

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Tipos de reproducción | 3.2. Reproducción sexual en plantas |
| 2. La reproducción en los animales | – Formación de gametos |
| 2.1. Reproducción asexual en animales | – Polinización y fecundación |
| 2.2. Reproducción sexual en los animales | – Formación de semillas y frutos |
| – Producción de gametos | – Germinación de las semillas |
| – Fecundación | ► Actividades de consolidación |
| – Desarrollo embrionario | ► Esquema de la unidad |
| – Desarrollo postembrionario | ► Competencias clave |
| 3. La reproducción en las plantas | ► La unidad en 10 preguntas |
| 3.1. Reproducción asexual en plantas | |

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

Esta unidad didáctica se corresponde con los contenidos de la función vital de **reproducción** del bloque de “La biodiversidad en el planeta Tierra”. Dentro de la función de esta unidad se estudian los mecanismos de **reproducción sexual y asexual** tanto en **animales** como en **plantas**. Además, al final se presentan algunos ejemplos de **ciclos vitales** de distintos organismos donde se pone de manifiesto cómo determinados seres vivos pueden reproducirse tanto asexual como sexualmente dependiendo de la etapa de su ciclo vital en la que se encuentren.

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. La biodiversidad en el planeta Tierra
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.	3.3. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.
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.	3.9. Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearlas, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.	3.10. Características anatómicas y fisiológicas.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.	3.11. Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.
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.	3.12. Características anatómicas y fisiológicas.
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.	3.13. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas.
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.	3.14. Características principales, nutrición, relación y reproducción.
	3.15. Biodiversidad en Andalucía.

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra						
1, 3, 4, 5 y 8	3.3	3.2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa. CCL CMCT.	3.2.1. Comprende y diferencia la importancia de cada función para el mantenimiento de la vida.	CCL CMCT CAA CD CSC CAA CMCT SIEP CSC CD CAA CMCT SIEP CSC CD CAA CMCT SIEP	Actividades internas 1-14. Actividades de consolidación 1-4, 7-11 y 13-18. Competencia clave "Clonación". Competencia clave "Polinización". La unidad en 10 preguntas (actividades 1, 2, 3, 4 y 6). Competencia clave "Clonación". Competencia clave "Clonación". Competencia clave "Clonación". Competencia clave "Clonación". Competencia clave "Polinización".	CUA EOBS-RÚB, TCOL, TIND
3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15	3.7	3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas. CMCT, CAA, SIEP.	3.7.1. Identifica ejemplares de plantas y animales propios de algunos ecosistemas o de interés especial por ser especies en peligro de extinción o endémicas.		Actividades internas 12, 16, 17, 20, 21 y 24. Actividades de consolidación 5, 9 y 19. Competencia clave "Polinización". La unidad en 10 preguntas (actividad 5).	CUA EOBS-RÚB, TCOL, TIND EOBS-RÚB, TCOL, TIND

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra						
1, 5, 7 y 8	3.3, 3.13 y 3.14	3.9. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida. CMCT.	3.9.2. Detalla el proceso de la reproducción en las plantas.	CMCT	Actividades internas 15-24. Actividades de consolidación 5, 6, 12, 19 y 20-22. Competencia clave "Polinización". La unidad en 10 preguntas (actividades 7, 8, 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB, TCOL, TIND, PORT

Transversalidad

Los elementos culturales y naturales andaluces se abordan 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 normativa vigente.

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 recogen en general ejemplos propios de Andalucía, como es el caso de los ciervos y ánades de la página 252, los gorriones de la página 253, los linces y las orugas de la col de la página 256 o las plantas de las páginas 262 y 264.

Escenarios y contextos

Para el correcto desarrollo de la unidad didáctica es necesario el uso del **laboratorio de ciencias naturales**, ya que puede resultar interesante realizar disecciones de semillas.

En lo que respecta a los contextos donde aplicar los conocimientos, no cabe duda de que debe hacerse continua referencia a la propia **especie humana** y a su tipo de **reproducción sexual**. Para las **plantas**, es importante hacer referencia a su capacidad para reproducirse de forma **asexual** debido en parte a su **inmovilidad**.

Materiales y recursos

Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
<p>Todos los materiales y recursos de esta unidad pueden estar disponibles en un laboratorio de ciencias naturales convencional. Para diseccionar semillas se requieren placas de Petri y papel de filtro. Se podría contar con una cámara de cultivo o estufa aunque también se pueden emplear condiciones de oscuridad dentro de una armario.</p>	<p>Para la colocación de murales elaborados por el alumnado se pueden utilizar las propias paredes del aula o los pasillos del centro.</p>	<p>Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos en esta unidad son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/recursos_animaciones7.htm ▶ http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/animaciones/Ciclo_angiospermas.gif ▶ http://agrega.educacion.es/visualizar/es/es_2009121112_9104723/false

Temporalización

Sesiones	Contenidos trabajados
1. ^a sesión	<p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad. Lectura y comentarios razonados del texto inicial. Actividades de iniciación. Corrección oral. Presentación de contenidos y análisis del mapa conceptual. Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Tipos de reproducción). Lectura y comentarios razonados del texto dedicado a Mendel. Tareas próxima sesión: actividades 1 a 3.</p>
2. ^a sesión	<p>Actividades 1 a 3. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 2 (La reproducción en los animales), 2.1 (Reproducción asexual en los animales), 2.2 (Reproducción sexual en los animales, gametos y fecundación). Actividades 4 a 9. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividad final de competencias clave “Partenogénesis” (material fotocopiable).</p>
3. ^a sesión	<p>Exposición de contenidos: epígrafe 2.2 (Reproducción sexual en animales, desarrollo embrionario y postembrionario). Actividades 10 a 14. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividad de competencias clave “Clonación” y “Embriones” (material fotocopiable).</p>
4. ^a sesión	<p>Competencia clave “Clonación”. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 3.1 (Reproducción asexual en plantas) y 3.2 (Reproducción sexual en plantas, formación de gametos, polinización y fecundación). Tareas próxima sesión: actividades 15 a 21.</p>
5. ^a sesión	<p>Actividades 15 a 21. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafe 3.2 (Reproducción sexual en plantas, formación de semillas y frutos, dispersión de semillas y germinación). Actividades 22 a 24. Corrección oral. Análisis final del mapa conceptual. Actividades de consolidación 1 a 11. Corrección oral. Tareas próxima sesión: competencia clave final “Polinización” y actividades de consolidación 12 a 22.</p>
6. ^a sesión	<p>Actividades de consolidación 1 a 22. Corrección oral. Competencia clave final “Polinización”. Corrección oral. Tareas próxima sesión: evaluación.</p>
7. ^a sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

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

Presentación

En la **presentación** de la unidad destacan varios **elementos visuales** importantes. Como **imagen principal** se ha elegido una fotografía de una yegua acompañando a su potro, por ser animales conocidos y cercanos al alumnado, e ilustrar muy bien la íntima relación entre madre e hijo y la importancia de la reproducción como medio para perpetuar las especies, garantizando su existencia a lo largo del tiempo.

