Las rocas
- 5 Recursos geológicos

En primer lugar la piedra debía tener la dureza suficiente para raspar, cortar o hendir una variedad de materiales, tanto de origen animal como vegetal. Muchos de los minerales silícos de la familia del cuarzo tenían la dureza necesaria, pero el sílex tenía una cualidad que no tenía la mayoría de los demás, inclusive muchas rocas de minerales más blandos. El sílex era quebradizo.

Jean M. Auel (1936), escritora estadounidense: El clan del oso cavernario.

¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿Qué es la geosfera?
- ¿Qué estructura interna tiene la Tierra?
- A qué llamamos corteza terrestre?
- Por qué ocurren los terremotos?
- ¿Qué diferencia hay entre mineral y roca?
- Dónde se forman los minerales?
- Cómo se forman las rocas?
- ¿Qué minerales se emplean en mayor cantidad?
- ¿Qué rocas necesitamos para las construcciones?
- ¿Qué es un yacimiento mineral?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Cuál es la estructura interna de la Tierra.
- Qué propiedades tienen los minerales.
- A identificar los principales minerales.
- Cómo se clasifican las rocas.
- Qué utilidad tienen los minerales y las rocas.

Unidad 4. La geosfera

Sabías que...?



La **geosfera** significa **tierra** y **forma parte de la ciencia geología**, que es la ciencia encargada del estudio de la forma del globo terrestre y de sus procesos. La **geosfera** es la parte de la Tierra que rodea a su interior y de su exterior, es decir, de su formación y de su evolución. Geosfera es el nombre de la disociación de la tierra.

Después de Antiguamente, se humanizó la frase de respuesta a estas y otras preguntas con múltiples y diversas teorías. A veces, incluso disparadas. Sin embargo, a través del método científico hoy es posible conocer fiablemente cómo es y qué ocurre en el interior de nuestro planeta.

1. ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

Hasta ahora, hemos estudiado dos de las capas que hay sobre la superficie de la Tierra: la atmósfera y la hidrosfera. La tercera capa externa, la formada por los seres vivos y llamada biosfera, la investigaremos más adelante. Todas ellas no serían posibles sin la existencia de una cuarta capa, la **geosfera**, que mantiene unidas a todas las demás gracias a la fuerza gravitatoria.

Aunque vos ya habréis preguntado qué hay bajo tu pie, seguro que sabes que esa capa es sólida, sin embargo, ¿cómo es posible que a veces salga lava líquida de lugares como los volcanes y por qué el suelo a veces se mueve sin previo aviso?

Dentro de Antiguamente, se humanizó la frase de respuesta a estas y otras preguntas con múltiples y diversas teorías. A veces, incluso disparadas. Sin embargo, a través del método científico hoy es posible conocer fiablemente cómo es y qué ocurre en el interior de nuestro planeta.

1.1. Métodos de estudio

Para saber cómo es la **estructura interna de la Tierra** podemos utilizar dos métodos de estudio:

• **Direciones**: son las que estudian las materias terrestres para su análisis físico y químico. Se emplean métodos como perforaciones subterráneas y sondeos y minas a cielo abierto. Presentan la devolución de lo que solo permiten conocer las capas más superficiales.

• **Indirectores**: son los que estudian los materiales terrestres sin necesidad de tomar muestras. Se basan en pruebas de mareas, el comportamiento de los fluidos terrestres y la observación de las situaciones. El más utilizado es el **método sísmico**. Permiten conocer las características de las zonas más profundas.

El método sísmico se basa en las ondas producidas por los terremotos, que son ondulaciones que viajan a través de la Tierra y que se propagan con velocidades que varían dependiendo de la densidad y tipo de roca.

Si embargo, a pesar de la gran cantidad de información que se puede obtener gracias a los terremotos, actualmente se considera las catástrofes naturales que provocan más víctimas entre los seres humanos.



El 12 de enero de 2010 se produjo un terremoto a 15 km de la capital de Haití, Puerto Príncipe, que causó unas 220 000 víctimas, 310 000 heridos, 900 desaparecidos y dejó a 1,5 millones de personas sin hogar.

Actividades

1. ¿Qué es el método sísmico? ¿Qué utilidad tiene? Explícalo como se utilizó.
2. ¿Cuáles son los métodos más adecuados para investigar la composición del centro de la Tierra? ¿Y para averiguar el tipo de roca que hay en el interior de una montaña?

Unidad 4. La geosfera

2. Capas de la Tierra

Aplicando el método sísmico a gran escala, para todo el planeta, y con las ondas más potentes conocidas, las de los terremotos, se ha establecido una modelo de la estructura de la geosfera.

La **geosfera** es la parte rocosa del planeta formada por tres capas concéntricas, corteza, manto y núcleo, que aparecen a diferentes profundidades y tienen distintas propiedades físicas y químicas.

• **Corteza oceánica**: que comprende la superficie sólida del planeta. En ella se distinguen la **corteza continental** y la **corteza oceánica**.

• **Corteza oceánica**: esta compuesta fundamentalmente por **basalto** y puede llegar a tener unos 10 km de espesor. La corteza continental está compuesta fundamentalmente por **granito** y puede tener entre 50 y 70 km de profundidad.

• **Manto**: se encuentra inmediatamente después de la corteza y abarca desde los 70 a los 2 000 kilómetros. Su componente principal es la **roca peridotita**. Se pueden distinguir dos zonas de diferente densidad a distintas profundidades:

• **Manto superior**: llega hasta los 670 km de profundidad. La parte superior es más blanda y flexible que la inferior. Sin embargo, hacia el interior la roca se vuelve menos rígida debido al aumento de temperatura (de 700 a 1 000 °C) y se pueden encontrar zonas de roca parcialmente fundida.

• **Manto inferior**: aunque tiene mayor temperatura que el manto superior, es completamente sólido debido a que la presión a la que están sometidos es mucho mayor.

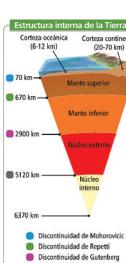
• **Núcleo**: es la parte más profunda de la geosfera. Comprende desde los 2 900 del manto superior hasta los 6 370 km del centro de la Tierra. Es una zona de roca muy dura y rígida que se ha fundido y mezclado con otros metales como el níquel (20%). Es el responsable del campo magnético de la Tierra, medible con una brújula. En él también se distinguen las capas según la profundidad:

• **Núcleo exterior**: es líquido y alcanza hasta los 5 120 km. Se caracteriza por el movimiento interno de masas de metales fundidos.

• **Núcleo interior**: es sólido. Se cree que está entre 3 500 y 5 000 °C, pero la enorme presión hace que la mezcla de metales se encuentre en estado sólido.

Actividades

3. ¿Cuál es la principal diferencia entre el manto superior y el inferior? ¿Y entre núcleo exterior y núcleo interior?
4. ¿A qué se debe la magnetosfera? ¿Qué importancia tiene para la vida en nuestro planeta?
5. ¿De qué material o materiales están compuestas principalmente la corteza continental, la oceánica, el manto y el núcleo?



Sabías que...?

