

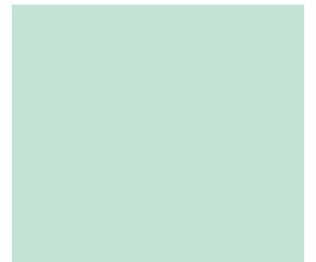


Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Dirección General de Planeamiento
Dirección de Currícula

Páginas para el alumno

Ciencias Naturales

Los seres vivos. Diversidad biológica y ambiental





A los alumnos y alumnas:

Este libro pertenece a la biblioteca de tu escuela.
Te pedimos que, cuando trabajes con él,
lo cuides y pienses en otros chicos que,
como vos ahora, podrán disfrutarlo más adelante.

Ciencias Naturales

Los seres vivos. Diversidad biológica y ambiental

Páginas para el alumno

G.C.B.A.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires . Ministerio de Educación.
Dirección General de Planeamiento . Dirección de Currícula

Ciencias naturales : los seres vivos, diversidad biológica y ambiental : páginas para el alumno / coordinado por Cecilia Parra y Susana Wolman. - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Educación - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2007.
48 p. + lám. ; 30x21 cm. - (Plan plurianual para el mejoramiento de la enseñanza 2004-2007)

ISBN 978-987-549-331-5

1. Material Auxiliar de Enseñanza. 2. Material Didáctico. I. Parra, Cecilia, coord.
II. Wolman, Susana, coord.
CDD 371.33

AGRADECIMIENTOS

A la coordinación editorial de Aique Grupo Editor por su autorización para reproducir las láminas correspondientes a la colección "Ambientes del pasado", recursos que integran esta publicación. (*Ciencias Naturales 6*, Buenos Aires, Aique Grupo Editor, 2002, Siempre más.)

A José Antonio Peñas, por haber autorizado la reproducción de la imagen incluida en *Páginas para el alumno*, pág. 11.

A Graciela Sanz, por haber orientado el relevamiento de imágenes incluidas en *Páginas para el alumno*.

ISBN 978-987-549-331-5

© Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Ministerio de Educación

Dirección General de Planeamiento

Dirección de Currícula. 2007

Hecho el depósito que marca la Ley n° 11.723

Esmeralda 55. 8° piso.

C1035ABA, Buenos Aires

Correo electrónico: dircur@buenosaires.edu.ar

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en esta obra, hasta 1.000 palabras, según Ley 11.723, art. 10°, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si éste excediera la extensión mencionada deberá solicitarse autorización a la Dirección de Currícula. **Distribución gratuita. Prohibida su venta.**

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Jefe de Gobierno

JORGE TELERMAN

Ministra de Educación

ANA MARÍA CLEMENT

Subsecretario de Educación

LUIS LIBERMAN

Directora General
de Educación

ADELINA DE LEÓN

Director de Área
de Educación Primaria

CARLOS PRADO

"Plan Plurianual para el Mejoramiento de la Enseñanza 2004-2007"

Dirección de Currícula

Coordinación del área Educación Primaria: Susana Wolman

Coordinación del Programa de Materiales Educativos: Cecilia Parra

Coordinación del área de Ciencias Naturales: Laura Lacreu

CIENCIAS NATURALES. LOS SERES VIVOS. DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y AMBIENTAL. PÁGINAS PARA EL ALUMNO.

Elaboración del documento: Verónica Kaufmann y Laura Socolovsky

Colaboración: Claudia Serafini y Alejandra Yuhjtman

El presente documento fue elaborado sobre la base de:

G.C.B.A., Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Proyecto de conformación de grados de aceleración, *Ciencias Naturales, Grado de aceleración 4º-7º Material para el alumno y Material para el docente*, 2003-2005.

G.C.B.A. EDICIÓN A CARGO DE LA DIRECCIÓN DE CURRÍCULA.

Coordinación editorial: Virginia Piera.

Coordinación gráfica: Patricia Leguizamón.

Supervisión de edición: María Laura Cianciolo y Paula Galdeano.

Diseño gráfico: Patricia Peralta.

Diagramación de tapa: Alejandra Mosconi.

G.C.B.A. Apoyo administrativo y logístico: Olga Lose, Jorge Luit y Emilio Zuccollo.

Índice

■ Presentación	7
■ La edad de la Tierra	9
■ Ambientes del pasado	10
Hace unos 550 millones de años... ..	10
Hace unos 300 millones de años... ..	10
Hace unos 245 millones de años... ..	11
Hace unos 145 millones de años... ..	12
■ La diversidad en la reproducción	13
Enigmas para resolver	13
■ La continuidad de la vida	14
Ciclos de vida	14
La reproducción sexual y asexual	15
Formas de reproducción en los animales	15
La reproducción sexual en los animales	16
La formación de las gametas	16
La fecundación	16
El desarrollo del embrión	17
Tipos de ciclos de vida en los animales	18
Ejemplos de ciclos de vida con y sin metamorfosis	18
Formas de reproducción en las plantas	20
La reproducción asexual en las plantas	20
La reproducción sexual en las plantas	22
La fecundación	23
El desarrollo del embrión	24
La dispersión de las semillas	24
La germinación	24
La reproducción en los hongos	25
El ciclo de reproducción asexual de los mohos	25
La reproducción en organismos unicelulares	26
■ Situaciones problemáticas	27

Presentación

Esta presentación es una invitación. Te invitamos a que realices un primer recorrido "de reconocimiento" por estas páginas. Seguramente los títulos y las imágenes te permitirán anticipar algunas ideas acerca de su contenido.

¿Cuál es la edad de la Tierra? ¿Cómo era la Tierra hace unos 550 millones de años? ¿Y hace unos 145 millones de años? ¿Cómo eran los ambientes del pasado? Y ¿los seres vivos que habitaban nuestro planeta en esas épocas? ¿Cómo era el clima?

En estas páginas encontrarás información para comenzar a responder algunas de estas preguntas. También podrás observar imágenes que te ayuden a imaginar cómo era nuestro planeta en esas épocas remotas.

Alguna vez habrás observado que sobre un pedazo de queso envuelto en un envase hermético se forman hongos, o habrás encontrado un gusano dentro de una manzana, ¿cómo aparecen allí estos seres vivos? A partir de intercambiar opiniones sobre algunos enigmas, te invitamos a conocer las formas de reproducción de los diferentes seres vivos.

Encontrarás información, imágenes y fotografías relacionadas con el proceso de reproducción de algunos animales que seguramente te resultarán conocidos y también sobre otros menos familiares. ¿Sabés cómo se reproducen las estrellas de mar? También podrás enterarte de cómo se reproducen otros seres vivos: las plantas, los hongos y los organismos unicelulares. Hallarás imágenes que muestran cómo se ven al microscopio los paramecios y las levaduras. Las imágenes y los epígrafes que las acompañan te permitirán ampliar la información y encontrar ejemplos que pueden ser de gran ayuda para entender las explicaciones.

Esperamos que estas páginas te ayuden tanto a responder preguntas como a hacer otras nuevas, una y otra vez.

La edad de la Tierra

En la actualidad, los científicos proponen que la edad de la Tierra es de 4.600 millones de años. ¿Cómo es posible afirmar esto, cuando se trata de millones y millones de años?

Los científicos actuales cuentan con modernos instrumentos de medición y utilizan técnicas de investigación que les permiten realizar cálculos muy precisos. Pero, para inventar y usar estos métodos de trabajo, primero debieron pensar y aceptar la idea de que la Tierra es muy antigua. Y no siempre se pensó así.

Conocer la edad de la Tierra ha preocupado a diversos pensadores en distintas épocas de la historia de la humanidad, pero ninguno de ellos creía que el planeta era tan antiguo.

Recién en 1830, un geólogo llamado Charles Lyell sostuvo que los procesos formadores de la Tierra debieron ser lentos y que, por tanto, el planeta debería ser muy antiguo. Poco después, el naturalista Charles Darwin –que era seguidor de Lyell– propuso una edad de 300 millones de años para la Tierra, basándose en cálculos que él había hecho estudiando los materiales del suelo. Así, la antigüedad que proponían Lyell y Darwin era mucho menor aún que la que se calcula actualmente.

Las distintas versiones sobre la edad de la Tierra no sólo se deben a los cambios en los métodos de estudio, sino también en las formas de pensar de los investigadores y en cuáles son las fuentes de información que ellos utilizan para realizar sus investigaciones. Por ejemplo, en 1650 el arzobispo James Ussher, de Irlanda, tomando datos de la Biblia, realizó cálculos que lo llevaron a afirmar que “la Tierra fue creada en el año 4004 antes de Cristo”. Ustedes mismos pueden hacer el cálculo de cuál sería la edad de la Tierra, si las afirmaciones de Ussher fueran ciertas.



