

Unidad 10. Funciones vitales I: nutrición y relación

1. Tipos de nutrición

La función de **nutrición** permite a los seres vivos obtener la **materia** y **energía** necesarias para llevar a cabo todas sus funciones vitales.

Los seres vivos pueden tener **dos tipos de nutrición**:

- **Autótrofa**: las **plantas, algas y algunas especies de bacterias** fabrican su propio alimento a partir de materia inorgánica del medio (agua, sales minerales y gases). Todos ellos requieren de la energía solar para fabricar las moléculas orgánicas que luego utilizan en sus procesos metabólicos para obtener su propia energía.
- **Heterótrofa**: los **animales, protozoos, hongos** y la mayoría de **bacterias** obtienen la materia orgánica de otros seres vivos, que constituyen su alimento. Esta materia orgánica, junto con materia inorgánica, es utilizada por los organismos heterótrofos para obtener la energía necesaria para sus procesos metabólicos.

Las células vegetales tienen unos orgánulos especiales denominados **cloroplastos** que les permiten realizar la **fotosíntesis**. Por otro lado, todas las células tienen **mitocondrias**, que son unos orgánulos que utilizan la materia orgánica para romperla y obtener así la energía que contiene. Este proceso se llama **respiración celular**, y utiliza oxígeno en sus reacciones químicas.

1.1. Procesos implicados en la nutrición

Los procesos implicados en la nutrición de los organismos pluricelulares son:

- **Asimilación**: proceso de aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la materia orgánica o inorgánica.
- **Respiración**: proceso por el cual los seres vivos absorben y expulsan aire.
- **Circulación**: distribución de fluidos por todo el organismo para transportar sustancias.
- **Excreción**: proceso por el que los organismos expulsan sustancias que no necesitan.

