

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

1. El medio natural	5. Niveles tróficos	7.1. Principales biomas
2. Componentes de un ecosistema	5.1. Relaciones tróficas	8. El suelo como ecosistema
2.1. Biotopo	– Cadenas tróficas	8.1. Impactos ambientales de la acción humana
2.2. Biocenosis	– Redes tróficas	9. Principales ecosistemas andaluces
3. Factores abióticos del ecosistema	– Pirámides tróficas	▶ Actividades de consolidación
– Disponibilidad de agua	6. Ecosistemas acuáticos	▶ Esquema de la unidad
– Cantidad de luz	– Adaptaciones de las especies al medio acuático	▶ Competencias clave
– Variaciones de temperatura	6.1. Ecosistemas dulceacuícolas	▶ La unidad en 10 preguntas
– Presencia de sales minerales	6.2. Ecosistemas marinos	▶ Actividad práctica
– Intercambio de gases	7. Ecosistemas terrestres	▶ Aprendizaje basado en problemas
4. Factores bióticos del ecosistema	– Adaptaciones de las especies al medio terrestre	
4.1. Factores bióticos		
4.2. Relaciones interespecíficas		

2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

Esta unidad didáctica corresponde a los contenidos de **ecología** de este curso, pertenecientes al bloque 4 “Los ecosistemas”. A lo largo de los distintos epígrafes se procurará ofrecer al alumnado una visión general y sencilla de la **estructura y funcionamiento de un ecosistema**. Debe hacerse especial mención tanto a los factores bióticos y abióticos que determinan la presencia de las distintas especies dentro de la **biocenosis** como a las **relaciones tróficas** que se establecen entre ellas.

En la segunda mitad de la unidad se parte del concepto de **adaptación biológica** para mostrar al alumnado la causa de que los seres vivos puedan habitar casi cualquier lugar de la Tierra, y se describen las adaptaciones de esos organismos dependiendo de si habitan ecosistemas **terrestres o acuáticos**.

Por último, se ofrece un epígrafe referido al **suelo como ecosistema**. En este apartado se recogen no solo los **componentes edáficos y su estructura**, sino que se abordan los principales **impactos ambientales** que sufre el suelo.

Objetivos	Contenido curricular
	Bloque 4. Los ecosistemas
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.	4.1. Ecosistema: identificación de sus componentes.
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.	4.2. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas.
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.	4.3. Ecosistemas acuáticos.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.	4.4. Ecosistemas terrestres.
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.	4.5. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.
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.	4.6. Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.
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.	4.7. El suelo como ecosistema.
	4.8. Principales ecosistemas andaluces.

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 4. Los ecosistemas						
1 y 3	4.1. 4.2. 4.3. y 4.4.	4.1. Diferenciar los distintos componentes de un ecosistema. CMCT	1.1 Identifica los distintos componentes de un ecosistema.	CMCT	Actividades internas 2, 5, 6 y 9-28. Actividades de consolidación 1-3 y 6-18. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividades 1-5).	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CCL	Actividades internas 1-3, 6, 8-10 y 15-17. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividades 1-5).	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CD	Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CAA	Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	TCOL, TIND, EOBS-RUB
1, 2, 3, 5, 7 y 8	4.1. 4.2. y 4.5.	4.2. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo. CMCT, CAA, CSC, CEC	2.1 Reconoce y enumera los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema.	CEC	Actividades internas 14, 17 y 32.	CUA, PORT
				CMCT	Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividades 6-8).	TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CSC	Actividad interna 33. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CMCT	Actividades internas 29-31. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividad 8).	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
2, 3, 5, 7 y 8	4.5. y 4.6.	4.3. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente. CMCT, CSC, SIEP	3.1 Selecciona acciones que previenen la destrucción del medioambiente.	CSC	Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				SIEP	Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CD	Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho".	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RUB
				CAA	Actividades internas 29-32.	CUA
1, 2 y 3	4.2. 4.7. y 8.	4.4. Analizar los componentes del suelo y esquematizar las relaciones que se establecen entre ellos. CMCT, CAA	4.1 Reconoce que el suelo es el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, señalando alguna de sus interacciones.	CMCT	Actividades internas 29-32. La unidad en 10 preguntas (actividad 10).	CUA

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 4. Los ecosistemas						
5, 7 y 8	4.5. 4.6. y 4.7.	4.5. Valorar la importancia del suelo y los riesgos que comporta su sobreexplotación, degradación o pérdida. CMCT, CSC	5.1. Reconoce la fragilidad del suelo y valora la necesidad de protegerlo.	CMCT	Actividades internas 29-32. La unidad en 10 preguntas (actividad 10).	CUA
				CSC	Actividad interna 32.	CUA
8 y 10	4.3. 4.4. y 4.8.	4.6. Reconocer y valorar la gran diversidad de ecosistemas que podemos encontrar en Andalucía. CEC, CMCT	6.1 Reconoce y valora la gran diversidad de ecosistemas de Andalucía.	CEC	Actividad de consolidación 8. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividad 9).	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RÚB
				CMCT	Actividad de consolidación 8. Competencia clave "Rapaces andaluzas". Competencia clave "Cetáceos en el Estrecho". La unidad en 10 preguntas (actividad 9).	CUA, TCOL, TIND, EOBS-RÚB
Transversalidad						
<p>La igualdad efectiva entre hombres y mujeres, elemento que se trabaja de forma constante en todas las unidades, se pone de manifiesto en esta con oportunidades de trabajo como la lectura de la pequeña biografía propuesta de Rachel Carson, que fomenta la igualdad y la visualización de la mujer en la ciencia como protagonista. Los elementos culturales y naturales andaluces se tratan de manera transversal como un hilo conductor de contenidos que fomentan la búsqueda y la promoción de las raíces de nuestra cultura como recoge la actual legislación educativa.</p> <p>En los temas dedicados a la biodiversidad de nuestro planeta profundizamos en el conocimiento del medio natural andaluz, de su estado y de las medidas conservacionistas que necesita para su adecuada permanencia en el tiempo. Por ello las imágenes de flora, fauna, espacios naturales y entidades investigadoras o científicamente importantes muestran en general ejemplos propios de Andalucía, como es el caso de los esquemas de ecosistemas (páginas 274 y 277 del libro del alumno), la mayoría de las fotografías de ecosistemas, el ciervo y los lobos de las páginas 278 y 281, respectivamente, los representantes de los niveles tróficos de la página 283, el desierto de Tabernas en Almería (página 291), además de todas las fotografías que ilustran el epígrafe 9: Principales ecosistemas andaluces. También se hace evidente en las competencias finales “Rapaces andaluzas” y “Cetáceos en el Estrecho”.</p> <p>Además, se debe aprovechar la unidad para repasar la enorme biodiversidad del planeta Tierra representada en los distintos biomas. A partir de este conocimiento, el alumno debe desarrollar la conciencia de protección de la naturaleza.</p>						

Escenarios y contextos

Los contenidos de esta unidad didáctica se pueden relacionar con los de la **unidad 8**, que mostraba diversos paisajes cercanos al alumnado. En este caso se recogen **todos los ecosistemas** posibles del planeta y sería adecuado hacer una **comparativa** de las semejanzas de los ecosistemas del entorno cercano con otros ecosistemas más lejanos o exóticos.

Es importante hacer constantes referencias a las **similitudes** que se pueden encontrar entre las **actividades humanas** y los **conceptos ecológicos**, como los relacionados con los elementos bióticos y abióticos de un entorno, los procesos que sufren los recursos que utilizamos diariamente, las relaciones interpersonales (colaboración, parasitismo, depredación, etc.).

El escenario del aprendizaje puede ser perfectamente el **aula de referencia** del alumnado, donde se pueden colgar **murales** o **fotografías** de los distintos **biomas**. Incluso puede prepararse un mural donde se muestren los factores bióticos o abióticos de un **ecosistema cercano**.