Imagen satelital de la Tierra. ►

Ambientes del pasado

Los científicos pueden imaginar cómo era la Tierra en la antigüedad estudiando, por ejemplo, los restos fósiles de seres vivos y las características ambientales actuales de cada lugar de nuestro planeta. Así, pueden reconstruir ambientes del pasado y describir los diferentes seres vivos que formaban las comunidades en distintos momentos de la historia de la Tierra, desde que en ella se originó la vida. En los siguientes textos se describen algunos de esos momentos.

Hace unos 550 millones de años...

... existía una enorme diversidad de especies que habitaban en el agua: por ejemplo, había poblaciones de animales invertebrados parecidos a las actuales lombrices de tierra; otras, similares a las estrellas de mar; y otras, a las medusas. Pero también existían poblaciones de otros animales sumamente diferentes de los que se conocen hoy, que vivieron durante ese período y luego se extinguieron.

Entre estos animales había algunos con forma de flor que permanecían fijos en el fondo del mar. Otras de las poblaciones extinguidas eran los trilobites que se arrastraban por el fondo marino, alimentándose de restos de otros organismos. El cuerpo chato de los trilobites estaba cubierto por un caparazón formado por placas que les permitían arrollarse sobre sí mismos (como lo hacen los bichos bolita) y así defenderse de sus depredadores. Había también cientos de especies de algas acuáticas y microorganismos, pero lo que no existía en aquella época eran seres vivos terrestres. Toda la vida se desarrollaba en el agua y no había animales ni plantas sobre la superficie de la Tierra.



Fósil en roca. Los fósiles nos permiten conocer la vida en tiempos remotos. ▲

Hace unos 300 millones de años...

... no sólo había organismos que habitaban en el agua. A lo largo de millones de años muchas especies habían evolucionado y podían vivir en tierra firme. El clima era cálido y húmedo. Eran muy comunes los bosques pantanosos formados especialmente por poblaciones de helechos de gran tamaño, y también, de árboles parecidos a los actuales pinos. Las plantas con flores aún no existían.

Se piensa que los primeros animales terrestres fueron los escorpiones, pero en esta época los más abundantes eran los insectos. Los primeros insectos andaban por la tierra, aunque más tarde surgieron otras especies que podían volar, muy similares a las actuales libélulas pero mucho más grandes. Los fósiles de libélulas que se encontraron medían unos 70 cm con las alas extendidas. Eran grandes cazadoras y se alimentaban de todo tipo de seres vivos que habitaban en la misma comunidad, incluso cazaban pequeños reptiles.

Entre las distintas especies de reptiles, había una muy particular porque desde su espalda se extendía una estructura parecida a una aleta. Cuando el animal se ponía al sol, la sangre que circulaba por esa aleta se calentaba y daba calor a todo el organismo.

En las comunidades acuáticas, convivían poblaciones de algas con diversas poblaciones de peces. También había algunos anfibios, pero eran bastante distintos de los actuales.



Hace unos 245 millones de años...

... sólo quedaba el 20 por ciento de las especies que habían existido anteriormente. Debido a una fuerte disminución de la temperatura, a lo largo de más de 100 millones de años, la mayor parte de las poblaciones se había extinguido. Entre los organismos que subsistieron, hubo algunas especies de reptiles que pudieron adaptarse a las nuevas condiciones ambientales. Una de las características de los reptiles que favoreció su adaptación al ambiente terrestre, es que fueron los primeros en poner huevos con cáscara y, por esto, podían desarrollarse fuera del agua. Algunos de estos reptiles dieron origen a los llamados dinosaurios.

Algunos dinosaurios tenían la capacidad de desplazarse sobre dos patas. Al parecer, sus sentidos (en especial, el olfato) eran muy agudos. El estudio de sus restos fósiles aporta interesante información sobre estos animales, actualmente extinguidos. Por ejemplo, parece ser que ciertas especies vivían en grupos que a veces eran muy numerosos, tenían cierta organización social para la protección y el cuidado de las crías; esto contribuyó a que pudieran resistir algunos cambios ambientales. Así fue como,



con el tiempo, la mayor parte de los ambientes del planeta estuvieron habitados por algunas de las muy diversas especies de dinosaurios.

Junto con los dinosaurios, apareció otro grupo de reptiles, llamados reptiles mamiferoides, que cuidaban a sus crías e, incluso, los alimentaban con leche que se producía en su propio cuerpo y surgía de la región ventral. Este grupo de reptiles dio origen, mucho tiempo después, a los mamíferos.

Entre las especies de plantas, las que mejor se adaptaron a las bajas temperaturas y no se extinguieron fueron las del grupo de las coníferas, como los pinos y las araucarias. Estas plantas tenían resina en el interior de sus hojas y tallos, que actuaba como material aislante del calor. En cambio, los helechos de gran tamaño solo pudieron subsistir en las zonas más cálidas y húmedas del planeta y, con el tiempo, desaparecieron.

Hace unos 145 millones de años...

... comenzó la extinción de los dinosaurios, proceso que duró unos 60 millones de años. No se sabe a ciencia cierta cuál fue la causa que provocó esa extinción, pero los científicos piensan que se debió al choque de un meteorito con la Tierra. Parece ser que este choque originó una gran explosión y una enorme nube de polvo rodeó, oscureció y enfrió todo el planeta. La mayor parte de las especies de plantas no pudo sobrevivir y desapareció. Lo mismo sucedió con muchos animales herbívoros que dependían exclusivamente de las plantas para subsistir y que, además, no resistían las bajas temperaturas. Entre ellos, las poblaciones de dinosaurios.

Sin embargo, otros animales y plantas pudieron sobrevivir, pues tenían características que les permitían permanecer y reproducirse en los nuevos ambientes de la Tierra. Entre esos animales se encontraban algunos mamíferos y aves. Para ellos, la extinción de los dinosaurios resultó beneficiosa, ya que pudieron

disponer de más espacio y alimento, y se multiplicaron con mayor facilidad. Al cabo de mucho tiempo, las sucesivas generaciones que aparecieron a partir de aquellas especies de aves y mamíferos dieron origen a otras especies, que ocuparon prácticamente todos los ambientes del planeta. También existieron nuevos reptiles, como las serpientes y las tortugas.

Entre las plantas, las especies que mejor se adaptaron a los cambios fueron las coníferas, y por primera vez aparecieron las plantas con flores sobre la Tierra.



La diversidad en la reproducción

Enigmas para resolver

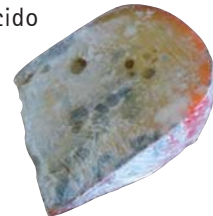
Situación 1

Mónica armó un pequeño invernadero para poner en su dormitorio. Puso tierra bien húmeda en el fondo de un recipiente de vidrio, colocó en ella varias semillas de una planta, cerró herméticamente el frasco y lo ubicó junto a una ventana. Después de 5 días comenzaron a aparecer tres pequeñas plantitas y al cabo de unos 30 días éstas ya habían crecido bastante. Nada de esto sorprendió a Mónica, que ya había visto germinar y crecer varias veces plantas como éstas. Pero sí se asombró al descubrir unas pequeñas mosquitas revoloteando dentro del frasco. "¿Cómo aparecieron aquí estas moscas si nunca abrí el frasco?" –se preguntó.



Situación 2

Antonio compró queso envasado en un paquete de plástico transparente, completamente sellado. Cuando llegó a su casa, vio unas manchas verdes y blancas dentro del envase, sobre el queso. De todos modos decidió abrirlo y se dio cuenta de que se trataba de hongos. Mientras caminaba rumbo al supermercado para cambiarlo por otro producto, se preguntaba: "¿cómo habrán aparecido esos hongos en un queso envasado herméticamente?".



Situación 3

Ariel siempre hacía lo mismo antes de comer una manzana: la pelaba y partía al medio, le sacaba las semillas y la cortaba en varios trozos. Pero una vez ocurrió algo distinto, luego de partirla en dos, cuando estaba quitando las semillas, encontró justo en el centro de la fruta un pequeño gusano blanquecino que se deslizaba lentamente. Con algo de curiosidad, revisó cuidadosamente ambas mitades, buscando algún lugar por donde pudiera haber entrado el visitante, pero no encontró nada. "Si no entró por un agujero, ¿cómo llegó hasta allí?"