Donde el núcleo terrestre hasta las 50 000 kilómetros de altura se extiende la **magnetosfera**, una capa generada por el campo magnético del planeta que protege a la Tierra de los impactos de partículas solares que se producen en el material fundido del núcleo exterior. La magnetosfera nos protege del viento solar y de las partículas magnéticas de alta energía emitidas por el Sol.

La Tierra funciona como un imán gigante y genera la magnetosfera.

Unidad 4. La geosfera

Epígrafe 2. Los materiales de la corteza terrestre

Dado que es en la corteza terrestre donde tienen lugar los **fenómenos geológicos** derivados de la actividad interna del planeta y la formación de los recursos geológicos, este apartado ofrece una **visión de conjunto de minerales y rocas**.

Cabe destacar la **ilustración** que muestra los minerales como componentes fundamentales de las rocas y las piedras preciosas como trozos de rocas o minerales con gran valor económico y materia prima principal para joyería.

Como **recurso complementario**, se ofrece un **diagrama** de sectores con los elementos químicos más abundantes de la corteza terrestre, lo que permite comprender por qué los minerales más abundantes son los que incluyen silicio y oxígeno.

Epígrafe 3. Los minerales

Este apartado arranca de la **definición** de mineral y de la **diferenciación** de los materiales que pueden o no ser considerados minerales, y se subdivide en tres apartados bien diferenciados relativos a las propiedades de los minerales, su clasificación y el procedimiento para su identificación.

En cuanto a las **propiedades**, se ofrece una exhaustiva relación para que el alumnado pueda aprovecharla como **consulta bibliográfica** a la hora de realizar sus propias **clasificaciones**. En este sentido, la información aportada se puede considerar como material de consulta durante las **actividades prácticas de reconocimiento** de rocas y minerales mediante **su observación**.

2. LOS MATERIALES DE LA CORTEZA TERRESTRE

Todos los materiales de la corteza están formados por distintos elementos químicos que los constituyen. Los más abundantes son el silicio y el aluminio, aunque también aparecen el hierro, el calcio, el sodio, el potasio, el azufre o el magnesio, en proporciones menores.

El oxígeno y el hierro se combinan para formar minerales como el óxido. El oxígeno y el silicio forman silice, componente principal de muchos minerales. El calcio y el silicio forman la caliza, que es la piedra que contiene el cal y el gema. El calcio la encontramos en la calcita y las rocas calizas. El magnesio es uno de los componentes principales de minerales como el talco. Finalmente, podemos encontrar aluminio en minerales como la mica.

Los elementos geoquímicos se organizan en la corteza de dos formas posibles: minerales y rocas.

- **Minerales:** son sustancias sólidas que tienen una estructura y composición química determinada y que están formadas por sustancias puras.
- **Rocas:** son agregados de minerales, es decir, están formadas por uno o más minerales. No presentan ni estructura ni composición química fija.

Sabías que...?

La palabra 'piedra' puede ser aplicada tanto a rocas como a minerales, dependiendo de la definición que se utilice. Por ejemplo, en la geología, una piedra es cualquier tipo de roca. Pero en el término 'piedra' no tiene ningún significado en geología. Las piedras se pueden moler, y cuando se molan se pierde la piedra. Por eso, el término 'piedra' no tiene ningún significado en geología.

Utilización de minerales y rocas como piedras preciosas

3. LOS MINERALES

Los minerales son substancias inorgánicas sólidas de origen natural, con una composición química fija y una estructura interna cristalina.

Según la definición anterior, cualquier sustancia que no sea inorgánica de origen natural y que no esté formada siempre por los mismos elementos químicos en las mismas proporciones no puede ser considerada mineral. Los minerales deben ser sólidos a temperatura ambiente, por lo que ninguna sustancia líquida o gaseosa, aunque tenga composición fija, se considera mineral.

Tipo	Sustancia	Inorgánica	Natural	Sólido (20°C)	Composición fija	Cristalino
No minerales	Hielo	✓	✓	✗	✓	✓
	Aire	✓	✓	✗	✓	✗
	Vidrio	✓	✗	✓	✓	✗
	Plástico	✓	✗	✓	✓	✗
	Madera	✗	✓	✓	✓	✗
Minerales	Pirita	✓	✓	✓	✓	✗
	Aragónito	✓	✓	✓	✓	✗
	Grafito	✓	✓	✓	✓	✗

Clasificación de las propiedades físicas de los minerales

Sabías que...?

Algunas colecciones de minerales (como la iglesia, que contiene plomo, o el cemento, que tiene yeso) pueden resultar muy tóxicas, por lo que no debemos tratarlas ni probarlas ni ingerirlas.

Actividades

- Escribe por orden de abundancia los elementos químicos o geoquímicos que forman la corteza.
- ¿Cuáles son los materiales que forman la corteza terrestre?

3.1. Propiedades de los minerales

Existen muchos tipos de minerales diferentes. De los aproximadamente 2000 minerales conocidos y clasificados, algunos son muy abundantes y otros muy escasos. Pueden tener una variedad enorme de colores y formas, y cada uno tiene una composición química y estructura, así como sus propiedades físicas. Estas propiedades permiten distinguir y diferenciar unos minerales de otros. Entre las propiedades más características destacan:

- **Brillo:** es el aspecto que presenta la superficie de un mineral cuando refleja la luz. Existe en diversas posibilidades, el reflejo puede ser:
 - Mate: no tiene brillo.
 - Metalílico: si el brillo recuerda a los metales.
 - No metalílico: no recuerda al brillo de las perlas.
 - Ópalo: parecido al brillo del vidrio.
- **Color:** depende de la composición del mineral, aunque puede variar si contiene impurezas.
- **Raya o color de la raya:** es el color que deja el mineral cuando se utiliza un extremo para trazar con fuerza una línea sobre una superficie blanca dura. El color de la raya es constante para cada mineral, independientemente de su color exterior.
- **Habilidad:** es la propiedad que presenta un mineral. Puede ser:
 - Cristalino: regular y fácilmente identificable como cubica, rombo, hexagonal, etcétera.
 - No cristalino: con formas geométricas de aguja, fibras o láminas gruesas y planas.
 - Madras: con cristales dentro de otros cristales.
 - Madras: muchas cristales juntos en formas desordenadas.
- **Transparencia:** es la propiedad de dejar pasar la luz. Es característica de las piedras preciosas. Según el grado de transparencia se distinguen varios tipos de minerales:
 - Transparente.
 - Semitransparente.
 - No transparente.
- **Dureza:** es la resistencia que ofrece la superficie de un mineral a ser rayada por la superficie de otro mineral. Para determinar la dureza se emplea la escala de Mohs.
- **Tenacidad o cohesión:** es el mayor o menor grado de resistencia que ofrece un mineral a la rotura o deformación:
 - Frágil: se rompe con facilidad.
 - Maleable: puede ser extendido en láminas o planchas.
 - Distictil: puede formar hilos.
 - Flexible: se dobla fácilmente.

Sabías que...?