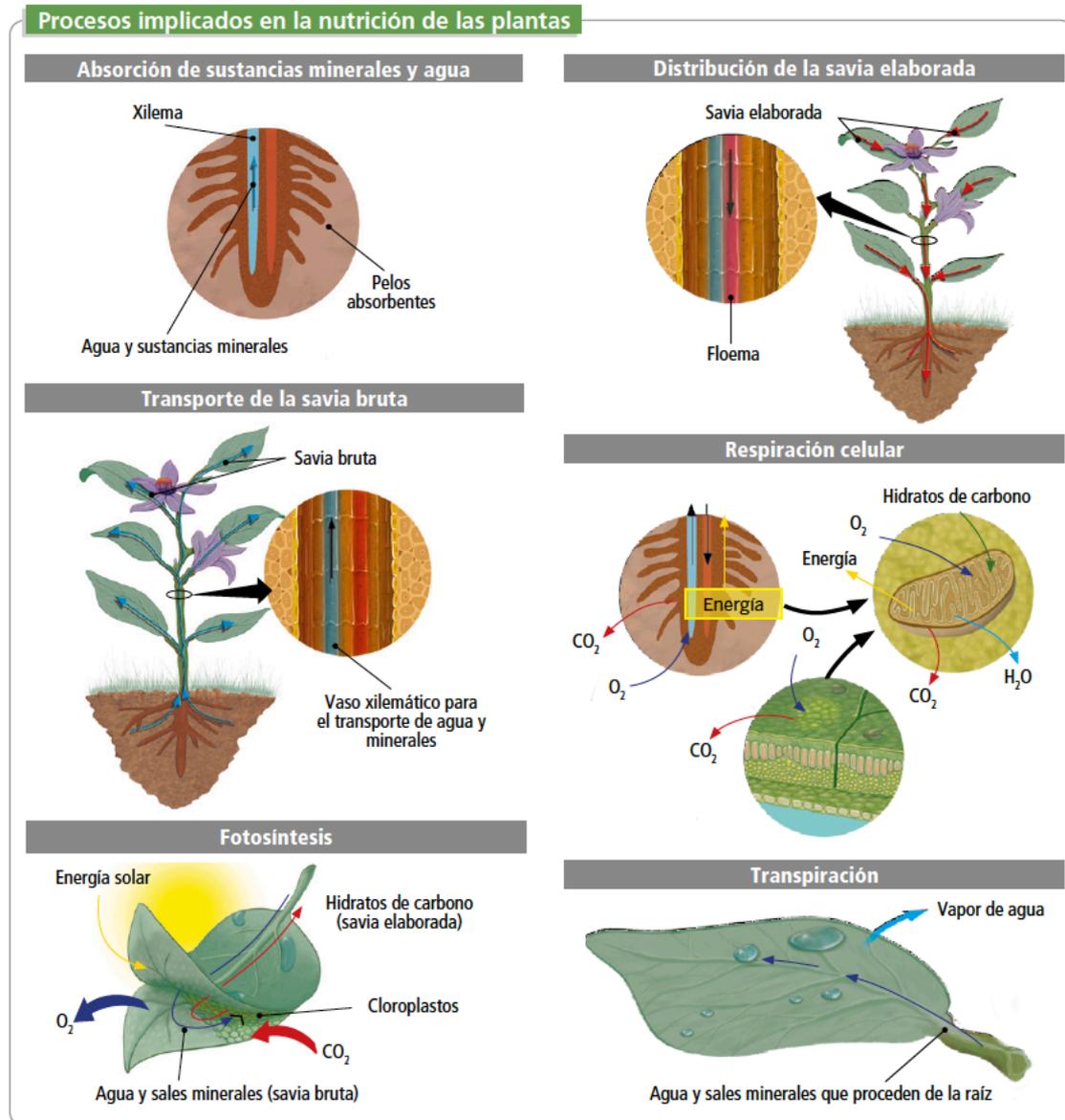
2. La nutrición en los seres autótrofos

Las **plantas** tienen una nutrición **autótrofa** y **fotosintética**. Los **órganos implicados** en la nutrición son las raíces, los tallos y las hojas.

La **nutrición** de las plantas incluye:

- **Absorción de nutrientes inorgánicos**: las **raíces** cuentan con **pelos absorbentes** a través de los cuales las plantas toman agua y sales minerales del suelo.
- **Transporte**: la mezcla de nutrientes inorgánicos se llama **savia bruta**. Se transporta desde las raíces hasta las **hojas** a través de unos vasos conductores denominados **xilemas**. Después, esos nutrientes sintetizados se mezclan con el agua y forman la **savia elaborada**. Esta es conducida a toda la planta a través de los vasos conductores que constituyen el **floema**.

- **Intercambio gaseoso:** el dióxido de carbono y el oxígeno son introducidos o liberados a través de los **estomas** de las hojas, constituyendo la respiración de las plantas.
- **Evapotranspiración:** es la liberación de **vapor de agua** a través de los estomas de las **hojas**. Este proceso facilita la ascensión de la savia bruta por el xilema.
- **Eliminación:** excreción de sustancias de desecho y de materia muerta.



ACTIVIDADES

1. Relaciona cada orgánulo con su función.

a) Cloroplasto
b) Mitocondrias
c) Estoma

1. Fotosíntesis.
2. Intercambio gaseoso en plantas.
3. Respiración celular.

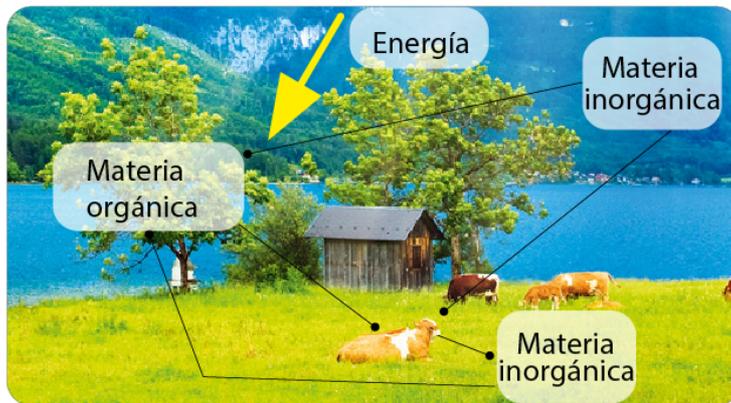
2. Indica el concepto que se está definiendo en cada caso:

- a) Aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la materia orgánica e inorgánica.
- b) Proceso por el que los organismos expulsan sustancias que no necesitan y que pueden llegar a ser perjudiciales si se acumulan.
- c) Proceso de absorción y expulsión del aire.
- d) Distribución de fluidos por todo el organismo.

3. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

	V	F
a) La mayor parte de la fotosíntesis tiene lugar en las hojas de las plantas.		
b) La savia bruta contiene la materia orgánica sintetizada por las plantas.		
c) La savia elaborada circula por el xilema.		
d) Todas las células realizan la respiración celular.		
e) Los estomas se encuentran en la parte superior de las hojas.		
f) La evapotranspiración es la liberación de vapor de agua a través de los estomas de las hojas.		

4. Explica las diferencias entre la nutrición autótrofa y heterótrofa a partir de este esquema.

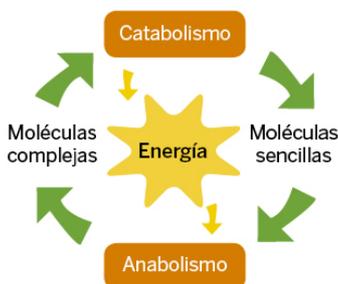


5. ¿Cuáles son los cinco pasos que incluye la nutrición de las plantas?

3. La nutrición en los seres heterótrofos

Los animales tienen nutrición **heterótrofa**, en la que se distinguen:

- **Digestión:** es la transformación de los alimentos en sustancias más simples. Este proceso se lleva a cabo gracias al **aparato digestivo**.
- **Intercambio de gases:** consiste en captar oxígeno y expulsar dióxido de carbono durante la respiración celular. El intercambio gaseoso se produce gracias a la existencia del **aparato respiratorio**.
- **Circulación:** es el reparto de nutrientes y oxígeno por todas las células del organismo, así como la recogida del dióxido de carbono y las sustancias de desecho. Este proceso se realiza gracias al **aparato circulatorio**.
- **Metabolismo celular:** es la utilización de los nutrientes para obtener energía y para construir sus propias estructuras.
- **Excreción:** es la eliminación de sustancias de desecho producidas en la actividad metabólica de las células. Este proceso es llevado a cabo por el **aparato excretor**.



Los procesos catabólicos y anabólicos forman parte del metabolismo celular.

3.1. El proceso de digestión en animales

El proceso de digestión en los animales es **interno**. A su vez, la digestión puede ser **intracelular**, donde cada célula digiere individualmente lo que ella misma incorpora. Este es el caso de los animales más primitivos como los **poríferos** (esponjas). Si la digestión tiene lugar fuera de las células del cuerpo del animal, el proceso se denomina **digestión extracelular**. Se da en los **animales más complejos** (vertebrados e invertebrados) y consta de cuatro fases:

- **Ingestión:** es la captación de alimentos del exterior.
- **Digestión:** es la transformación de los alimentos en nutrientes en el **tubo digestivo**.
- **Absorción:** paso de nutrientes desde el tubo digestivo hasta los fluidos del aparato circulatorio, que los lleva a todo el organismo.
- **Egestión:** es la salida de los desechos formados por los alimentos no asimilados, que forman las **heces fecales**.

3.2. La respiración en animales

Mediante la **respiración**, los animales captan el oxígeno necesario para llevar a cabo sus funciones **metabólicas** y expulsan el dióxido de carbono.

En los **animales acuáticos menos evolucionados** el intercambio de gases se hace de forma directa con el agua del medio exterior. Los gases entran y salen de las células por **difusión**.

Los **animales más evolucionados** tienen **estructuras específicas**. Así, la respiración puede ser:

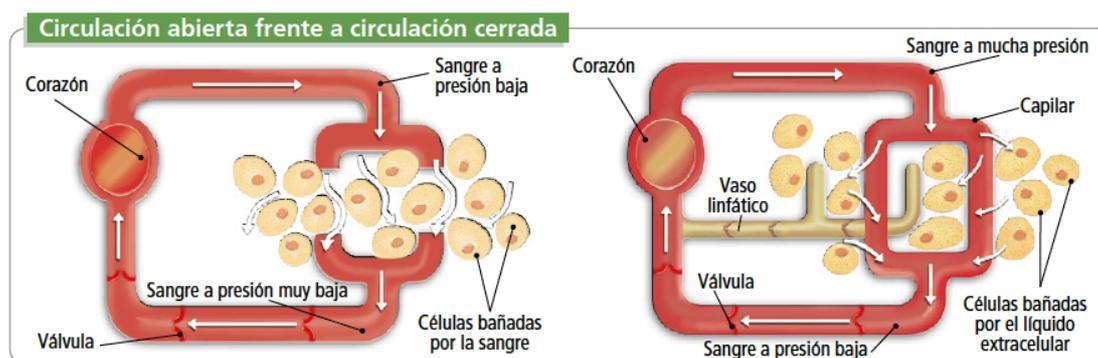
- **Branquial:** se produce gracias a las **branquias**. Es propia de muchos **invertebrados acuáticos** y **peces**.
- **Cutánea:** se realiza a través de la **piel**, fina y siempre húmeda. Propia de **invertebrados terrestres** y algunos **vertebrados** (anfibios).
- **Traqueal:** el aire entra a través de unos tubos que recorren todo el cuerpo del animal. Es característica de **artrópodos terrestres** (insectos).
- **Pulmonar:** se produce gracias a los **pulmones, faringe, tráquea** y **bronquios**. Esta respiración es típica de **vertebrados terrestres**.

3.3. La circulación en animales

La **circulación** es el conjunto de etapas necesarias para que se produzca el transporte de sustancias nutritivas y gases desde los distintos aparatos implicados en la nutrición hasta las células, así como de los desechos producidos en ellas hacia el exterior.

En los animales se pueden distinguir dos tipos básicos de circulación:

- **Abierta:** es propia de **animales invertebrados**. El fluido circulante (**hemolinfa**) baña directamente a las células al salir de los vasos sanguíneos. El bombeo del fluido se realiza mediante uno o más corazones.
- **Cerrada:** el fluido circulante (**sangre**) no sale de los vasos sanguíneos y circula por ellos bombeada por el **corazón**. Los nutrientes pasan de la sangre a las células (o viceversa) por difusión a través de las paredes de los capilares. Este sistema de circulación es característico de **muchos invertebrados** y todos los **vertebrados**.



3.4. El proceso de excreción en animales

La **excreción** es el conjunto de etapas necesarias para que se produzca la eliminación de sustancias de desecho procedentes del metabolismo.

En los **animales invertebrados** más sencillos no aparecen órganos específicos para la excreción. Además, la eliminación se realiza de forma directa desde las células al medio externo. Sin embargo, en otros invertebrados más evolucionados existen **órganos excretores específicos** de cada grupo.

Los **vertebrados terrestres** tienen un **aparato excretor complejo** formado por **diversos órganos**:

- **Riñones**: son los principales órganos del aparato excretor. Se encargan de filtrar la sangre cientos de veces al día. Forma la **orina**.
- **Hígado**: elimina gran cantidad de sustancias tóxicas mediante la **bilis**.
- **Glándulas sudoríparas**: se localizan en la piel y producen el **sudor**, un líquido incoloro en el que se eliminan disueltas sustancias parecidas a las contenidas en la orina. El sudor sirve también para regular la temperatura.
- **Pulmones**: se encargan de eliminar el dióxido de carbono procedente del metabolismo celular mediante el **aire espirado**.

ACTIVIDADES

6. Utiliza las siguientes palabras para completar el texto: **anabolismo, fabricación, proteínas, celular, dos, catabolismo, lípidos**.

El metabolismo _____ incluye multitud de procesos celulares que pueden agruparse en _____ categorías. Los procesos que se ocupan de la _____ de moléculas orgánicas forman parte del _____, y requieren gran cantidad de energía, mientras que los procesos destinados a obtener energía química útil para el organismo se llama _____. En el catabolismo, la energía se obtiene mediante la descomposición de moléculas orgánicas. Así pues, la síntesis de moléculas como las _____ se produce por anabolismo celular, mientras que la degradación de glúcidos o _____ se debe al catabolismo celular.

7. Une cada definición con el concepto correcto.

a) Órgano que utilizan algunos animales acuáticos para respirar.
b) Tubos que forman el sistema respiratorio en los insectos y otros artrópodos.
c) Metabolismo destructivo que consiste en la ruptura de sustancias complejas en otras más simples.
d) Proceso a través del cual se expulsa del cuerpo la materia de desecho.