Situación 4

Clara tiene plantas en su balcón. Un día de otoño trajo una maceta nueva con una planta llamada violeta de los Alpes, que es una planta de zonas frías. Durante el otoño y el invierno de ese año la violeta de los Alpes creció y floreció. Sus hojas formaban un manojito que parecía brotar desde el centro de la maceta. Al acercarse la primavera, las hojas y las flores comenzaron a secarse. Poco a poco fueron desprendiéndose, hasta que no quedó nada de la planta. Durante la primavera y el verano la maceta permaneció con la misma tierra, bastante reseca. A mediados del siguiente otoño, Clara decidió remover la tierra. Y grande fue su sorpresa cuando, al acercarse para comenzar, observó que asomaban unas pequeñas hojas de la violeta de los Alpes, en el mismo lugar en que había estado la anterior. Lo que más le extrañaba era que no había otras plantas iguales, sino solo una y en ese mismo lugar. Al cabo de unas semanas, la planta tenía unas cuantas hojas nuevas y hasta algunos pimpollos. "¿Cómo se explica que, varios meses después de haberse secado completamente la violeta de los Alpes, haya crecido una nueva en el mismo lugar?" –se preguntaba Clara en esos días.



G
C
B
A

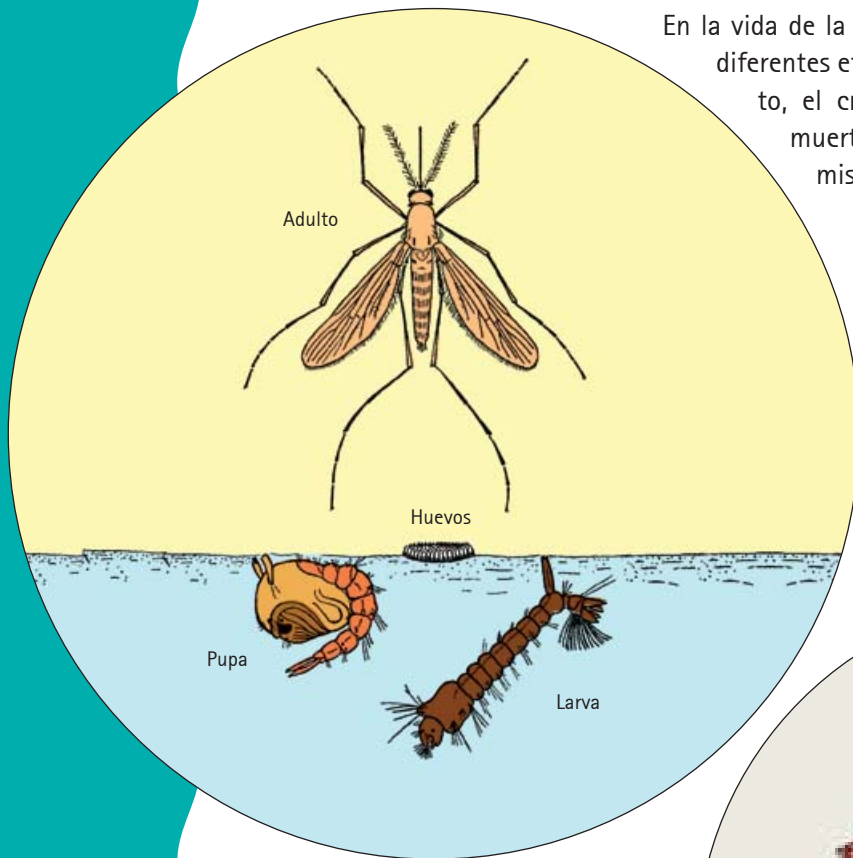
La continuidad de la vida

Si bien todos los organismos, desde los más simples hasta los más complejos, viven durante un tiempo limitado, la vida permanece en el planeta desde hace mucho tiempo. La continuidad de la vida en la Tierra se debe a que los organismos se reproducen. Mediante la función de reproducción los seres vivos generan nuevos individuos similares a ellos. Así, las especies se perpetúan en la Tierra.

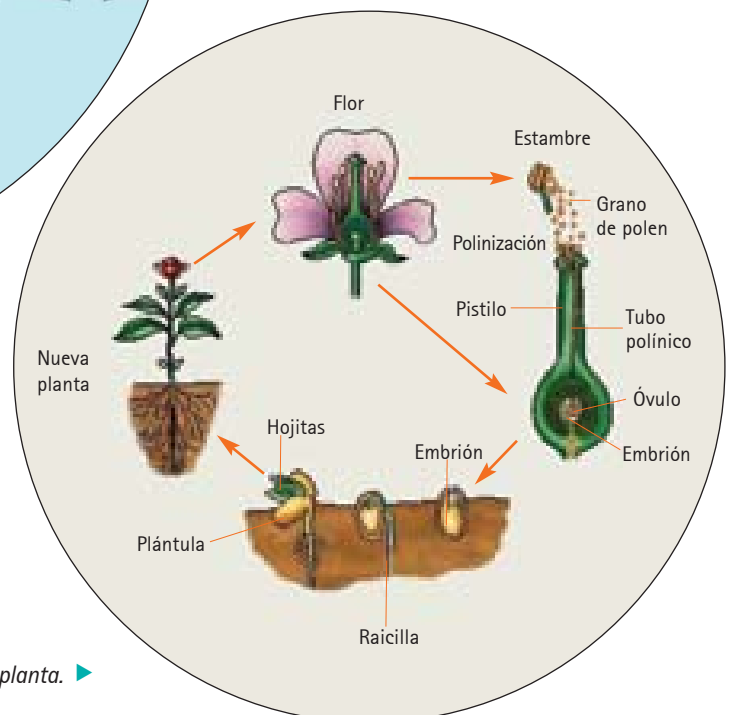
Ciclos de vida

En la vida de la mayoría de los seres vivos es posible reconocer diferentes etapas. Por ejemplo, en los animales: el nacimiento, el crecimiento, el desarrollo, la reproducción y la muerte. Estas etapas se repiten una y otra vez, en el mismo orden, en cada generación.

Las características y la duración de cada etapa son propias de cada especie. Por eso se las conoce como el ciclo de vida de la especie, y el ciclo de vida de una especie es diferente de otra.



◀ Esquema del ciclo de vida del mosquito.



▶ Esquema del ciclo de vida de una planta.

La reproducción sexual y asexual

Todos los seres vivos que pueblan la Tierra se originan a partir de otros seres vivos mediante la reproducción. Existe una gran diversidad de modalidades en que los organismos se reproducen. Sin embargo, dentro de esta diversidad es posible encontrar aspectos comunes y clasificarlas en dos grandes grupos: *formas de reproducción sexual* y *formas de reproducción asexual*. ¿En qué se diferencian?

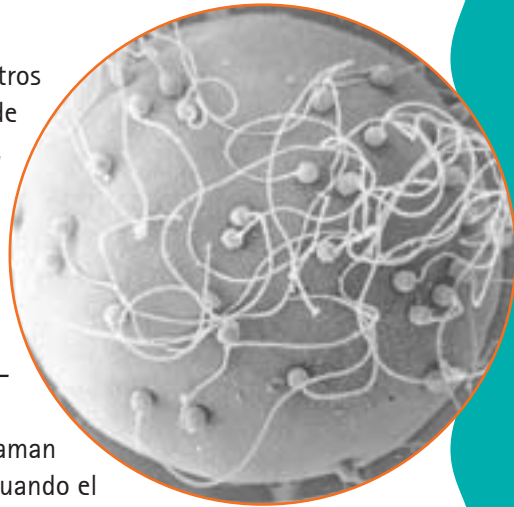
Como su nombre lo sugiere, en las especies que se reproducen por **reproducción sexual** participan individuos de sexos diferentes y cada uno de ellos produce células especiales llamadas *células sexuales* o *gametas*.

Las gametas femeninas son los *óvulos*. Las masculinas se llaman *espermatozoides* en los animales, y *anterozoides*, en los vegetales. Cuando el óvulo de un individuo se une al espermatozoide de otro individuo de la misma especie, se forma una nueva célula llamada *cigota*. Esta unión es conocida como *fecundación*.

La cigota que se forma en la fecundación se divide en más y más células, crece y se va transformando en un *embrión*. El desarrollo del embrión culmina en la formación de un nuevo organismo, de la misma especie que sus progenitores, pero que no es idéntico a ninguno de ellos pues hereda características de ambos.

En las especies que se reproducen por **reproducción asexual**, por el contrario, no participan individuos de ambos sexos, ni células sexuales. Por tanto, tampoco se produce fecundación. El nuevo individuo se origina a partir de una parte o de una célula de un único progenitor y es idéntico a él.

La mayor parte de los seres vivos se reproduce sexualmente, pero muchos de ellos lo hacen también asexualmente.



▲ Un óvulo rodeado de espermatozoides. Solo uno de ellos fecunda el óvulo. Estas células son microscópicas. Para obtener esta imagen, se utilizan microscopios con cámaras fotográficas.

Formas de reproducción en los animales

Si bien los animales se reproducen sexualmente, algunos de ellos lo hacen también asexualmente. Las estrellas de mar, por ejemplo, se reproducen sexualmente pero, además, pueden hacerlo asexualmente del siguiente modo: algunos de sus brazos se desprenden y a partir de ellos se desarrolla un animal completo. Además, la estrella original a la que se le había desprendido una parte del cuerpo, se regenera y se obtiene también un individuo completo. De este modo, a partir de una sola estrella se originaron dos, idénticas entre sí.