El precio de los metales, especialmente el del oro, ha subido en los últimos años, lo que ha hecho que se resuelva la necesidad de proteger las zonas mineras ricas en oro, como el Perú, Bolivia y Chile. Algunas de ellas están en Riondetas, Cala y otras zonas de Huacho, los Cuzcos y Amazonas en Perú y Alquife en Chile.

Actividades

- ¿Qué es un mineral? Cita ejemplos de sustancias consideradas minerales y razones para ello.
- Dibuja brevemente las siguientes propiedades de los minerales: brillo, color, raya, transparencia y dureza.

3.1. Escala de Mohs

La escala de Mohs es una relación de diez minerales ordenados de menor a mayor dureza. Comparando un mineral de dureza desconocida con los minerales pertenecientes a la escala se puede averiguar la dureza de aquél. Fue propuesta por el geólogo alemán Friedrich Mohs en 1825 y se basa en el principio de que un mineral puede rayar a otro más blando. Los minerales de la escala de Mohs son los siguientes:

Escala de Mohs para determinar la dureza de los minerales	Mineral	Comparación
1	Talc	Pólvora de bala
2	Yeso	Uña del dedo
3	Calizita	Mordedura de bronce
4	Fluorita	Clavo de hierro
5	Apatito	Vidrio
6	Orotsefalelspato	Cortaplumas
7	Cuarzo	Cuchillo de acero
8	Topacio	Papel abrasivo
9	Corindón	Rubi
10	Diamante	Diamante sintético

Minerales de la escala de Mohs

La escala de Mohs fue propuesta por Friedrich Mohs, un geólogo y mineralogista alemán. Su trabajo más conocido e importante fue *Tratado de Mineralogía* (1825). En esta obra incluyó la famosa escala para establecer la dureza de los minerales.

Es muy interesante también la información relativa a la **escala de Mohs**. Aunque los minerales se estudien más detalladamente después, esta escala permite visualizar algunos de los ejemplos más representativos de los minerales.

Acompañando al epígrafe se presenta una **clave dicotómica** de clasificación de minerales que puede ser empleada también de forma inversa, es decir, conocido el mineral se pueden encontrar algunas de sus propiedades básicas.

La última parte del epígrafe se refiere a los tipos de **recursos minerales metálicos y no metálicos**, haciendo referencia al tipo de roca de la que se extraen y a sus principales aplicaciones.

algaida editores S.A.

La geosfera

113

Aragonito
Cincibio
Galena
Haüyne
Pírita.

El procedimiento para usar la escala de Mohs es el siguiente: hay que rayar la superficie del mineral desconocido con la punta de otro mineral de la escala, y viceversa. El mineral que rayas no se rayado es más duro, y es necesario bajar la presión. Para rayar un mineral es necesario aplicar una presión muy grande, hasta con que la presión sea suficiente y firme. La raya se realiza mejor cuando la punta de un mineral sobre la superficie del otro.

Por ejemplo, si la muestra desconocida raya la cuarzo (7) pero no rayada por este, la muestra es más dura que el cuarzo. Sin embargo, para diferenciar, y dada la abundancia del silicio en la corteza terrestre (27), estos grupos se pueden reducir a dos: los que tienen silicio, (27) y los que no, llamados no silicatos.

3.2. Clasificación de los minerales

La clasificación de los minerales puede hacerse de muy diversas formas. Una de las más sencillas es el de los minerales silicatos, que tiene en cuenta seis claves para su identificación:

- En la mayoría de los minerales silicatos se observa la presencia de óxidos.
- Estos óxidos son generalmente de silicio combinado con oxígeno.
- Entre los más representativos están: aragonito y calizita (carbonatos), apatito (fósforo), fluorita y haüyne (silicato).
- Los silicatos se subdividen en silesianos, caolinita, gálsita y pírita (sulfuros).

Tabla de clasificación de minerales

Silicatos					
• Representan sobre el 25 % de los minerales.	• Están formados fundamentalmente por silicio combinado con oxígeno.	• Entre los más representativos están: aragonito y calizita (carbonatos), apatito (fósforo), fluorita y haüyne (silicato).	• Los silicatos se subdividen en silesianos, caolinita, gálsita y pírita (sulfuros).	•	•

Propiedades físicas de algunos minerales

Nombre	Belleza	Color	Raya	Habitat	Dureza (Mohs)	Fractura	Esfumadura	Densidad (g/cm³)
Aragonito	Vitreo, mate, violeta, amarillo	Blanca	Hexagonal	3-4	Concava	Imperfecta	2.9	
Caliza	Vitreo, nacarado	Blanca	Romboidal	3	Concava	Perfecta	2.7	
Cincibio	Rope	Blanca	Romboidal	2-3	Astilosa	Perfecta	4.1	
Adamantino	Gran cantidad de colores	Blanca	Hexagonal	7	Concava	Ninguna	2.7	
Cuarzo	Incoloro, gran variedad de colores	Blanca	Cúbico	4	Irregular	Perfecta	3.1	
Fluorita	Incoloro, gran variedad de colores	Gris negra	Cúbico	3-3.5	Cúbica	Imperfecta	3.2	
Caolinita	Grande cantidad de colores	Blanca	Cúbico	2-3	Irregular	Cúbica	2.5	
Haüyne	Incoloro, blanco, amarillo, anaranjado	Blanca	Máscara	6	Irregular	Perfecta	2.5	
Orotita	Verde	Blanca	Cúbico	7	Concava	Ninguna	5	
Pírita	Amarillo	Blanca	Octagonal	4	Concava	Imperfecta	5.0	
Métlico	Graso, nacarado	Blanca	Octagonal	4	Concava	Imperfecta	5.0	
Caliza	Incoloro, blanco, verde, amarillo	Blanca	Máscara	1	Astilosa	Perfecta	2.7	
Talc	Graso, nacarado	Incoloro, blanco, verde, amarillo	Blanca	Massivo	1	Astilosa	Perfecta	2.7

Material necesario para la identificación de minerales.

95 Unidad 4. La geosfera

3.3. Identificación de minerales

Tener en cuenta las principales propiedades de los minerales, se puede establecer un sencillo método de identificación basado en localizar dentro de una tabla las propiedades que más se ajusten a la muestra que tratamos de identificar.

La tabla tiene la utilidad de ser usada en ambientes sentidos, ya que si se conoce el nombre del mineral, es posible obtener información adicional de su comportamiento.

Entiendo el material de campo o laboratorio indispensable para la identificación es necesario contar con marfillo para obtener muestras, lupa de 10 a 20 aumentos, un trozo de porcelana blanca para la prueba de la raya y objetos para obtener la apariencia de la muestra aplicando la escala de Mohs (una muestra de color, una placa y un trozo de vidrio). Además, suele ser útil tener preparada una disolución de ácido clorídrico (HCl) en un bote que no se rompa con facilidad.

Desempeña un papel en el desarrollo de la actividad de campo de los profesores que tienen fósiles fosilizados. Sus estudios fueron fundamentales para las nuevas nociones científicas que surgieron en el siglo XVII y que cambiaron la visión de la Tierra desarrolladas a principios del siglo XX. Aunque llegó a ser muy conocida en los circuitos de la ciencia popularizada por el libro "La Tierra, una dificultad financiera durante la mayor parte de su vida debido a su coste sólo la pudieron permitir los profesionales de la comunidad científica de su época (de presencia mayoritariamente masculina).

