

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Paisaje y relieve | 3.3 Aguas marinas y oceánicas: las costas | 3.7 Aguas subterráneas: el paisaje kárstico |
| 1.1. Elementos y clasificación del paisaje | 3.4. Hielo: los glaciares | - Paisaje kárstico |
| 2. Procesos geológicos externos | 3.5. Aguas superficiales: la escorrentía y los torrentes | 3.8. La acción geológica de los seres vivos |
| 2.1. Meteorización | - Aguas de escorrentía | |
| 2.2. Erosión, transporte y sedimentación | - Torrentes | |
| 3. Agentes geológicos y formas de relieve | 3.6. Aguas fluviales: los arroyos y los ríos | 4. Mapas topográficos |
| 3.1. Temperatura: los berrocales | - Arroyos | 4.1. Elementos de un mapa topográfico |
| 3.2. Viento: los desiertos | - Ríos | <ul style="list-style-type: none"> ► Actividades de consolidación ► Esquema de la unidad ► Competencias clave ► La unidad en 10 preguntas |

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

En esta unidad didáctica se presentan los contenidos correspondientes a la actividad geológica externa del planeta. En ella se tratan las alteraciones de las rocas producidas por la acción de los agentes geológicos externos. Es fundamental que el alumnado comprenda la importancia de la energía solar en el grado de actuación de estos agentes.

La unidad diferencia claramente entre paisaje y relieve, describiendo de forma detallada los elementos que constituyen cualquier paisaje, sea del tipo que sea. El grueso de la unidad lo componen los distintos agentes geológicos y las formas de relieve que producen. Para su estudio es importante relacionar cada forma de relieve con una zona climática del planeta.

Además, se ofrece la posibilidad al alumnado de iniciarse en la construcción de mapas topográficos sencillos que le ayuden en la interpretación del relieve, y por tanto del paisaje.

Objetivos	Contenido curricular
1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones.	Bloque 3. El relieve terrestre y su evolución
2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global.	3.1. Factores que condicionan el relieve terrestre.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.	3.2. El modelado del relieve.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.	3.3. Los agentes geológicos externos y los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.	3.4. Las aguas superficiales y el modelado del relieve.
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.	3.5. Formas características.
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia 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.	3.6. Las aguas subterráneas, su circulación y explotación.
10. Conocer y apreciar los elementos específicos del patrimonio natural de Andalucía para que sea valorado y respetado como patrimonio propio y a escala española y universal.	3.7. Acción geológica del mar. 3.8. Acción geológica del viento. 3.9. Acción geológica de los glaciares. 3.10. Formas de erosión y depósito que originan. 3.11. Acción geológica de los seres vivos. 3.12. La especie humana como agente geológico.

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. El relieve terrestre y su evolución						
1 y 4	3.1. 3.2.	3.1. Identificar algunas de las causas que hacen que el relieve difiera de unos sitios a otros. CMCT.	3.1.1. Identifica la influencia del clima y de las características de las rocas que condicionan e influyen en los distintos tipos de relieve.	CMCT	Actividades internas 5 y 7. Actividades de consolidación 6 y 9. La unidad en 10 preguntas (actividades 1 y 4).	CUA, PRE
1, 2, 3 y 8	3.2. 3.3.	3.2. Relacionar los procesos geológicos externos con la energía que los activa y diferenciarlos de los procesos internos. CMCT.	3.2.1. Relaciona la energía solar con los procesos externos y justifica el papel de la gravedad en su dinámica. 3.2.2. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.	CMCT CAA	Actividades internas 2 y 3. Actividad de consolidación 8. Actividad interna 1. Actividades de consolidación 2 y 9. La unidad en 10 preguntas (actividades 3 y 4).	CUA, PRE CUA, EOBS-RÚB
1, 2, 3 y 10	3.4. 3.5.	3.3. Analizar y predecir la acción de las aguas superficiales e identificar las formas de erosión y depósitos más características. CMCT.	3.3.1. Analiza la actividad de erosión, transporte y sedimentación producida por las aguas superficiales y reconoce alguno de sus efectos en el relieve.	CAA CMCT SIEP	Actividad interna 4. Actividad interna 12. Competencia clave "Ríos y caudales" (actividad 8). Actividades internas 12, 14, 15 y 18. Actividad de consolidación 7. Competencia clave "Ríos y caudales" (actividades 2, 4 y 7). La unidad en 10 preguntas (actividad 8).	CUA, EOBS-RÚB, PRE CUA, EOBS-RÚB, PRE CUA, EOBS-RÚB, PRE
1, 3 y 10	3.6. 3.7. 3.10.	3.4. Valorar la importancia de las aguas subterráneas, justificar su dinámica y su relación con las aguas superficiales. CMCT.	3.4.1. Valora la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.	CEC CMCT	Actividad interna 16.	CUA, PRE
1, 2, 3 y 10		3.5. Analizar la dinámica marina y su influencia en el modelado litoral. CMCT.	3.5.1. Relaciona los movimientos del agua del mar con la erosión, el transporte y la sedimentación en el litoral, e identifica algunas formas resultantes	CAA CEC CMCT	Actividad interna 10. Actividad de consolidación 3. Actividades internas 9 y 10. Actividades internas 8 y 9. Actividad de consolidación 1. La unidad en 10 preguntas (actividad 6).	CUA, EOBS-RÚB, PRE CUA, PORT CUA, EOBS-RÚB, PRE