El **texto** corresponde al famoso libro *El gen egoísta*, del no menos conocido divulgador **Richard Dawkins**, quien en esas líneas explica el sentido que tiene la **reproducción** para los seres vivos, según el planteamiento que este biólogo hace en su obra. La cita da lugar al razonamiento por parte del alumnado y al debate sobre la importancia de la reproducción y sobre el planteamiento de Dawkins en relación con el control **genético** de este proceso.

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?”.



La reproducción es el proceso biológico por el cual los organismos vivos crean nuevos organismos, más o menos similares a ellos mismos, perpetuando de esta forma la especie y garantizando su existencia en el tiempo.

Unidad 11
Funciones vitales II: reproducción

- 1 Tipos de reproducción
- 2 La reproducción en los animales
- 3 La reproducción en las plantas

«Somos máquinas de supervivencia, autómatas programados a ciegas con el fin de perpetuar la existencia de los egoístas genes que albergamos en nuestras células.»

Richard Dawkins (1941), biólogo evolutivo, etólogo, zoólogo y divulgador científico británico. *El gen egoísta*.

↓ ¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿En qué consiste la reproducción? ¿Qué misión tiene?
- ¿A qué se llama reproducción asexual?
- ¿Qué es la reproducción sexual?
- ¿Qué mecanismos de reproducción asexual conoce?
- ¿Qué son los organismos hermafroditas?
- ¿A qué se llama gónada?
- ¿Qué tipo de gametos conoce?
- ¿Qué tipos de reproducción presentan las plantas?
- ¿Qué es la polinización?
- ¿Por qué algunas plantas producen frutos?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Qué formas de reproducción utilizan los seres vivos.
- Qué tipos de reproducción asexual realizan los animales.
- Cuáles son los procesos necesarios para la reproducción sexual.
- Cómo se reproducen asexualmente las plantas.
- Identificar las distintas fases de la reproducción sexual de las plantas con flores.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción 247

Epígrafe 1. Tipos de reproducción

Este epígrafe sirve para **recordar** los conceptos de **reproducción sexual** y **asexual**, y establecer un **análisis comparativo** entre ambos mecanismos. Es importante analizar esta **tabla comparativa** con detalle poniendo especial atención en no alabar un mecanismo en detrimento del otro, sino en ponderar en qué casos es más adecuado uno u otro.

1. TIPOS DE REPRODUCCIÓN

En la unidad anterior hemos revisado las funciones y vidas de los seres vivos, que les permiten obtener materia y energía del medio mediante la nutrición, así como adaptarse a los posibles cambios de su entorno mediante la función de relación. Todos estos procesos vitales permiten la supervivencia de los individuos.

Sin embargo, la función de reproducción es aquella que permite la supervivencia de la especie, ya que los organismos producen descendencia que heredan su material genético.

Las características de cada ser vivo están determinadas por su material genético (ADN). Mediante la función de reproducción los seres vivos son capaces de crear nuevos organismos y transmitir sus características a esta descendencia.

Gracias a la reproducción, los seres vivos evitan la extinción de su especie y consiguen evolucionar para originar **especies nuevas**.

Los sistemas de reproducción varían considerablemente según los distintos tipos de seres vivos. Fundamentalmente, se pueden distinguir dos tipos:

- **Reproducción asexual:** es aquella en la que los descendientes poseen características idénticas a su progenitor, que origina esta descendencia sin que haya aportación de material genético procedente de otro individuo. Es frecuente en muchos organismos unicelulares, aunque también se puede dar en algunos pluricelulares.
- **Reproducción sexual:** en ella se originan descendientes que poseen características idénticas a su progenitor, que origina esta descendencia sin que haya aportación de material genético procedente de otro individuo. Es frecuente en muchos organismos pluricelulares, aunque también se puede dar en algunos unicelulares.

La reproducción asexual es bastante simple, por eso es rápida y prácticamente no requiere recursos ni la producción de óvulos o espermatozoides.

La reproducción sexual produce variabilidad en la población, es decir, individuos diferentes sobre los que puede actuar la selección natural.

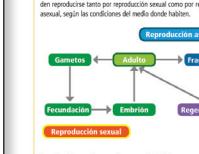
560 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Características de la reproducción

Asexual	Sexual
<ul style="list-style-type: none"> • Los descendientes son idénticos al progenitor y no tienen variante genética, por lo que todos se comportan de igual forma ante los cambios desfavorables del medio, lo que dificulta su supervivencia. • El proceso de reproducción es sencillo y rápido, con menor gasto de energía. • Las especies no sufren grandes cambios a lo largo del tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los descendientes son semejantes, ya que poseen características de los dos progenitores. Los individuos consiguen así mucha variabilidad genética y se adaptan mejor ante los posibles cambios del entorno. • Se trata de un proceso más lento y complejo que la reproducción asexual. • Los individuos van cambiando a lo largo de las distintas generaciones y pueden dar lugar a nuevas especies con el paso del tiempo.

Sabías que...

Algunas especies de organismos pluricelulares, como insectos y plantas, poseen ambos tipos de reproducción y pueden reproducirse tanto por reproducción sexual como por reproducción asexual, según las condiciones del medio donde habitan.




Otras especies, como los cíclidos o las plantas sin flores, presentan una reproducción alternativa. Estas especies sin alterando los procesos de reproducción sexual y sexual a lo largo de su desarrollo, esto les permite reproducirse sexualmente en un período de su ciclo vital y de manera sexual en otro momento del mismo.

Reproducción sexual y sexual en seres pluricelulares.

Gregor Mendel

Gregor Mendel (1822-1884) fue un monje y naturalista austriaco que vive en el siglo XIX. Es considerado como el «padre de la genética moderna» gracias a los trabajos que realizó con diferentes variedades de la planta del guisante. Fruto de sus estudios, Mendel enunció las conocidas leyes que llevan su nombre, que son un conjunto de reglas básicas sobre la herencia de los caracteres hereditarios de los individuos de los organismos vivientes a sus descendientes, lo que constituye el fundamento de esta disciplina.

A pesar de la gran importancia que tuvo su trabajo, Mendel fue olvidado durante casi un siglo. Fue en 1900, mucho después de su fallecimiento, cuando se valoraron realmente sus estudios sobre genética.

Actividades

1. ¿A qué se llama reproducción? ¿Qué beneficios tiene para los seres vivos?

2. ¿Qué es la reproducción asexual? ¿Y la sexual?

3. ¿Qué ventajas tiene la reproducción asexual? ¿Y la sexual?

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción 249

Epígrafe 2. La reproducción en los animales

2.1. LA REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES

La reproducción en los animales puede ser tanto sexual como asexual. La reproducción asexual solo se da en algunos invertebrados, mientras que el resto de los animales presenta reproducción sexual. Así, evolutivamente los animales van desapareciendo la reproducción asexual para dejar paso exclusivamente a la reproducción sexual. En algunos animales se produce también la reproducción alternante, tal y como hemos explicado anteriormente.