Minas de Aravaca

La Inglesia Mayor Aravaca (1790-1847) colecciónista de fósiles y convejante fue la primera paleontóloga reconocida como tal. Descubrió y describió numerosos fósiles marinos prehistóricos y paleoicos (fósiles marinos prehistóricos) y el primer esqueleto de plesiosaurio (reptil marino prehistórico) encontrado raro fuera de África.

Desempeñó un papel en el desarrollo de la actividad de campo en las tablas de identificación de minerales que nos trae los profesores que tienen fósiles fosilizados. Sus estudios fueron fundamentales para las nuevas nociones científicas que surgieron en el siglo XVII y que cambiaron la visión de la Tierra desarrolladas a principios del siglo XX. Aunque llegó a ser muy conocida en los circuitos de la ciencia popularizada por el libro "La Tierra, una dificultad financiera durante la mayor parte de su vida debido a su coste sólo la pudieron permitir los profesionales de la comunidad científica de su época (de presencia mayoritariamente masculina).

Actividades

- ¿Qué función tiene un mineral que es rayado por el diamante pero que raya el topacio? ¿De qué mineral se puede tratar?
- ¿Cuál es uno de los tres grandes grupos de minerales? Cita ejemplos de cada tipo.
- Clasifica estos minerales según la tabla de la página siguiente y describe la apariencia y las principales propiedades de baritina, azurita y berilo.
- ¿Para identificar qué mineral se puede utilizar el HCl? ¿Cómo se utiliza?

Unidad 4. La geosfera

Tabla para la identificación de minerales

1. Minerales de fondo metálico de aspecto rojizo o terroso	2. Minerales grises, negros o negruzcos	3. Mineral negro, brillante y magnético	Magnetita
4. Color gris plomo, muy pesado y brillante	5. Color amarillo latón, esfumación en cubos	6. Color amarillo latón, esfumación en cubos	Galena
7. Rayas de color rojo anaranjado	8. Rayas de color rojo brillante con puntos brillantes y metálicos	9. Rayas de color rojo brillante con puntos brillantes y metálicos	Oligisto
10. Rayas de color pardo o rojizo claro, con aspecto de prima hexagonal	11. Láminas gruesas y rígidas	12. Láminas gruesas y rígidas	Cinabrio
13. Color rosado	14. Color azul oscuro	15. Color azul oscuro	Aragonito
16. Color verde o pardo color arena	17. Cristaliza en formas cúbicas	18. Color verde o pardo color arena	Yeso lamíbar
19. Color verde claro, frecuentemente asociado al basalto	20. Otros colores	21. Otros colores	Muscovita
22. Transp. transparente. Se humedece al tacto	23. Sin otras características	24. Sin otras características	Biotita
25. Sin otras características	26. Edulcorante	27. Edulcorante	Ortosa
28. Cristaliza en formas cúbicas	29. Producción efervescente con HCl	30. Producción efervescente con HCl	Talco
31. Sin otras características	32. Cristaliza en formas cúbicas	33. Sin otras características	Azurita
34. Sin otras características	35. Producción efervescente con HCl	36. Producción efervescente con HCl	Malaquita
37. Sin otras características	38. Sin otras características	39. Sin otras características	Olivino
40. Sin otras características	41. Sin otras características	42. Sin otras características	Baritina
43. Sin otras características	44. Sin otras características	45. Sin otras características	Halita
46. Sin otras características	47. Sin otras características	48. Sin otras características	Fluorita

Actividades

- ¿Qué diferencia hay entre los recursos minerales metálicos y no metálicos?
- ¿Qué diferencia hay entre mena y ganga?

96 Unidad 4. La geosfera

Epígrafe 4. Las rocas

En este apartado, al igual que para los minerales, se parte del **concepto de roca** y se abordan los aspectos relativos a los tipos de rocas, su ciclo y su identificación.

En el caso de los tipos de rocas se ofrece un **recurso visual** de gran utilidad que permite al alumnado conocer las **características de los tres tipos básicos de rocas** que existen en un mismo mapa conceptual.

Para la identificación de rocas se ofrecen **tablas de claves dicotómicas** que se pueden emplear de forma similar a como se utilizan las tablas de minerales.

En cuanto al **ciclo de las rocas**, es importante que el alumnado reconozca que los materiales de la corteza terrestre están siendo reciclados de manera continua y muy lenta a lo largo de la historia de la Tierra, y que el proceso se basa en cinco **procesos básicos**: solidificación, mitificación, fusión, metamorfismo y erosión.

4.1. Tipos de rocas

Las rocas se clasifican según su **origen**. En función de los procesos por los que se formaron los agregados o conjunto de minerales que las forman:

Tipos de rocas según su origen

```

graph TD
    Igneas --> Igneas
    Igneas --> Sedimentarias
    Igneas --> Metamórficas
    Igneas --> Volcánicas
    Igneas --> Derríticas
    Igneas --> Químicas
    Igneas --> Orgánicas
    Igneas --> Fisiadas
    Igneas --> No fisiadas
    Igneas --> Fusiadas
    Igneas --> Compresionadas
    Igneas --> Tres
    Igneas --> Otras
    Igneas --> Obsidiana
  
```

• Igneas y magmáticas se forman a partir del enfriamiento de un magma que se convierte en roca sólida. Dependiendo del lugar de enfriamiento se puede hablar de:

- Rocas plutónicas: el enfriamiento del magma ocurre en el interior de la cámara magmática. Ocurre lentamente y da lugar a la formación de distintos minerales pertenecientes a la misma serie. Así se forman las granitas, el granito, la gneiss, el gneiss o la obsidiana.
- Rocas volcánicas: se forman a partir de la lava de los volcanes cuando este salta al exterior. Se enfrián muy rápidamente, y todos sus componentes lo hacen a la vez, por lo que no se distinguen los minerales que las componen. Así se forman rocas volcánicas como la arena, la ceniza, la obsidiana o la perlita.
- Sedimentarias: son las rocas formadas a partir de fragmentos originados por erosión de rocas ya existentes, que se depositan en cuencas sedimentarias donde dan lugar a:

• Rocas de origen detritivo: formadas por fragmentos de otras rocas que, después de ser transportadas, se depositan y compactan, cementándose o no. Según el tamaño de los granos tenemos arcillas, areniscas y conglomerados.

• Rocas de origen químico: formadas por precipitación de materiales en disolución (caliza) o un carbonato clínico (halita y yeso).

• Rocas de origen orgánicas: formadas a partir de restos de materia orgánica procedentes de vegetales (carbonatos) o microscópicas (petróleo).

• Metamórficas: son rocas formadas a partir de la transformación de rocas ignea, sedimentaria o metamórfica, que se someten a procesos de metamorfismo, es decir, condiciones de gran presión o elevadas temperaturas (sin llegar a fundirlas). Según su aspecto (textura) podemos establecer dos grandes grupos:

- Rocas foliadas: tienen capas muy apretadas y paralelas entre sí, como la pizarra y el esquistos (procedente de arcillas) o el gneiss (procedente del granito).
- Rocas no foliadas: no presentan capas. Algunos ejemplos característicos son el mármol y la anfíbitola (procedente de calizas), y la cuarcita (procedente de la arenisca).