Materiales y recursos

Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
<p>Todos los materiales y recursos de esta unidad están centrados en imágenes de la biodiversidad del planeta.</p> <p>Se pueden emplear documentales, recortes de prensa y láminas de ecosistemas.</p> <p>Se sugieren los siguientes libros de divulgación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ► <i>Un leopardo en el jardín</i>, de Álvaro Luna Fernández. ► <i>Darwin viene a la ciudad</i>, de Menno Schilthuizen. ► <i>Una verdad incómoda</i>, de Al Gore. 	<p>En esta unidad se emplea mayoritariamente el aula de referencia del grupo.</p>	<p>Es necesario contar con ordenadores u otros dispositivos informáticos para la búsqueda de información durante la resolución de actividades de competencias clave. Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos de la presente unidad son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ► https://www.biopedia.com/tipos-biomas/ ► http://www.internatura.org/guias/rapaces/g_rapaz.html ► https://loboiberico.com/ ► https://www.rtve.es/rtve/20200314/40-anos-sin-felix-rodriguez-fuente/316979.shtml ► https://www.rtve.es/alacarta/videos/el-hombre-y-la-tierra/hombre-tierra-fauna-iberica-lobo/4521623/

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: epígrafes 1 (El medio natural) y 2 (Componentes de un ecosistema).</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 1 a 8 y competencia clave “Agroecosistemas” (material fotocopiable).</p>
2.ª sesión	<p>Competencia clave “Agroecosistemas” (material digital). Corrección oral.</p> <p>Actividades 1 a 8. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafes 3 (Factores abióticos del ecosistema) y 4 (Factores bióticos del ecosistema).</p> <p>Tareas para la sesión 5.ª: Aprendizaje basado en problemas “Vídeo-biología urbana”. Organización y reparto de tareas.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 9 a 17 y competencia clave final “Rapaces andaluzas”.</p>
3.ª sesión	<p>Competencia clave final “Rapaces andaluzas”. Corrección oral.</p> <p>Actividades 9 a 17. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 5 (Niveles tróficos).</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 18 a 22 y competencias clave final “Cetáceos en el Estrecho”.</p>
4.ª sesión	<p>Actividades 18 a 22. Corrección oral.</p> <p>Competencias clave finales “Cetáceos en el Estrecho”. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafes 6 (Ecosistemas acuáticos), 7 (Ecosistemas terrestres) y 8 (El suelo como ecosistema).</p> <p>Actividad práctica: “Observación de la estructura interna de semillas de dicotiledóneas y monocotiledóneas”. Cuestiones 1 a 6 de la práctica. Corrección oral y discusión en grupo.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 23 a 33.</p>
5.ª sesión	<p>Actividades de consolidación 23 a 33. Corrección oral.</p> <p>Actividades de consolidación 1 a 18. Corrección oral.</p> <p>Exposición de trabajos resultado de la actividad de Aprendizaje basado en problemas “Vídeo-biología urbana”.</p> <p>Tareas próxima sesión: evaluación y competencia clave “Lobos” (material fotocopiable).</p>
6.ª sesión	<p>Evaluación: de contenidos y de competencias.</p>

3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

Presentación

En la **presentación** de la unidad destacan varios **elementos visuales** importantes. La **imagen principal** nos sirve como herramienta para plantear ideas previas sobre la **ecología**. Para ello se muestra una fotografía en la que se pueden observar componentes de un ecosistema de **bosque mediterráneo**. Se tratará pues de establecer si el alumnado es capaz de reconocer la influencia de **factores** como la luz, el agua o los gases sobre los seres vivos (se han representado los cinco reinos). Además, esta fotografía puede usarse como **recurso** para establecer las distintas **relaciones tróficas** una vez que se haya abordado el epígrafe correspondiente.



El bosque mediterráneo es el componente característico del espacio forestal andaluz. La encina, con sus hojas pequeñas, coníferas y perennifolias, otorga un uniforme tono verdoso al paisaje durante todo el año. Parque Natural Sierra de Aracena (Huelva).

Unidad 12

Los ecosistemas

- 1 El medio natural
- 2 Componentes de un ecosistema
- 3 Factores abióticos del ecosistema
- 4 Factores bióticos del ecosistema
- 5 Niveles tróficos
- 6 Ecosistemas acuáticos
- 7 Ecosistemas terrestres
- 8 El suelo como ecosistema
- 9 Principales ecosistemas andaluces

«Pocos problemas son menos reconocidos, pero más importantes, que la desaparición acelerada de los recursos biológicos de la Tierra. Al insistir en llevar a otras especies a la extinción, la humanidad está cortando la rama en la que se posa».

Paul Ehrlich (1914-1995), médico y bacteriólogo alemán.

¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿Qué es un ecosistema?
- ¿Qué factores del medio donde viven afectan a los seres vivos?
- ¿Cómo responden los seres vivos ante los cambios de su entorno?
- ¿Qué son los organismos productores de un ecosistema?
- ¿A qué se llama cadena trófica?
- ¿A qué se llama ecosistema acuático?
- ¿Qué adaptaciones presentan los seres vivos acuáticos?
- ¿Cuántos tipos de ecosistemas terrestres conoces?
- ¿Por qué el suelo se puede considerar un ecosistema?
- ¿Crees que Andalucía destaca por su biodiversidad?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Cuáles son los componentes de un ecosistema.
- Qué factores bióticos y abióticos influyen en la abundancia de las especies.
- Identificar los ecosistemas acuáticos.
- Cuáles son los ecosistemas terrestres más importantes.
- Cuáles son los procesos de formación del suelo.

El **texto de Paul Ehrlich** es un alegato en defensa de la naturaleza y una llamada a la conservación de la **biodiversidad**. Lejos de hacer pensar que el daño es irreparable, debe hacerse hincapié en el hecho de que la **naturaleza puede recuperarse** si el ser humano frena la contaminación y emprende las acciones de reparación adecuadas.

La unidad puede comenzarse mediante el **análisis** de esta imagen, la **lectura** y **comentario** de la cita y la **puesta en común** del cuestionario de ideas previas “¿Qué sabes hasta ahora?”.

Epígrafe 1. El medio natural

Este epígrafe se dedica a las definiciones de los **conceptos** que se emplearán a lo largo de la unidad, y que a menudo son fuente de confusión entre el alumnado. Así pues, debe hacerse referencia a la existencia de distintas capas en el planeta **Tierra** (contenidos ya abordados en el primer curso), y a que una de estas capas está formada por todos los seres vivos (**biosfera**). Debe entenderse **ecosfera** como el conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra; por tanto, la suma de las distintas capas habitadas del planeta. Un **ecosistema** es una porción de dicha ecosfera que tiene la extensión suficiente como para poder ser analizado científicamente. La **ecología** es, por tanto, la ciencia que estudia las interacciones que se producen dentro del ecosistema.

1. EL MEDIO NATURAL

En la naturaleza hay multitud de seres vivos de diferentes especies pertenecientes a diversos reinos. El conjunto de todos los seres vivos que habitan la Tierra se denomina **biosfera**. Todos ellos comparten varias características básicas: tienen un origen común, están compuestos por el mismo tipo de materia, están constituidos por células y realizan las tres funciones vitales.

La biosfera es el conjunto de todos los seres vivos de la Tierra.

Todos los seres vivos **interaccionan** entre ellos y con el medio donde habitan. Así, una planta sirve de alimento a los animales, a la vez que sus raíces modifican el suelo y sus hojas producen oxígeno que se acumula en el aire. Los animales, por su parte, utilizan ese oxígeno para sobrevivir y expulsan dióxido de carbono que será aprovechado por las plantas. A menudo, los animales luchan entre sí por los recursos del medio, como el agua o el territorio.


Del estudio de los seres vivos, dentro del medio donde realizan sus funciones vitales, se encarga la **ecología**. Esta ciencia estudia las relaciones de los organismos que conviven en un determinado lugar, entre sí y con su medio ambiente.

Los estudios ecológicos de todas las zonas habitadas por los seres vivos son casi imposibles de llevar a cabo debido a su enorme dificultad y a la gran cantidad de superficie que ocupan, a veces con límites poco definidos. Para poder evitar esta complejidad, es necesario definir zonas de menor tamaño y por ello es necesario dividirlas en unidades básicas más sencillas a su estudio, que son los **ecosistemas**.

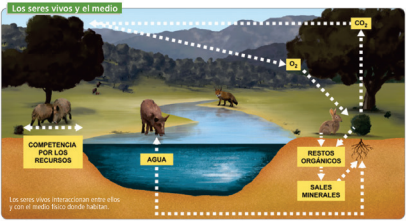
Recuerda

La Tierra está formada por **cuatro capas** que interactúan entre sí:

- **Atmósfera:** envoltura de gases que rodea la Tierra.
- **Hidrosfera:** capa líquida con agua en sus diferentes formas (subterránea, superficial, dulce, salada, helada o sólida).
- **Geosfera:** capa sólida compuesta por rocas y minerales.
- **Biosfera:** conjunto de seres vivos que habitan el planeta.



Los seres vivos y el medio



Los seres vivos interactúan entre ellos y con el medio físico donde habitan.


Sabías que...?

En 1865, el biólogo alemán **Ernst Haeckel** (1834-1919) acuñó el término **ecología** (ecología, derivado del origen griego de la palabra *oikos*, casa, lugar, círculo, según entendía Haeckel, la ecología debía encerrar el estudio de una especie en sus relaciones biológicas con el medio ambiente).

Actividades

1. ¿A qué se llama ecología? ¿De qué cosas que se ocupan la ecología?
2. ¿A qué se llama ecosistema?
3. Describe las diferentes capas de la Tierra que interactúan con los seres vivos.
4. Define biosfera y ecosfera.