▲ Las estrellas de mar se reproducen sexual y asexualmente.

G.C.B.A.

La reproducción sexual en los animales

La formación de las gametas

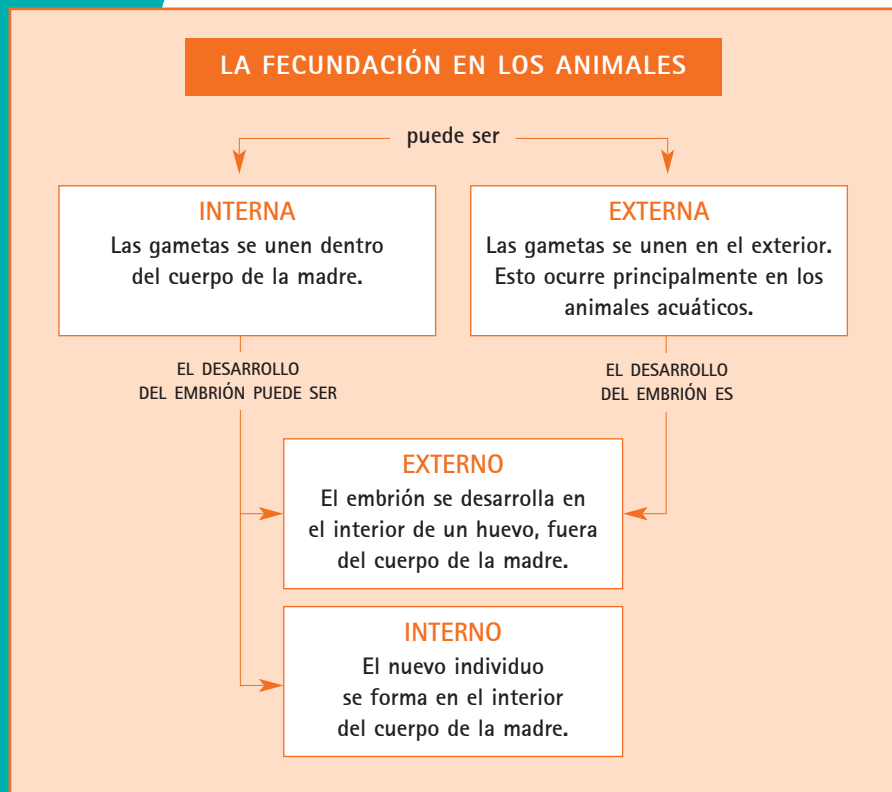
En el reino animal existen diversas formas de reproducción sexual. Sin embargo, todas ellas tienen algo en común: se forman células sexuales femeninas y masculinas y, como resultado de la unión de esas células, se origina un nuevo individuo. Recuerden que las células sexuales (o gametas) femeninas se llaman óvulos y las masculinas se llaman espermatozoides. En la mayor parte de los animales, estas células se forman en órganos especiales que se conocen como órganos reproductores. Por ejemplo, en la mayoría de los animales vertebrados, los órganos reproductores femeninos son los ovarios y los masculinos, los testículos. Las diversas formas de reproducción sexual en los animales se diferencian principalmente por la manera en que ocurre la fecundación y por cómo es el desarrollo del embrión.

La fecundación

Para que la fecundación ocurra, es necesario que los óvulos y los espermatozoides se encuentren y se unan. Esta unión puede ser interna o externa; es decir, se produce dentro o fuera del cuerpo de la hembra. Los espermatozoides tienen una gran movilidad y se desplazan hasta el o los óvulos (que suelen ser inmóviles) solamente en un medio líquido. La fecundación externa está presente únicamente entre los animales acuáticos; por ejemplo, en muchas especies de peces.

Por lo general, la hembra deposita los óvulos dentro del agua, a veces en huecos que ellos mismos construyen en el fondo, o sobre algunas rocas, y el macho libera sobre ellos los espermatozoides.

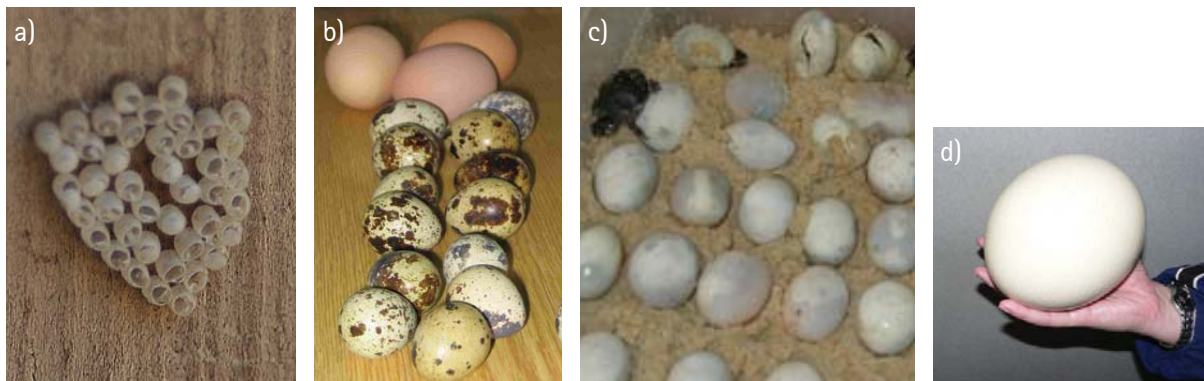
En el medio terrestre, en cambio, la fecundación es interna. Para que ésta se produzca, los espermatozoides deben encontrarse con los óvulos que están en el interior de la hembra. El macho los deposita inmersos en un líquido que él mismo produce, en el sistema reproductor de la hembra. El sistema reproductor masculino posee un órgano especializado (órgano copulador masculino) para introducir los espermatozoides y la hembra tiene un órgano especializado para recibirlos (órgano copulador femenino). Ambos órganos se unen durante el apareamiento del macho y de la hembra. A esta unión se la llama *cópula*.



El desarrollo del embrión

Según dónde se desarrolla el embrión, los animales pueden clasificarse en *ovíparos*, *vivíparos* y *ovovivíparos*.

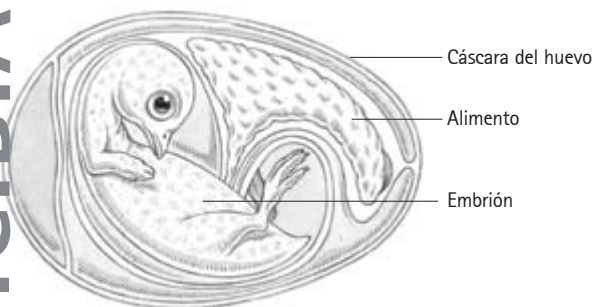
En los animales ovíparos, el embrión se desarrolla en un huevo formado o depositado fuera del cuerpo de la madre y obtiene su alimento de sustancias almacenadas en el mismo huevo. Entre los invertebrados, las mariposas, las moscas, los camarones, los caracoles y las lombrices son ejemplos de animales ovíparos. Entre los vertebrados, las aves, la mayoría de los reptiles y los anfibios son ovíparos. Los huevos de las aves y de los reptiles poseen cáscara. Esta característica resulta ventajosa en los ambientes terrestres. La cáscara evita que el huevo se seque, manteniendo la humedad que el embrión necesita para su desarrollo.



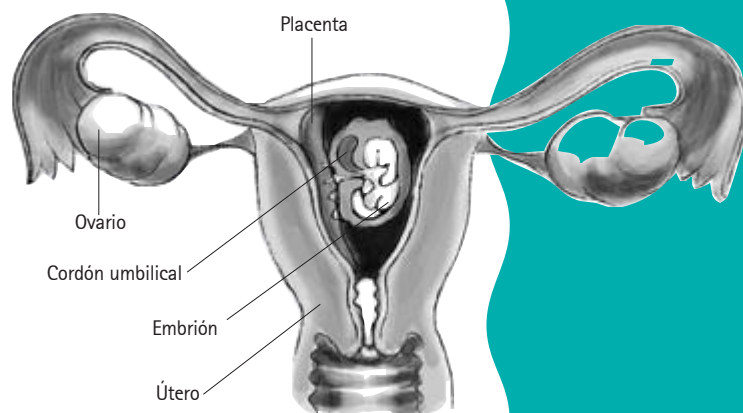
▲ En el reino animal existe una gran diversidad de formas, tamaños y colores de huevos.
a) Huevos de mosquito. b) Huevos de codorniz y gallina. c) Huevos de tortuga. d) Huevo de avestruz.

