

Funciones vitales II: reproducción

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | |
|---|---|
| <p>1. Tipos de reproducción</p> <p>2. La reproducción en los animales</p> <p>2.1. Reproducción asexual en animales</p> <p>2.2. Reproducción sexual en los animales</p> <ul style="list-style-type: none"> – Producción de gametos – Fecundación – Desarrollo embrionario – Desarrollo postembrionario <p>3. La reproducción en las plantas</p> <p>3.1. Reproducción asexual en plantas</p> | <p>3.2. Reproducción sexual en plantas</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formación de gametos – Polinización y fecundación – Formación de semillas y frutos – Germinación de las semillas <p>▶ Actividades de consolidación</p> <p>▶ Esquema de la unidad</p> <p>▶ Competencias clave</p> <p>▶ La unidad en 10 preguntas</p> |
|---|---|

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
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.</p> <p>7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.</p> <p>8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.</p> <p>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.</p>	<p>Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra</p> <p>3.3. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.</p> <p>3.9. Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos.</p> <p>3.10. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p>3.11. Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.</p> <p>3.12. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p>3.13. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas.</p> <p>3.14. Características principales, nutrición, relación y reproducción.</p> <p>3.15. Biodiversidad en Andalucía.</p>

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	Actividades internas 1-14.	CUA
				CMCT	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).	CUA, EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CAA	Competencia clave "Clonación".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CD	Competencia clave "Clonación".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CSC	Competencia clave "Clonación".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
1, 2, 4, 5, 7, 8 y 10	3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15	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.	CAA	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CMCT	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				SIEP	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CSC	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CD	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
			3.7.2. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.	CAA	Competencia clave "Polinización".	EOBS-RÚB, TCOL, TIND
				CMCT	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
				SIEP	Competencia clave "Polinización".	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
				CCL	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
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
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.	Para la colocación de murales elaborados por el alumnado se pueden utilizar las propias paredes del aula o los pasillos del centro.	Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos en esta unidad son los siguientes: ▶ 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	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.
2.ª sesión	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).
3.ª sesión	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).
4.ª sesión	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.
5.ª sesión	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.
6.ª sesión	Actividades de consolidación 1 a 22. Corrección oral. Competencia clave final "Polinización". Corrección oral. Tareas próxima sesión: evaluación.
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?”.



Unidad 11

Funciones vitales II: reproducción

- Tipos de reproducción
- La reproducción en los animales
- La reproducción en las plantas

«Somos máquinas de supervivencia, autómatas programados a ciegos 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 conoces?
- ¿Qué son los organismos hermafroditas?
- ¿A qué se llama gónada?
- ¿Qué tipo de gametos conoces?
- ¿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.

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 estudiado las **funciones vitales** 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**.

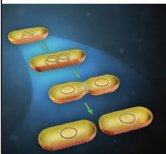
Sin embargo, la **función de reproducción** es aquella que permite la **supervivencia de la especie**, ya que los organismos progenitores producen nuevos individuos que reemplazan a aquellos que desaparecen.

Las características de cada ser vivo vienen 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 de reproducción:

- 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 organismos pluricelulares.
- Reproducción sexual:** en ella se originan descendientes semejantes a los progenitores, aunque no idénticos, ya que se produce una combinación de material genético mediante la unión de las células reproductoras (gametos). La unión de los gametos masculino y femenino da lugar a una nueva célula (cigoto), a partir de la cual se desarrollará el nuevo individuo. Normalmente, los gametos masculinos y femeninos pertenecen a individuos de distinto sexo.



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



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

Características de la reproducción	
Asexual	Sexual
<ul style="list-style-type: none"> Los descendientes son idénticos al progenitor y no tienen variabilidad genética, por lo que todos se comportan de igual forma ante los cambios desfavorables del medio, lo que dificulta su capacidad de adaptación. 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 se produce con mayor gasto energético que la reproducción asexual. Los individuos van cambiando a lo largo de las distintas generaciones y pueden dar lugar a nuevos especies con el paso del tiempo.

¿Sabías que...?

Algunos tipos de organismos pluricelulares, como los invertebrados sencillos y muchas plantas, poseen **ambos tipos de reproducción** y pueden reproducirse tanto por reproducción sexual como por reproducción asexual, según las condiciones del medio donde habitan.

Reproducción asexual:

Gameto → Adulto → Fragmento → Gameto

Fragmento → Emisión → Regeneración → Gameto

Reproducción sexual:

Gameto → Gametofito → Gameto → Fecundación

Gametofito → Esporas → Esporofito → Esporas

Reproducción sexual y asexual en seres pluricelulares.

Reproducción alternante en plantas sin flores.

Gregor Mendel

Gregor Mendel (1822-1884) fue un monje y naturalista austriaco que vivió en el siglo XIX. Está considerado como el padre de la genética moderna gracias a los trabajos que realizó con diferentes variedades de la planta del guisante (*Pisum sativum*).