Ecosistemas de la ecosfera



La **ecosfera** es el conjunto de todos los ecosistemas de nuestro planeta, por lo que se puede considerar como un ecosistema global formado por todos aquellos organismos de la biosfera y las relaciones que se establecen entre estos y con el resto de las capas. Todos los ecosistemas se relacionan entre sí y dependen unos de otros.

Ecosfera = conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra.

Epígrafe 2. Componentes de un ecosistema

Este epígrafe está subdividido en los dos componentes de cualquier ecosistema: **biotopo** y **biocenosis**. Ambos componentes se suman para formar lo que denominamos ecosistema, por lo que pueden ser analizados por separado. En este sentido se ofrece un **recurso visual** de gran utilidad para reconocer los distintos factores tanto del biotopo como de la biocenosis.

Para entender el concepto de biotopo se estudian los **parámetros físicos y químicos**, ambos factores abióticos. Dentro del **recurso visual** correspondiente se pueden observar estos factores interaccionando juntos dentro del ciclo del agua y de la dinámica atmosférica.

2. COMPONENTES DE UN ECOSISTEMA

Como ya sabemos, un ecosistema es el conjunto formado por el biotopo, la biocenosis y las relaciones que se establecen entre ellos.

2.1. Biotopo

El biotopo es la parte no viva del ecosistema, y está formado por el medio físico (rocas, minerales, gases, agua, etc.) y sus características físicas y químicas (temperatura, luz, salinidad, etc.).

De este modo, para el estudio de un biotopo es necesario tener en cuenta el tipo de medio donde habitan los seres vivos y los **parámetros físicos y químicos** que lo caracterizan.

En cuanto al medio, los ecosistemas pueden ser de dos tipos:

- **Acuáticos:** el medio físico se corresponde con masas de agua dulce o salada. En ella hay disueltas distintas sustancias como gases y nutrientes que son utilizados por los seres vivos.
- **Terrestres:** se encuentran en la superficie emergida de la corteza. Están en contacto directo con la atmósfera, con la que los seres vivos intercambian gases y agua.

Las características físicas y químicas varían de uno medio a otro. Así, las condiciones de **temperatura, humedad, presión, luz, salinidad o presencia de gases y otros nutrientes** han de ser estudiadas de forma diferenciada en cada caso. Por otra parte, las **condiciones climáticas** del biotopo también influyen en la presencia o ausencia de seres vivos.

Los factores que no dependen de los seres vivos y que varían según el tipo de medio físico, de sus características y de su composición se denominan **factores abióticos**.

Unidad 12. Los ecosistemas

2.2. Biocenosis

La biocenosis de un ecosistema está constituida por el conjunto de seres vivos que habitan el ecosistema. Así pues, la biocenosis se considera la parte viva del ecosistema.

En un ecosistema encontramos seres vivos muy diferentes entre sí, ya que pertenecen a distintas especies que conviven en la misma zona. Para el estudio de la biocenosis de un ecosistema hay que distinguir entre **población** y **comunidad**.

Se llama **población** al conjunto de individuos de la misma especie que viven en un territorio concreto y en una época determinada. La **comunidad** es el conjunto de poblaciones de distintas especies que conviven en un mismo lugar.

El lugar donde vive una especie se denomina **hábitat**. El hábitat es el espacio físico al que se han adaptado los individuos de una especie para poder vivir. Los hábitats pueden ser montañas, desiertos, lagos, mares, ríos, etcétera.

Definimos **biodiversidad** como la variedad de especies de organismos que habitan un determinado lugar. Un ecosistema será tanto más complejo cuanto mayor sea su biodiversidad.

Para estudiar la biocenosis de un ecosistema es necesario conocer características tales como su biodiversidad, la abundancia de las especies y las relaciones que se establecen entre ellas.

Los factores que dependen de la presencia de los seres vivos en un ecosistema se llaman **factores bióticos**.

Unidad 12. Los ecosistemas

Para el estudio de la **biocenosis** hay que partir de los conceptos de **organismo, población y comunidad**, incluidos en un recurso visual de gran formato. Además, se definen términos tan complejos como **hábitat** y **nicho ecológico**, que deben ser estudiados haciendo referencia a situaciones cercanas al alumnado. Así, por ejemplo, se pueden plantear los distintos **hábitats** como si fueran los países, y los **nichos ecológicos** como si se trataran de ocupaciones profesionales. De esta manera, se puede afirmar que en los distintos hábitats existen diferentes nichos ecológicos. Por último, se hace referencia al término **biodiversidad** como la suma de todos los organismos que habitan en un determinado lugar. Es importante aprovechar esta definición para recalcar la necesidad de **conservar la biodiversidad** de la naturaleza.

Epígrafe 3. Factores abióticos del ecosistema

Para poder ofrecer una visión de conjunto acerca de los factores abióticos de cualquier ecosistema, este epígrafe aborda de forma inicial una **clasificación de los distintos factores**, que dependen del relieve, el suelo, el clima o las condiciones físicas y químicas del medio.

Posteriormente, de la multitud de factores que se pueden considerar se describen de forma individualizada aquellos que se consideran más **relevantes**: el agua, la luz, la temperatura, las sales minerales y el intercambio de gases. Cada uno de estos factores está acompañado de un **recurso visual** que favorece su comprensión. En todos los casos debe razonarse con el alumnado la presencia de **adaptaciones** en los seres vivos ocasionadas por la limitación de distintos factores.

3. FACTORES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA

Como ya hemos visto, los factores abióticos son aquellos **factores ambientales** que dependen de las características físicas y químicas del biotopo. Estos factores tienen una gran importancia para los seres vivos, para que estos puedan sobrevivir en su medio deben estar adaptados a estos factores. Si los factores abióticos cambian radicalmente en un biotopo, las especies pueden tener problemas de supervivencia y pueden llegar a extinguirse o ver disminuidas sus poblaciones.

Los **factores abióticos** influyen sobre los seres vivos condicionando su distribución, tamaño, número e incluso su capacidad para reproducirse.

Los factores abióticos pueden clasificarse en:

- **Factores topográficos:** son los que dependen del relieve y la orografía del entorno. Los seres vivos deben adaptarse a la altitud, las profundidades, las pendientes, etcétera.
- **Factores edáficos:** son los que derivan de las características del suelo o del sustrato donde se asientan los seres vivos. Están determinados por el tipo de rocas y minerales.
- **Factores climáticos:** son los que dependen de la temperatura y las precipitaciones. Afectan de forma más directa a los medios terrestres, aunque los medios acuáticos también se ven afectados por las condiciones ambientales externas.
- **Factores físicos y químicos:** dependen de parámetros tales como la luz, la presión, la cantidad de sales, la concentración de gases, etcétera.

Los **factores abióticos más importantes** dentro de un ecosistema son: agua, luz, temperatura, sales minerales y gases.

Disponibilidad de agua

El agua es la **molécula esencial para la vida**. Todos los seres vivos dependen de ella para sobrevivir. El agua es el factor abiótico más importante de todos, ya que sin ella no existirían los seres vivos.

La presencia de agua condiciona que los organismos puedan desarrollarse en el medio terrestre. Por el contrario, este factor no influye tanto en la presencia de organismos en los medios acuáticos, ya que los seres vivos tienen a su disposición toda la que puedan necesitar.

Las distintas especies que habitan en medios terrestres han desarrollado múltiples **mecanismos** para evitar la **pérdida de agua**, algunos incluso para vivir en zonas áridas.

Las distintas especies que habitan en medios terrestres han desarrollado múltiples **mecanismos** para evitar la pérdida de agua, aunque la mayoría no es capaz de vivir en zonas áridas.

Algunos **ejemplos** son las plantas que han desarrollado **espinas** en vez de hojas para evitar pérdidas por transpiración, las hojas suculentas que almacenan agua o animales con tegumentos o excomas en su piel para evitar la desecación y la conocida capacidad de producir agua de camellos y dromedarios a partir de las grasas acumuladas en sus jorobas.

El agua es fundamental para los organismos terrestres.

Unidad 12. Los ecosistemas

Cantidad de luz

La luz es un factor abiótico esencial para los ecosistemas, ya que constituye el **suministro principal de energía** para todos los organismos fotosintéticos. Sin luz, los seres vivos autótrofos dejarían de fabricar alimento, y por tanto esta dejaría de estar disponible para los heterótrofos.

Además de la luz visible, el Sol emite otras radiaciones tales como luz **ultravioleta (UV)** y radiación **infrarroja (calor)**, factores ecológicos muy importantes para regular la temperatura del planeta.

Asimismo, la luz influye en el lugar que ocupan y en la disposición de los productores en los ecosistemas, tanto acuáticos como terrestres.

La luz es esencial para la vida dentro y fuera del agua.