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. El relieve terrestre y su evolución						
1, 7, 8 y 10	3.8. 3.10.	3.6. Relacionar la acción eólica con las condiciones que la hacen posible e identificar algunas formas resultantes. CMCT.	3.6.1. Asocia la actividad eólica con los ambientes en que esta actividad geológica puede ser relevante.	CMCT	Actividad interna 6. La unidad en 10 preguntas (actividad 5).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
1, 3 y 8	3.9. 3.10.	3.7. Analizar la acción geológica de los glaciares y justificar las características de las formas de erosión y depósito resultantes. CMCT.	3.7.1. Analiza la dinámica glacial e identifica sus efectos sobre el relieve.	CAA	Actividad de consolidación 3. Competencia clave “Esquiando” (actividad 7).	CUA, PRE
1, 2, 3, 4, 5 y 10	3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5. 3.6. 3.7. 3.8. 3.9. 3.10. 3.11. 3.12.	3.8. Indagar los diversos factores que condicionan el modelado del paisaje en las zonas cercanas del alumnado. CMCT, CAA, CEC.	3.8.1. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.	CMCT	Actividades de consolidación 11 y 13. Actividad de consolidación 7. Competencia clave “Esquiando” (actividad 8 y 9). La unidad en 10 preguntas (actividad 7).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CAA	Actividad de consolidación 3. Competencia clave “Esquiando” (actividad 10).	CUA, EOBS-RÚB
				CD	Competencia clave “Esquiando” (actividad 7).	PORT
				SIEP	Competencia clave “Esquiando” (actividades 7, 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CAA	Actividades de consolidación 1, 2 y 3.	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CMCT	Actividades de consolidación 1, 4, 6 y 12. La unidad en 10 preguntas (actividad 1).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CEC	Competencia clave “Esquiando” (actividad 2).	CUA, EOBS-RÚB
				CSC	Actividades de consolidación 5 y 11. Competencia clave “Esquiando”(actividad 1).	CUA, EOBS-RÚB
				CMCT	Actividad interna 17. La unidad en 10 preguntas (actividad 1).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CMCT	Actividad de consolidación 4. La unidad en 10 preguntas (actividades 1 y 2).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CSC	Actividad de consolidación 5.	CUA, EOBS-RÚB

Transversalidad

Abordamos la igualdad efectiva entre hombres y mujeres ofreciendo posibilidades de trabajo con dos mujeres destacadas en ámbitos laborales y sociales de lo más variado. Por un lado, la alpinista Edurne Pasabán, la primera mujer en escalar los 14 ochomiles y, por otro, la geóloga y matemática Marie Tharp, científica destacada en el desarrollo de la teoría de la tectónica global. De nuevo aparece en las actividades internas el personaje que enlaza el protagonismo de varias de ellas (la brillante científica Yolanda Jiménez).

Otro elemento transversal que destaca en la unidad es el respeto al medio ambiente a través de la comprensión de la capacidad que tiene nuestra sociedad de modificar las condiciones del ambiente, lo que la hace responsable también de tomar todas las medidas que garanticen su conservación.

En otro orden de cosas, se puede aprovechar la unidad didáctica para abordar aspectos de fomento de la vida activa y el del ocio responsable en entornos naturales.

Escenarios y contextos

Puesto que la unidad versa sobre diferentes relieves que dan lugar a paisajes muy diversos que pueden estar a muchos kilómetros de la residencia del alumnado, es importante contextualizar la unidad didáctica en todo el planeta, aunque sí se debe particularizar en zonas cercanas que captan su atención. El alumnado debe comprender cómo el relieve y los paisajes de la zona en la que vive son consecuencia de la acción de los agentes geológicos externos y, por lo tanto, de los procesos geológicos que han actuado sobre las rocas, pero también la forma en la que los seres humanos hemos modificado los paisajes originales para dar lugar a los que encontramos en la actualidad.

En lo que respecta a los contextos donde aplicar los conocimientos, no cabe duda de que debe hacerse continua referencia a los diferentes parajes naturales cercanos al lugar de residencia del alumnado.

Además de su interpretación, es fundamental que el alumnado perciba la necesidad de proteger determinados paisajes como fuente de disfrute y espacio de ocio.