2.1.1. Reproducción asexual en animales

En el caso de la reproducción asexual en animales, una o varias células hijas producidas por un único progenitor, se separan de él y forman un individuo completo. Las células que participan en la reproducción asexual se llaman **clones** o **clonadas**.

La reproducción asexual es utilizada por todos los organismos invertebrados, de embriogénesis, solo algunos animales se pueden reproducir de esta forma. Según la unidad vegetativa utilizada por cada organismo, existen diferentes tipos de reproducción asexual:

○ **Fragmentación:** este mecanismo permite al animal romperse en varias fragmentaciones. Cada una de las fragmentaciones tiene la capacidad de desarrollarse y se forma un animal completo por **regeneración**. La ruptura puede ser natural o accidental. Se produce en planarias, esponjas, estrellas de mar o algunos anélidos.

○ **Gemación:** consiste en la generación de un grupo de células en la superficie de los animales que se parten para formar por separado un nuevo individuo. Los huevos del progenitor se originan en un nuevo individuo independiente. En otros casos, los descendientes permanecen unidos al organismo original formando una agrupación de individuos idénticos llamada **colonia**. Se produce en esponjas y corales.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

2.2. Reproducción sexual en los animales

La reproducción sexual se da en todos los grupos de animales, siendo igual de importante que la asexual en los invertebrados más primitivos, y la única forma de reproducción posible en los animales biológicamente más evolucionados.

La reproducción sexual es estimulada por la actividad de los progenitores, el macho y la hembra, provechos cada uno de un aparato reproductor específico que se diferencia tanto en sus órganos como en su funcionamiento, así como en el tipo de gametos que produce.

Dentro de los organismos con reproducción sexual se pueden distinguir varias fases comunes:

○ **Producción de gametos:** es la fase inicial del proceso reproductivo y en ella se producen los gametos.

○ **Reproducción sexual:** cuando los dos gametos procedentes de los progenitores de distinto sexo entran en contacto se inicia un proceso denominado **fecundación**. Este proceso desencadena la formación de una única célula original conocida como **cigoto** o **celula hueca** con ADN mixto de ambos gametos.

○ **Desarrollo embrionario:** es el periodo de desarrollo durante el cual se produce la formación del organismo completo a partir del cigoto.

○ **Desarrollo postembrionario:** es la fase de cambios corporales que sufren los organismos después de su nacimiento y hasta que alcanzan la forma y el tamaño necesarios para su madurez sexual y poder fabricar sus propios gametos. Al final de esta etapa el organismo se considera adulto.

○ **Fases de la reproducción sexual en los animales**

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Sabios que...

La partenogenia es una excepción dentro de la reproducción sexual, puesto que hay producción de gametos y desarrollo embrionario y postembrionario, pero sin fecundación.

En la fecundación entran en contacto los dos gametos procedentes de los progenitores de distinto sexo.

Producción de gametos

En la mayoría de los animales cada individuo tiene un solo tipo de aparato reproductor, es decir, son especies con **sexos separados**. Es habitual que la hembra y el macho sean también diferentes en su aspecto físico, circunstancia que se conoce como **dimorfismo sexual**.

En ambos sexos, el aparato reproductor de los animales consta de gonadas, los órganos encargados de la fabricación de las células reproductoras llamadas **gametos**. Los gametos femeninos, llamados óvulos, son fabricados en las gónadas femeninas o úteros. Por su parte, los gametos masculinos son fabricados en las gónadas masculinas o testículos.

El dimorfismo sexual es una característica de muchas especies animales. Familia de ciervos (*Cervus elaphus*) y pareja de patos (*Anas platyrhynchos*).

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Fecundación

Se llama **fecundación** a la unión de un óvulo y un espermatozooide para formar el **cigoto** o **celula hueca**. Para que se produzca este proceso es necesaria la presencia de un medio acuoso.

Dependiendo de las características de este medio acuoso, la **fecundación** puede ser de dos tipos:

○ **Externa:** es propia de animales acuáticos como los peces y anfíbios, aunque también puede darse en algunos invertebrados. Tiene lugar fuera del organismo. Los huevos y los óvulos se liberan al agua y los espermatozoides liberados por los machos los fecundan. Estos seres necesitan producir enormes cantidades de gametos para asegurar una correcta reproducción.

○ **Interior:** se produce fundamentalmente en animales terrestres (reptiles, aves y mamíferos), aunque algunos peces y anfíbios acuáticos también la llevan a cabo. La fecundación tiene lugar en el interior del aparato reproductor de la hembra, el cual produce y mantiene un medio acuoso idóneo para que el óvulo y el espermatozooide se propongan de gametos. La fecundación se produce en el interior del aparato reproductor femenino mediante la **cópula**, por lo que los organismos con este tipo de reproducción suelen desarrollar órganos copuladores en los machos.

Fecundación externa en animales terrestres

Fecundación externa en animales acuáticos

Actividades

7. ¿Qué órganos son los responsables de la fabricación de gametos?

8. ¿Qué es un animal hermafrodita?

9. ¿Qué tipo de fecundación tienen los animales? ¿Cuál de ellas crees que tiene mayor eficacia? Razona tu respuesta con argumentos.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Desarrollo embrionario

Una vez que se ha formado el cigoto, comienza el desarrollo del embrión, que pasa por una serie de cambios que permiten formar las estructuras corporales necesarias para llevar a cabo sus funciones vitales.

El desarrollo embrionario es el conjunto de procesos que sufre el cigoto desde la fecundación hasta el nacimiento del nuevo individuo.

Actividades

10. ¿Qué es el desarrollo embrionario?

11. ¿Qué desarrollo embrionario tienen los invertebrados?

12. ¿Qué significa que un animal sea ovoovíparo? Indicá cinco ejemplos de especies concretas que son ovoovíparas.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Desarrollo postembrionario

El desarrollo postembrionario es el crecimiento de los organismos desde que se produce su nacimiento (por eclosión o parto) hasta que llegan al estado adulto, y por tanto adquieren la madurez sexual.

En animales, el desarrollo postembrionario puede ser de dos formas distintas:

○ **Directo:** se produce cuando los descendientes nacen con un aspecto semejante al estado adulto, por lo que simplemente completan el proceso de crecimiento con un aumento de tamaño. Se da en algunos moluscos e insectos primitivos, la mayoría de peces, algunos anfíbios, reptiles, aves y mamíferos.

○ **Ovoviparos:** el desarrollo embrionario ocurre fuera del cuerpo de la hembra, específicamente dentro de huevos externos. El embrión se alimenta de las reservas que contiene el huevo y crece dentro de él hasta el momento de su eclosión. Todos los vertebrados son ovoviparos. Además, esta reproducción es propia de los peces y anfibios (fecundación externa), así como de reptiles, aves y mamíferos copuladores en los machos.