Variedades de temperatura

La temperatura es un factor fundamental, ya que regula las funciones vitales que realizan los seres vivos. Cuando la temperatura es muy extrema, las funciones celulares se paralizan ocasionando la muerte del organismo.

Los aves y los mamíferos son **homeotermos**, es decir, gastan gran cantidad de su energía en mantener una temperatura constante con el fin de asegurar la correcta realización de las funciones vitales. Los animales **poiquilotermos** (peces, anfibios y reptiles), también llamados de sangre fría, son aquellos que no pueden mantener su temperatura constante y son sensibles a las variaciones del medio donde habitan.

Unidad 12. Los ecosistemas

Presencia de sales minerales

Los seres **fotoautótrofos** dependen del aporte continuo de **sales minerales** (nutrientes inorgánicos) procedentes del **sustrato** en el que habitan. Estos nutrientes son **básicos** para llevar a cabo su desarrollo. La falta de sales minerales limita la presencia de seres autótrofos.

Las sales proceden de la alteración de las rocas por acción de los **agentes geológicos**, así como de la **decomposición** de la materia orgánica, lo que libera nutrientes inorgánicos solubles. Los organismos terrestres toman las sales minerales del suelo disueltas en agua, mientras que los acuáticos las toman directamente del agua del medio.

Intercambio de gases

La atmósfera está compuesta por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). El 1% restante lo forman el agua, el dióxido de carbono, vapor de agua y otros gases.

Tanto el **dióxido de carbono** como el **oxígeno** son necesarios en los procesos de **fotosíntesis** y **respiración celular**, por lo que los organismos están continuamente intercambiándolos con su medio.

Los **organismos terrestres** no tienen ninguna limitación respecto a los gases, ya que están en contacto directo con la atmósfera. Sin embargo, los organismos **acuáticos** dependen de que los gases se disuelvan en el agua. Estos gases se disuelven mejor a una menor temperatura del agua.

Las sales minerales permiten la supervivencia de las plantas.

Unidad 12. Los ecosistemas

Actividades

9. ¿Cuáles son los factores abióticos de un ecosistema? Describe los.

10. ¿Cuáles son los elementos que forman el biotopo?

11. ¿Qué es la biodiversidad?

12. ¿A qué se llama población? ¿Y comunidad?

13. ¿Qué es el hábitat?

14. ¿Qué es el nicho ecológico?

15. ¿Qué es la adaptación?

16. ¿Qué es la selección natural?

17. ¿Qué es la especiación?

18. ¿Qué es la extinción?

19. ¿Qué es la conservación?

20. ¿Qué es la gestión sostenible?

Unidad 12. Los ecosistemas

Epígrafe 4. Factores bióticos de un ecosistema

Este epígrafe se divide también en dos. Por una parte, se analizan las **relaciones** dentro de la misma especie, y posteriormente se estudian las relaciones entre especies distintas. Cada tipo de relación va acompañada de una **imagen** que facilita su comprensión. Es importante contar con otras **imágenes o vídeos** que ilustren las mismas relaciones pero entre especies distintas.

A modo de resumen, se ofrece una **tabla comparativa** en la que, mediante símbolos matemáticos, se representan las distintas relaciones interespecíficas.

4. FACTORES BIÓTICOS DEL ECOSISTEMA

Como ya hemos mencionado, los factores bióticos son aquellos que dependen de los propios seres vivos, y por tanto dependen de las interacciones que estos organismos establecen entre sí.

Los factores bióticos incluyen las relaciones positivas o negativas que se establecen entre los organismos de un ecosistema, que pueden ser de la misma especie o de especies diferentes.

Estas relaciones afectan de distinta forma a la biocenosis, y por tanto influyen en la biodiversidad de un ecosistema. Una gran diversidad de organismos dentro del ecosistema provoca una gran cantidad de relaciones entre ellos.

Las relaciones que se establecen entre organismos de una misma especie se denominan **relaciones intraspecíficas**, mientras que las relaciones entre individuos de especies distintas se llaman **relaciones interespecíficas**.

4.1. Factores bióticos

Dentro de una población se pueden distinguir relaciones negativas o positivas. Según sean estas interacciones se habla de:

- **Competencia intraspecífica:** se produce en las relaciones con efectos negativos para los miembros de la población. Se da cuando hay escasez de recursos (agua, alimento o pareja) para garantizar la nutrición o la reproducción. En este caso, se produce la llamada selección natural de aquellos organismos mejor adaptados al medio y que utilizan los recursos de manera más eficiente.
- **Colaboración:** son relaciones con efectos positivos para los organismos. El objetivo de estas relaciones es obtener el beneficio común de la población. Las principales formas de colaboración son, las colonias, las familias, las asociaciones gregarias y las sociedades.

Relaciones intraspecíficas de colaboración

Relación	Descripción
Colonias	Son asociaciones de organismos que se reproducen asexualmente y cuyos descendientes permanecen todos juntos. La colonia está formada por individuos idénticos que proceden de un mismo organismo inicial. Es propia de corales, esponjas y bacterias.
Familias	Grupos formados por un número variable de machos y hembras y sus crías, cuya finalidad es la reproducción y que conviven juntos el tiempo necesario para asegurar la supervivencia de la descendencia. Existen lazos de parentesco entre sus miembros. Es propia de aves y mamíferos.
Asociaciones gregarias	Tales como manadas, rebaños, bandadas de aves o bancos de peces. No existen lazos de parentesco entre sus miembros. Son agrupaciones muy numerosas y de carácter temporal, formadas para alcanzar un objetivo determinado, como la defensa, la búsqueda de alimento, las migraciones, etcétera.
Sociedades	Son propias de insectos sociales como hormigas, termitas y abejas. Estas asociaciones de miles de individuos se organizan de forma jerárquica con un orden de funciones según su caste: machos (algunos), hembras estériles (labores y soldados) y hembras fértiles (reina).

Unidad 12. Los ecosistemas

4.2. Relaciones interespecíficas

Las relaciones interespecíficas se dan entre individuos de especies distintas y se clasifican según las consecuencias que tengan para los organismos que las establecen.

- **Beneficio mutuo:** ambas especies se ven beneficiadas. Puede ser:
 - Sin carácter permanente: se conoce como **mutualismo**.
 - Con carácter permanente: se denomina **símbiosis** y se produce entre organismos que se benefician mutuamente y que no pueden vivir separados.
- **Beneficio individual:** solo una de las dos especies que interactúan resulta beneficiada. En función de si la otra especie sale perjudicada o no podemos distinguir:
 - Sin perjuicio ajenos: una especie obtiene beneficio sin que la otra sufra daño o beneficio alguno. Dependiendo de la relación se habla de:
 - Relación por el alimento:** se da entre algunos animales que acompañan a otros para alimentarse de los restos que estos dejan tras de sí (comensalismo).
 - Relación por el espacio físico:** es conocida como **inquilinismo** y se da, por ejemplo, entre plantas que viven sobre otras plantas sin causarles ningún daño.
 - Con perjuicio ajenos: se debe a que una especie obtiene beneficio a costa del daño de la otra. Puede ser:
 - Daño parcial:** en este caso el organismo que sufre el perjuicio no muere, aunque sí queda dañado. Se denomina **parasitismo**.
 - Daño total:** se produce la muerte del organismo perjudicado, por lo que se denomina **depredación**.
- **Perjuicio mutuo:** ambas especies se ven perjudicadas al tener que gastar energía en competir por los recursos físicos (espacio o luz) o el alimento (agua, sales o nutrientes orgánicos). Se produce cuando las especies poseen el mismo nicho ecológico.

Actividades

14. Describe las principales relaciones de colaboración intraspecíficas.

15. ¿Qué consecuencias tiene la competencia intraspecífica? Cita algún ejemplo.

16. ¿Qué relación hay entre parásito y hospedador? ¿Y entre depredador y presa?

17. Describe alguna situación de competencia interespecífica.

Relaciones interespecíficas

Consecuencias para las especies	Características	Tipo	Ejemplo
Especie A	Especie B		
+	+	Mutualismo	Bufo - garcilla bueytera
+	0	Comensalismo	Ungueros - ibis
+	-	Parasitismo	Plantas invasoras
-	-	Depredación	Lobo - ciervo
-	0	Competencia interespecífica	Árboles - arbustos
-	-	Perjuicio mutuo	Palomas - gorriones

+ : efecto beneficioso; 0 : efecto neutro; - : efecto perjudicial.

Unidad 12. Los ecosistemas

Epígrafe 5. Niveles tróficos

Este apartado está pensado para familiarizar al alumnado con el concepto de **nivel trófico** y los distintos niveles de cualquier **ecosistema**. Además de conocer la denominación de cada nivel, el alumnado deberá reconocer cómo fluye el alimento de un nivel a otro a través de **cadena y redes tróficas**, y cómo cada nivel dispone de menos recursos en cada trasvase (**pirámides tróficas**).