Frustrado de sus estudios, Mendel enunció las conocidas leyes que hoy se conocen, que son un conjunto de reglas básicas sobre la transmisión por herencia genética de las características de los organismos progenitores a sus descendientes, lo que constituye el fundamento de esta disciplina.

A pesar de la gran formación que tenía, puesto que estudió Historia, Botánica, Física, Química y Matemáticas en la Universidad de Viena, y de haber presentado muchos de sus trabajos e investigaciones en las reuniones de la Sociedad de Historia Natural de la Gran República Checa, sus resultados fueron ignorados en su tiempo por completo. Fue a partir del año 1900, mucho después de su fallecimiento, cuando se valoraron realmente sus estudios sobre genética.

Actividades

- ¿A qué se llama reproducción? ¿Qué beneficios tiene para los seres vivos?
- ¿Qué es la reproducción asexual? ¿Y la sexual?
- ¿Qué ventajas tiene la reproducción asexual? ¿Y la sexual?

Epígrafe 2. La reproducción en los animales

2. LA REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES

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

2.1. Reproducción asexual en animales

En el caso de la reproducción asexual en animales, uno 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 denominan unidades vegetativas.

La reproducción asexual es utilizada por todos los organismos unicelulares, sin embargo, 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 varios fragmentos. Cada uno de estos fragmentos tiene la capacidad de desarrollarse y volver a formar 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 reproducen por este mecanismo. El descendiente puede separarse del progenitor y originar 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.

Ejemplo de fragmentación

Las planarias son pequeños animales capaces de dividirse en varios fragmentos que regeneran nuevos animales completos.

Gemación de una hidra marina

Las hidras acuáticas generan yemas en la superficie de su cuerpo que se desarrollan y forman nuevos organismos que permanecen unidos al resto de la colonia. Gracias a la célula madre, se regenera y se reproducen en serie.

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 en animales requiere en la mayoría de los casos de dos progenitores, el macho y la hembra, previos 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 las células necesarias para llevar a cabo la reproducción.
- **Fecundación:** cuando los dos gametos procedentes de los progenitores de distinto sexo entran en contacto se unen en un proceso denominado fecundación. Este proceso desencadena la formación de una única célula original conocida como cigoto o célula huevo, con ADN procedente de ambos gametos.
- **Desarrollo embrionario:** incluye 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

La reproducción sexual en los animales implica la producción de gametos (células reproductivas) que se unen durante la fecundación para formar un cigoto. El cigoto se desarrolla en un embrión, que a su vez se desarrolla en un individuo adulto.

Actividades

1. ¿Qué tipos de reproducción pueden presentar los animales?
2. ¿Qué mecanismos de reproducción asexual pueden presentar algunos animales invertebrados?
3. ¿Cuáles son las fases de la reproducción sexual en animales?

Producción de gametos

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

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

Los gametos salen al exterior gracias a las **vías reproductoras**, aunque también pueden ser almacenados en el interior del organismo hasta el momento adecuado para la reproducción. Para su supervivencia durante el almacenamiento, los gametos requieren a menudo de otras sustancias producidas por las **glándulas accesorias**.

La producción de gametos

En la producción de gametos, los órganos reproductores de los animales son los gónadas (ovarios en las hembras y testículos en los machos). Los gametos salen al exterior a través de las vías reproductoras.

Fecundación

Se llama **fecundación** a la unión de un óvulo y un espermatozoide para formar el **cigoto** o célula huevo. 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 anfibios, aunque también puede darse en algunos insectos. Tiene lugar fuera del organismo. Las hembras liberan sus óvulos al agua y allí los espermatozoides liberados por los machos los fecundan. Entre estos seres necesitan producir enormes cantidades de gametos para asegurar una correcta reproducción.
- **Interna:** se produce fundamentalmente en animales terrestres (reptiles, aves y mamíferos), aunque algunos peces y mamíferos 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 adecuado para que se dé el encuentro de ambos tipos de gametos. Los espermatozoides son introducidos en el interior del aparato reproductor femenino mediante la cópula, por lo que los organismos con este tipo de reproducción suelen desarrollar **órgano copulador** en los machos.

Fecundación externa en animales acuáticos

En la fecundación externa, los gametos se liberan al agua y se unen allí. Este tipo de reproducción es típica de peces y anfibios.

Fecundación interna en animales terrestres

En la fecundación interna, los gametos se unen dentro del cuerpo de la hembra. Este tipo de reproducción es típica de reptiles, aves y mamíferos.

Actividades

1. ¿Qué órganos son los responsables de la fabricación de gametos?
2. ¿Qué es un animal hermafrodita?
3. ¿Qué tipos de fecundación tienen los animales? ¿Cuál de ellas crees que tiene mayor eficacia? Razona tu respuesta con argumentos.