En los animales vivíparos, el embrión se desarrolla dentro del cuerpo materno. Recibe el alimento y el oxígeno directamente del cuerpo de la madre, a través de dos órganos llamados placenta y cordón umbilical. También, mediante estos órganos pasa sus desechos hacia los órganos maternos que los eliminan al exterior. Los mamíferos son animales vivíparos. Las hembras de estos animales poseen un sistema reproductor que consta de dos ovarios, un órgano que aloja al embrión durante su desarrollo, llamado útero, y una serie de conductos que comunican los diferentes órganos entre sí y al útero con el exterior. En los animales ovovivíparos, el embrión se desarrolla en un huevo, obtiene el alimento de sustancias almacenadas en el mismo huevo, pero éste se mantiene en el interior del cuerpo materno hasta que el individuo nace. Entre los vertebrados, algunos peces y reptiles son ovovivíparos. Los escorpiones son un ejemplo de animales invertebrados ovovivíparos.

G.C.B.A.



▲ Embrión en formación de un ave (pollo).



Embrión en formación de un mamífero (humano). ▲

Tipos de ciclos de vida en los animales

Dentro de la gran diversidad de animales existen distintos ciclos de vida. En algunas especies, los individuos cambian gradualmente desde que nacen hasta que adquieren las características propias del adulto. Por ejemplo, las crías de los perros, de los hamsters y de los gorriones son bastante parecidas a sus padres y llevan a cabo sus funciones prácticamente igual que ellos.

Existen otras especies en las que los individuos al nacer son muy diferentes de los adultos. Las crías pasan por dos o más etapas en las que presentan un aspecto muy distinto y hasta pueden vivir en otros ambientes hasta adquirir las características del adulto. Al ciclo de vida de estas especies se lo llama ciclo con *metamorfosis*; por ejemplo, es el caso de algunos insectos como las mariposas, las moscas, los mosquitos; y también, de algunos animales vertebrados, como las ranas.

Ejemplos de ciclos de vida con y sin metamorfosis



Macho y hembra copulando.

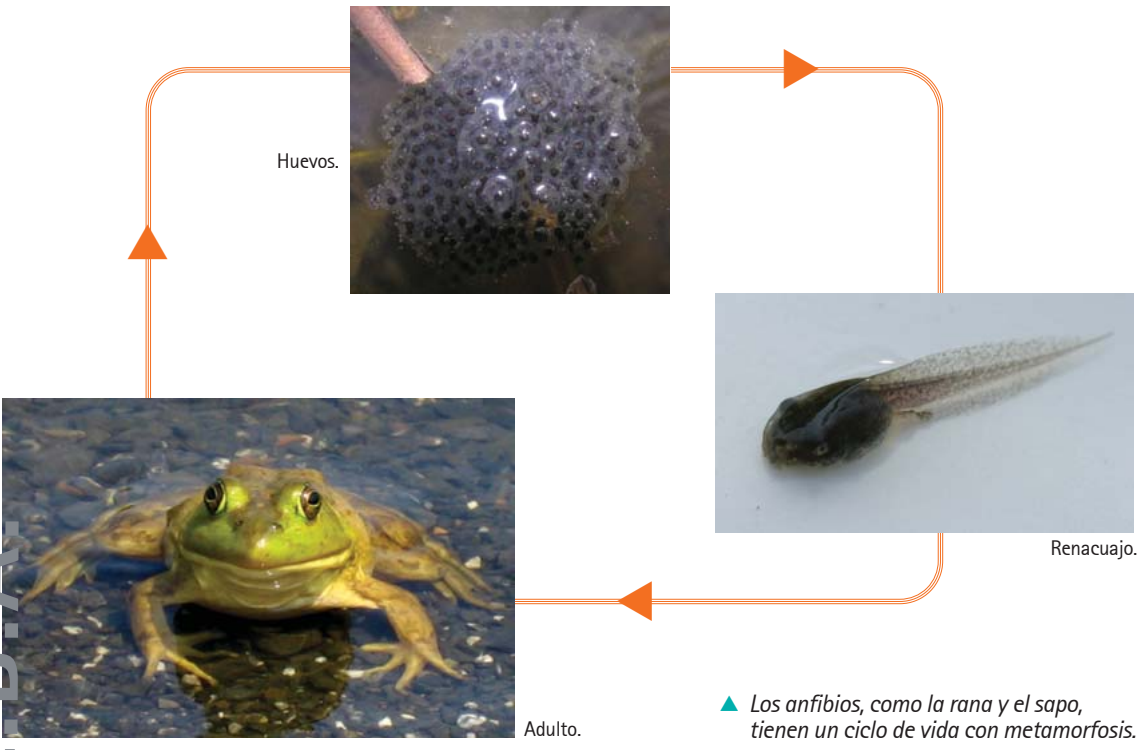
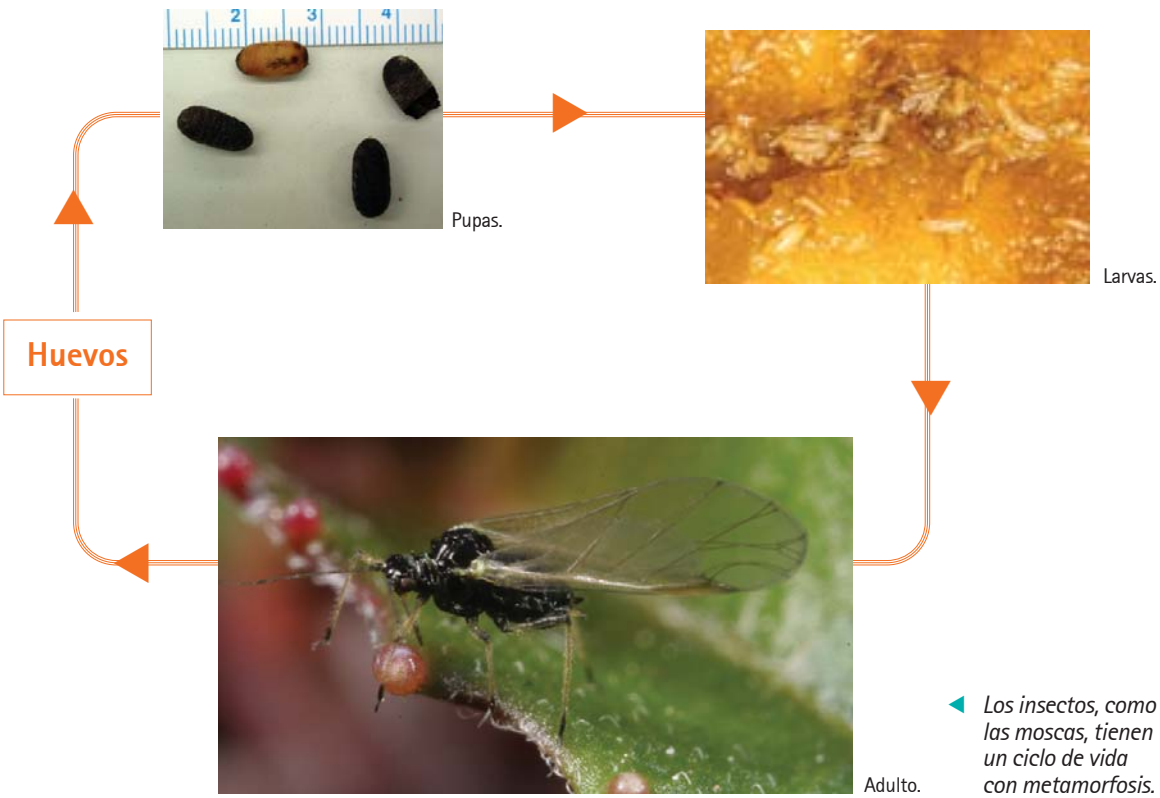


Cría.



Adulto.

▲ *Los mamíferos tienen un ciclo de vida sin metamorfosis.*


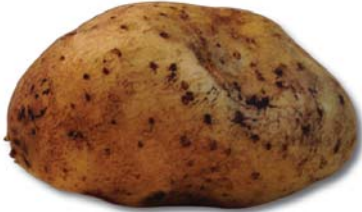



Formas de reproducción en las plantas

Las plantas, al igual que los animales, pueden reproducirse sexualmente o asexualmente.

La reproducción asexual en las plantas

Las formas de reproducción asexual en los vegetales son diversas. En algunos casos, de una parte de la planta que posee zonas de crecimiento llamadas *yemas* se desarrolla otra completa, igual a la planta madre. En el siguiente cuadro se mencionan algunos ejemplos.