Es importante hacer mención en este apartado al papel fundamental que juegan los **organismos descomponedores, hongos y bacterias**, que permiten cerrar el ciclo de la materia que fluye dentro de un ecosistema y garantizan que los productores cuenten con nuevos recursos inorgánicos.

5. NIVELES TRÓFICOS

Dado que una especie consume el alimento de otras, dentro de la biocenosis de un ecosistema se pueden distinguir diversas categorías relacionadas con el tipo de alimentación que se denominan niveles tróficos.

Llamamos **nivel trófico** al conjunto de organismos que consiguen el alimento de la misma forma dentro de un ecosistema.

Independientemente del ecosistema que consideremos, se suelen reconocer en cinco niveles tróficos diferentes:

- **Productores:** son los organismos autótrofos, capaces de realizar la fotosíntesis y por tanto de elaborar su propia materia orgánica a partir de la energía solar y sustancias inorgánicas como agua, sales y dióxido de carbono. Se consideran productores las plantas y las algas.
- **Consumidores:** son aquellos organismos heterótrofos que se alimentan de la materia orgánica procedente de otros seres vivos. Se pueden distinguir:
 - **Consumidores primarios:** organismos heterótrofos herbívoros que se alimentan de los productores. Se incluyen en esta categoría animales y protozoos.
 - **Consumidores secundarios:** animales heterótrofos carnívoros que se alimentan de los consumidores primarios (presa) y por tanto reciben el nombre de **depredadores**.
 - **Consumidores terciarios:** categoría reducida formada por los **superdepredadores**, es decir, animales heterótrofos carnívoros que se alimentan de consumidores primarios o secundarios.
- **Descomponedores:** este nivel está integrado por seres que se alimentan de restos orgánicos procedentes de los distintos niveles, como hojas, cadáveres, excrementos, etc. Constituyen una parte importante de los ecosistemas porque participan en la descomposición de la materia orgánica y la transforman en sustancias que vuelven a ser utilizadas por los productores. Se incluye en esta categoría a hongos y bacterias.

Actividades

18. ¿Qué es una relación trófica? Cita dos ejemplos.

19. ¿Cuáles son los niveles tróficos? Describe qué tipo de organismos se incluyen en cada uno de ellos.

20. ¿Qué importancia tienen los organismos descomponedores en un ecosistema?

Niveles tróficos de un ecosistema

Unidad 12. Los ecosistemas

5.1. Relaciones tróficas

A las relaciones interespecíficas que se producen entre los organismos de los distintos niveles tróficos se les llama **relaciones tróficas**, y se pueden representar mediante **cadena, redes o pirámides tróficas**.

Cadenas tróficas

Una **cadena trófica**, o **cadena alimentaria**, es una representación lineal de la secuencia de organismos correspondientes a distintos niveles tróficos, en los que la especie de un nivel constituye el alimento de la especie del nivel siguiente.

Redes tróficas

Una **red trófica** es una representación no lineal de las interacciones que se establecen entre el conjunto de cadenas tróficas de un ecosistema.

Así pues, una red trófica nos indicará las posibles **fuentes de alimento** de todas las especies consideradas. Dado que un mismo productor puede servir de alimento a muchos consumidores primarios, y un consumidor terciario puede alimentarse tanto de consumidores primarios como secundarios, las relaciones tróficas de las redes pueden llegar a ser muy complejas.

Pirámides tróficas

Las **pirámides tróficas** son la representación gráfica de las cantidades de materia o energía que corresponden a los distintos niveles tróficos, los cuales se organizan en forma de escalones.

En una pirámide trófica la base está ocupada por los productores y el vértice por los consumidores terciarios. Entre ambos se sitúan de forma ordenada los consumidores primarios y secundarios. Debido a la dificultad de su cuantificación, las pirámides no suelen incluir a los descomponedores, y por tanto tienen un máximo de cuatro escalones. Generalmente, los escalones de la base son los más grandes, y a medida que ascendemos disminuyen, ya que cada escalón representa la cantidad de materia o energía que queda disponible para el nivel siguiente.

Dependiendo de las cantidades que se representen se pueden obtener tres tipos de pirámides: **numéricas, de biomasa y de energía**.

Actividades

21. ¿Qué es una cadena trófica? ¿Y una red trófica?

22. ¿Qué variable se representa en las pirámides tróficas?

Relaciones tróficas en los océanos

Unidad 12. Los ecosistemas

Epígrafe 6. Ecosistemas acuáticos

Este apartado se dedica a la descripción de los distintos **ecosistemas** cuyo medio fundamental es el **agua**, tanto dulce como salada. Para integrar ambos tipos de ecosistemas se presenta una **ilustración con ecosistemas dulceacuícolas y ecosistemas marinos**, representados con las distintas zonas delimitadas por la presencia de luz. Se trata de mostrar al alumnado cómo el medio acuático puede ser muy distinto según el agua tenga unas características u otras. Por lo tanto, las especies que habitan en uno y otro medio serán distintas. Como **ejercicio** se puede plantear al alumnado que trate de indicar los **organismos** que vivirán en cada uno de estos medios y las **adaptaciones** que presentarían. El epígrafe se subdivide en dos apartados independientes para ecosistemas marinos y ecosistemas **dulceacuícolas**.

Dentro de los ecosistemas marinos se muestran las distintas **zonas identificables** tanto en distancia a la costa como en profundidad. Resulta muy interesante correlacionar los distintos animales y sus adaptaciones con la zona donde llevan a cabo su **ciclo vital**. Cabe destacar la utilidad del **recurso visual** para razonar la importancia de las **plataformas continentales** como fuente de riqueza y alimento para el ser humano.

6. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

El medio acuático está formado por los océanos, mares, marismas, ríos o lagos. La biodiversidad en ellos es enorme, pues como ya sabemos, el agua es un elemento indispensable para la vida, y en estos lugares los organismos pueden disponer de toda la que necesitan. Sin embargo, los distintos ecosistemas acuáticos presentan características muy diferentes: la presión es mayor según aumenta la profundidad, la luz no llega a determinadas profundidades o la salinidad es mayor en aguas marinas que continentales.

Para los seres vivos no es lo mismo vivir en uno u otro de estos lugares, por ello, vamos a distinguir entre:

• **Ecosistemas de agua dulce:** están más influidos por el clima. Comprende corrientes de agua, como ríos o arroyos, y aguas estancadas, como lagos y charcas.

• **Ecosistemas de agua salada:** son los más favorables para el desarrollo de la vida, pues presentan una temperatura casi constante. En ellos se distinguen varias zonas, y los distintos tipos de seres vivos muestran sus preferencias por ocuparlos. Comprenden los mares, océanos y grandes lagos de agua salada.

Adaptaciones de las especies al medio acuático

Las adaptaciones que presentan los distintos tipos de especies acuáticas son muy diferentes dependiendo de las características del medio donde viven. En general, todos los seres acuáticos tienen sus cuerpos adaptados a moverse en un medio mucho más denso que el aire, sometidos a fuertes corrientes en muchos casos. Algunas de sus adaptaciones más específicas son las siguientes.

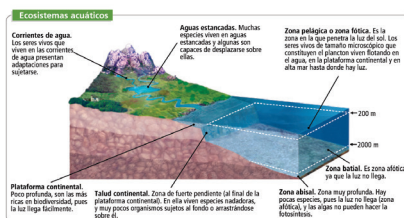


La forma del cuerpo y las aletas de los peces les permiten moverse en el agua. Los pulpos tienen tentáculos para agarrarse y los cangrejos tienen patas para caminar. En zonas de fuerte oleaje los cangrejos de agua dulce tienen sus cuerpos adaptados a moverse en un medio mucho más denso que el aire, sometidos a fuertes corrientes en muchos casos. Algunas de sus adaptaciones más específicas son las siguientes.

Actividades

23. ¿Qué ecosistemas pertenecen al medio acuático? Describe brevemente cada uno, indicando algunas de sus especies características.
24. ¿Qué ecosistemas acuáticos están más influidos por el clima? Razónalo.
25. Cita algunas de las adaptaciones que pueden presentar los seres vivos de medio acuático.

Unidad 12. Los ecosistemas



6.1. Ecosistemas dulcícolas

Son aquellos ecosistemas instalados en zonas acuáticas de baja salinidad (agua dulce). Representan el 1% de la hidrosfera terrestre e incluyen aquellos hábitats donde los organismos que dependen de la presencia de agua dulce viven tanto dentro como fuera de ella.