Desarrollo embrionario

Una vez que se ha formado el cigoto, comienza el desarrollo del embrión, que pasa por una serie de cambios que le 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.

Desarrollo embrionario común

En las primeras fases de su desarrollo, los animales de diferentes vertebrados son muy parecidos entre sí, lo que es una consecuencia de la evolución a partir de ancestros comunes y se usa como prueba del hecho evolutivo.

Tipología de desarrollo embrionario en los animales

Según el lugar donde se produce el desarrollo del embrión se pueden distinguir tres tipos de reproducción en los animales:

- **Ovipara:** el desarrollo embrionario ocurre fuera del cuerpo de la hembra, concretamente dentro de huevos externos. El embrión se alimenta de las sustancias de reserva contenidas en el huevo (vitelo) hasta el momento de su eclosión. Todos los invertebrados son ovíparas. Además, esta reproducción es propia de los peces y anfibios (fecundación externa), así como de reptiles, aves y mamíferos monotremas (fecundación interna).
- **Ovovivípara:** 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 (vitelo). Esta reproducción se da en tiburones, rayas, algunas serpientes y lagartos.
- **Vivípara:** el desarrollo embrionario se produce directamente en el interior de la hembra, concretamente en la placenta alojada en el útero. El embrión depende del aporte continuado de nutrientes y de la retirada de desechos, por parte 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 vivíparismo suele ofrecer una buena protección contra parásitos y depredadores.

Tipología de desarrollo embrionario

Ovipara

1. Tras la fecundación comienza el desarrollo del embrión.
2. La puesta se realiza en un nido.
3. Durante la incubación los huevos protegen el desarrollo embrionario en su interior.
4. El nuevo organismo sale al exterior.

Ovovivípara

El desarrollo embrionario tiene lugar en huevos internos que la hembra retiene en su cuerpo hasta que el embrión está próximo a su eclosión.

Vivípara

El desarrollo embrionario se produce directamente en el interior de la hembra, concretamente en la placenta alojada en el útero. El embrión depende del aporte continuado de nutrientes y de la retirada de desechos, por parte de la madre, a través del cordón umbilical.

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

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, pero 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 anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- **Indirecto:** se produce en aquellos organismos cuyos descendientes, llamados **larvas** o **ninios**, 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 muchos invertebrados. Es la más sencilla, ya que las larvas salen del huevo con aspecto parecido a los adultos, pero sin alas (insectos) ni estructura reproductora. En insectos, durante el proceso de desarrollo, la larva aumenta de tamaño con sucesivas mudas. Algunos insectos que realizan la metamorfosis incompleta son los saltamontes, las cucarachas o las libélulas.

Metamorfosis completa: es la más compleja, ya que las larvas nacen con un aspecto muy distinto al de los adultos y deben pasar por etapas intermedias. En el caso de insectos, es lo largo de su desarrollo, la larva se hace inmovil (pupa) y en ocasiones forma un capullo que la envuelve. Esta permanece inmóvil en su cuerpo se producen cambios que la transforman completamente. Tras esto, la pupa da lugar al adulto. La mayoría de los insectos sufren este tipo de metamorfosis: escarabajos, moscas, abejas, mariposas u hormigas. También se produce en algunos peces y anfibios.

Metamorfosis incompleta

En la metamorfosis incompleta, el organismo pasa por tres etapas: huevo, ninio y adulto. El ninio es similar al adulto pero sin alas.

Metamorfosis completa

En la metamorfosis completa, el organismo pasa por cuatro etapas: huevo, pupa, ninio y adulto. El ninio es muy diferente al adulto.

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. 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 darse por el mismo y establecer en zonas distintas a las de la planta original.

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

Los mecanismos de reproducción asexual en plantas son los siguientes:

- **Esporangios:** algunas plantas como musgos y helechos son capaces de reproducirse gracias a la formación de unas células, las **esporas**, en algunas zonas de su estructura. Estas zonas, en los helechos, se llaman **soros** (que contienen los esporangios con las esporas) y están situados en el envés de la hoja. Cuando una espora cae en el medio adecuado germina y da lugar por sí sola a una nueva planta. Estas plantas alternan el mecanismo de reproducción asexual con el de reproducción sexual, de tal forma que los descendientes se producen por ambos mecanismos.
- **Multiplicación vegetativa:** se produce cuando la planta madre forma una estructura pluricelular capaz de desarrollar una nueva planta idéntica a la original. Dependiendo del tipo de brote o yema que se origine, la reproducción vegetativa puede ser por:
 - **Estolones:** tallos aéreos paralelos al suelo que, cada cierto espacio, emiten y producen nuevos tallos. Son propios, por ejemplo, del fresa y las cintas.
 - **Bulbos:** son tallos subterráneos con hojas carnosas que lo envuelven. Tienen yemas que pueden dar origen a una nueva planta. Son bulbos la cebolla o los tulipanes.
 - **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 caña.
 - **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.