Materiales y recursos

Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
Es importante contar con una buena colección de fotografías y esquemas de los distintos paisajes y de sus formas de relieve más representativas. Además se requieren mapas topográficos de óptima calidad y muestras de rocas o minerales. En el laboratorio se pueden emplear, además de lupas binoculares para la observación de rocas, los estereoscopios para la interpretación de fotografías aéreas. De otro lado, es recomendable el uso de pizarras digitales o en su defecto ordenador y proyector.	En esta unidad puede ser necesario el uso del laboratorio del centro. También es recomendable una posible salida al campo con la que poder observar formas del relieve de paisajes cercanos.	Para tratar los contenidos de la unidad se pueden usar materiales disponibles en la web, como: <ul style="list-style-type: none"> Procesos geológicos externos: <ul style="list-style-type: none"> ► https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ ► https://www.testeando.es/Agentes-geologicos-externos-kadnrmcz Formas del relieve: <ul style="list-style-type: none"> ► https://www.youtube.com/watch?v=BgjjAjihwal Perfiles topográficos <ul style="list-style-type: none"> ► https://www.youtube.com/watch?v=QJxupDhmhcU ► https://www.youtube.com/watch?v=lp7Ah1Vt8Ik

Temporalización

Sesiones	Contenidos trabajados
1. ^a sesión	Análisis de la fotografía de presentación de la unidad. Lectura comentada del texto inicial y comentario sobre el personaje destacado. Actividades de iniciación. Corrección oral. Presentación de contenidos. Análisis del mapa conceptual. Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Paisaje y relieve). Tareas próxima sesión: elaborar un esquema de los elementos que componen el paisaje y los criterios que permiten clasificarlo utilizando una aplicación específica, como Lucidchart o XMind.
2. ^a sesión	Presentación oral de esquemas utilizando medios informáticos Exposición de contenidos: epígrafe 2 (Procesos geológicos externos). Tareas próxima sesión: actividades internas 1 a 4.

3.ª sesión	Actividades internas 1 a 4. Corrección oral. Utilización del recurso https://www.testeando.es/Agentes-geologicos-externos-kadnrmcz como juego para revisar lo aprendido sobre agentes geológicos externos Exposición de contenidos: epígrafe 3 (Agentes geológicos y formas de relieve). Tareas próxima sesión: actividades 5 a 18.
4.ª sesión	Actividades 5 a 18. Corrección oral. Exposición de esquemas en forma de tabla de los agentes geológicos externos. Exposición de contenidos: epígrafe 4 (Mapas topográficos). Tareas próxima sesión: actividades 19 y 20.
5.ª sesión	Actividades 19 y 20. Corrección oral. Elaboración de mapas topográficos (material fotocopiable)
6.ª sesión	Competencia clave “Río y caudales” Corrección oral. Actividades de consolidación 1 a 5. Corrección oral Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 6 a 13 y actividad de competencia clave final “Esquiando”
7.ª sesión	Actividades de consolidación 6 a 13. Corrección oral. Competencia clave final “Esquiando” Corrección oral. Tareas próxima sesión: competencia clave “Paisajes protegidos” (material fotocopiable).
8.ª sesión	Competencia clave “Paisajes protegidos” (material fotocopiable). Corrección oral. Análisis del mapa conceptual. La unidad en 10 preguntas. Tareas próxima sesión: evaluación.
9.ª sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

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

Presentación

La imagen de la página izquierda representa uno de los paisajes que podemos encontrar en **Andalucía**, una vista de montaña en **Sierra Nevada**. Este paisaje, formado por elementos naturales, puede ser utilizado para detectar ideas previas sobre los componentes del paisaje. La imagen y el texto de **Edurne Pasabán** nos muestran el pensamiento de esta alpinista española, primera mujer en conseguir escalar las catorce montañas de nuestro planeta con alturas superiores a los 8000 metros. La frase puede servirnos para estimular en el alumnado la idea de que el **trabajo** y la **ilusión** por conseguir nuestras metas son herramientas fundamentales a utilizar en su vida cotidiana. La unidad puede comenzarse mediante el **análisis de las imágenes**, 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 contenidos.



El relieve terrestre es el resultado de la interacción entre los agentes geológicos internos, que crean relieves, y los externos, que les dan las formas que apreciamos, como en esta imagen de Sierra Nevada (Granada).

Unidad 8

El relieve terrestre

- 1 Paisaje y relieve
- 2 Procesos geológicos externos
- 3 Agentes geológicos y formas de relieve
- 4 Mapas topográficos

«Crees que cualquier persona que tiene una aspiración, ya sea escalar montañas, un proyecto laboral o de vida, siempre debe llevar una mochila cargada con una serie de ingredientes que son: la ambición, el afán de superación y el hambre por tener éxito. Pero la mayor parte de nuestra mochila para enfrentarnos a un sueño o a un reto es una sola: la paciencia».

Edurne Pasabán (1972), alpinista española, primera mujer en escalar las catorce montañas de más de 8000 metros del planeta.