1. Catabolismo
2. Branquias
3. Egestión
4. Tráquea

8. La digestión puede ocurrir fuera del cuerpo en algunos seres vivos poco evolucionados o en el interior del cuerpo en todos los organismos más evolucionados. Razona en tu cuaderno cómo será la digestión y cómo obtendrán sus nutrientes estos seres vivos.

- a) Hongos.
- b) Mamíferos.

9. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

	V	F
a) El objetivo de la circulación es solo transportar las sustancias nutritivas y los gases hasta las células.		
b) La hemolinfa es el líquido circulante en los vertebrados.		
c) En el sistema de circulación cerrado, la sangre no abandona nunca los vasos sanguíneos.		
d) En el sistema de circulación cerrado doble hay dos circuitos, uno pulmonar y otro general.		

10. Elige en cada caso la opción correcta:

- a) En los animales invertebrados más sencillos **hay / no hay** órganos específicos para la excreción.
- b) La orina se genera en **los tubos de Malpighi / los riñones**.
- c) El líquido que elimina sustancias disueltas y además regula la temperatura se llama **bilis / sudor**.
- d) El **hígado / riñón** es un órgano que interviene tanto en la digestión como en la excreción, eliminando sustancias tóxicas.

11. Encuentra en la sopa de letras palabras relacionadas con lo que has estudiado.

A	T	O	D	A	X	D	J	P	C
F	S	L	O	O	O	F	I	X	A
T	A	D	R	I	Ñ	O	N	P	T
R	P	E	I	I	O	I	A	N	A
A	I	V	N	P	A	R	O	A	B
Q	E	M	A	A	T	X	R	R	O
U	N	C	O	R	B	Y	E	R	L
E	G	E	S	T	I	O	N	A	I
A	O	M	Y	O	L	M	Ñ	O	S
O	B	I	R	E	I	O	A	R	M
N	L	D	I	U	S	E	X	K	O

4. Relación y coordinación. Receptores de estímulos

La función de **relación** permite a los seres vivos obtener información del medio, detectar cambios y responder ante ellos, y engloba los procesos de **percepción, coordinación y respuesta**. Los **cambios** que ocurren en el medio se llaman **estímulos** y se clasifican en **físicos** (luz, sonido, cambios de temperatura, presión, etc.), **químicos** (nutrientes, tóxicos, compuestos volátiles, etc.) y **bióticos** (la presencia de otros seres vivos).

En cuanto a la **percepción**, en las **plantas** los estímulos son captados por **células sensoriales**, distribuidas por todo el organismo. En los **animales** son captados por **órganos receptores** situados en el exterior del cuerpo (órganos de los sentidos) y por células sensoriales en su interior.

La **coordinación** es el análisis de las informaciones captadas y de elaboración de las respuestas. Hay dos sistemas de coordinación: **nerviosa**, realizada por el sistema nervioso, que transmite la información mediante impulsos nerviosos y es exclusiva de animales; y **endocrina**, llevada a cabo por el sistema endocrino, formado por glándulas que fabrican unas sustancias químicas llamadas **hormonas**, tanto en animales como en vegetales. Las hormonas viajan a través de la sangre o la savia por todo el organismo y actúan como mensajeros químicos sobre los efectores.

4.1. Receptores de estímulos

Los **receptores sensoriales** captan los estímulos internos y externos. Según el tipo de estímulo al que respondan, se clasifican en **mecanorreceptores** (si reciben estímulos mecánicos como el sonido o la presión), **fotorreceptores** (si captan la luz), **termorreceptores** (si detectan los cambios de temperatura) y **quimiorreceptores** (si reciben estímulos químicos como sustancias solubles en el agua o volátiles en el aire).

En los **invertebrados** los receptores sensoriales varían desde células nerviosas distribuidas por el cuerpo hasta órganos sensitivos muy desarrollados. En los **vertebrados** los receptores sensoriales son muy complejos. Las células nerviosas se agrupan en los **órganos de los sentidos**.