3.2. Reproducción sexual en plantas

Aunque muchas veces pasan inadvertidas, la inmensa mayoría de las plantas que nos rodean tienen flores. La reproducción sexual se da en las plantas con flores. Este tipo de plantas se reproducen mediante semillas, y dependiendo de si las semillas se encuentran o no en el interior de un fruto, se pueden 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), donde se forman 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 están contenidas en el interior de los frutos.

De este modo, se puede decir que la **reproducción sexual** de las plantas con flores sigue estas fases:

1. **Formación de gametos:** en los estambres y en los pistilos donde tiene lugar la formación de los gametos masculinos (**anterozoos**) y femeninos (**ovos**) respectivamente.
2. **Polinización:** proceso mediante el cual los granos de polen son transportados desde las anteras de los estambres hasta los estigmas de los pistilos.
3. **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.
4. **Formación de semillas y frutos:** el óvulo fecundado se transforma en semilla. Por su parte, el ovario se transforma en el fruto que ofrece protección a las semillas.
5. **Dispersión y germinación de semillas:** cuando está lo suficientemente maduro, el fruto se separa de la planta y cae al suelo liberando las semillas. Esta dispersión posibilita que las semillas lleguen a nuevos terrenos donde germinar.

Reproducción completa de un helecho

El ciclo de vida de un helecho es un ejemplo de **alternancia de generaciones**. Comienza con el **esporofito** (la planta que vemos), que produce **esporangios** en las hojas. Estos producen **esporas** a través de la **meiosis**. Las esporas germinan y forman el **gametofito** (un pequeño organismo que crece en el suelo o en la sombra de la planta madre). El gametofito produce **gametos** (espermatozoides y óvulos) que se unen en un proceso llamado **fertilización** para formar un **cigoto**. El cigoto crece y se desarrolla en un nuevo **esporofito**, completando el ciclo.

Sabías que...?

Gracias a que las plantas se reproducen asexualmente se puede conseguir la **propagación artificial** de muchas especies con interés económico para el ser humano. Los mecanismos más empleados son:

- Los **esquejes** son fragmentos de raíces, tallos o hojas que se colocan en agua o en tierra y que son capaces de generar raíces nuevas y desarrollar una nueva planta. Cuando se emplean tallos leñosos se denominan **emas**.
- Los **acodos** consisten en doblar y enterrar parte de una rama de la planta original para que crezca y sea independiente de la planta madre. Cuando esto ocurre la rama de la planta original puede cortarse.
- Los **ligeros** son fragmentos del tallo de una planta, que se quiere multiplicar, introducidos en una planta de la misma especie a modo de soporte.

3.2. Reproducción sexual en plantas

Aunque muchas veces pasan inadvertidas, la inmensa mayoría de las plantas que nos rodean tienen flores. La reproducción sexual se da en las plantas con flores. Este tipo de plantas se reproducen mediante semillas, y dependiendo de si las semillas se encuentran o no en el interior de un fruto, se pueden 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), donde se forman 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 están contenidas en el interior de los frutos.

De este modo, se puede decir que la **reproducción sexual** de las plantas con flores sigue estas fases:

1. **Formación de gametos:** en los estambres y en los pistilos donde tiene lugar la formación de los gametos masculinos (**anterozoos**) y femeninos (**ovos**) respectivamente.
2. **Polinización:** proceso mediante el cual los granos de polen son transportados desde las anteras de los estambres hasta los estigmas de los pistilos.
3. **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.
4. **Formación de semillas y frutos:** el óvulo fecundado se transforma en semilla. Por su parte, el ovario se transforma en el fruto que ofrece protección a las semillas.
5. **Dispersión y germinación de semillas:** cuando está lo suficientemente maduro, el fruto se separa de la planta y cae al suelo liberando las semillas. Esta dispersión posibilita que las semillas lleguen a nuevos terrenos donde germinar.

Estructura de la flor de las plantas angiospermas

Las flores de las plantas angiospermas están compuestas por varias partes: el **estigma** (parte superior del pistilo), el **ovario** (donde se alojan los óvulos), el **estilo** (parte central del pistilo), el **estambre** (compuesto por la **antera** y el **filamento**), y el **receptáculo** (donde se sitúan las flores).

Sabías que...?

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

- **Anemocoria:** la semilla se dispersa por el viento.
- **Hidrocoria:** la semilla se dispersa por el agua.
- **Autocoria:** la semilla se dispersa sin ayuda, por ejemplo, mediante tallos caudexes.
- **Endocoria:** las semillas son tragadas por animales.
- **Exocoria:** las semillas se adhieren a la superficie de animales.

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 **anterozoos**.