• Rocas foliadas: tienen capas muy apretadas y paralelas entre sí, como la pizarra y el esquistos (procedente de arcillas) o el gneiss (procedente del granito).

• Rocas no foliadas: no presentan capas. Algunos ejemplos característicos son el mármol y la anfíbitola (procedente de calizas), y la cuarcita (procedente de la arenisca).

4.2. Identificación de rocas

Al igual que para su clasificación, la identificación de las rocas tiene en cuenta los procesos de formación. Diferentes tipos de rocas (igneas, sedimentarias y metamórficas) se hace una clasificación teniendo en cuenta el aspecto exterior que presentan las rocas de los distintos grupos. Del mismo modo que para los minerales, estas tablas tienen una doble utilidad y pueden ser consultadas en ambos sentidos. Además, el nombre de la roca, podrás averiguar algunas de sus propiedades.

El aspecto exterior de estos conglomerados nos indica su origen sedimentario.

Actividades

- Describe los tipos de rocas que se pueden establecer según su origen. Cita ejemplos.
- ¿Qué diferencias hay entre rocas metamórficas y rocas volcánicas?
- ¿Cómo se pueden clasificar las rocas metamórficas?
- Describe los tipos de rocas sedimentarias que hay dependiendo de su origen.

3.4. Aprovechamiento de minerales

Los minerales son materias primas esenciales para el ser humano. Los recursos procedentes de minerales se clasifican en dos grandes grupos: minerales metálicos y no metálicos. Los minerales metálicos se obtienen mediante la fusión en hornos, calentando y requiriendo minas para llenarlos a ellos. Cuando se extraen se utilizan a fragmentos de rocas. Se denomina mena al mineral del cual se extrae el metal que lo acompaña.

○ **Minerales no metálicos:** son aquellos que proceden fundamentalmente de rocas sedimentarias y que no se utilizan para la obtención de metales.

Principales recursos minerales metálicos

Hierro (Fe)	Cobre (Cu)	Ferro (Fe)	Zinc (Zn)	Aluminio (Al)	Cromo (Cr)
Se emplea en la construcción armada y en maquinaria y estructuras. Masa calentada.	Se usa como conductor eléctrico, para fabricación de cables, calderas o mazaderas. Masa calentada.	Se fabrica de carbón, procedente de hornos, para producir hierro fundido y para pigmentos.	Para la fabricación de pinturas y gabinetes (proceso de oxidación del hierro).	Se usa para la construcción de edificios, ventanas y multitud de utensilios de cocina.	Se fabrica en hornos y se obtiene una sustancia química. Masa cristalizada.
Estano (Sn)	Molibdeno (Mo)	Cobre (Cu)	Plata (Ag)	Plomo (Pb)	Titaneo (Ti)
Se emplea para proteger el hierro (pintado) y en aleación con cobre (bronce). Masa desmenuzada.	El molibdeno se emplea para la fabricación de tornillos y ballestas. Masa en polvo.	Se emplea en la fabricación de monedas y para joyería.	En joyería y para acuñar.	Se emplea en la pintura y para reactivos químicos.	Se utiliza en materiales resistentes y duraderos. Masa cristalizada.
Potasio (K)	Rectino (Pb)	Manganoso (Mn)	Avelfer (As)	Cálcio (Ca)	Carbono (C)
Se emplea como fertilizante. Se extrae de la sal.	Se usa en la industria química y del petróleo.	Se extrae del nitrato de chile o manganita. Se utilizan como fertilizantes.	Se emplea como fertilizante y para la obtención del azufre nativo.	Se utiliza en forma de yeso (CaSO ₄ · 2H ₂ O), que se descompone y se funde. Se emplea para la construcción y la industria.	Se usa en forma de gases y diamantes. Se usa en la industria química y para la obtención de carbón.

Unidad 4. La geosfera

Esquema para la identificación de rocas ígneas

A. ROCAS ÍGNEAS. Rocas que presentan aspecto granulado o microgranulado, poros o huecos, sinca dispuestas en láminas. Granos dispuestos al azar	1. Rojas con grano muy visible a simple vista:	3. Granos grandes (hasta 1 cm) sobre una pasta, microgranular.	Porfido granítico
	2. Cuarcito abusivo (roca clara)	4. Granos muy pequeños, milimétricos (1-2 mm).	Apita
	3. Granos de tamaño similar	5. Granos medianos (máximo 1 cm)	Granito
	6. Color rosado	6. Granos mayores	Pegmatita
	7. Color más oscuro. Nunca rojizo	7. Granos grandes sobre pasta microgranular.	Sienita
	8. Color gris	8. Color gris o negro, no similar	Porfido diorítico
	9. Con algunos granos minerales	9. Abundantes granos verdes (de olivino)	Gabro
	10. Silice abundante. Roca clara. Ocasionalmente estratificada	10. Silice escasa. Roca oscura. En ocasiones presenta poros de pequeño tamaño y cristales de olivino (verde claro)	Dunita
	11. Silice escasa. Roca oscura. En ocasiones presenta poros de pequeño tamaño y cristales de olivino (verde claro)	11. Roca disgregada en fragmentos porosos, oscuros o negros de algunos centímetros como mármol	Riolita
	12. Roca compacta	12. Roca muy porosa y ligera	Basalto
		13. Roca no porosa. Oscura y brillante. Vitrina	Prodacitas
		14. Roca compacta	Pumita

Esquema para la identificación de rocas sedimentarias

B. ROCAS SEDIMENTARIAS. Rocas que presentan los siguientes caracteres: consolidados de otras rocas, minerales precipitados o fosiles.	GRUPO B.1. Origen depositivo: por ingenieros de arena que después de ser transportadas, se depositan y compactan cementoides o no	1. Cementadas	2. Clastos grandes (cm) Conglomerado
		2. Clastos medios (mm)	Arenisca
		3. Clastos microscópicos	Artilia
		4. Sin cementación	Arenas
		5. Sin fósiles observables	Caliza compacta
		6. Con restos de conchas	Lunaquea
		7. Con restos de corales	Caliza coralina
		8. Con nummulites	Caliza nummulitica
		9. Sin CaCO ₃ , no produce fluorescencia con HCl	Yeso
		10. Roca blanda, no salada	Sal gema
		11. Roca de color salado	Carbón
		12. Sólida, de color negro, combustible	Petróleo

Esquema para la identificación de rocas metamórficas

C. ROCAS METAMÓRFICAS. Rocas de aspecto esquelético (en láminas), con bandas homólogas de colores claros (gris, blanco, amarillo) o oscuros (negro, marrón).	1. Sin esquelodito (roca no lámbrar)	2. Roca silicática (no es el vidrio pero da fluorescencia con HCl)	Carcilla
	2. Con esquelodito	3. Roca calcárea (no raye el vidrio pero da fluorescencia con HCl)	Mármol
	3. Granos visibles a simple vista	4. Granos finos a muy finos	Greis
	4. Roca dispuesta en láminas	5. Brillante satinado	Micaesquisto
	5. Mica muy abundante. Roca muy brillante	6. Brillante satinado	Filita
	6. Granos finos o visibles	7. Brillante satinado	Piara
	7. Mica muy abundante. Roca muy brillante	8. Brillante satinado	
	8. Roca dispuesta en láminas	9. Brillante satinado	
	9. Mica muy abundante. Roca muy brillante	10. Brillante satinado	
	10. Roca dispuesta en láminas	11. Brillante satinado	
	11. Mica muy abundante. Roca muy brillante	12. Brillante satinado	
	12. Roca dispuesta en láminas	13. Brillante satinado	

96 Unidad 4. La geosfera

97 Unidad 4. La geosfera

Epígrafe 5. Recursos geológicos

Este apartado contiene abundante información relativa a los **tipos de recursos** que emplea el ser humano en sus actividades cotidianas y los **procesos** en los que se utilizan. Especialmente destacan los relacionados con la **conservación**.