Epígrafe 1. Paisaje y relieve

En este epígrafe se definen y se diferencian los conceptos de **paisaje** y **relieve**. Si bien el primero es la interpretación subjetiva del segundo, el cambio de un relieve se debe a la acción de los agentes geológicos externos: temperatura, viento, agua y seres vivos.

También se diferencia entre los **elementos objetivos** y **subjetivos** del paisaje, y se describen los elementos de todo paisaje que se pueden utilizar para su **clasificación**.

Se incorporan diferentes **recursos visuales** para ilustrar diversos paisajes, principalmente relacionados con localizaciones andaluzas, para mostrar los tipos de relieve que podemos interpretar. Es aconsejable que el profesorado se provea de **fotografías** relativas a la zona donde reside el alumnado y trate de compararlas con las aportadas por la unidad.

Se ofrece un recurso sobre **paisajismo** que puede resultar interesante para el alumnado, ya que plantea el estudio del paisaje como una disciplina específica, de interés creciente en nuestra sociedad.

1. PAISAJE Y RELIEVE

El paisaje se define como la extensión de terreno que se puede observar desde un lugar concreto. Es la suma de las formas del relieve y su modelado y de la interpretación subjetiva de quien observa, teniendo en cuenta su punto de vista y aspectos subjetivos propios (recuerdos, emociones, ideas o proyectos).

Paisaje

```

graph TD
    Paisaje[Paisaje] --> ElementosObjetivos[Elementos objetivos]
    Paisaje --> InterpretacionSubjetiva[Interpretación subjetiva]
    ElementosObjetivos --> Clima[Clima]
    ElementosObjetivos --> Relieve[Relieve]
    ElementosObjetivos --> SeresVivos[Seres vivos]
    ElementosObjetivos --> PuntoDeVista[Punto de vista]
    ElementosObjetivos --> Emociones[Emociones]
    ElementosObjetivos --> Experiencias[Experiencias]
  
```

De esta forma, los elementos objetivos pueden ser interpretados de forma diferente por distintas personas, en función de sus vivencias personales o, incluso, por una misma persona, según su estado de ánimo, situación personal, etc.

El relieve es el conjunto de accidentes geográficos y formas estructurales que constituyen la superficie de la corteza terrestre.

Las formas del relieve son el resultado de la acción de los procesos geológicos internos, que originan las estructuras de la corteza terrestre, y las externos, que provocan procesos geológicos externos, que erosionan la superficie del planeta.

Se denominan **procesos geológicos internos** al conjunto de procesos que modifican la corteza terrestre y cuyo origen se encuentra en la energía procedente del interior de la Tierra. Por su parte, los procesos geológicos externos son aquellos cuya acción tiene lugar en la superficie terrestre y su efecto se debe a la acción combinada de la energía solar y de la fuerza de la gravedad.

Los agentes geológicos externos (temperatura, agua, viento, agua y seres vivos) son aquellos que transforman el relieve a través de los procesos geológicos externos.

En definitiva, los agentes geológicos externos son los responsables de la transformación y el cambio de un paisaje, ya que cambian el relieve de forma continua, de la misma forma que se ha hecho a lo largo de toda la historia de la Tierra. Toda la acción del relieve que existe en la actualidad son el resultado de la combinación de los dos tipos de procesos.

RELEVE

```

graph TD
    Relieve[RELIEVE] --> ProcesosInternos[Procesos geológicos internos]
    Relieve --> ProcesosExternos[Procesos geológicos externos]
    ProcesosInternos --> Volcanes[Volcanes]
    ProcesosInternos --> Fugas[Fugas]
    ProcesosExternos --> Meteorizacion[Meteorización]
    ProcesosExternos --> Erosion[Erosión]
    ProcesosExternos --> Transporte[Transporte]
    Meteorizacion --> Sedimentacion[Sedimentación]
  
```

1.1. Elementos y clasificación del paisaje

En una definición objetiva del paisaje podemos definir algunos componentes identificables a simple vista, que denominaremos **elementos del paisaje** o **los elementos**.

○ **Bioticos** incluyen flora y fauna presente en la zona. La vegetación es un elemento esencial dentro del paisaje y puede ser natural o artificial. En términos ecológicos los elementos bióticos se corresponden con biocomunidades.

○ **Geológicos** se refieren a los elementos inorgánicos que incluyen el tipo y disposición de rocas y minerales, extensiones de terreno, el clima, la cantidad de agua o las horas de luz solar. Corresponden al historial.

○ **Antropicos**: corresponden a aquellos elementos derivados de la acción directa o indirecta del ser humano (ciudades, cultivos, milpas, embalses, jardines o explotaciones industriales).

Però, como ya hemos visto, a la hora de interpretar un paisaje, este no se define por sus elementos objetivos que lo componen. Debemos tener en cuenta, además de sus elementos, también sus características: colores, formas y distribución espacial.