Por su parte, los gametos femeninos se originan en el interior del **ovario** situado al final del **estilo**. 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 **pistilo**. La misma flor puede tener más de un pistilo en una estructura conjunta denominada **carpelo**. El gameto femenino se denomina **ovos** y se halla dentro del óvulo, en el interior del ovario.

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 al pistilo 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 al pistilo de una planta procede de los estambres de otra. Se da en la mayoría de las plantas con flores. Según sea el vehículo de transporte de los granos de polen se puede hablar de:
 - **Hidrogamia:** el agente de transporte es el agua.
 - **Anemogamia:** el agente de transporte es el viento. Es propia de especies que constituyen poblaciones densas en formaciones vegetales monoespecíficas, donde son las especies dominantes del ecosistema.
 - **Zoogamia:** cuando es transportado por animales. En el caso de los insectos recibe el nombre de **entomogamia**, como asociado con las abejas y otros insectos polinizadores.

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 desarrollarse alargándose a través del estilo hacia el ovario. Esta estructura se denomina **tubo polínico** y por él se desplazan los gametos masculinos, favoreciendo el encuentro con las células femeninas que se encuentran 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.

Sabías que...?

Al igual que en los animales, las plantas pueden presentar **dimorfismo sexual** en sus flores. Esto provoca que existan plantas **dicioicas** en las cuales las flores masculinas y femeninas están en organismos distintos. Por el contrario, las plantas **monoicas** son aquellas que poseen flores masculinas y femeninas en el mismo organismo.

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 una vez que se ha producido la **fecundación**. Cada semilla contiene un **embrión** procedente del cigoto, a partir del cual puede desarrollarse una nueva planta bajo condiciones apropiadas. Además, las semillas también contienen una reserva de alimento almacenado y una cubierta protectora que las envuelve. 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 fuera de la semilla se transformará en una auténtica raíz, 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 se pueden dividir en **monocotiledóneas** o **dicotiledóneas** en función de que presenten uno o dos cotiledones respectivamente. Entre las primeras se encuentran plantas de gran importancia como los cereales y algunas hortícolas. Las dicotiledóneas son un grupo más numeroso y comprende a la mayoría de las angiospermas. Algunas características comunes de monocotiledóneas y dicotiledóneas son: porte herbáceo, vasos conductores al azar, tallo sin ramificar, hojas con nervios paralelos y sin pecíolo y flores con tres pétalos y sépalos, o múltiplo de tres.

Estructura interna de las semillas de especies dicotiledóneas y monocotiledóneas

La estructura interna de las semillas difiere entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. En las monocotiledóneas, el embrión presenta características como: un solo cotiledón, un epicotilo largo y delgado, y una radícula larga y delgada. En las dicotiledóneas, el embrión presenta: dos cotiledones grandes y carnosos, un epicotilo corto y grueso, y una radícula corta y gruesa.

Sabías que...?

Desde el punto de vista botánico, los **pimientos** son las semillas de determinadas especies de plantas, como por ejemplo los pimientos, el pimiento de cayena, etc. Se producen en el interior de las pilas de las plantas gimnospermas. Sin embargo, desde el punto de vista culinario, los pimientos se venden en el comercio como **frutos secos**, y de hecho son el fruto seco más característico de la dieta mediterránea. Aunque no todos son aptos para comer, su valor nutritivo es muy alto por su riqueza en proteínas y vitaminas.

Una vez que se han formado las semillas, las plantas angiospermas las almacenan en el interior del fruto. Como ya sabemos, en estas plantas, tras la fecundación, la flor pierde el cáliz 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 está rodeada de una cáscara dura, y en los frutos carnosos la semilla se encuentra en el interior de una masa jugosa conocida como **pulpa**. Como también sabemos, la misión de los frutos es **proteger y dispersar** las semillas.

Esquema de la formación del fruto a partir del ovario en las plantas angiospermas

El ovario es la parte de la flor donde se alojan los óvulos. Después de la fecundación, el ovario se desarrolla y se convierte en el fruto. El fruto protege a las semillas y facilita su dispersión.

Sabías que...?