Parte de la planta	Características	Ejemplos
Bulbo	<p>Es un tallo subterráneo pequeño, con forma de disco, rodeado de gruesas hojas blanquecinas que almacenan sustancias alimenticias.</p> <p>Las hojas y las flores de las plantas que tienen bulbos suelen secarse y morir en alguna estación del año. Lo único que se mantiene vivo durante ese tiempo, bajo la superficie del suelo, es el bulbo. Éste posee en su base una zona con yemas, en la cual se pueden formar nuevas hojas y raíces.</p> <p>Cuando llega la estación favorable para esa planta, a partir del bulbo se origina una nueva planta completa.</p>	<p>Cebolla, ajo, tulipán, narciso.</p> 
Tubérculo	<p>Es un tallo subterráneo corto y abultado, que contiene gran cantidad de sustancia alimenticia (almidón) y donde se encuentran las yemas (conocidas en este caso como "ojos") donde se pueden formar nuevos tallos, hojas y raíces. Si se separa un tubérculo de la planta madre o ésta muere, a partir de él puede crecer una nueva planta completa.</p>	<p>Papa, mandioca.</p> 
Rizomas y estolones	<p>Son tallos subterráneos que crecen horizontalmente, al ras del suelo y se ramifican mucho. A lo largo de ellos se encuentran varias zonas de crecimiento (yemas) donde pueden originarse hojas y raíces nuevas. Entonces, si se separa un rizoma o un estolón de la planta, o si ella muere y queda solo un rizoma o un estolón, a partir de él puede crecer una nueva planta completa.</p>	<p>Pastos, cañas.</p> 

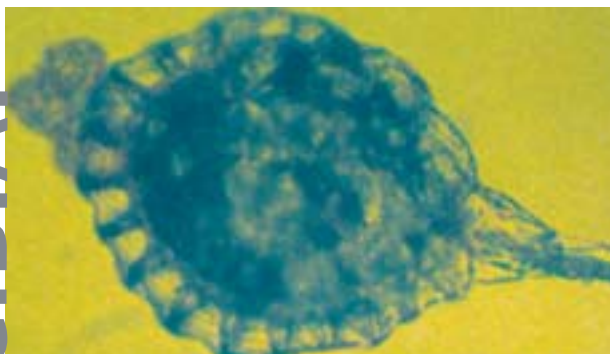
Otras especies de plantas tienen otra forma de reproducción asexual mediante células especiales llamadas *esporas*. Estas células, que se forman en ciertos órganos de la planta, se dispersan en el medio y, si encuentran las condiciones adecuadas de temperatura, luz, humedad, etc., originan un individuo completo. Este tipo de reproducción es común en los helechos y en los musgos, aunque estos vegetales también se reproducen sexualmente.



◀ Los musgos y los helechos crecen en lugares húmedos y con poca luz.



◀ Las estructuras reproductoras de los musgos se llaman esporangios. Dentro de ellas, se forman las esporas.



▲ Helecho. A través del microscopio, podemos ver el esporangio liberando esporas.



▲ Hoja de un helecho con soros. En el interior de los soros están los esporangios.

La reproducción sexual en las plantas

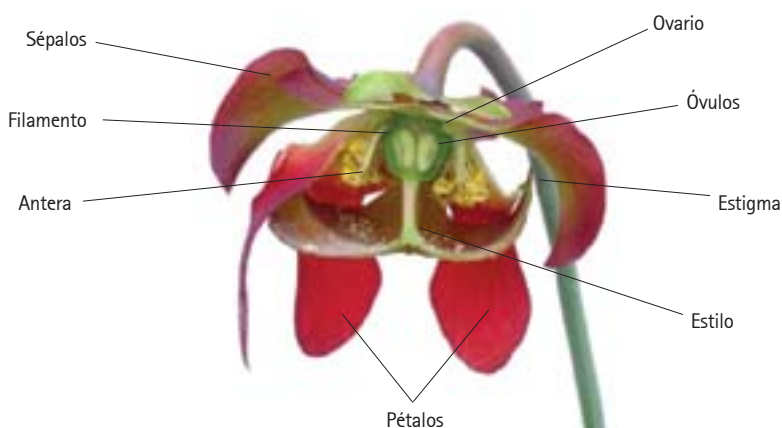
La reproducción sexual en las plantas es, en términos generales, similar a la reproducción sexual en los animales: ambos tienen órganos donde se forman las gametas femeninas y masculinas. Cuando esas gametas se unen, se forma una cigota, de la cual se origina un nuevo individuo.

Sin embargo, cuando se estudia más en detalle cómo se reproducen sexualmente las plantas, se encuentran algunas diferencias. En el ciclo de vida de una planta se pueden diferenciar etapas: la germinación de la semilla; el crecimiento y el desarrollo de la planta; la etapa adulta, durante la cual se producen las gametas y la planta puede reproducirse; la muerte. Cuando una planta comienza a dar flores, significa que llegó a su etapa adulta y está en condiciones de reproducirse. Las flores contienen los órganos reproductores.

Para describir un ciclo de vida, se puede empezar por cualquiera de las etapas. En este caso se comenzará por la etapa adulta de una planta y la formación de las gametas.

Las gametas se forman en las flores. Existe una enorme diversidad de flores, pero en la mayoría de ellas se pueden encontrar las siguientes partes:

- El cáliz, formado por pequeñas hojas, generalmente verdes.
- La corola, formada por los pétalos, que casi siempre son de colores vivos.
- Un conjunto de estambres, que son el órgano sexual masculino. En los estambres se forman los granos de polen. Las gametas masculinas se encuentran en el interior de los granos de polen.
- El pistilo, que es el órgano sexual femenino. Está formado por el ovario y por un tubo largo y delgado. En el ovario se forman los óvulos. Las gametas femeninas se encuentran dentro de los óvulos.



▲ Algunas flores tienen juntos los órganos femenino y masculino. Se llaman *hermafroditas*. También existen especies de plantas cuyas flores son femeninas o masculinas, pues sólo poseen el ovario y los estambres, respectivamente.

La fecundación

La fecundación nunca se produce entre gametas de una misma flor. Así, para que ocurra la fecundación, los granos de polen de una flor deben llegar hasta el pistilo de otra flor. Este proceso se llama *polinización*. En este viaje del polen de una flor hacia otra flor participa algún "agente de transporte". En algunas especies, ese agente es el viento, mientras que en otras lo son ciertos animales, especialmente insectos. Muchas especies de mariposas, abejas y moscas, que recorren las flores en busca de alimento, transportan el polen de una flor a otra. También son agentes polinizadores los colibríes, que son pequeñas aves, y algunos murciélagos.

Cuando los granos de polen llegan al pistilo, quedan adheridos a él. De cada grano de polen se forma un tubo muy delgado que entra en el ovario. Por ese tubo llegan las gametas masculinas a los óvulos y se produce la fecundación.



▲ a) La abeja se acerca a la flor en busca del néctar que se halla en su interior.



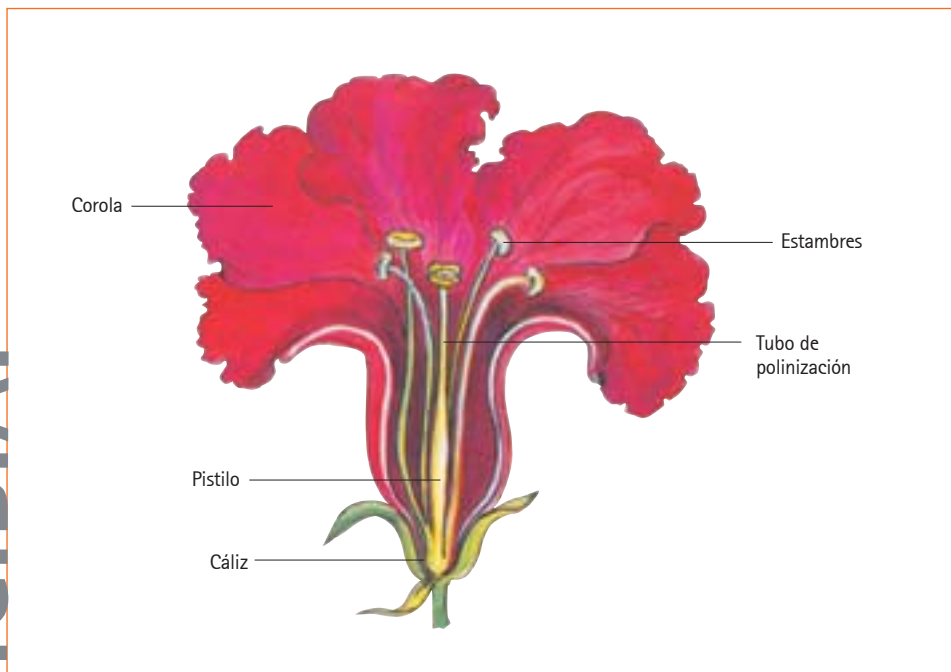
▲ b) Cuando la abeja llega, los estambres quedan apoyados sobre sus patas y los granos de polen se adhieren a ellas.



▲ c) La abeja visita otra flor.