○ **Ovoviparos:** el desarrollo embrionario tiene lugar en huevos internos que la hembra retiene en su cuerpo hasta que el embrión está próximo a su eclosión. El embrión es independiente de la madre y solo se alimenta de las sustancias de reserva que contiene el huevo (vitelos). Esta reproducción se da en tiburones, rayas, algunas serpientes y lagartijas.

○ **Vivíparos:** el desarrollo embrionario se produce directamente en el interior de la hembra, concretamente en la placenta alojada en el útero. El embrión obtiene del apoyo y la nutrición de la madre a través del cordón umbilical. Los nuevos organismos salen al exterior mediante el parto. Esta reproducción es fundamentalmente propia de los mamíferos marsupiales y placentarios. El viviparismo suele ofrecer una buena protección contra parásitos y depredadores.

Tipología de desarrollos embrionarios

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Este extenso apartado ilustra tanto los **mecanismos de reproducción asexual como sexual** en animales. Dentro de la reproducción asexual se citan la **fragmentación** y la **gemación**, que puede ser ilustrada con alguna animación o video.

La reproducción sexual en animales se estudia de forma ordenada siguiendo las **fases cronológicas de formación de gametos, formación de cigoto, desarrollo embrionario y desarrollo postembrionario**. Para la producción de gametos se ilustran distintas **gónadas** en invertebrados y vertebrados. Es de destacar la **similitud** de los aparatos

Sabios que...

Los sémenes, polvo, capullos y crisálidas a veces se confunden entre sí. La **polvo** es el polvo que se libera al aire y que no tiene relación con la actividad de la metamorfosis. La **crisálida** es la etapa de la metamorfosis en la que los insectos se transforman en adultos.

Los **capullos** son los huevos de los insectos que se usan como alimento en la nutrición de los pájaros.

○ **Actividades**

13. ¿Qué es el desarrollo postembrionario?

14. ¿Qué tipo de desarrollo postembrionario presentan los mamíferos? ¿Y los insectos?

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Desarrollo postembrionario

El desarrollo postembrionario es el crecimiento de los organismos

desde que se produce su nacimiento (por eclosión o parto) hasta que

llegan al estado adulto, y por tanto adquieren la madurez sexual.

En animales, el desarrollo postembrionario puede ser de dos formas distintas:

○ **Directo:** se produce cuando los descendientes nacen con un aspecto semejante al estado adulto, por lo que simplemente completan el proceso de crecimiento con un aumento de tamaño. Se da en algunos moluscos e insectos primitivos, la mayoría de peces, algunos anfíbios, reptiles, aves y mamíferos.

○ **Ovoviparos:** el desarrollo embrionario tiene lugar en huevos internos que la hembra retiene en su cuerpo hasta que el embrión está próximo a su eclosión. El embrión es independiente de la madre y solo se alimenta de las sustancias de reserva que contiene el huevo (vitelos). Esta reproducción se da en tiburones, rayas, algunas serpientes y lagartijas.

○ **Vivíparos:** el desarrollo embrionario se produce directamente en el interior de la hembra, concretamente en la placenta alojada en el útero. El embrión obtiene del apoyo y la nutrición de la madre a través del cordón umbilical. Los nuevos organismos salen al exterior mediante el parto. Esta reproducción es fundamentalmente propia de los mamíferos marsupiales y placentarios. El viviparismo suele ofrecer una buena protección contra parásitos y depredadores.

○ **Metamorfosis incompleta:** se da en muchos invertebrados. Es la más sencilla, ya que las larvas salen del huevo con aspecto parecido a los adultos, poseen las mismas estructuras corporales. En consecuencia el proceso de desarrollo es más corto.

○ **Metamorfosis completa:** es la más compleja, ya que las larvas nacen con órganos muy diferentes a los adultos, y tienen que transformarse en órganos más complejos.

○ **Indicadores:** se producen en aquellos organismos cuyos descendientes, llamados larvas o níminas, nacen poco desarrollados debido a la falta de vitelo y deben terminar su proceso de desarrollo fuera del huevo.

El proceso de cambio entre la larva y el estado adulto se denomina **metamorfosis**, y puede ser de dos tipos:

○ **Metamorfosis incompleta:** se da en los insectos.

○ **Metamorfosis completa:** se da en los anélidos, los moluscos y los vertebrados.

○ **Actividades**

15. ¿Qué tipo de desarrollo postembrionario tienen los insectos?

16. ¿Qué tipo de desarrollo postembrionario presentan los mamíferos? ¿Y los insectos?

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Metamorfosis incompleta

La metamorfosis completa se da tanto en animales invertebrados como vertebrados.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

algaida editores S.A.

Funciones vitales II: reproducción

185

genitales de todos los mamíferos. Para la **fecundación** se distingue entre **interna** y **externa**. En este apartado es interesante discutir las **ventajas e inconvenientes** de uno y otro sistema. Dentro del desarrollo embrionario se mencionan los tres tipos de mecanismos en vertebrados: **ovíparo, ovovivíparo y vivíparo**. Aunque estos conceptos son conocidos por la mayoría del alumnado, es interesante dedicar un tiempo a identificar el **tipo de desarrollo** que presentan cada grupo de vertebrados, razonando la posible correlación entre el tipo de organismo del que se trata y el desarrollo que presenta.

En cuanto al desarrollo **postembrionario** se distingue entre el desarrollo **directo** o el **indirecto (metamorfosis)**. Dentro de este último se hace referencia a la metamorfosis **completa** o **incompleta**. Es de destacar la presencia de **abundantes recursos visuales** con los que aclarar estos conceptos. Es interesante, también, realizar el ejercicio consistente en razonar en qué **organismos** ocurre la metamorfosis y qué **ventajas** tiene ese hecho.

Epígrafe 3. La reproducción en las plantas

3.1. LA REPRODUCCIÓN EN LAS PLANTAS

En las plantas, al igual que en los animales, la reproducción puede ser tanto sexual como asexual. Sin embargo, la reproducción **sexual** se da de mayor frecuencia que en animales debido a que se pueden reproducir tanto por trozos de raíces como por fragmentos de tallos. Algunas plantas se reproducen también mediante reproducción alternante.

3.1. Reproducción asexual en plantas

Las plantas no pueden desplazarse libremente por el medio donde habitan de la misma manera que lo hacen los animales. Debido a su **inmovilidad**, las plantas encuentran dificultades para intercambiar material genético entre distintos organismos y sus descendientes no pueden alejarse por sí mismos y establecerse en zonas distintas a las de la planta original.

Los vegetales poseen múltiples mecanismos de reproducción sexual para poder reproducirse sin necesidad de que haya colaboración de dos organismos y para asegurar la dispersión de sus descendientes.