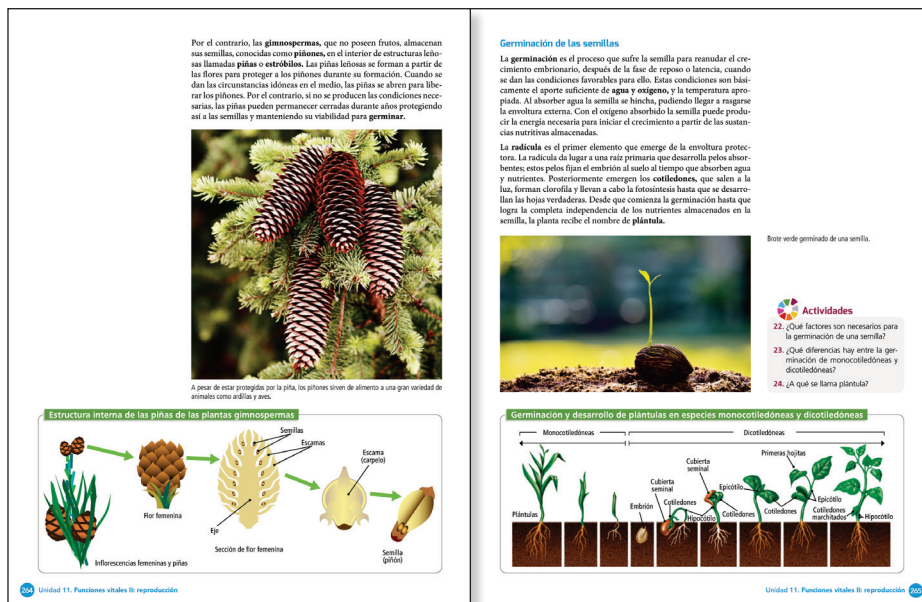
Los seres humanos usamos una amplia variedad de frutos obtenidos de plantas en nuestra alimentación. Además son fundamentales en la dieta mediterránea.


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.

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 única palabra en cada hueco.

En tu cuaderno

La reproducción ***** es aquella en la que los ***** poseen características idénticas a su progenitor. Se frecuentan en muchos seres ***** aunque también se puede dar en seres pluricelulares. La reproducción ***** es la que origina descendientes ***** a los progenitores, ya que en ella se produce una combinación de material genético mediante la unión de los *****.

El unión de los gametos ***** da lugar a un ***** a partir de la cual se desarrollará el nuevo individuo. Normalmente, los gametos masculinos y femeninos pertenecen a individuos de distinto *****.

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

Características	Asexual	Sexual
Número de individuos necesarios	*****	*****
Número de descendientes generados	*****	*****
Tipo de descendientes generados	*****	*****
Velocidad del proceso	*****	*****
Gasto de energía	*****	*****
Variabilidad genética de la descendencia	*****	*****

3. Indica a qué tipo de reproducción (asexual o sexual) corresponden los siguientes procesos presentes en los animales:

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

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

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

- Reproducción mediante bulbos.
- Producción de semillas en frutos leñosos.
- Creación de estolones.
- Reproducción mediante semillas contenidas en frutos.
- Generación de nuevos individuos mediante tubérculos.


6. ¿A qué tipo de reproducción corresponden los ejemplares del ejercicio anterior?

7. Busca información y realiza tres dibujos esquemáticos que representen los siguientes tipos de reproducción asexual en seres unicelulares: esporulación, bipartición y gemación.

8. Dibuja los movimientos de cuatro fases de la reproducción sexual de animales.

9. Copia en tu cuaderno qué representan los siguientes esquemas y nombra los órganos representados.

En tu cuaderno



10. Ordena los siguientes acontecimientos dentro del ciclo vital del ser humano: desarrollo embrionario, fabricación de gametos, formación del cigoto, óvulo, desarrollo postembrionario, fecundación y nacimiento.

11. ¿Qué es el hermafroditismo? Este fenómeno es muy común en vegetales, ¿a qué crees que se debe? ¿Se da también en animales? Indica algún ejemplo de hermafroditismo en animales.

12. Algunas plantas con polinización cruzada producen una enorme cantidad de polen, mientras que las que poseen autopolinización fabrican una cantidad menor. ¿Qué explicación darías a este hecho?

13. Relaciona adecuadamente en tu cuaderno los conceptos de ambos columnas.

Fragmentación	Margaritas
Gemación	Seres humanos
Esporulación	Estrellas de mar
Fecundación	Helicópteros
Polinización	Especies marinas

14. Indica el tipo de desarrollo postembrionario que presentan los siguientes organismos: saltamontes, conejo, mosca, libélula, mariposa.

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 los tipos de desarrollo embrionario que tienen:

Gallo	*****
Humano	*****
Ovulipo	*****
Serpiente	*****
Rana	*****
Tibeto	*****
Ovellupiro	*****
Urodon	*****
Salmon	*****
Maricallago	*****
Baleina	*****

17. En los animales con fecundación interna, los gametos masculinos suelen tener estructuras que les permiten desplazarse hasta alcanzar el gameto femenino. ¿A qué crees que se debe la necesidad de esta estructura? 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 ordénalas en sentido cronológico dentro de su ciclo vital.

En tu cuaderno



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

En tu cuaderno




20. Nombra en tu cuaderno las estructuras representadas con letras en el esquema anterior. ¿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 cita cinco ejemplos de cada una de los dos tipos de vegetales.