Para su estudio los ecosistemas de agua dulce se dividen en dos grandes grupos:

- **Corrientes de agua:** incluyen todas las partes del curso de los ríos. En la cabecera de los ríos se encuentran los arroyos y los manantiales, en la zona central del valle se localizan ríos rápidos, y en la desembocadura se producen los estuarios y los deltas. Debido a la escasa profundidad y la constante agitación, poseen buena iluminación y abundante oxígeno disuelto. En las zonas más elevadas, los organismos acuáticos deben adaptarse no solo a la fuerza del agua (turbulencia), sino a bajas temperaturas. En las zonas más bajas del curso de los ríos, donde la velocidad del agua es menor, encontramos organismos que nadan libremente en aguas más cálidas. Asociada a las corrientes de agua se localiza una vegetación de ribera con gran biodiversidad.
- **Aguas estancadas:** incluyen tanto lagos como estanques. El agua inmóvil es más cálida que la de las corrientes de agua y permite la vida de muchos tipos de animales y plantas. Los estanques y lagos poco profundos permiten la abundancia de organismos productores fotosintéticos que sustentan a multitud de peces, animales a su vez de rana y peces. En aguas más profundas, donde escasea la luz y el oxígeno, la temperatura disminuye y solo viven animales adaptados a la vida y organismos descomponedores que se alimentan de materia orgánica procedente de la superficie.

Actividades

26. ¿Qué es la zona fótica de un ecosistema acuático? ¿Y la abisal?

Unidad 12. Los ecosistemas

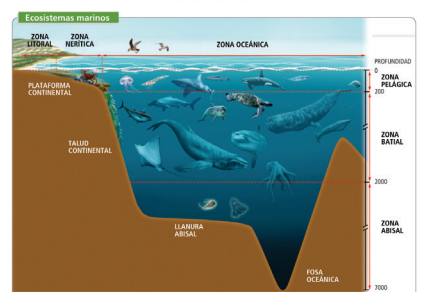
6.2. Ecosistemas marinos

Los mares y océanos de la hidrosfera constituyen aproximadamente el 70% de la superficie terrestre, por lo que los ecosistemas marinos son los más abundantes de nuestro planeta.

En los ecosistemas marinos la biodiversidad se encuentra muy condicionada por los factores físicos. Entre los principales factores abióticos que condicionan el medio marino encontramos los siguientes: movimientos del agua (mareas, corrientes y oleaje), salinidad, temperatura, luz (intensidad) y presión (profundidad).

La distribución de los organismos dentro de las masas de agua puede ser entendida teniendo en cuenta las distintas zonas de los hábitats marinos. Para la identificación de las distintas zonas se deben tener en cuenta los criterios de proximidad a la costa y profundidad.

La diversidad de organismos que habitan en los ecosistemas marinos es enorme. Existen representantes de todos los reinos, desde bacterias a protozoos, hongos marinos, plantas acuáticas y animales (invertebrados y vertebrados).



El medio en el que viven los organismos marinos recibe distintas denominaciones según la profundidad y la distancia a la costa:

- La zona litoral es la zona costera o la zona de menor profundidad, es la zona que está más cerca de la costa y es la zona de mayor biodiversidad.
- La zona pelágica es la zona libre, es la zona que está más lejos de la costa y es la zona de menor biodiversidad.
- La zona abisal es la zona profunda, es la zona que está más lejos de la costa y es la zona de menor biodiversidad.

Unidad 12. Los ecosistemas

Epígrafe 7. Ecosistemas terrestres

En este breve epígrafe se recogen las principales características de los ecosistemas terrestres y las adaptaciones de las especies a los factores abióticos condicionantes: agua, temperatura y luz.

Los principales ecosistemas terrestres se describen en el subapartado correspondiente a los **biomas**. Este corto epígrafe parte de la definición y clasificación de los biomas en profundidad se puede optar por el análisis en conjunto de estas fichas utilizándolas para la construcción de tablas comparativas entre unos biomas y otros. Dicha tabla comparativa puede ser completada con los animales y plantas característicos de cada bioma, que el alumnado puede consultar en las fichas correspondientes. Estas fichas pretenden ser una fuente de **información** con la que llevar a cabo actividades que permitan el desarrollo de la **competencia digital** y de **tratamiento de la información**.

Epígrafe 8. El suelo como ecosistema

Este epígrafe está dividido en dos partes complementarias. Por un lado, se parte de la **definición de suelo** para señalar que se puede considerar a un

7. ECOSISTEMAS TERRESTRES

El medio terrestre está constituido por la tierra firme y el aire. Al ser un medio muy heterogéneo, resulta ser mucho más hostil para la vida que el medio acuático.

Estos ecosistemas están muy influenciados por el clima, por lo que la latitud y la altitud determinan el tipo de seres que pueden vivir en cada lugar. Entre los factores abióticos que más influyen en la distribución de los seres vivos dentro del medio terrestre encontramos los siguientes:

- **Agua:** es imprescindible para los seres vivos. Su presencia determina el movimiento del agua y de la humedad atmosférica, lo que genera un régimen de lluvias variable a lo largo del año (estaciones secas o lluviosas).
- **Temperatura:** puede presentar grandes variaciones en un mismo lugar según la estación o la hora del día. Las temperaturas disminuyen conforme aumenta la altitud y según nos alejamos del ecuador (latitudes altas). La presencia de masas de agua puede suavizar las temperaturas.
- **Luz:** influye más en plantas que en animales, ya que es imprescindible para la fotosíntesis. De hecho, las plantas pueden morir por falta de luz o incluso limitar su crecimiento por falta de ella. Por otra parte, muchos animales regulan sus ciclos vitales según la hora del día (ritmo circadiano).

Adaptaciones de las especies al medio terrestre

Si los factores abióticos cambian radicalmente en un ecosistema, las especies pueden llegar a extinguirse. Para que esto no ocurra, las especies sufren transformaciones a lo largo del tiempo y logran sobrevivir a dichos cambios. Como ya sabemos, estas transformaciones se denominan **adaptaciones**. Los seres vivos han sufrido cambios en su forma y en el funcionamiento de su cuerpo, así como en su comportamiento para conseguir adaptarse a los cambios ambientales.

Los seres terrestres se enfrentan a problemas como evitar la pérdida de agua en sus organismos, regular la temperatura o aprovechar la cantidad de luz de que disponen. A continuación se muestran algunas adaptaciones al medio terrestre propias de plantas y animales.



Actividades

27. ¿Cuáles son los principales factores abióticos que influyen en los ecosistemas terrestres?
28. Cita tres adaptaciones de los seres vivos a su medio terrestre.

Unidad 12. Los ecosistemas

7.1. Principales biomas

Según las condiciones climáticas de las distintas zonas del planeta podemos hablar de zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas en cada uno de los hemisferios. Los distintos ecosistemas terrestres se distribuyen de forma paralela a estas zonas climáticas dando lugar a los biomas.

Se llama **bioma** al conjunto de todas las zonas del planeta que tienen unas condiciones climáticas semejantes y donde se desarrollan ecosistemas terrestres similares.

Dentro de las distintas zonas climáticas podemos encontrar los siguientes biomas:

- **Zonas frías:** los polos, la tundra, la zona y de alta montaña.
- **Zonas templadas:** el bosque caducifolio, el bosque mediterráneo, las estepas y las praderas.
- **Zonas cálidas:** desiertos y subdesiertos.
- **Zonas cálidas húmedas:** selvas, bosques tropicales y tundra ecuatorial.



Unidad 12. Los ecosistemas

8. EL SUELO COMO ECOSISTEMA

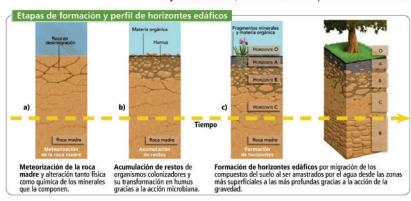
El suelo es la capa que recubre la superficie terrestre compuesta por trozos de rocas de distintos tamaños procedentes de la meteorización y la erosión de rocas preexistentes, mezclados con restos orgánicos, agua y aire.

El suelo se puede considerar como un **ecosistema en sí mismo**, ya que está compuesto por una serie de elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí y están en permanente cambio. Todos estos componentes se organizan en el suelo en una serie de capas distintas sobre un lecho de roca original.

En general, los componentes del suelo se pueden clasificar en dos tipos básicos:

- **Materia inorgánica:** constituida fundamentalmente por componentes en los tres estados de la materia. La fracción sólida está formada por fragmentos de rocas y minerales procedentes de la alteración física y química de la roca madre. La fracción líquida está formada por una cantidad variable de agua dependiente de las condiciones ambientales. El suelo contiene además una fracción gaseosa procedente tanto de los gases del aire atmosférico como de la actividad biológica del suelo.
- **Materia orgánica:** constituida por multitud de organismos vivos (bacterias, hongos, animales y plantas), restos sin descomponer (hojas, ramas o excrementos) y humus (materia orgánica parcialmente descompuesta).