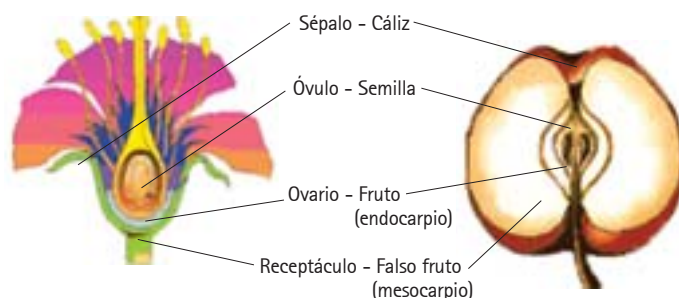
▲ d) El estilo recoge los granos de polen de la flor que la abeja visitó anteriormente.



El desarrollo del embrión

Los óvulos fecundados cambian mucho su aspecto y se los conoce con el nombre de *semilla*. Mientras esto ocurre en el interior del ovario, las otras partes de la flor se secan y se caen. Queda sólo el ovario, que también cambia mucho su aspecto y se va transformando en lo que conocemos como *fruto*.

En el interior de la semilla está el embrión. La nueva planta se originará a partir de él, cuando la semilla se separe de la planta madre y llegue a un lugar donde las condiciones de temperatura, agua, luz, suelo, entre otras, sean las adecuadas para el crecimiento de la nueva planta.



La semilla posee sustancias alimenticias que se acumularon en ella mientras se formaba en la planta madre. Ese alimento es el que usa el embrión al comienzo de la germinación y, gracias a él, se pueden formar las primeras raíces y el tallo de la nueva planta.

▲ *Distintos momentos del proceso de transformación de la flor en fruto.*

La dispersión de las semillas

Las semillas se separan de la planta de diversas maneras: por ejemplo, en algunos casos el fruto se abre y las semillas son esparcidas por el viento; en otros, el fruto completo es transportado por un animal, que come algunas partes y deja caer las semillas; en otros, el fruto cae al suelo y se pudre, y las semillas quedan cerca de la planta madre.

Cuando las condiciones del ambiente no son favorables (por ejemplo, si no hay humedad y la semilla se mantiene seca), el embrión puede vivir durante mucho tiempo sin desarrollarse. Durante ese tiempo, el embrión realiza muy lentamente las funciones que lo mantienen vivo. Se dice, entonces, que está en estado de *latencia*.



La germinación

Cuando las condiciones del ambiente son favorables para la vida de la planta, especialmente la cantidad de agua, comienza el desarrollo y el crecimiento del embrión. Este proceso, llamado *germinación*, se inicia con el crecimiento de una pequeña raíz, un tallo muy delgado y, luego, las primeras hojas. Hasta que ellas se forman y la planta empieza a fabricar su propio alimento, el embrión utiliza los materiales alimenticios que contiene la semilla.

La reproducción en los hongos

Los hongos se reproducen tanto sexualmente como asexualmente. Existen diversos tipos de hongos, algunos de ellos suelen crecer sobre los alimentos y causar su putrefacción. Éstos, conocidos con el nombre de mohos, solo se reproducen asexualmente.

Los distintos tipos de mohos presentan aspectos diferentes. Por ejemplo, algunos son parecidos al algodón, otros se asemejan a alfombras de color verde. Están formados por numerosos filamentos muy delgados que crecen y se ramifican en todas direcciones, sobre y dentro del material del que se alimentan. Los mohos suelen desarrollarse mejor en ambientes cálidos y húmedos.

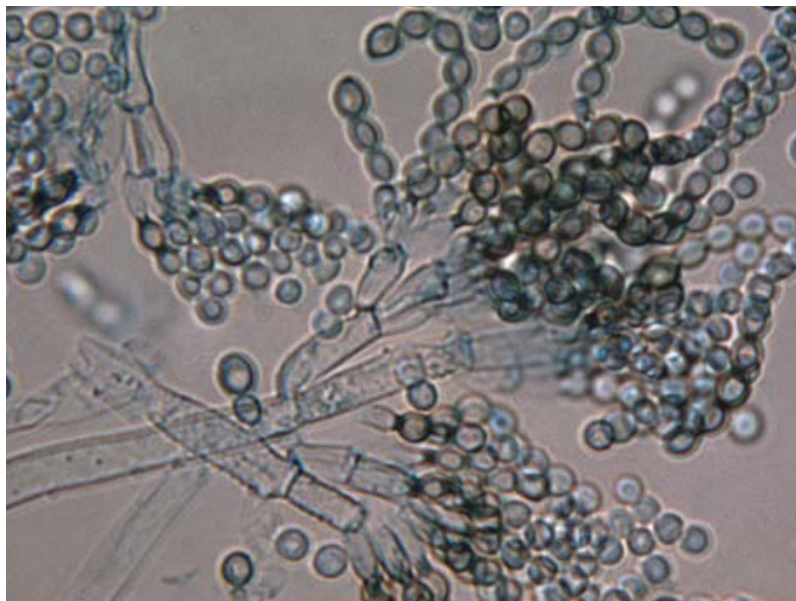


▲ Estos mohos crecieron sobre limones.

El ciclo de reproducción asexual de los mohos

Es común encontrar mohos, por ejemplo, sobre pan húmedo o quesos blandos. En ocasiones, esos mohos presentan pequeñas "cabezuelas" de color negro o una cubierta con aspecto de alfombra de color verde. Estas cabezuelas, que suelen estar en los extremos de los filamentos del hongo, se llaman *esporangios*. En los esporangios se forman grandes cantidades de células reproductivas llamadas *esporas*.

Cuando las esporas están maduras, son liberadas de los esporangios y, como son muchísimas y sumamente pequeñas, se dispersan con facilidad en el aire, el agua y el suelo. De un modo similar a las semillas de las plantas, las esporas pueden permanecer vivas en estado de latencia, durante mucho tiempo. Esto se debe a que están rodeadas por una cubierta que las protege y evita, por ejemplo, que se sequen. Cuando las esporas se ponen en contacto con algún material que puede servirles de alimento y que contiene suficiente humedad, de cada espora comienza a formarse un filamento que se ramifica y crece. Surge así un nuevo moho, idéntico al que le dio origen.

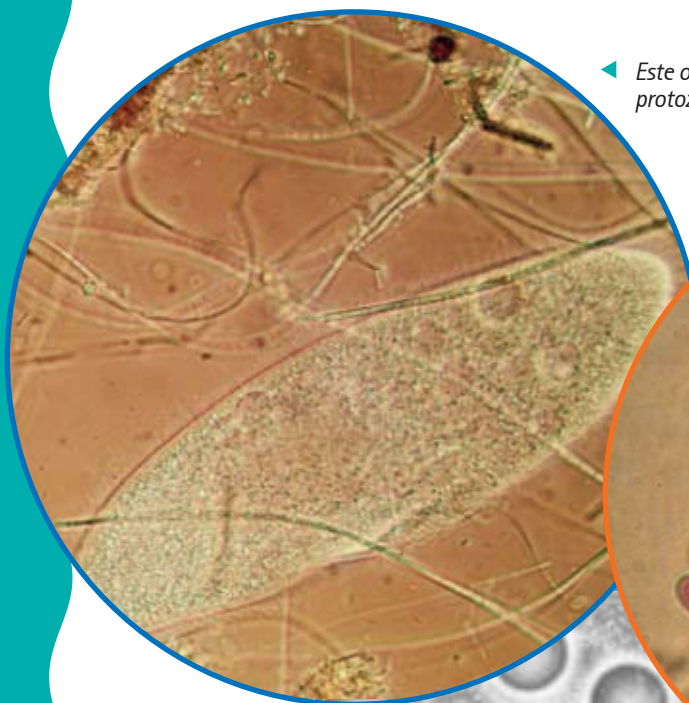


► Los esporangios y las esporas de un moho. La imagen fue fotografiada con una cámara conectada a un microscopio óptico.

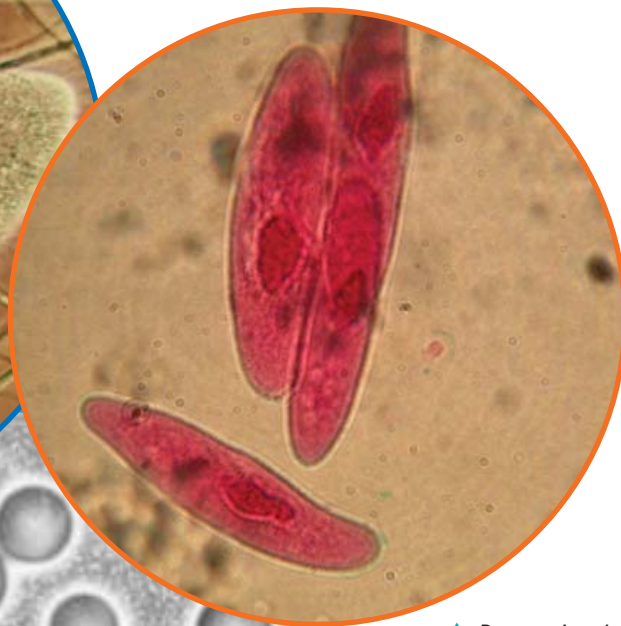
La reproducción en organismos unicelulares

En los organismos unicelulares, como las bacterias, los protozoos, las levaduras, la forma más común de reproducirse es la asexual. Cuando las condiciones ambientales son las adecuadas para el microorganismo, la única célula que lo conforma se multiplica y se obtienen así dos células nuevas, que se separan. La célula original, en este caso, no persiste.