5. RECURSOS GEOLÓGICOS

Los recursos naturales son todas aquellas sustancias materiales que tomanas de la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades o para obtener un beneficio económico. Los recursos geológicos son todos aquellos tipos de minerales que tienen como origen la corteza terrestre y que proceden de procesos naturales que tienen como origen la corteza terrestre. En ellos se incluyen:

- Relieve: se refiere a aquellas zonas que por sus características paisajísticas o su especial orografía resultan interesantes desde el punto de vista del ocio, ya sea para hacer turismo o para la práctica deportiva.
- Suelos: permite cultivar alimentos para consumo humano o animal. La disponibilidad del suelo está cada vez más limitada debido a las construcciones, al transporte (carreteras, ferrocarriles y aeropuertos) o las actividades industriales.
- Minerales y rocas: proporcionan multitud de recursos como materias primas para la construcción, fabricación de herramientas, joyería prima para la construcción, fabricación de herramientas, joyería, etc.

Tipos de recursos geológicos

Actividades

20. ¿Qué es un yacimiento? ¿Cómo pueden ser las explotaciones de hidrocarburos?

21. Describe qué utilizan las siguientes rocas: granito, basalto, caliza, arcilla y mármol.

5.2. Utilidad de las rocas

Las rocas, especialmente las sedimentarias, son de vital importancia para el ser humano, ya que a partir de ellas se pueden obtener materias primas para:

- Fuentes de energía: se emplean las rocas sedimentarias de origen orgánico (carbón, petróleo) y gas natural.
- Productos químicos: a partir del petróleo se obtienen por destilación multitud de sustancias empleadas para la industria química de fertilizantes, pesticidas, medicamentos y diferentes derivados plásticos.
- Materiales de construcción: las rocas sedimentarias son empleadas en las edificaciones humanas, donde se emplean como materiales para la construcción de casas y viviendas para construir tejados y muros.
- Aglomerantes: el cemento (mezcla de caliza y arcilla), la cal (caliza) o el yeso (yeso laminar) se emplean en todos los casos deshidratados a más de 1000 °C.
- Áridos: materiales de relleno o de refuerzo para los aglomerantes.
- Materiales cerámicos: la arcilla se emplea a altas temperaturas para fabricar tejas, ladrillos, gres o azulejos.
- Utensilios domésticos: para la fabricación de vidrios se usa la arena y la caña, y en la elaboración de piezas cerámicas se utilizan las arcillas.
- Usos decorativos: tanto el mármol como el granito son materiales utilizados en edificios emblemáticos, esculturas, mobiliario urbano, encimeras o nódulos.
- Materiales tecnológicos: el silicio de rocas ricas en cuarzo se utiliza en la fabricación de microprocesadores o en pantallas fotovoltaicas.

De gravanas a charcas

Las gravanas son depresiones de la superficie terrestre, así como roca caliza, todas ellas muy demandadas actualmente como materiales de construcción. Aunque las gravanas se encuentran en casi todo el territorio, las zonas más profundas de las gravanas. Cuan- do estas zonas abandonadas, en ocasiones se convierten en charcas de agua dulce que, en efecto, en ecosistemas con un gran valor ecológico.

Calada de los Pájaros, Puebla del Río (Sevilla).

98 Unidad 4. La geosfera

99 Unidad 4. La geosfera

Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar** lo aprendido durante la unidad. Los ejercicios incluyen tanto cuestiones relativas a la **utilización** de los minerales como recursos y cuestiones relativas a la **clasificación** de rocas y minerales. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado el tema y a ser posible con las muestras minerales a mano, por lo que se aconseja emplear el laboratorio de ciencias para su resolución.

Actividades de consolidación

1. Elabora un dibujo esquemático de la estructura interna de la Tierra e indica la profundidad de cada una de sus capas.

2. Los conocimientos científicos describen actualmente el viaje al centro de la Tierra. Razón por qué no se puede realizar este hipotético viaje.

3. Representa en un diagrama de bolas los siguientes datos sobre las proporciones de la corteza terrestre. ¿Cuáles serán los minerales más abundantes?

- Aluminio: 8,10 %
- Calcio: 3,60 %
- Oxígeno: 49,00 %
- Magnesio: 2,10 %
- Otros: 15,50 %
- Oxígeno: 46,60 %
- Potasio: 2,60 %
- Silicio: 27,70 %
- Sodio: 2,80 %

4. Enumera las principales propiedades de los minerales.

5. Observa la siguiente imagen y nombre el material de laboratorio necesario para la identificación de minerales.

6. ¿Qué es y para qué sirve la escala de Mohs? Ordena los minerales que componen de mayor a menor dureza.

7. Ordena los siguientes minerales según valores crecientes de dureza: pírrita, pirita, galena, cuarzo, calcita, aragonita.

8. Describe los siguientes minerales a sus propiedades principales.

9. Para averiguar a qué minerales corresponden las siguientes muestras y completa en tu cuaderno la información que falta.

Nombre	Brillo	Color	Raya	Dureza	Exfoliación
Granito	Grueso	Amarelo	Blanca	1	En la corteza
Vitriol	Afil	Blanca	Blanca	4	
Vitriol	Blanco	Blanca	Blanca	6	

10. Una muestra de mineral que contiene los siguientes minerales y completa en tu cuaderno la información que falta.

11. Imagina que eres un fragmento de roca y describe tu viaje al interior de la Tierra. ¿Por dónde pasas? ¿Qué rocas te rodean? ¿Dónde te quedas?

12. Clasifica las siguientes rocas: arcilla, conglomerado, cuarcita, filita, gabro, gneis, pegmatita, petróleo, pirofido, granito, pumita, riolita, yeso.

13. Identifica las rocas metamórficas de la lista anterior e indica sus principales características.

14. Indica los siguientes minerales que contienen los siguientes elementos químicos:

- a) Ca e) Au i) Al
- b) Fe f) S j) K
- c) C g) Cu k) N
- d) Hg h) Ag

15. Nombra 4 industrias que requieren materias primas procedentes de los elementos químicos del periodo deuterio.

16. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla, indicando uno o varios ejemplos de rocas en cada caso.