Los mecanismos de reproducción sexual en plantas son los siguientes:

- **Esporulación:** algunas plantas como **mugres y helechos** son capaces de reproducirse gracias a la formación de una célula, las **esporas**, en una parte de su organismo (los **estrobilos** o **frondes**) y están situados en el envés de la hoja. Cuando una espresacae en el medio adecuado germina y da lugar por si sola a una nueva planta. La planta que realiza el mecanismo de reproducción sexual con el de reproducción sexual, de la forma que los descendientes se producen por ambos mecanismos.
- **Multiplicación vegetativa:** se produce cuando la planta madre forma una estructura plurílica capaz de desarrollar una nueva planta idéntica a la original. Dependiendo de la parte de la planta que se divide, se producen los siguientes tipos de multiplicación:

 - **Estolones:** tallos aéreos paralelos al suelo que, cada cierto espacio, emiten y producen nuevos tallos. Son propios, por ejemplo, del *peperomia* y las *cintas*.
 - **Bulbos:** son tallos subterráneos con hojas carnosas que lo envuelven. Tienden a multiplicarse y dar origen a una nueva planta. Son propios de las *ailas* y las *liliáceas*.
 - **Rizomas:** tallos subterráneos de crecimiento horizontal capaces de producir raíces y tallos, los cuales salen a la superficie. Se dan en el *césped*, los *lirios* o las *plantas de caza*.
 - **Tubérculos:** son tallos subterráneos engrosados que almacenan reservas alimenticias para la planta. Forman yemas, cada una de las cuales puede dar lugar a nuevas raíces y tallos. Se encuentran, por ejemplo, en las *patatas* y las *chufas*.

15. ¿Cuáles son los tipos de reproducción en las plantas?
16. ¿Qué diferencia hay entre un bulbo y un tubérculo?
17. ¿A qué se llama esqueje de una planta? ¿Y acotó?

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

3.1. Reproducción completa de un helecho

Sabías que...?

Existen diferentes formas de dispersión de los frutos y semillas. Algunas de ellas son las siguientes:

- **Exocoria:** la semilla se dispersa por el viento.
- **Hidrocoria:** la semilla se dispersa por el agua.
- **Autoctile:** la semilla se dispersa por el animal que la come.
- **Endocoria:** la semilla se dispersa por el animal que la come y la expulsa.
- **Exocoria:** la semilla se dispersa por el animal que la come.

Los **injertos** son fragmentos del tallo de una planta, que se quieren multiplicar, introducidos en una planta de la misma especie a modo de soporte.

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

3.2. Reproducción sexual en plantas

Aunque muchas veces pasen inadvertidas, la inmensa mayoría de las plantas que nos rodean tienen flores. La reproducción sexual se da en las plantas que tienen flores. Este tipo de plantas se reproduce mediante semillas, y dependiendo de si las semillas se encuentran o no en el interior de un fruto, se puede establecer dos grandes grupos: **angiospermas** y **gimnospermas**.

La reproducción sexual de las plantas tiene lugar en los vegetales que poseen los órganos reproductores en las flores, donde se producen los gametos necesarios para la formación de semillas.

Como ya hemos visto en la unidad 7, dentro de las flores se alojan tanto los órganos reproductores masculinos (estambres) como los femeninos (pistilos), destinados a formar los gametos. Los gametos se unen mediante la **fecundación**, y ello conlleva la formación de la **semilla**, a partir de la cual se formará la nueva planta. En las plantas angiospermas estas semillas estarán contenidas en el interior de los **frutos**.

De acuerdo con lo visto, ¿cuál es la reproducción sexual de las plantas con flores súper fáciles?

- **Formación de gametos:** es la fase inicial del proceso reproductivo. Es en los estambres y en los pistilos donde tiene lugar la formación de los gametos masculinos (**anterozoides**) y femeninos (**ovocitos**) respectivamente.
- **Polinización:** proceso mediante el cual los granos de polen son transportados desde las anteras de los estambres hasta los estigmas de los pistilos.
- **Fecundación:** unión de los gametos masculinos con los gametos femeninos en el interior del ovario. La fecundación origina la formación del **cigoto** que dará lugar al **embrión**.
- **Formación de semillas:** el óvalo fecundado se transforma en un fruto que protege a la semilla.
- **Dispersión y germinación de semillas:** cuando está lo suficientemente maduro, el fruto se separa de la planta y cuele al suelo liberando las semillas. Esta dispersión posibilita que las semillas lleguen a nuevos terrenos donde germinar.

Los frutos almacenan las semillas en su interior.

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Formación de gametos

Los estambres producen los granos de polen en el interior de las anteras situadas al final de los **filamentos**. En su interior, cada grano de polen contiene dos gametos masculinos o **anterozoides**.

Por su parte, la flor produce las **semillas** que se originan en el interior del ovario situado al final del estigma. La entrada al ovario se produce a través del estigma, situado en la parte superior del estilo. Estas estructuras constituyen el órgano reproductor femenino de la flor llamado **estilo**. La misma flor puede tener más de un pistilo en una estructura conjunta denominada **carpelo**. El órgano femenino se denomina **oosfera** y se halla dentro del ovario, en el interior del ovario.

En el estigma, el polen durante el período de reproducción libera enormes cantidades de granos de polen. Normalmente con más abundancia que el resto del estigma.

Polinización y fecundación

Los granos de polen son transportados desde los estambres hasta el pistilo mediante el mecanismo de **polinización**, que puede transcurrir de dos formas:

- **Polinización directa:** el polen que llega a la pistila procede de la misma planta. En este caso se dice que la planta es **capaz de autofecundarse**. Esto ocurre en muy pocas especies de vegetales.
- **Polinización cruzada:** el polen que llega a una planta procede de los estambres de otra. Se da en la mayoría de las plantas con flores. Según es el viento o el agua el que lleva el polen de una planta a otra, se dice que el agente de transporte es el viento.

• **Anemogamia:** es el agente de transporte es el viento. Es propia de especies que constituyen poblaciones densas en formaciones vegetales monoespecíficas, donde las especies dominan del ecosistema.

• **Zoogamia:** cuando es transportado por animales. En el caso de los insectos recibe el nombre de **entomogamia**, como sucede con las abejas y las mariposas.

Cuando un grano de polen llega hasta el pistilo de una flor se produce la **fecundación**, que se inicia cuando el grano de polen toca el estigma. Si son compatibles, el grano de polen germina y comienza a deformarse alargando a través del estilo hacia el ovario. Esta estructura se denomina **tallo polínico** y por él se desplazan los gametos masculinos. Finalmente el mecanismo de fecundación que se produce en el interior del ovario. La célula resultante de la unión de los gametos masculino y femenino se denomina **cigoto**. A partir del cigoto se desarrollará el embrión.

18. ¿Cuál es la diferencia entre la polinización sexual y la polinización cruzada?
19. ¿Qué es la polinización? ¿Cuáles son los tipos?
20. ¿Qué son los estambres?
21. ¿Cómo se forman los frutos en las angiospermas?