22. Ordena cronológicamente dentro de su ciclo vital los siguientes procesos que tienen lugar en la reproducción de las plantas angiospermas: desarrollo de la planta adulta, fecundación de los óvulos, formación del fruto, producción de gamos de polen, germinación de la semilla y polinización.

En tu cuaderno



23. Indica a qué tipo de reproducción corresponden los siguientes organismos: salmón, conejo, mosca, libélula, mariposa.

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


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

Gallo	*****
Humano	*****
Ovulipo	*****
Serpiente	*****
Rana	*****
Tibeto	*****
Ovellupiro	*****
Urodon	*****
Salmon	*****
Maricallago	*****
Baleina	*****

26. En los animales con fecundación interna, los gametos masculinos suelen tener estructuras que les permiten desplazarse hasta alcanzar el gameto femenino. ¿A qué crees que se debe la necesidad de esta estructura? Describe cómo son y cómo funcionan dichas estructuras.


27. Nombra en tu cuaderno cada una de las fases del desarrollo del organismo representado en el siguiente esquema y ordénalas en sentido cronológico dentro de su ciclo vital.

En tu cuaderno



28. ¿A qué tipo de reproducción corresponde la siguiente estructura? Explica en qué tipo de reproducción participa.

En tu cuaderno



Esquema de la unidad

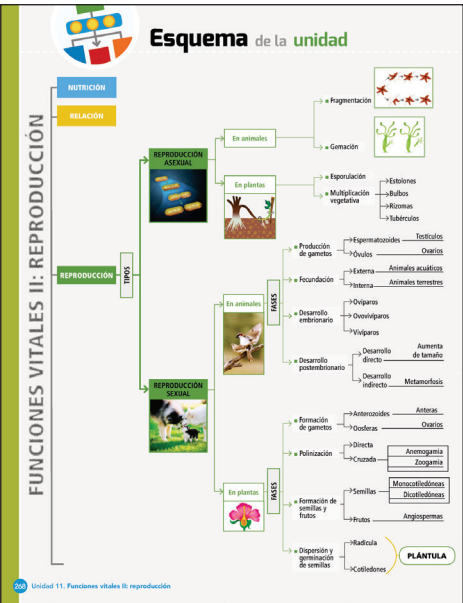
El **esquema** de la unidad recoge las **ideas principales del tema estudiado**. Puede realizarse al principio de la unidad y repetirse al final o simplemente podría servir de colofón.

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 clon al conjunto de todos los descendientes originados por vía vegetativa (no sexual) de un único individuo inicial. Todos los nuevos individuos son iguales en sus caracteres hereditarios siempre que no se haya producido una mutación en su ADN. La clonación puede definirse como el proceso por el que se consiguen copias idénticas de un organismo ya desarrollado, de forma asexual. 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 cuando es adulto conocemos sus características. Por otro lado, se trata de hacerlo de forma asexual ya que la reproducción sexual no nos permite obtener copias idénticas. El primer mamífero clonado del mundo 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 su «madre gemela». Dolly murió a los seis años de edad tras ser sacrificada por el equipo científico por sufrir una grave infección pulmonar. Dolly fue clonada y permanece expuesta en el Museo Nacional de Escocia (Edinburgh). Después de Dolly ha habido muchos otros animales clonados, aunque no hayan trascendido tanto a los medios de comunicación. Algunos ejemplos son: la oveja Polly, en 1997, que fue el primer clon transgénico que contenía un gen humano o la vaca Gene, también en el mismo año, que fue la primera de su especie clonada a partir de una célula fetal. En los últimos años también se han clonado caballos, cabras, mulas, orcas, ratones, gatos y conejos.

Competencias clave

Polinización

La zoogamia es la variante de la polinización 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 escarabajos (coleópteros), moscas (dípteros), abejas y avispas (himenópteros) y mariposas (lepidópteros). Las plantas que requieren de insectos para su polinización se denominan específicamente entomófilas. El polen de las flores entomófilas presenta patas, espigas o irregularidades que facilitan la adhesión al cuerpo de los animales. Los coleópteros polinizan plantas muy primitivas que poseen flores polifloras, es decir, que ofrecen polen como recompensa. Estas flores tienen muchos estambres que producen polen en exceso. Generalmente son flores fácilmente accesibles, robustas y fuertemente olorosas. Los coleópteros, con sus fuertes mandíbulas masticadoras, comen las anteras y liberan el polen. Los himenópteros tienen un aparato bucal succionador y buscan néctar fácilmente accesible. Las flores neotácticas tienen un costo energético menor para la planta, ya que el néctar constituye un ahorro de polen. Las flores atraen a los himenópteros gracias a su combinación de forma, olor y color. Los lepidópteros tienen un aparato bucal succionador formado por trompas muy largas que cuando no están en uso están enrolladas. Polinizan flores neotácticas con el néctar humedecido en espalnos o tubos largos.