Recursos geológicos	En tu cuaderno
Fuentes de energía
Productos químicos
Sillares
Aridos
Materiales cerámicos

17. Cita la principal utilidad de las siguientes rocas:

- a) Peridotita d) Calcita g) Pizarra
- b) Olivita e) Arcilla h) Mármol
- c) Basalto

18. ¿Para qué se utilizan los materiales tecnológicos? ¿Qué mineral fundamental utilizan? ¿De qué rocas se obtiene este mineral?

19. Intenta averiguar a partir de qué rocas están hechos los objetos que puedes encontrar en tu clase.

20. ¿Cuáles de los siguientes fragmentos son rocas? ¿Y minerales?

21. Contesta verdadero o falso en tu cuaderno a las siguientes cuestiones. Corrige las falsas.

- a) La caliza se forma por materiales sólidos.
- b) La caliza se tiene un espesor de entre 1 y 70 km.
- c) Las rocas sedimentarias proceden siempre de rocas magmáticas.
- d) Los minerales más abundantes son los que contienen silicatos.
- e) La pirita es el mineral utilizado para obtener mercurio.
- f) Las rocas necesarias para el cemento son las arcillas y la caliza.
- g) El método sismológico es un método directo para estudiar el subsuelo.
- h) Las rocas metamórficas se clasifican en díctitas y no díctitas.
- i) El planeta Tierra es un giganteón irán gracias a su mano.
- j) El agua es un elemento importante en el ciclo de las rocas.

22. Observa las siguientes imágenes y cita las rocas que se han utilizado para conseguir estos productos.

De gravanas a charcas

Las gravanas son depresiones de la superficie terrestre, así como roca caliza, todas ellas muy demandadas actualmente como materiales de construcción. Aunque las gravanas se encuentran en casi todo el territorio, las zonas más profundas de las gravanas. Cuan- do estas zonas abandonadas, en ocasiones se convierten en charcas de agua dulce que, en efecto, en ecosistemas con un gran valor ecológico.

Calada de los Pájaros, Puebla del Río (Sevilla).

100 Unidad 4. La geosfera

101 Unidad 4. La geosfera

algaida editores S.A.

115

Esquema de la unidad

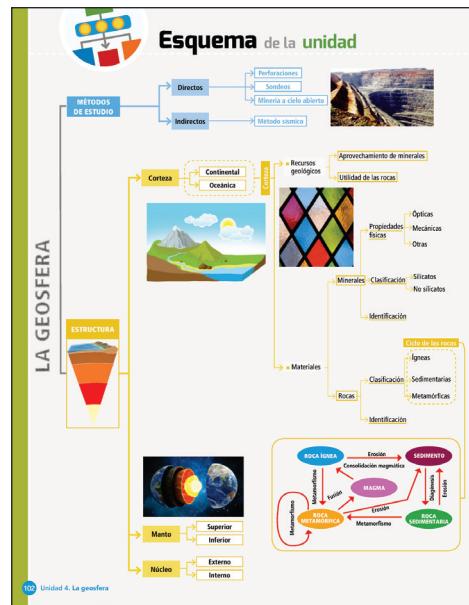
El esquema de la unidad sintetiza conceptualmente las **principales ideas** del tema abordado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final para organizar las ideas de la materia estudiada.

Competencias clave

En este apartado se pretende **trabajar las competencias del alumnado**. Para ello se presentan dos actividades con diez cuestiones que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad.

En la actividad “**Visu virtual**” se realiza una identificación y clasificación de rocas y minerales utilizando las TIC como herramienta imprescindible. Para esta actividad se recomienda contar con los ordenadores portátiles del centro y, si es posible, el laboratorio de ciencias para la consulta de algunos ejemplares de minerales o rocas.

En la actividad “**Agujeros**” se aborda la doble vertiente de la minería. Por un lado su aspecto necesario para la obtención de recursos minerales y por otro su inevitable impacto medioambiental. A través del análisis de la realidad actual de una de las mayores minas a cielo abierto, como es la Corta Atalaya en Riotinto (Huelva), se trata de desarrollar la competencia social y cívica del alumnado y su toma de decisiones.



Competencias clave

Visu virtual

La realización de visus de minerales y rocas consiste en el manejo de imágenes y la identificación de minerales y rocas mediante la observación de imágenes tomadas en el campo tras dejarlos de haber extraído sus correspondientes fósiles. Aunque esta tarea parece un principio muy difícil, muchos minerales y rocas tienen un aspecto muy característico que los hace casi siempre estar bien saber identificarlos. Sin embargo, hay otros que su semejanza no son fáciles de catalogar. En cualquier caso, el resto de propiedades puede desvelar su naturaleza. La forma, la textura, la coloración, el brillo, la fractura, etc., son formas muy útiles de identificar minerales que a simple vista no presentan características más evidentes. A continuación te mostramos un listado alfabético de muestras y algunas enlaces útiles donde puedes realizar consultas.

- <http://www2.munich.upm.es/Diccionario/Estafolalog/apply/estafolalog.php?GlossaryIndex=1&Category=minerales%20y%20rocas>
- <http://www.icer.cim.es/miner/ex-minavars/clavrocas.html>
- <http://www.igme.es/museo/objeplanes/temaplanes.html>
- <http://www.museo.mcg.edu.es/minerales/>

Cuestiones propuestas

1. Babora una tabla en tu cuaderno donde se clasifiquen las muestras en minerales o rocas.

2. Teniendo en cuenta la respuesta anterior, clasifica en subgrupos tanto minerales como rocas. Indica los criterios que has empleado para ello.

3. Utiliza el primer enlace y babora el apartado “Identificación mineral” de cada uno de los grupos. Anota las características más importantes para poder reconocerlas posteriormente.

4. Localiza la composición de los minerales que pueblas en la tabla interactiva de minerales y rocas. Babora una tabla resumen en tu cuaderno.

5. Con ayuda de la clave de identificación, clasifica las siguientes rocas: hulla, marga, micasquistito, pegmatita, rotonita.

6. Diferencia entre la superficie óptica y la óptica de los minerales. En el apartado “Óptica” del enlace del Museo Geominero, la información necesaria para completar en tu cuaderno la siguiente tabla:

Clave de identificación de las rocas					
Número	Bollo	Color	Dureza	Densidad	Formula
Uno					
Plata
Arena
Cuarzo
Basalto
Riotinto
Caliza
Calcita
Caolína
Mármol
Talc

7. Con la ayuda del primer enlace busca información para completar en tu cuaderno la siguiente tabla:

Clave de identificación de las rocas					
Número	Bollo	Crystallino	Monocristal	Color	Formula
Uno					
Sistema de cristalización
Etiología (origen del nombre)

Unidad 4. La geosfera

Competencias clave

Agujeros

La Corta Atalaya (Riotinto, Huelva) se considera la mayor mina a cielo abierto de Europa. Es un impresionante agujero que se ha abierto en la corteza terrestre a 900 m de altura y 350 m de profundidad. Aunque la Corta Atalaya data de 1907 y ha estado en explotación hasta finales del siglo XX, las excavaciones continúan hoy en día y sigue minando la mina. El principal recurso extraído de esta impresionante mina a cielo abierto es el cobre. Su singular aspecto.