Para poder clasificar los diferentes paisajes se utilizan distintos criterios, como:

- **Componentes predominantes**: en función del elemento mayoritario que aparece en el paisaje, los paisajes se clasificarán en bióticos, abióticos o antropogénicos.
- **Funcionalidad**: dependiendo del uso que se haga del paisaje, podemos clasificarlo en urbano, rural, industrial, agrícola o de ocio.
- **Localización geográfica**: se corresponden con los biomas o ecosistemas correspondientes a distintas regiones del planeta según su clima: euatorial, tropical, desértico, bosque mediterráneo, tundra o taiga.
- **Procesos**: se corresponden con los procesos que están actuando en la zona (creación como isla), equilibrio (conservación en estado natural salvo) o en retroceso (ya están sometidos a fuerte alteración).

Sabías que...

El paisajismo es una disciplina que nació centenares de años atrás para modificar y hacer más atractiva la naturaleza para las élites. Los paisajistas, que en su mayoría eran nobles, tanto como flora y fauna a través de disciplinas como la jardinería, y sobre otros elementos naturales, crearon jardines y paisajes artificiales, creando escenas o las causas de agua. Desde un punto de vista artístico, era deseable tratar de combinar elementos de la naturaleza con elementos humanos, como estructuras, edificios, etc., elementos abstractos, como las condiciones climáticas y la ubicación.

Aunque ha ido una disciplina tradicionalmente incluida en estudios como la arquitectura, hoy en día se considera una disciplina en su propia especificidad, cuyo objetivo pasa por proporcionar los conocimientos necesarios para poder manejar y administrar el paisaje, así como el mantenimiento de espacios abiertos públicos y privados, la restauración de paisajes industriales y agropecuarios, la creación de espacios para la infancia y la protección de terrenos.

Epígrafe 2. Procesos geológicos externos

Este epígrafe parte de la **definición** de los procesos geológicos y de los agentes que los causan. A lo largo de este apartado se diferencia entre los procesos de **meteorización**, por una parte, y los de **erosión, transporte y sedimentación**, por otra. Es importante diferenciar meteorización y erosión para que el alumnado asimile que los materiales se ven alterados por el simple hecho de estar expuestos a la **intemperie** (meteorización) sin que haya modificación en su estructura. En este sentido se recomienda incidir en los tipos de meteorización utilizando **ejemplos** cercanos. Para ilustrar estos procesos se ofrecen diferentes imágenes que tratan de facilitar la comprensión de los mismos.

Sin embargo, la erosión provoca el **desgaste** y **rotura** de las estructuras geológicas, dando lugar a los correspondientes fragmentos o **detritos** que serán movilizados y depositados en zonas más lejanas. Así pues, la meteorización no causa la formación de nuevas rocas, pero es el paso previo a su formación.

Tras la sedimentación tiene lugar la **litificación**, que incluye una serie de procesos que terminan por consolidar los sedimentos y transformarlos en rocas.

Epígrafe 3. Agentes geológicos y formas de relieve

Este largo apartado presenta de forma ordenada todas las **formas de relieve** derivadas de la acción de los diferentes **agentes geológicos externos**: temperatura, viento, agua (océano, hielo, escorrentía, fluvial o subterránea) y los seres vivos.

En cada uno de los paisajes se describen las formas de relieve más representativas dentro de **recursos visuales** de mucha utilidad en la **exposición de contenidos**. Estos recursos pueden ser utilizados por el alumnado para construir **láminas** de gran formato que serán empleadas en **exposiciones orales** o en la **decoración** del aula durante la exposición de los contenidos.

3.5. Aguas superficiales: la escorrentía y los torrentes
El agua procedente de las precipitaciones tiende a infiltrarse en el suelo para formar las aguas subterráneas, pero una parte de la misma, mayor en los suelos desprovistos de vegetación que en aquellos con una cubierta vegetal abundante, forma corrientes de agua en superficie.

Aguas de escorrentía

Se llaman también aguas salvajes o de arrastre, ya que discurren por la superficie terrestre sin cauce fijo. Tienen un gran poder erosivo y se producen cuando las precipitaciones son muy elevadas y el terreno está desprovisto de vegetación. En las zonas de clima mediterráneo, subdesértico y árido, las formas del relieve originadas por la acción de este tipo de precipitaciones son muy diversas.

● **Cáravas (hollows):** se producen cuando el agua discurre por terrenos formados por materiales blandos.

● **Barrancos:** provocados por la ampliación continuada de las circuas.

● **Chimenes de hadas:** pirámides de tierra que se producen cuando se alternan materiales duros sobre materiales más blandos.

Torrentes

Los torrentes son cursos de agua de constante y de caudal irregular, que discurren por un cauce fijo, normalmente de poco longitud y fuerte pendiente. En épocas de lluvia fuertes pueden llevar grandes cantidades de agua a gran velocidad, por lo que pueden provocar grandes daños a las infraestructuras y viviendas. En función de su caudal se distinguen varias zonas:

● **Cuenca de recepción:** zona con aspecto de embudo, donde se recogen las aguas de lluvia y de deshielo.