5. Sistemas de coordinación

Los **sistemas de coordinación** regulan el **funcionamiento** del organismo para adaptarse al medio en el que viven. En animales son los sistemas nervioso y endocrino.

5.1. Coordinación nerviosa

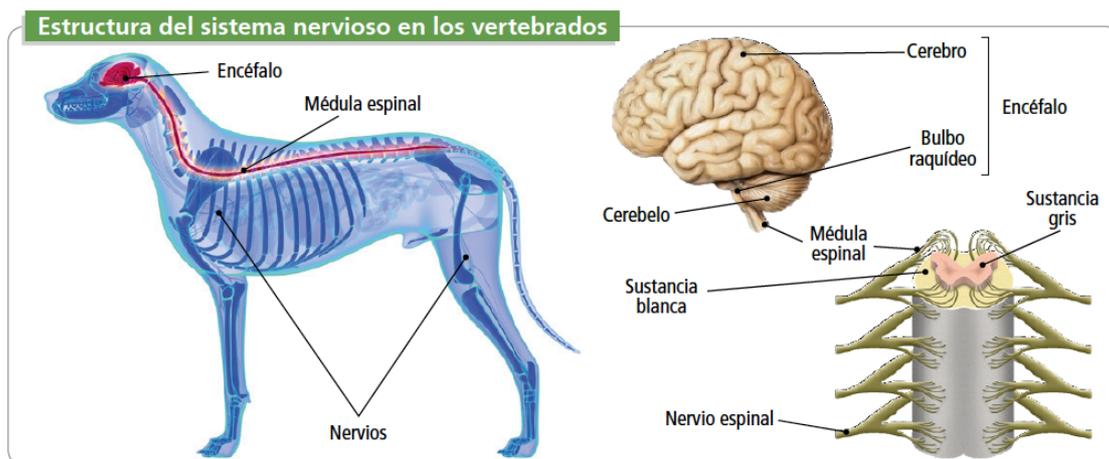
La **coordinación nerviosa** permite **interpretar** los estímulos captados por los receptores sensoriales, elaborar una **respuesta** adecuada y **transmitirla** hasta los efectores. Es realizada por el sistema nervioso, formado por **neuronas**, que transmiten impulsos nerviosos rápidamente.

En los invertebrados primitivos, el sistema nervioso está formado por una **red** sencilla. En los invertebrados evolucionados aparece un sistema **ganglionar** formado por agrupaciones de neuronas.

5.2. El sistema nervioso en los vertebrados

En los vertebrados encontramos estructuras muy complejas que dan lugar al sistema nervioso central (formado por el encéfalo y la médula espinal) y al sistema nervioso periférico (compuesto por los nervios, que pueden ser sensitivos o motores).

Los centros nerviosos procesan la información y elaboran la respuesta, y los nervios la transmiten. El **encéfalo** está formado por el **cerebro** (se encarga de los actos voluntarios y conscientes, de la memoria y de la inteligencia), el **cerebelo** (coordina el sentido del equilibrio) y el **bulbo raquídeo** (que se ocupa del latido del corazón y la respiración). La **médula espinal** comunica el encéfalo con el resto del cuerpo y elabora los **actos reflejos**.



5.3. Coordinación endocrina

La coordinación endocrina se basa en la actuación de las **glándulas endocrinas**, que segregan mensajeros químicos que vierten a la sangre o hemolinfa: las **hormonas**. Estas ejercen su acción sobre otras partes del cuerpo llamadas **órganos diana**.

Las hormonas controlan funciones relacionadas con la reproducción, el desarrollo y el crecimiento. Tienen una acción **duradera** en el tiempo y actúan lenta y **gradualmente**.

En los **mamíferos** destacan las siguientes glándulas endocrinas: el hipotálamo, la hipófisis, el tiroides, las glándulas suprarrenales, el páncreas y las gónadas.

ACTIVIDADES

12. Une los elementos de las dos columnas.

a) Mecanorreceptor
b) Fotorreceptor
c) Termorreceptor
d) Quimiorreceptor

1. Luz
2. Sonido, presión
3. Sustancias volátiles o disueltas
4. Cambios de temperatura

13. ¿Cuál es la diferencia entre la coordinación nerviosa y la coordinación endocrina?