La formación del suelo es un proceso lento y complejo en el que intervienen diversos factores como el clima, la topografía de la zona, los seres vivos, el tiempo que duran los procesos y la roca madre. La interacción de todos estos factores durante un largo periodo de tiempo da lugar a la formación de multitud de suelos distintos entre sí. El proceso de formación de un suelo puede durar cientos de años y en él se pueden distinguir tres etapas: meteorización, acumulación de restos y formación de horizontes.



Unidad 12. Los ecosistemas

8.1. Impactos ambientales de la acción humana

Los ecosistemas tienden a su equilibrio y evolucionan hacia su madurez a lo largo de millones de años. La acción del ser humano modifica este proceso y conduce a la **alteración del entorno**.

Llamamos **impacto ambiental** a cualquier modificación del estado natural de un ecosistema provocada por las actividades humanas, generalmente durante el aprovechamiento de los recursos naturales.

Son muchas las actividades humanas que ocasionan graves impactos ambientales: agricultura, pesca, industria, minería, urbanismo, etc. Entre los impactos ocasionados se pueden citar la destrucción de hábitats, la degradación del suelo, los incendios forestales, la pérdida de biodiversidad, la contaminación local o global y el agotamiento de recursos no renovables.

El suelo es parte fundamental de los ecosistemas. Cualquier actividad que suponga una **pérdida de sus propiedades** puede conducir a la degradación inicial y destrucción posterior del medio natural.

Se denomina **destrucción del suelo** al conjunto de procesos, originados tanto por causas naturales como antropogénicas, que provocan la pérdida de los componentes o la estructura de los distintos horizontes edáficos, lo que conduce a la pérdida de suelo.

La pérdida de suelo está originada tanto por la modificación de los factores del clima como por la erosión y la contaminación. Esta pérdida de suelo se llama **desertificación** heredada o **desertización** si sus causas son exclusivamente naturales, o si su origen es debido a la acción humana recibe el nombre de **desertificación**.

La **desertificación** de una zona puede llegar a ser un proceso mucho más rápido que la formación del suelo y puede ocurrir por dos motivos fundamentales:

- **Degradación:** es la disminución de la capacidad del suelo para soportar las formas de vida vegetal o microbiana. Se produce por acción de contaminantes como pesticidas, metales pesados, radiactividad, etc.
- **Erosión:** es la pérdida de componentes del suelo por desprendimiento de las partículas que lo forman. Aunque puede deberse a causas naturales, las acciones humanas como la tala indiscriminada de árboles, los incendios y la lluvia ácida destruyen la cubierta vegetal que protege al suelo de su erosión por el viento y la lluvia.



Actividades

29. ¿Por qué el suelo se puede considerar un ecosistema?
30. Comenta brevemente cuáles son los componentes del suelo.
31. ¿Cómo aparecen habitualmente los horizontes edáficos?
32. ¿Qué diferencias existen entre desertización y desertificación?

Unidad 12. Los ecosistemas

suelo como un ecosistema. De hecho, se muestran sus componentes, tanto orgánicos como inorgánicos. Como **recurso visual** del proceso de formación del suelo se presenta una **ilustración** con las distintas fases de formación de los **perfiles edáficos**.

La segunda parte del epígrafe se emplea en la descripción de los principales **impactos ambientales** que causan en el suelo las actividades humanas. Estas originan pérdida y destrucción de suelo de manera directa o indirecta. Cabe destacar la importancia de distinguir claramente los fenómenos de **desertización y desertificación**. El primero hace referencia a pérdida de suelo por causas estrictamente naturales, mientras que el segundo hace referencia a la pérdida de suelo por causas antrópicas. En este último caso, la pérdida de suelo puede ser por **degradación** o por **erosión**.

En este epígrafe se presentan las **características básicas** de los 8 ecosistemas naturales que se pueden encontrar en **Andalucía**. Para cada uno de ellos se ofrecen tres apartados específicos. En ellos se presenta tanto la **localización** como la **biodiversidad** de especies animales y vegetales asociadas

Es importante que el estudio de estos contenidos se aborde de manera conjunta y situándolos sobre un mapa autonómico.

[illegible]

Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar lo aprendido** durante la unidad. Los ejercicios incluyen muchas cuestiones relativas a los distintos **biomas terrestres**. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado la unidad.

Actividades de consolidación

- Define los siguientes conceptos: ecosistema, biotopo, biocenosis, ecosistema y biotopo.
- Indica si los siguientes ejemplos se pueden considerar ecosistemas. Señala los componentes (biotopo y biocenosis) en cada uno de ellos.
 - Bioparque.
 - Laguna.
 - Ciudad.
 - Charca.
 - Parque.
- Observa la siguiente imagen e identifica qué elementos pertenecen al biotopo y cuáles a la biocenosis.
 
- Ordena de menor a mayor rango los siguientes términos: comunidad, organismo, biosfera, biocenosis y población. Cita ejemplos de cada uno de estos términos, siempre que sea posible, dentro de un ecosistema marino.
- ¿Qué entiendes por hábitat? ¿Pueden diferentes organismos tener el mismo hábitat? ¿Es lo mismo hábitat que nicho ecológico? Razona tus respuestas.
- Considera que tu centro educativo es un ecosistema. Trata de citar ejemplos para los siguientes términos:
 - biotopo.
 - biocenosis.
 - factor abiótico.
 - factor biótico.
- ¿En cuántos tipos de medios habitan los seres vivos? Cita tres ejemplos de cada tipo.
- Eugenia va de excursión al campo y compone una redacción acerca de todo lo que ha visto. Elabora una lista con todos los factores del biotopo y otra con los elementos de la biocenosis que encuentres en la redacción de Eugenia. «En un día de mucho calor y mucha bastante viento. Peseábamos por un sendero de rocas entre las cuales había hierbas y flores. Abundaban los alcornoques y también vimos varios buitres volando sobre el lugar. Al final del camino había una zona con agua y piedras entre las que vivían escorpiones una ranas».
- Copia en tu cuaderno el siguiente dibujo e identifica los factores abióticos de un ecosistema escribiendo una palabra en cada hueco.
 
- Completa en tu cuaderno las siguientes frases relativas a los factores abióticos de un ecosistema escribiendo una palabra en cada hueco.
 - El **agua** es la molécula esencial para la vida. Todos los seres vivos dependen de ella para **la vida**.
 - La **temperatura** es un factor abiótico esencial para los ecosistemas, ya que constituye el suministro principal de energía para todos los organismos **que viven**.
 - La **luz** es un factor fundamental ya que regula las funciones vitales que realizan los seres vivos. Cuando su valor es muy **alto**, las funciones celulares se paralizan ocasionando la muerte del organismo.
 - Los seres fotosintéticos dependen del aporte continuo de **energía** **luminosa**. Su ausencia limita la presencia de seres con nutrición **autótrofa**.
 - Tanto el dióxido de carbono como el **oxígeno** son necesarios en los procesos de fotosíntesis y **respiración** celular, por lo que los organismos están continuamente intercambiándolos con su medio.
- Explica cuatro ejemplos de adaptaciones de seres vivos al medio terrestre y cuatro adaptaciones de seres vivos al medio acuático.
- Copia el siguiente dibujo en tu cuaderno y señala los diferentes ecosistemas acuáticos que distingues.
 
- En los ecosistemas marinos, ¿dónde existe mayor diversidad de seres vivos, cerca de la costa o en las zonas más profundas? Razona tu respuesta.
- ¿A qué tipo de biomas corresponden las siguientes imágenes? ¿Qué tipo de clima encontramos en cada uno de ellos?
 
- Describe los dos tipos de relaciones que se pueden establecer entre los organismos de la biocenosis de un ecosistema.
- Teniendo en cuenta tu respuesta de la pregunta anterior, clasifica las relaciones que se observan en las siguientes fotografías:
 
- Relaciona en tu cuaderno, mediante flechas, los aspectos con sus tipos característicos de agrupaciones de organismos.

Aspectos	Tipos de agrupaciones
Rebaños	Aves
Colonias	Bacterias
Manadas	Elefantes
Bandadas	Peces
Enjambres	Algas
Cardúmenes	Calacas
	Jalisco
- Copia en tu cuaderno la siguiente tabla y busca información para relacionar los seres vivos con los biomas en los que viven mejor adaptados.

Animales	Biomas	Plantas
Dromedario	Zonas polares	Alcornocales
Elefante	Tundra	Hayas
Búfalo	Taiga	Cactus
Caribú	Bosque caducifolio	Brezo
Orangután	Bosque mediterráneo	Albornoque
Oso negro	Pradera	Coníferas altas
Pingüino	Estepa	Líquenes
Lince	Sabana	Plantas trepadoras
Bisonte	Desierto	Herbáceas pequeñas
Mapache	Selva	Herbáceas intermedias

Esquema de la unidad

El **esquema** de la unidad recoge las **ideas principales** del tema estudiado. Puede realizarse al principio de la unidad y repetirse al final o simplemente podría servir de colofón.