● **Canal de descarga:** cauce del torrente estrecho y de fuerte pendiente por donde discurre el agua a gran velocidad.

● **Canal de desecación:** zona baja de forma cónica donde se depositan de forma desordenada materiales angulosos de todos los tamaños.

Marie Tharp, la cartógrafa de los océanos
Científica estadounidense (1920-2006) graduada en Geología en 1944, realizó dos másteres en Geología y Matemáticas. Cuando empezó a trabajar como geólogo en una compañía petrolera, posteriormente se incorporó a la Universidad de Columbia para trabajar en el Departamento de Geología marina. Allí realizó una serie de trabajos que describieron los perfiles geológicos del relieve del fondo del océano. En 1959 publicó su primera mapa, del Atlántico norte. En 1977 publicaron su mapa de todo el océano y, en 1980, el mismo, pudieron escuchar una evidencia que apoyaba la idea de que los continentes, y la superficie de la Tierra, en general, se desplazan.

Actividades

11. ¿Dónde aparecen las nubes en un glaciar? ¿Qué tipo de rocas producen?
12. ¿De qué forma tienen los barrancos? ¿Y las chimeneas de hadas? Realiza dibujos explicativos.
13. ¿Qué proceso forma las rocas abovedadas?
14. ¿Cuál es la diferencia entre una cárava y un barranco?

Unidad 8. El relieve terrestre 221

3.6. Aguas fluviales: los arroyos y los ríos

Arroyos

Los arroyos o riachuelos son corrientes naturales de agua que normalmente fluyen con continuidad, pero que tienen escaso caudal y pueden desaparecer durante el verano. Los arroyos pueden desembocar en el mar, en un lago o en un río.

Ríos

Los ríos son cursos de agua de cauce fijo y circulación constante, aunque el caudal puede variar estacionalmente.

Nacen en las zonas altas y van formando grutas a la suma de pequeños arroyos y afluentes. El agua de los ríos, o caudal, circula desde las zonas más altas a las más bajas gracias a la fuerza de la gravedad, discurren por cauces. En este cauce, que ocupa el agua en su desplazamiento, se observan diferentes tipos de relieve que dependen del tramo mayor estudiado, en función del caudal del río en cada momento. En su curso se distinguen varios tramos o zonas con modelado característico.

Unidad 8. El relieve terrestre 222

- Tramo alto: debido a las altas pendientes el caudal tiene una gran velocidad y alto poder de erosión y transporte, por lo que se producen valles escarpados, con pendientes pronunciadas y escasas zonas de erosión.
- Tramo medio: cuando la pendiente disminuye, el agua se pierde velocidad y se produce sedimentación, los aluviones fluyen. El río no tiene descenso grande ni erosión y forma de terraza.
- Tramo bajo: las plantas ejercen una intensa meteorización en el suelo. No se detiene y forma la terraza fluvial.

En el tramo alto las plantas ejercen una intensa meteorización en el suelo. No se detiene y forma la terraza fluvial.

● **Animales:** muchos invertebrados y vertebrados excavaban galerías y horadan el terreno, atendiendo y permitiendo la entrada de agua. De esta manera, los animales continúan la meteorización física y química iniciada por las raíces.

3.7. Aguas subterráneas: el paisaje kárstico

Los aguas subterráneas proceden de la infiltración en el terreno del agua de lluvia, los ríos o el deshielo (precipitaciones superficiales). El agua subterránea desciende hasta alcanzar un estrato de roca impermeable y se acumula entre los poros de la roca permeable que tiene encima. Estas reservas internas de agua se denominan acuíferos y tienen un gran valor ecológico.

Un acuífero es un terreno rocoso permeable dispuesto bajo la superficie en el que se acumula, y por donde circula, el agua subterránea.

Paisaje kárstico

Se producen en zonas donde la roca predominante es la roca caliza, aunque ocurre en el karst en rocas de Sierra Morena. Cuando el agua cargada de dióxido de carbono (CO₂) se infiltra en este tipo de terreno calizo, disuelve las rocas lentamente y da lugar a formaciones peculiares, tanto en la superficie como en el subsuelo, tales como grutas, dolinas, simas, etc.

Torcal de Antequera (Málaga).

Actividades

15. ¿Qué diferencia existen entre un delta y un estuário?
16. ¿Por qué los terrenos kársticos suelen ser tan accidentados? Realiza un dibujo sobre ello.
17. Indica tres procesos destructivos del paisaje que se deben a los seres vivos.

● **Los británicos del Karst:** durante su incansable labor investigadora, viajaron a una conferencia sobre modelado kárstico. Al final, y para explicar lo que habían aprendido, se preparó un juego en el que hay que rellenar los tramos de un río con los óvalos que representan los tres tipos de soluciones. Ayudad a resolver el problema estableciendo esos relaciones entre los tramos y sus características.