Cuestiones propuestas

- ¿Qué es un clon? ¿Por qué los clones son idénticos a su progenitor?
- ¿En qué consiste la clonación? ¿Qué tipo de reproducción pertenece este proceso?
- ¿Por qué se clonan los organismos adultos? ¿Por qué el proceso se realiza por vía vegetativa?
- ¿A qué especie pertenecía el primer mamífero clonado con éxito en el mundo? ¿Cuántas madres tuvo? ¿En qué año murió? ¿A qué causa se atribuye su muerte?
- ¿Qué nombre se dio al primer clon de mamífero? Busca información acerca del origen de este nombre y comenta la tu opinión acerca de su elección.
- Elabora un informe donde se explique de forma detallada el ciclo vital completo del primer mamífero clonado. No olvides emplear para ello tanto el texto como la ilustración.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

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.

La unidad en 10 preguntas

- ¿Para qué sirve la función de reproducción? Para que los organismos progenitores produzcan nuevos individuos que reemplacen a aquellos que mueren, permitiendo la supervivencia de las especies y la evolución y aparición de nuevas especies.
- ¿Cuáles son los principales tipos de reproducción? La reproducción asexual, que se realiza en la que los descendientes poseen características idénticas a su progenitor, el cual origina una descendencia sin que haya aportación de material genético procedente de otro individuo y la reproducción sexual, aquella en la que se originan descendientes semejantes a los progenitores, aunque no idénticos, ya que se produce una combinación de material genético mediante la unión de las células reproductoras (gametos).
- ¿Cuáles son los principales tipos de reproducción asexual en animales? Fragmentación, que permite al animal romperse en varios fragmentos, cada uno de los cuales tiene la capacidad de desarrollarse y volver a formar un animal completo por regeneración y gemación, que consiste en la generación de un grupo de células en la superficie de estos animales. El descendiente puede separarse del progenitor y originar un nuevo individuo independiente. En otros casos, los descendientes permanecen unidos al organismo original formando una agrupación de individuos idénticos llamada colonia.
- ¿De qué fases consta la reproducción sexual en los animales? Producción de gametos, fecundación, desarrollo embrionario y desarrollo postembrionario.
- ¿Cuáles son y dónde se producen los principales tipos de gametos en animales? Los gametos se producen en las gónadas de los animales con reproducción sexual. Los gametos masculinos, llamados espermatozoides, son fabricados en las gónadas masculinas o testículos. Por su parte, los gametos femeninos son fabricados en los ovarios y reciben el nombre de óvulos.
- ¿Qué tipos de reproducción se distinguen según el lugar donde se produce el desarrollo del embrión? Ovipara, cuando el desarrollo embrionario ocurre fuera del cuerpo de la hembra, constantemente dentro de huevos externos; ovípara, cuando el desarrollo embrionario tiene lugar en huevos internos que la hembra retiene en su cuerpo hasta que el embrión está próximo a su eclosión; y vivípara, cuando el desarrollo embrionario se produce directamente en el interior de la hembra, concretamente en la placenta alojada en el útero.
- ¿Cuáles son los principales mecanismos de reproducción asexual en plantas? Los mecanismos fundamentales son reproducción por esporas, producidas y almacenadas en Soros y esporangios y multiplicación vegetativa por yemas producidas en estolones, bulbos, rizomas y tubérculos.
- ¿De qué fases o pasos consta la reproducción sexual en las plantas? Formación de gametos, polinización, fecundación, formación de semillas y frutos y dispersión y germinación de semillas.
- ¿Cuáles son y dónde se producen los principales tipos de gametos en plantas? Gametos masculinos y anterozoides. Los estambres producen los granos de polen en el interior de las anteras situadas al final de los filamentos de las flores masculinas o hermafroditas. En su interior, cada grano de polen contiene dos gametos masculinos o anterozoides. Por su parte, los gametos femeninos se originan en el interior del ovario situado al final del estilo. 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 pistilo. La misma flor puede tener más de un pistilo o una estructura conjunta denominada carpelo. El gameto femenino se denomina óvula y se halla dentro del óvulo, en el interior del ovario.
- ¿Qué son y qué tipos de frutos pueden formar las plantas? Una vez que se han formado las semillas, las plantas angiospermas las almacenan en el interior de los frutos. Estos se forman a partir del ovario, que aumenta de tamaño. Su función es la protección y dispersión de las semillas. Los frutos de las distintas especies pueden ser de dos tipos, secos y carnosos. En los frutos secos la semilla está rodeada de una cascara dura, y en los frutos carnosos la semilla se encuentra en el interior de una masa jugosa conocida como pulpa. Las plantas gimnospermas, que no poseen frutos, almacenan sus semillas, conocidas como piñones, en el interior de estructuras leñosas llamadas piñas.

Unidad 11. Funciones vitales II: reproducción

► 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.