14. Completa esta tabla sobre los diferentes tipos de respuestas.

Tipo de respuesta	Características	Nombre específico	Tipo de organismo	Definición
	No hay movimiento y sí producción de sustancias	Secreción.		Liberación de sustancias químicas a la sangre o _____.
Dinámicas.		Taxis o _____.		Movimiento de los animales. Respuesta _____ permanente. Respuesta vegetal temporal.

15. Elige la opción correcta en cada caso:

La **coordinación / relación** nerviosa interpreta los estímulos **recibidos / producidos** por los órganos **efectores / receptores**, y desarrolla y transmite una respuesta adecuada a los **efectores / receptores**. Este proceso lo lleva a cabo el sistema **endocrino/nervioso**, que consiste en **hormonas / neuronas** que transmiten impulsos nerviosos de forma muy rápida.

6. La función de relación en los animales

Los **efectores** son órganos que ejecutan las respuestas de los sistemas de coordinación.

6.1. Respuestas secretoras y motoras en los animales

Las **respuestas secretoras** las llevan a cabo las **glándulas exocrinas**, que fabrican sustancias que se vierten a una cavidad o al exterior del organismo. Las secreciones de los animales cumplen diferentes funciones: **alimentación de crías, termorregulación, protección de la piel y cabellos, identificación gracias al olor, defensa y depredación.**

Las **respuestas motoras** implican el **movimiento** de todo el organismo o una parte de él. En los vertebrados, los **músculos** se acortan o alargan y se unen a los huesos mediante **tendones**, y estos entre sí mediante **articulaciones**, que pueden ser **inmóviles, semimóviles o móviles.**

Todo ello forma el **aparato locomotor**, cuyas funciones son el movimiento, la protección de órganos internos y el sostén del organismo. El **esqueleto** es el conjunto de huesos y constituye la parte pasiva del aparato locomotor, mientras que el **sistema muscular** es la parte **activa.** Existen tres tipos de músculos:

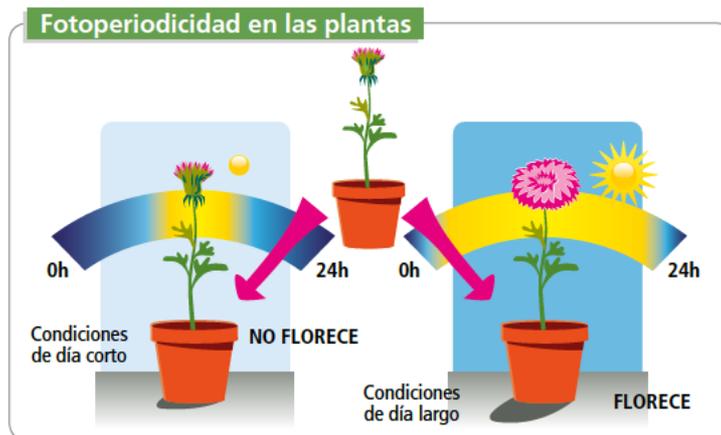
- El músculo **liso** o visceral mueve de forma involuntaria las vísceras.
- El músculo **cardíaco**, también de movimientos involuntarios, constituye el corazón.
- El músculo **estriado** o esquelético, de movimientos voluntarios y cuya función es permitir el movimiento. Solo este tipo muscular forma parte del **aparato locomotor.**

7. La función de relación en las plantas

Las plantas **responden a estímulos** mediante células especializadas que producen hormonas y sus respuestas pueden ser **motoras** o **secretoras.**

7.1. Respuestas secretoras y motoras en plantas

- **Tropismos:** son cambios lentos y progresivos en la estructura de la planta. Son:
 - **Fototropismo:** respuestas a la presencia o ausencia de luz.
 - **Gravitropismo** o **geotropismo:** el estímulo es la fuerza de la gravedad.
 - **Higrotropismo:** el estímulo es la presencia de agua.
 - **Tigmotropismo:** el estímulo es el contacto físico con algún elemento.
- **Nastias:** son movimientos de corta duración. Se clasifican en:
 - **Tigmonastia:** respuesta inmediata y temporal ante el contacto.
 - **Fotonastia:** provocada por la presencia de luz. Es el caso del girasol.
- **Fotoperiodicidad:** son respuestas a la cantidad de luz diaria, que cambia estacionalmente.
- **Secreciones:** con funciones muy diversas como protección frente a herbívoros, inhibición del crecimiento de otras plantas o atracción de insectos.