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Formación de semillas y frutos

La semilla es la estructura mediante la cual las plantas realizan su propagación. La semilla procede de la transformación del óvulo en vez que se la ha producido la fecundación. Cada semilla es el resultado del desarrollo del cigoto, el cual se puede desarrollar en una nueva planta bajo condiciones apropiadas. Además, las semillas también contienen una reserva de alimento almacenado y una cubierta protectora que la protege. Gracias a esta cubierta externa, las semillas son estructuras muy resistentes capaces de soportar condiciones extremas hasta el momento de su germinación.

El embrión alojado dentro de la semilla está formado por varias estructuras:

- **Radícula:** es la parte del embrión que emerge en primer lugar. Una vez fijada de la semilla se desarrolla una actividad rata, dando lugar a raíces secundarias y pelos absorbentes.
- **Cotiledones:** adquieren la función de las primeras hojas y son también las estructuras que contienen la reserva alimenticia.
- **Epicotilo:** situado por encima de los cotiledones. Se transformará en el tallo de la nueva planta.

Las plantas angiospermas pueden dividir en **monocotiledóneas** o **dicotiledóneas** en función de que las semillas de las monocotiledóneas reservan la mayor parte de sus nutrientes en el endospermo, mientras que las dicotiledóneas reservan la mayor parte de sus nutrientes en los cotiledones. Los dicotiledóneos son un grupo más numeroso y comprenden a la mayoría de las angiospermas. Algunas características comunes de monocotiledóneas y dicotiledóneas son: parte herbácea, vasos conductores al tallo, tallo sin ramificar, hoja con nervios paralelos y sin pecíolo y flores con tres pétalos y sépalos, o múltiplos de tres.

Estructura interna de las semillas de especies dicotiledóneas y monocotiledóneas

18. ¿Cuáles son las fases de la reproducción sexual de las plantas con flores?
19. ¿Qué es la polinización? ¿Cuáles son los tipos?
20. ¿Qué son los cotiledones?
21. ¿Cómo se forman los frutos en las angiospermas?

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Una vez que se han formado las semillas, las plantas angiospermas las protegen mediante la formación de un **fruto**. Como ya hemos visto, tras la fecundación, la flor pierde su actividad y la corola. El ovario se transforma aumentando de tamaño y se convierte en el fruto, cuya función es la protección de las semillas. Los frutos de las distintas especies pueden ser de dos tipos: secos y carnosos. En los frutos secos la semilla se encuentra en una masa seca y dura, y en los frutos carnosos la semilla se encuentra en el interior de una masa jugosa conocida como **polpa**. Como también sabemos, la misión de los frutos es **proteger y dispersar** las semillas.

Sabías que...?

Desde el punto de vista botánico, los **frutos** son las semillas de determinadas especies vegetales, como por ejemplo los piñones, encargados de propagar la especie gracias a que son muy nutritivos y atractivos para los animales. Se producen en el interior de los píñones de plantas gimnospermas. Sin embargo, desde un punto de vista gastronómico, los **frutos** son los que se consumen como **frutas secas**. Es de hecho que el fruto seco más característico de la dieta mediterránea es el piñón, que es un alimento que no sólo es rico en proteínas y vitaminas.

Los frutos secos ofrecen una amplia variedad de frutas procedentes de plantas de flora mediterránea. Además, son fundamentales en la dieta mediterránea.

Estructura de la flor de las plantas angiospermas

Estructura interna del fruto a partir del ovario en las plantas angiospermas

250 Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Al igual que para los animales, aquí se distinguen entre los mecanismos de reproducción **sexual** y **asexual**. En este último caso, se discuten la **esporulación** y la **multiplicación vegetativa**. Gracias a los recursos visuales el alumnado puede hacerse una idea de los distintos **mecanismos** de los que se vale el ser humano para multiplicar determinadas **plantas**. Es de destacar la utilidad de la realización de ejercicios de búsqueda de información acerca de las plantas cultivadas que se multiplican por los mecanismos descritos en la unidad.

186

Funciones vitales II: reproducción

algaida editores S.A.

En el caso de la reproducción sexual de las plantas se estudian las diferentes **fases** de las que consta, que van desde la formación de **gametos** hasta el **desarrollo** de una nueva planta. Puede resultar interesante para el alumnado establecer la correspondiente comparación entre estos mecanismos de las plantas y los de los animales.

Tanto para el estudio de la **formación de gametos** como para la **polinización y fecundación** se recurre a los conocimientos previos del alumnado acerca de la **estructura de las flores**. Es interesante contar con los **recursos visuales** del libro del alumno (unidad didáctica de las plantas) o con otros recursos que ayuden a refrescar conocimientos previos.

En el caso de la **formación de semillas y frutos** se utilizan **recursos visuales** sobre las estructuras internas de las semillas de los dos grupos de plantas más abundantes: **dicotiledóneas** y **monocotiledóneas**. Para ayudar a la comprensión de estas estructuras, tras la unidad siguiente se presenta una **actividad práctica de germinación y disección de semillas de maíz y judías**. Esta actividad puede ser llevada a cabo como práctica de laboratorio o realizada de manera autónoma por el alumnado, que aportará después el correspondiente informe gráfico para su evaluación.

De forma similar se puede estudiar la **germinación de semillas** mediante el uso de **vasos de plástico y algodones** y congelando las plántulas en sus distintos estadios para su posterior montaje y fotografiado. A modo de ejemplo se presenta una **ilustración** con las distintas fases por las que pasa el desarrollo de una plántula de **dicotiledónea (tomate)** y una **monocotiledónea (trigo)**.

Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar lo aprendido** durante la unidad. Los ejercicios incluyen cuestiones anatómicas tanto de animales como de plantas. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado la unidad.

Actividades de consolidación

1. Completa en tu cuaderno el siguiente texto con una o más palabras de cada lista:

La reproducción **sexuada** es aquella en la que los **descendientes** poseen **características idénticas** a los **progenitores**. Es frecuente en muchos seres **multicelulares**, aunque también lo es en los **animales unicelulares**. La **reproducción asexual** es la que origina **descendientes** **iguales** a los **progenitores**, ya que en ella se produce una combinación de rasgos heredados de los padres. La **unión de los gametos** **sexuados** da lugar a un **individuo** que a partir de su **desarrollo** pertenece a individuos de **distintos** **genotipos**.

2. Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla comparativa entre la reproducción sexual y asexual:

Características	Asexual	Sexual
Número de individuos necesarios	1	2
Número de descendientes generados	1	2
Típos de descendientes generados	1	2
Velocidad del proceso	Alta	Baja
Gasto de energía	Alto	Bajo
Variabilidad genética de la descendencia	Alta	Baja

3. Indica en tu cuaderno el tipo de reproducción (sexual o asexual) que corresponden los siguientes procesos presentes en los animales:

- Regeneración del organismo completo a partir de un fragmento.
- Fabricación de gametos llamados óvulos y espermatozoides.
- Mejoramiento de la larva para dar lugar a un adulto con alas.
- Producción de venas que se desarrollan sobre el organismo original.
- Desarrollo de huevos dentro de huevos.

4. Escoge en tu cuaderno ejemplos de especies que llevan a cabo cada uno de los procesos citados en el ejercicio anterior, indicando el grupo de organismo al que pertenecen.