Las canteras son excavaciones de recursos no metálicos (mármoles, granitos, calizas y pizarra) que producen granito y mármol para la construcción y la industria. Los granitos se usan en industrias químicas, cerámicas, vidrio, pinturas, coloniales o cementeras, y en ellas no se desecha ningún tipo de residuo.

Para reducir el impacto ambiental, las gravanas deben contar con un programa de restauración, que tiene como principal objetivo devolver el terreno a sus usos iniciales, o bien adaptarlo a las necesidades del territorio. Una vez finalizado el desarrollo de la actividad, las empresas dedicadas a la extracción de materiales en las canteras deben disponer de un programa de impacto ambiental y de restauración que garantice la calidad de tierra que deposita una importante cantidad de arena que sirve para garantizar dicha restauración.

10. Actualmente muchas personas visitan la Corta Atalaya en viaje de turismo o de estudios. ¿De qué es un paisaje pintoresco que hay que proteger, o crees que es una amenaza al terreno y qué debes ser respetuoso contigo mismo y con el entorno para no dañarla?

Busca también los apartados necesarios para realizar un informe de impacto ambiental y elabora uno sobre alguna cueva cercana, así como un proyecto de recuperación para esa zona. Puedes consultar el siguiente enlace para orientarte: <https://environ.es/encuentro-ambiente/>

Cuestiones propuestas

1. Babora un resumen conceptual donde se mencionen de forma visual los tipos de minerales. ¿Por qué crees que la minería es una actividad tan antigua?

2. Cita dos semejanzas y dos diferencias entre las minas de cielo abierto y las canteras.

3. Indica de qué tipo son las rocas extraídas en canteras. ¿Qué tipo de rocas se extraen en las minas?

4. ¿Cuánto tiempo ha estado funcionando la Corta Atalaya? ¿Por qué crees que se excavó tan profundo? ¿Por qué ya no hay actividad minera en ella?

5. Busca la definición de “río” y justifica por qué son tan buscados en las canteras. ¿Por qué crees que es una amenaza al terreno y qué debes ser respetuoso contigo mismo y con el entorno para no dañarla?

6. Imagina que quisieras hacer una maqueta de la Corta Atalaya. ¿Cuántos metros cuadrados representaría tu modelo? (Y metros cúbicos?)

Unidad 4. La geosfera

La unidad en 10 preguntas

1. ¿Cómo se puede conocer científicamente el interior de nuestro planeta?

2. ¿Qué es la geofísica? Seguir el método sísmico y los métodos sísmicos del interior de nuestro planeta, ¿cuál es el método de estructura de la geofísica?

3. ¿Es la parte rocosa del planeta, y se divide en continental y oceánica; manto, dividido en superior e inferior; y núcleo, dividido en externo e interno. Todas estas capas aparecen en la Tierra y tienen distinta densidad y tienen distintas propiedades físicas y químicas.

4. ¿De qué se componen los materiales que forman parte de la corteza? ¿Cómo se organizan?

5. Están formados por distintos elementos geoquímicos, entre los que destaca el oxígeno, el silicio, el aluminio, el hierro, el calcio, el magnesio, el potasio, el magnesio, etc. Estos se organizan en la corteza formando minerales y rocas.

6. ¿Cuál es la diferencia entre minerales y rocas?

Los minerales son sustancias sólidas que tienen una estructura y composición definida y constante y que tienen forma y tamaño más o menos uniforme. Algunas están formadas con agregados de minerales, es decir, están formadas por uno o más minerales y no presentan una estructura ni composición definida.

7. ¿Cuáles son las propiedades más importantes de los minerales?

Ópticas (brillo, color, rayo y transparencia), mecánicas (dureza, tenacidad, fractura y exfoliación), y otras (densidad, magnetismo y solubilidad).

8. Según su composición química, en qué grupos se clasifican los minerales?

Silicatos y no silicatos (carbonatos, fosfatos, haluros, sulfatos y sulfuros).

9. ¿En qué grupos se clasifican las rocas?

Se clasifican según su origen en ígneas (se forman a partir del enfriamiento de un magma que se convierte en roca sólida), sedimentarias (se forman a través de la acción de otras rocas, minerales precipitados o fósiles) y metamórficas (formadas a partir de procesos de metamorfismo (gran presión o altas temperaturas sin llegar a fundirlas)).

Unidad 4. La geosfera

La unidad en diez preguntas

En este apartado se resumen los **aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas, con sus correspondientes respuestas. En ellas no se recogen todos los contenidos, pero sí los puntos sin los cuales el alumnado no alcanzaría un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

algaida editores S.A.

116 La geosfera

► 4. EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado debe ser **continua** (en el sentido de constante), **formativa, integradora y criterial**. Los instrumentos que debemos utilizar servirán para valorar el grado de desarrollo o adquisición de las competencias clave y de consecución de los objetivos de etapa y materia. Los referentes fundamentales son los criterios de evaluación establecidos en el currículo que son además desglosados en los estándares de aprendizaje evaluable. En cada unidad didáctica se especifican cuáles van a ser valorados, sin perjuicio de que algunos de ellos pueden aparecer en varias unidades didácticas debido a su propia formulación genérica o polivalente.

Entre los materiales e instrumentos que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación con el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-21) y finales de consolidación (1-22).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: "Visu virtual" y "Agujeros".
- Actividades de "La unidad en 10 preguntas".
- Actividades de la prueba de evaluación final.

De forma genérica, se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- CUA: cuaderno de clase. Revisión del cuaderno de trabajo de clase.
- EOBS-RÚB: escala de observación-rúbrica. Presentación y cumplimentación de las tareas diarias, participación en clase y cuidado y limpieza del material (también del material de laboratorio), actitud correcta y de interés hacia la materia.
- PORT: portfolio. Materiales elaborados por el alumnado a lo largo de la unidad.
- PRE: prueba escrita. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- PRO: prueba oral. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- TCOL: trabajo colaborativo. Prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en preguntas, proyecto de investigación y presentación de hechos.
- TIND: trabajo individual (trabajos a elaborar a lo largo del curso).

Los anteriores **instrumentos** deben ser entendidos como los **medios** que nos proporcionarán las **calificaciones** para valorar los **criterios de evaluación**, que deben ser los que nos ofrezcan los resultados parciales sobre el progreso del alumnado.

Por lo tanto, es necesario realizar una **ponderación porcentual** sobre el valor que cada criterio aportará a la nota final.

Esa ponderación debe partir de la propia experiencia en la práctica docente, ya que algunos criterios son muy específicos y otros son muy genéricos y abarcan contenidos de varias unidades; es lógico por tanto dar a estos criterios un mayor valor que a los primeros.

Los **criterios** se convierten así en el verdadero **referente** de la **evaluación** del **alumnado**, no se evalúa el cuaderno o el examen, ni siquiera la unidad didáctica. Las calificaciones deben ser para cada criterio en concreto y ese criterio tiene un valor sobre el total de los trabajados en cada evaluación trimestral y sobre la nota final.