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.

En la actividad **“Rapaces andaluzas”** se trabajan las relaciones tróficas entre animales empleando como núcleo de interés un tipo de aves tan atractivas como las rapaces. Se ofrecen distintas imágenes de estas aves y se pide un análisis matemático o medioambiental de sus características.

En la actividad **“Cetáceos en el Estrecho”** se persigue un objetivo similar al de la actividad sobre las rapaces en tanto en cuanto se trata de concienciar al alumnado sobre la necesidad de tomar decisiones para proteger a estos animales mamíferos acuáticos. Se trabajan tanto la competencia social y cívica como la de aprender a aprender.



Competencias clave

Rapaces andaluzas

Las rapaces, o aves de presa, son depredadores carnívoros caracterizados por sus poderosos picos ganchudos que utilizan para desgarrar la carne de sus presas. Los ojos grandes con mucha resolución (muy superior al de los seres humanos) sirven para identificar la presa con toda precisión, mientras que la captura se efectúa con las largas garras terminadas en poderosas garras armadas con una afilada como cuchillo.

Las aves de presa se dividen en diurnas y nocturnas, incluidas en dos órdenes distintos en relación de parentesco: falconiformes y estrigiformes. Las falconiformes son aves típicamente diurnas y cazan presas vivas, preferentemente de día, aunque algunas como los buitres son carroñeros (se alimentan de presas muertas). Las estrigiformes son nocturnas y se alimentan de presas vivas (pequeños mamíferos, pequeños o anfibios).

Las rapaces de ambos órdenes engloban a sus presas en una y regulan después los restos no digeridos conocidos como *estregos* (hechos formados por restos de huesos, pelos y demás materia no digerida).

Entre las rapaces nocturnas encontramos búhos, mochuelos y lechuzas. Para la identificación en vuelo de las rapaces se suele recurrir al estudio de sus siluetas.

En Andalucía hay una gran representación de especies de los dos tipos. Entre las rapaces nocturnas encontramos búhos, mochuelos y lechuzas. Entre las diurnas encontramos águilas, halcones, acorces, buitres, milanos, aguiluchos y algunos más. Para la identificación en vuelo de las rapaces se suelen usar siluetas.

Cuestiones propuestas

- ¿A qué llamamos aves rapaces? Describe los dos grandes tipos de aves de presa.
- Buiza en un diccionario la definición de rapa. Copia todas las acepciones en tu cuaderno y trata de rastrear por qué rapa es sinónimo de rapa.
- Según el texto, ¿qué características comunes tienen todas las rapaces?
- ¿En qué se diferencia la alimentación de los buitres de la del resto de aves rapaces?
- ¿Qué utilidad das a sus patas, picos y garras las rapaces? Razona adecuadamente tu respuesta.
- ¿Qué lugar ocupan las aves rapaces en una pirámide trófica? ¿Habría más o menos que águilas o lechuzas? Razona argumentadamente tu respuesta.
- Elabora una posible red trófica para las aves rapaces nocturnas. ¿Qué ventajas crees que tienen para el ecosistema las aves rapaces? ¿Es importante su conservación? Razona tu respuesta.
- ¿Sabes si algunas de estas aves se encuentran en peligro de extinción? Amplía tu información sobre ello y, en caso afirmativo, propón diversas medidas para luchar contra esta situación.
- Múltitud de aves rapaces mueren a menudo por efecto de cables eléctricos (chocos o electrocución) y venenos abandonados en el campo. Propón acciones de protección para estas aves.
- Elabora un texto de unas 50 palabras en el que opines acerca de la prohibición expresa que existe sobre la caza o maltrato a las aves rapaces.

Competencias clave

Cetáceos en el Estrecho

Los cetáceos son animales mamíferos marinos que se pueden dividir en dos grandes grupos: los que tienen dientes y los que no. Los odontocetos son activos depredadores que incluyen a delfines, manatíes, zifos, orcas (aunque también algunas especies de ballenas). Por otro lado, los misticetos son los cetáceos sin dientes. Estos animales han desarrollado una estructura cónica (llamada balena) en la mandíbula, que les permite filtrar enormes masas de agua marina para retener crustáceos o pequeños peces.

Generalmente, los cetáceos llevan una vida gregaria y dentro del grupo (lo más común) o de algunos cetáceos (como en el caso de las ballenas) se establece una jerarquía, con un macho dominante. Muchas especies de cetáceos han sido cazadas hasta el borde de la extinción para obtener su carne, su grasa o el aceite gris. La distribución geográfica de los cetáceos depende de factores como la temperatura de las aguas y la cantidad de nutrientes que haya en el mar. Esto determina unos cambios de hábitat estacionales y regulares que se realizan mediante migraciones. Algunos misticetos frecuentan el Atlántico en verano y regresan al noroeste de Australia y Madagascar en invierno. En aguas marítimas españolas viven 27 especies de cetáceos. A pesar de estar protegidos, más de la mitad se encuentra amenazada por el transporte marítimo y la contaminación de su hábitat. En las aguas del Estrecho pueden observarse 7 de las 27 especies del Mediterráneo.

Cuestiones propuestas

- ¿Qué son los cetáceos? ¿Cuántos grupos hay? ¿En qué medio viven?
- ¿Por qué hay muchos cetáceos en peligro de extinción? Busca información sobre las sustancias que se obtienen de los cetáceos y sus utilidades.
- ¿A qué nivel trófico pertenecen los misticetos? ¿Y los odontocetos? Razona tus respuestas.
- Busca información y elabora una cadena trófica para una ballena azul y una orca. Indica qué importancia crees que tienen los cetáceos en el ecosistema marino.
- ¿Qué factores influyen en la distribución de los cetáceos? ¿Qué consecuencias pueden tener las variaciones de los factores abióticos de los ecosistemas marinos?
- Define migración y explica qué importancia tiene en los cetáceos. Cita algún ejemplo de una migración de cetáceos.
- Observa la ilustración y trata de determinar qué tamaño en metros tiene cada una de las especies de cetáceos mostradas.
- Elabora una tabla clasificatoria con los datos de la pregunta anterior y otros detalles como el nombre científico y el nombre común.
- Busca el significado del perfil oceánico. ¿Te parece adecuado que se base en el nombre de uno de los dos grupos de cetáceos? Cita ejemplos de palabras con este prefijo.
- Busca información sobre cuáles son los países que continúan cazando ballenas. Comenta detalladamente tu opinión respecto de la prohibición de cazar cetáceos en muchos otros países.

La unidad en diez preguntas

En este apartado se resumen los aspectos más importantes de la unidad en diez preguntas. No se recogen todos los contenidos, pero sí aquellos sin los cuales el alumnado no alcanzaría un aprendizaje significativo para temas y cursos posteriores.

Actividad práctica

En esta última actividad práctica se detallan los objetivos, materiales y procedimiento para estudiar la estructura interna de semillas de dicotiledóneas y monocotiledóneas.

Se pretende que el alumnado analice y reflexione sobre los resultados de la práctica, para lo que se plantean una serie de preguntas finales.

Los resultados de la práctica pueden ilustrarse en paneles que se coloquen en el centro educativo para informar a todos los miembros de la comunidad educativa de los mismos.

La unidad en 10 preguntas

1. ¿Qué estudia la ecología? ¿Qué es la biosfera?

2. ¿Qué es un ecosistema?

3. ¿Cómo se definen biotopo y biocenosis?

4. ¿Cuáles son los principales factores abióticos de los ecosistemas?

5. ¿Qué son los factores bióticos de un ecosistema?

6. ¿Qué son los niveles tróficos? ¿Cuáles son los principales niveles tróficos?

7. ¿Cuáles son las principales relaciones tróficas?

8. ¿Cuáles son los principales ecosistemas acuáticos?

9. ¿Cuáles son los principales ecosistemas terrestres?

10. ¿Cuáles son los principales componentes del suelo?

Actividad práctica

Observación de la estructura interna de semillas de dicotiledóneas y monocotiledóneas

Objetivos

Materiales

Procedimiento

Actividades

Aprendizaje basado en problemas

Video-biología urbana

1. Introducción

2. El desafío

3. El punto de partida

4. Los recursos

5. El guion de trabajo

6. Valoración

Es muy importante organizar bien el trabajo y realizar un adecuado reparto de tareas entre los miembros del grupo. En la temporalización se sugieren los momentos donde iniciar y presentar la tarea.

► 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 e instrumentos** 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 (1-33) y finales de consolidación (1-18).
- Actividades finales de competencias clave: “Rapaces andaluzas” y “Cetáceos en el Estrecho”.
- La unidad en diez preguntas.

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. 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
- 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.