5. Cita ejemplos de plantas que puedan presentar los siguientes tipos de reproducción:

- Reproducción mediante bulbos.
- Procreación de especies en piñas leñosas.
- Crecimiento de brotes.
- Reproducción mediante semillas contenidas en frutos.
- Generación de nuevos individuos mediante tubérculos.

6. A qué tipo de reproducción corresponden los ejemplos siguientes?

7. Busca información y realiza tres dibujos esquemáticos que representen los siguientes tipos de reproducción sexual en seres unicelulares: espaciación, bipartición y gemación. Describre brevemente las cuatro fases de la reproducción sexual de un ser.

8. Indica en tu cuaderno qué representan los siguientes esquemas y nombres de los órganos representados:

9. Ordena los siguientes acontecimientos dentro del ciclo de vida de los seres vivos: nacimiento, crecimiento, reproducción de parentos, formación del óvulo, copula, desarrollo postembrionario, fecundación y nacimiento.

10. Ordena los siguientes acontecimientos dentro del ciclo de vida de los seres vivos: nacimiento, crecimiento, reproducción de parentos, formación del óvulo, copula, desarrollo postembrionario, fecundación y nacimiento.

11. Relaciona en tu cuaderno los siguientes seres vivos con los tipos de desarrollo embrionario que tienen:

	En tu cuaderno
Gallina	Ovipario
Humano	Ovovíparo
Raya	Ovovíparo
Serpiente	Ovovíparo
Rana	Ovovíparo
Oso	Ovovíparo
Tiburón	Ovovíparo
Salmón	Ovovíparo
Murciélagos	Vivíparo
Balena	Vivíparo

12. Ordena cronológicamente dentro de su ciclo vital los siguientes procesos que ocurren luego de la fecundación de los seres vivos: apareamiento, desarrollo embrionario, fecundación y nacimiento.

13. Relaciona adecuadamente en tu cuaderno los conceptos de ambas columnas:

Fragmentación	Margaritas
Génesis	Margaritas
Esporulación	Seres humanos
Fecondación	Esteras de mar
Polinización	Helechos
	Esporas marinas

14. Indica en tu cuaderno los órganos postembrionarios que presentan los siguientes organismos: salamandras, conejo, mosca, libélulas, mariposas.

15. ¿Qué ventajas presenta para los organismos el hecho de tener una fecundación interna? Razona adecuadamente tu respuesta.

16. Relaciona en tu cuaderno los siguientes seres vivos con la estructura embrionaria que tienen:

	En tu cuaderno
Gallina	Ovipario
Humano	Ovovíparo
Raya	Ovovíparo
Serpiente	Ovovíparo
Rana	Ovovíparo
Oso	Ovovíparo
Tiburón	Ovovíparo
Salmón	Ovovíparo
Murciélagos	Vivíparo
Balena	Vivíparo

17. En los animales con fecundación interna, los gametos masculinos suelen tener estructuras que les permiten desplazarse hasta la óvula para fecundarla. (A qué organismo que lleva el nombre de suerte te refieres? Describe cómo son y cómo funcionan dichas estructuras).

18. Nombra en tu cuaderno cada una de las fases del desarrollo del organismo representado en el siguiente esquema y ordena las estadios cronológicamente dentro de su ciclo vital:

19. (A qué tipo de reproducción corresponde la siguiente estructura? Explica en qué tipo de reproducción participa.

20. Nombra en tu cuaderno las estructuras representadas con letras A, B, C, D y E. Indica en qué función tiene la estructura representada con la letra C.

21. ¿Qué diferencia fundamental presenta la reproducción de plantas gimnospermas y angiospermas? Busca información y realiza ejemplos de cada uno de los tipos de vegetales.

22. Ordena cronológicamente dentro de su ciclo vital los siguientes procesos que ocurren luego de la fecundación de los seres vivos: apareamiento, desarrollo embrionario, fecundación y nacimiento.

23. Nombra en tu cuaderno los órganos postembrionarios que presentan los siguientes organismos: salamandras, conejo, mosca, libélulas, mariposas.

24. ¿Qué ventajas presenta para los organismos el hecho de tener una fecundación interna? Razona adecuadamente tu respuesta.

Por el contrario, las **gimnospermas**, que no poseen frutos, almacenan sus semillas, conocidas como **piñas**, en el interior de estructuras leñosas llamadas **piñas o estrobilos**. Las piñas leñosas se forman a partir de las flores y parten de los primos que forman las formaciones. Cada una de las circunvoluciones de los primos, que se liberan para liberar los piñas. Por el contrario, si no se producen las condiciones necesarias, las piñas pueden permanecer cerradas durante años protegiendo así a las semillas y manteniendo su viabilidad para **germinar**.

A pesar de estar protegidas por la piña, los piñas sirven de alimento a una gran variedad de animales como ardillas y aves.

Estructura interna de las piñas de las plantas gimnospermas

Inflorescencias femeninas y piñas → Rizo femenina → Escamas → Eje → Sección de Rizo femenina → Semillas → Escamas (corpoio) → Semilla (piña)

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

Germinación de las semillas

La germinación es el proceso que sufre la semilla para reanudar el crecimiento embrionario, después de la fase de reposo o latencia, cuando se dan las condiciones favorables para ello. Estas condiciones son básicamente: aporte suficiente de agua y nutrientes. Posteriormente emergen los **cotiledones**, que salen a la luz, formando hojas y dando a la fotosíntesis hasta que se desarrolla la hoja verdeada. De este modo que la germinación ha logrado la compleja independencia de los nutrientes almacenados en la semilla, la planta recibe el nombre de **plántula**.

Brote verde germinado de una semilla.

Actividades

22. ¿Qué factores son necesarios para la germinación de una semilla?

23. ¿Qué diferencias hay entre la germinación de monocotiledóneas y dicotiledóneas?

24. ¿A qué se llama plántula?

Germinación y desarrollo de plantulas en especies monocotiledóneas y dicotiledóneas

Monocotiledóneas → Dicotiledóneas

Plántulas → Embrión → Cotiledones hipocólico → Cotiledones → Epicólico → Primera hoja → Cubierta seminal → Cubierta embrionaria → Epicólico → Cotiledones → Cotiledones hipocólico → Epicólico → Primera hoja → Cubierta seminal → Cubierta embrionaria → Epicólico → Cotiledones → Cotiledones hipocólico → Epicólico → Primera hoja → Cubierta seminal → Cubierta embrionaria → Epicólico → Cotiledones → Cotiledones hipocólico

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

algaida editores S.A.