● **Tramo alto:** Se forman meandros.

● **Tramo medio:** Alas pendientes y valles encalados en forma de U.

● **Tramo bajo:** Discute por un valle muy erosionado o vega.

Unidad 8. El relieve terrestre 223

De forma similar, estos contenidos se prestan a la elaboración de **resúmenes** en forma de **tabla** donde se recojan los elementos comunes como agentes geológicos, procesos geológicos y formas de relieve originadas.

Destaca en este apartado el **elevado número de actividades** relacionadas con los contenidos que se trabajan, y que ayudarán al alumnado a revisar contenidos y adquirir destrezas relacionadas con los mismos.

Destaca también el recurso donde se presenta la figura de **Marie Tharp**, de enorme importancia en el desarrollo de la **geología** por su aportación al desarrollo de la **tectónica de placas**. Su lectura pretende despertar en el alumnado el interés por el papel de la mujer en el desarrollo de la ciencia y, en este caso, concretamente, por el de la geología.

Epígrafe 4. Mapas topográficos

En este epígrafe se aborda el **concepto de mapa topográfico**, qué elementos incluye y cómo se interpretan los tipos de escala.

Además, se ha incluido un apartado específico donde se describe el procedimiento completo para el levantamiento de **perfles topográficos**.

A lo largo de la unidad se ofrecen distintos **mapas** para que el alumnado pueda ejercitarse en esta destreza. También es aconsejable contar con **material fotocopiable** que incluya mapas topográficos de zonas cercanas al centro educativo. Con ello no solo se mejorarán las destrezas del alumnado, sino que a la vez se le ofrece información geológica de su entorno.

4. MAPAS TOPOGRÁFICOS

Los mapas topográficos son las herramientas más usadas por la topografía. Con él, se pueden medir ángulos, distancias y desniveles, se pueden medir puntos en el terreno, la ordenación del territorio, la prevención de riesgos naturales, la construcción de instalaciones industriales o agrícolas, o la construcción de grandes obras públicas e infraestructuras como puentes, embalses, centrales hidroeléctricas, etc. Se realizan en escala de 1:100 000.

Hoy en día, disponemos de herramientas topográficas muy precisas que nos permiten obtener otra información, como satélites artificiales, teodolitos, niveles láser, etc. No obstante, seguimos usando recursos tradicionales como los mapas topográficos.

Un mapa topográfico es la representación gráfica sobre un plano de una porción de terreno, de manera que quedan reflejados en él todos los elementos que intervienen en la representación.

Además de los accidentes geográficos que informan el relieve, el mapa topográfico o incluye otras informaciones características de la zona: flora, fauna, hidrología, comunicaciones, poblaciones u otros elementos peculiares (cuetos, monumentos, etc.).

Unidad 8. El relieve terrestre 224

4.1. Elementos de un mapa topográfico

Los elementos básicos de todo mapa topográfico son:

● **Oriografía:** representada por curvas de nivel; estas curvas son isófisis que unen los puntos de relieve que tienen la misma altitud o cota sobre el nivel del mar. Llevan un número que representa la cota. Las curvas de nivel son siempre cerradas, más o menos concéntricas entre sí y no se cortan ni se superponen.

● **Cota:** es la altura que tiene cada punto de nivel medida sobre el nivel del mar; el nivel del mar se representa la cota cero.

● **Escala:** es la relación entre la distancia que separa dos puntos representados en el mapa y la distancia real que los separa en la superficie terrestre. Las escalas pueden ser numéricas o gráficas.

● **Orientación:** es la dirección en la que se encuentra el mapa. Se señala mediante una flecha que hace coincidir con el borde superior del mapa.

● **Legenda:** o conjunto de símbolos que indican otras informaciones de interés.

Sabías que...

Los mapas topográficos tienen dos tipos de escala:

● **Escala numérica:** Un mapa con escala numérica 1:100 000 significa que representa en 100 000 metros lo más pequeño que se ve en la realidad. En este caso, un centímetro en el mapa equivale a 1000 m en la realidad.

● **Escala gráfica:** Es la escala donde un segmento de longitud conocida es asociado con un valor de longitud en la realidad.

Un perfil topográfico es la proyección de los puntos de la superficie terrestre sobre un plano vertical y según una dirección.

Para levantar un perfil topográfico se parte de mapas topográficos con curvas de nivel. Un primer paso que hay que hacer es trazar una recta horizontal que pasa por los puntos de menor y mayor altitud que se quieren representar en el perfil. Luego se proyectan las altitudes de los puntos de menor y mayor altitud en el mapa y se trazan las curvas de nivel que pasan por estos puntos.

Este tipo de perfil, que corresponde al eje X, se utiliza para proyectar las alturas sobre un plano vertical, el eje Y, constituyendo un perfil topográfico.