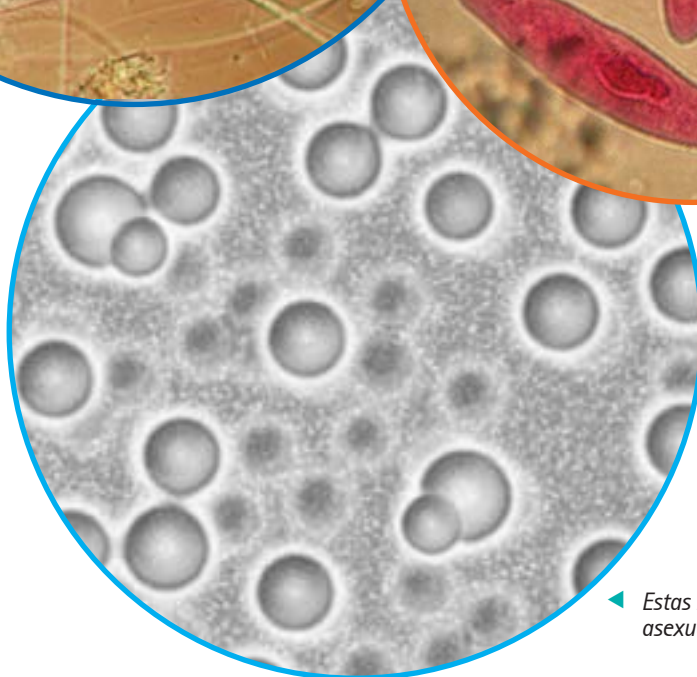
Cuando las levaduras se reproducen, la nueva célula surge inicialmente como un pequeño "brote" o "yema" de la célula madre. Una vez alcanzado un tamaño cercano al de la progenitora, el nuevo microorganismo se desprende y completa su crecimiento.



◀ Este organismo unicelular, del grupo de los protozoos, se está reproduciendo asexualmente.



▲ Paramecio, género de protozoos ciliados (filamentos delgados), comunes en las aguas dulces de estanques.



◀ Estas levaduras se están reproduciendo asexualmente por gemación.

Situaciones problemáticas



◀ Clavel del aire.

1. Algunas plantas, como el clavel del aire, crecen sobre troncos de árboles; otras, como algunos helechos, sobre edificaciones de la ciudad. ¿Cómo podríamos explicar el hecho de que una planta crezca sobre una pared o sobre un tronco?
2. Lean las siguientes descripciones y luego caractericen la forma de reproducción de cada especie:
 - si es sexual o asexual,
 - si la fecundación es externa o interna,
 - si el embrión se desarrolla externa o internamente.

A)



◀ Lombriz de tierra.

La lombriz de tierra de la especie *Lumbricus terrestris* es hermafrodita: cada individuo posee ambos órganos sexuales, femenino y masculino. Aunque cada uno posea ambos órganos, las lombrices se aparean: dos individuos se entrelazan y unen orificios que ambos poseen, por donde se introducen los espermatozoides de uno en el sistema reproductor femenino del otro. Una vez producida la fecundación y formados los huevos, estos últimos son liberados al medio. A las dos o tres semanas de puestos los huevos, nacen entre dos y 20 pequeñas lombrices. Éstas alcanzan la madurez sexual al cabo de unas seis a 10 semanas.

B)

◀ *Medusa.*

Los pólipos y las medusas poseen órganos reproductores que originan óvulos y espermatozoides. Una vez que estas células son liberadas al agua, se unen y a partir de ese momento comienza a desarrollarse un nuevo individuo. Antes de alcanzar el estado adulto, estos animales pasan por una etapa de larva que nada libremente en la superficie del agua y se alimenta de organismos microscópicos.

Además, en algunas especies de pólipos también se originan nuevos individuos a partir de "brotes" que se forman en ciertas partes de su cuerpo. Como los nuevos pólipos no se separan unos de otros, van formándose grandes colonias con aspecto ramificado constituidas por muchos de estos pequeños animales.

3. En el siguiente relato podrán encontrar diversas situaciones relacionadas con la reproducción de algún organismo. Identifiquenlas y luego expliquen, para cada una:

- si se trata de una planta, un animal, un hongo u otro tipo de organismo,
- si se trata de un caso de reproducción sexual o asexual,
- en qué se basaron para identificarlas.

"En el recipiente donde solemos guardar papas y batatas, encontré una batata distinta del resto: le habían brotado tallitos de color rojizo oscuro y, además, sobre su cáscara se había formado una pelusa blanca y cada pelito tenía en la punta algo parecido a una pequeña pelotita negra. Al revisar el recipiente, noté que tenía una pequeña rajadura cerca del lugar donde encontré la batata y que por allí había entrado un poco de agua. Decidí colocar la batata en un vaso con agua, de tal modo que quedara sumergida sólo una parte de ella. Luego de varios días, tal como lo esperaba, habían crecido raíces y nuevas ramas, y se formaron hojas. ¡También la pelusa blanca había crecido! Y no solo sobre la batata... pude observar la misma pelusa en un trozo de pan que había dejado en una bolsita plástica sobre la mesada de la cocina."

4. Dos experimentos para analizar.

Experimento 1.

Se cortaron seis trozos de papa y cada uno de ellos fue colocado en un vaso con agua, como muestra la imagen.



Tabla de registro de las observaciones

	3 días después	6 días después	12 días después
Trozo 1	Se formaron 2 pequeñas raíces.	Las raíces crecieron un poco.	Aparecieron brotes verdes. Las raíces crecieron más.
Trozo 2	Se formó 1 raíz.	La raíz creció un poco.	La raíz creció un poco más.
Trozo 3	Se formaron 2 raíces.	Las raíces crecieron un poco.	Aparecieron brotes verdes.
Trozo 4	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.
Trozo 5	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.
Trozo 6	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.	Ningún crecimiento.

- ¿Qué tipo de estructura reproductora es la papa?
- ¿Cómo se explica el hecho de que sea posible que brote una papa aunque esté cortada en trozos?
- ¿A qué podrá deberse que sólo hayan brotado tres de los seis trozos de papa?

Experimento 2.

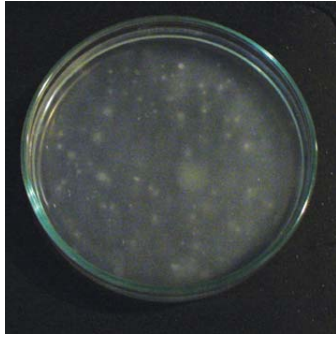
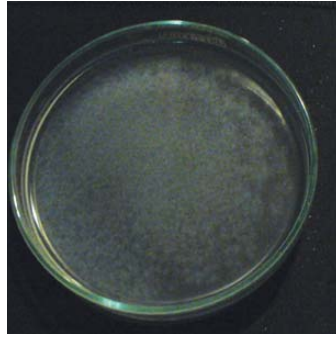
Se prepararon dos cajas de Petri con un medio de cultivo gelatinoso, como muestra la imagen.



Caja 1: se apoyó suavemente la yema de un dedo en varios lugares de la superficie de la gelatina. Se cerró inmediatamente.

Caja 2: se mantuvo cerrada.

Se colocaron ambas placas en un lugar cálido durante tres días.

Observaciones realizadas		
	Caja 1	Caja 2
A simple vista		
En una muestra observada a través del microscopio	Se observan muchas bacterias.	No se observan bacterias.

- ¿De qué forma se reproducen más frecuentemente las bacterias?
- ¿Cómo se explican los resultados de este experimento?

Las publicaciones *Ciencias Naturales. Los seres vivos. Diversidad biológica y ambiental. Páginas para el alumno* y *Orientaciones para el docente* han sido elaboradas por

el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Las opiniones de directivos, maestros, padres y alumnos son muy importantes para mejorar la calidad de estos materiales. Sus comentarios pueden ser enviados a G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula.

Esmeralda 55. 8° piso.

CPA C1035ABA. Buenos Aires

Correo electrónico: dircur@buenosaires.edu.ar