Funciones vitales II: reproducción

187

Esquema de la unidad

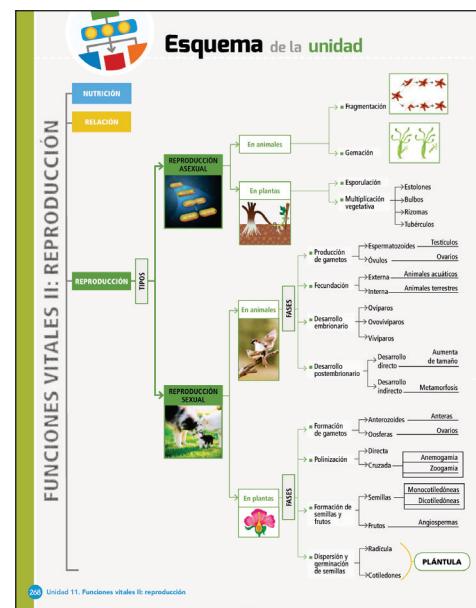
El **esquema** de la unidad recoge las **ideas principales del tema estudiado**. Puede realizarse al principio de la unidad y repetirse al final o simplemente podría servir de colofón.

Competencias clave

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

En la actividad **“Clonación”** se trabajan la competencia social y cívica utilizando para ello un núcleo de interés tan actual como la clonación de seres vivos.

En la actividad **“Polinización”** se estudian las relaciones evolutivas de animales y plantas a través de la polinización. Tanto los animales como las plantas se necesitan mutuamente, lo que se pone de manifiesto en este proceso.



Competencias clave

Clonación

Se denomina clón al conjunto de todos los descendientes originados por la vegetatividad (no sexual) de un único individuo inicial. Todos los nuevos individuos son iguales entre sí, ya que proceden de la misma célula madre que produjo una mutación en su ADN. La clonación puede definirse como el proceso por el que se consiguen copias idénticas de un organismo, ya sea animal o vegetal. En la clonación se parte de un animal ya desarrollado, puesto que este proceso responde a un interés por obtener copias de un determinado animal que nos interesa, y solo se obtienen copias idénticas de este animal. Por otro lado, se trata de hacerlo de forma asexual ya que la reproducción sexual no permite obtener copias idénticas. El primer clón de un animal se consiguió en 1996. Se le dio el nombre de Dolly ya que nació a partir de una célula extraída de la glándula mamaria de una oveja. Dolly es una oveja que vivió más de edad tras ser sacrificada por el equipo científico por sufrir una grave enfermedad. Dolly ha descastrado y pone huevos de color azul. Murió en 2003 en Edimburgo. Después de Dolly, habido muchos otros animales clonados, aunque no hayan trascendido tanto a los humanos. El primer caballo clonado es la oveja Polly, en 1997, que fue el primer cordero transgénico que contenía un gen humano de la raza Geny, también en el mismo año. Los humanos somos clonados a partir de una célula fetal. En los últimos años también se han clonado caballos, cabras, mulas, ratas, ratones, gatos o conejos.

Cuestiones propuestas

1. ¿Qué es un clón? ¿Por qué los clones son idénticos a su progenitor?
2. ¿En qué consiste la clonación? ¿A qué tipo de reproducción pertenece este proceso?
3. ¿Por qué se clonan los organismos adultos? ¿Por qué el proceso de clonación es más difícil en los adultos?
4. ¿Qué tipo de especies pertenece el primer mamífero clonado con éxito en el mundo? ¿Cuántas madres tuvo? ¿En qué año murió? ¿A qué causa se atribuye su muerte?
5. ¿Qué resultado obtiene al clonar un mamífero? ¿Qué se necesita para lograr este resultado? ¿Cree que es ético lo que se permite la clonación por estos motivos? ¿Por qué argumentamente tu respuesta?
6. ¿Qué opinas de la exposición de animales disecados en el ciclo escolar del primer mamífero clonado. ¿Qué opinas de la muerte de su progenitor?
7. ¿Qué información se deduce de forma detallada del ciclo vital completo del primer mamífero clonado. ¿Qué opinas de la muerte de su progenitor?

Competencias clave

Polinización

La polinización es la variante de la pollinización que se lleva a cabo mediante animales. Los animales polinizadores pueden ser muy variados: insectos, aves e incluso mamíferos. Entre los insectos más comunes podemos encontrar: abejas, mariposas, polillas, moscas, mosquitos, hormigas y avispas (himenópteros) y mariposas (lepidópteros). Las plantas que requieren de insectos para su pollinización se denominan insectífilas. La polinización es importante ya que las flores entomófilas presentan panales, espiras o irregularidades que facilitan la adhesión al cuerpo de los animales.

Los lepidópteros polinizan plantas muy primitivas que poseen flores que atraen a los insectos y les sirven como recompensa. Estas flores tienen muchos estambres que producen polen en exceso. Generalmente son flores fáceles de polinizar ya que tienen una gran superficie. Los coleópteros, con sus fuertes mandíbulas masticadoras, tienen una gran fuerza de mordedura que les permite dañar el alemento vegetal. Las flores nocturnas tienen un costo energético menor para la planta, ya que el insecto constituye un alimento de menor calidad. Los lepidópteros gracias a su combinación de forma, olor y color. Los lepidópteros tienen un aparato bucal succionador formado por una probóscide que no están en uso están encocadas. Plantas florecientes con el insecto en su interior y en polen en sus alas.

Adaptado: <http://www.biologia.edu.ar/bio/bio/tema23/Biofilia.htm>

Cuestiones propuestas

1. ¿Qué es la polinización? ¿A qué tipo de reproducción está asociada? ¿Existen otras formas de polinización que los organismos polinizadores crean en el texto?
2. Adénese de la pregunta: ¿qué otras fases incluye este tipo de reproducción en las plantas? Describe brevemente cada una de estas fases por orden cronológico.
3. ¿Qué son las flores entomófilas? ¿Qué características poseen las flores entomófilas? ¿Qué características poseen las flores lepidópteras? Justifica adecuadamente la necesidad de dichas características.
4. Busca información sobre las características que hace especialmente importante la polinización por insectos.
5. Describelo el ciclo vital de un lepidóptero. ¿En qué etapa es capaz de polinizar las flores?
6. Según el texto, ¿qué formas se pueden distinguir en las flores nocturnas? ¿Qué tipo de insectos polinizan que ofrecen a los organismos polinizadores? Describelas.
7. ¿Por qué las flores polinizadas por escarabajos poseen gran cantidad de estambres? ¿Cómo se libera el polen en estas flores?
8. Indica el tipo de insecto que poliniza una flor con néctar dulce y económico y cuál poliniza flores con néctar contenido en veneno.
9. ¿Qué importancia tienen los insectos para la biodiversidad en nuestro ecosistema? Justifica tu respuesta.
10. Busca en Internet información sobre las enfermedades que pueden sufrir los insectos polinizadores y los perjudicios económicos que provocan.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

260

Unidad 11. Funciones vitales III: reproducción

260

La unidad en diez preguntas

En este apartado se resumen **los aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas. No aparecen todos los contenidos, pero sí los puntos sin los cuales el alumnado no alcanzaría un aprendizaje significativo para 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 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 (1-24) y finales de consolidación (1-22).
- Actividades finales de competencias clave: "Clonación" y "Polinización".
- 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.