De manera sencilla se recomienda utilizar una escala vertical y una escala horizontal. Se trazan los puntos de menor y mayor altitud en el mapa y se proyectan sobre el eje Y. Se conectan todos los puntos entre sí y se trazan las curvas de nivel (sustituyendo en sucesivas alturas los puntos que se han trazado).

De manera sencilla se recomienda utilizar una escala vertical y una escala horizontal. Se trazan los puntos de menor y mayor altitud en el mapa y se proyectan sobre el eje Y. Se conectan todos los puntos entre sí y se trazan las curvas de nivel (sustituyendo en sucesivas alturas los puntos que se han trazado).

● **a)** ¿Cuál es la diferencia de cota máxima entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **b)** En el mapa del que se ha obtenido el perfil los puntos están separados 2,3 m y la escala del mapa es 1:50 000, ¿qué distancia separa a esos puntos en la realidad?

● **c)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **d)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **e)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **f)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **g)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **h)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **i)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **j)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **k)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **l)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **m)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **n)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **o)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **p)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **q)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **r)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **s)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **t)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **u)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **v)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **w)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **x)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **y)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **z)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **aa)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **bb)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **cc)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **dd)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ee)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ff)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **gg)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **hh)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ii)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **jj)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **kk)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ll)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **mm)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **nn)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **oo)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **pp)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **qq)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **rr)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ss)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **tt)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **uu)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **vv)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ww)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **xx)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **yy)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **zz)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **aa)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **bb)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **cc)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **dd)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ee)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ff)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **gg)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **hh)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ii)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **jj)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **kk)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ll)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **mm)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **nn)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **oo)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **pp)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **qq)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **rr)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ss)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **tt)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **uu)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **vv)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **ww)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **xx)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **yy)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **zz)** ¿Cuál es la diferencia de altura entre los puntos que aparecen en el perfil?

● **aa)** ¿Cuál es la diferencia de altura

Actividades de consolidación

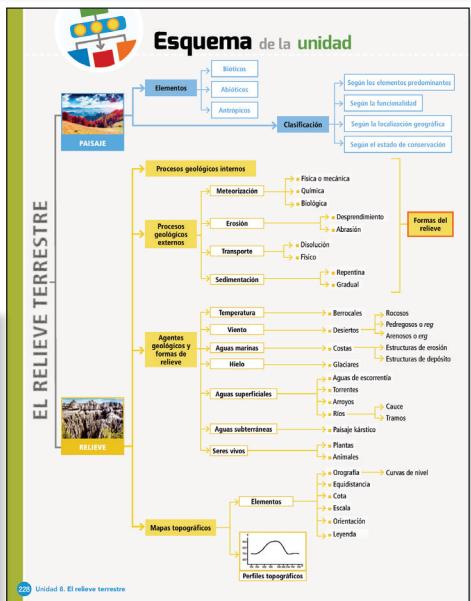
En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar** lo aprendido durante la unidad. La mayoría son ejercicios que ya se han realizado, aunque también se ofrecen actividades diferentes para ampliar lo aprendido. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado el tema, si bien en la **temporalización** se pueden proponer momentos diferentes de trabajo. Entre las actividades que encontramos en esta unidad, destacan las que inciden en el conocimiento de los **tipos de paisajes**, así como en los factores que influyen en la formación de las diferentes **formas del relieve**. Sugerimos también la actividad que permite seguir trabajando los **perfils topográficos**.

Esquema de la unidad

El esquema de la unidad recoge las **ideas principales** del tema estudiado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final a modo de revisión.

Competencias clave

Competencias clave



En este apartado se pretende trabajar las **competencias** del alumnado. Para ello, se presentan dos actividades con diez cuestiones cada una que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad, aunque en la temporalización se aconsejan unos momentos concretos.

En la actividad **“Ríos y caudales”** se desarrolla la competencia matemática, ya que se ofrecen valores en forma de tabla y se pide al alumnado que ejecute cálculos con ellos. Se trabaja, además, la representación gráfica de datos. Todo ello con datos relativos a los caudales de los distintos ríos de la península ibérica.

En la actividad **“Esquiando”** se emplea un mapa real de **Sierra Nevada** para que el alumnado se enfrente a la decisión sobre qué recorrido tomar en función de su seguridad personal. Para la toma de decisiones debe antes saber elaborar los correspondientes mapas topográficos.

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.

► 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 evaluables. 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 que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación mediante el test de ideas previas.
 - Actividades de desarrollo de la unidad (1-20) y finales de consolidación (1-13).
 - Actividades para la mejora de las competencias clave: “Ríos y caudales” y “Esquiando”.
 - 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 representación de hechos. En esta unidad, la elaboración de un esquema de los elementos que componen el paisaje y los criterios que permiten clasificarlo para su posterior puesta en común.
 - TIND: trabajo individual. Trabajos a elaborar a lo largo del curso. En esta unidad, la confección de mapas topográficos.

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.

La unidad en 10 preguntas