ACTIVIDADES

17. Completa el texto con las siguientes palabras: **nastias, físico, gravedad, estímulo, químico, agua.**

Los tropismos son respuestas permanentes ante un _____. Existen varias clases de tropismo, según el estímulo que los provoque: **quimiotropismo**: cuando interviene un estímulo _____; **hidrotropismo**: cuando el estímulo es el _____; **geotropismo**: interviene la _____ de la Tierra. Cuando una semilla germina, la radícula se desarrolla hacia abajo, sin importar el sentido en que se haya plantado. El **tigmotropismo** es la reacción de la planta frente a los objetos sólidos. Los zarcillos de las viñas se enrollan alrededor de un objeto. Las _____ en cambio son movimientos temporales, como la apertura y cierre de las flores, resultado de estímulos como la luz y el contacto _____.

18. Clasifica estas respuestas en la tabla:

- a) Producción de leche.
- b) Movimiento.
- c) Escapar de un depredador.
- d) Sudar.
- e) Cortejo.
- f) Protección ante herbívoros.
- g) Evitar el crecimiento de otras plantas.
- h) Apertura de flores durante el día.
- i) Atraer insectos.

Respuesta secretora	Respuesta motora

19. Relaciona cada tipo de tropismo con su estímulo.

a) Fototropismo
b) Geotropismo
c) Hidrotropismo
d) Tigmotropismo

1. Fuerza de la gravedad.
2. Presencia de agua.
3. Presencia o ausencia de luz.
4. Contacto físico con algún objeto.

20. Completa el texto con las siguientes palabras: **respuestas, negativas, músculos, dinámicas, efectores, tropismos.**

Los _____ son los órganos que llevan a cabo las respuestas. En los animales son los _____ o las glándulas. Las _____ que ejecutan los efectores pueden ser estáticas, si no suponen movimiento y provocan la producción de alguna sustancia, por lo que son respuestas secretoras; o _____, si se produce movimiento. En animales se llaman tactismos. En vegetales son _____ si la respuesta es permanente o nastias si es temporal; y en todos los casos pueden ser respuestas positivas si se acercan al estímulo o _____ si se alejan de él.

21. Reflexiona y encuentra una respuesta a esta pregunta con tu compañero o compañera: ¿cómo se mueven las plantas, si no tienen un sistema locomotor?

22. Clasifica estos tipos de movimientos de las plantas en tropismos o nastias: **planta carnívora que se cierra al tocarla un insecto, crecimiento de las hojas hacia la luz, penetración de raíces en la tierra, giro diario del girasol.**

SOLUCIONARIO

1.

- a) 1.
- b) 3.
- c) 2.

2.

- a) Asimilación.
- b) Excreción.
- c) Respiración.
- d) Circulación.

3.

	V	F
a) La mayor parte de la fotosíntesis tiene lugar en las hojas de las plantas.	X	
b) La savia bruta contiene la materia orgánica sintetizada por las plantas.		X
c) La savia elaborada circula por el xilema.		X
d) Todas las células realizan la respiración celular.	X	
e) Los estomas se encuentran en la parte superior de las hojas.		X
f) La evapotranspiración es la liberación de vapor de agua a través de los estomas de las hojas.	X	

4.

En la imagen aparecen seres vivos que llevan a cabo la nutrición autótrofa y otros que llevan a cabo la nutrición heterótrofa. Los árboles y las plantas llevan a cabo la autótrofa, es decir, elaboran su propio alimento a partir de materia inorgánica existente en el medio ambiente (agua, sales minerales y gases). Necesitan energía solar para elaborar moléculas orgánicas que utilizan en los procesos metabólicos a través de los cuales obtienen su propia energía.

Los animales llevan a cabo la nutrición heterótrofa. Obtienen materia orgánica de otros seres vivos (plantas, en este caso) que constituye su comida. Esa materia orgánica junto con la materia inorgánica como el agua la utilizan para obtener la energía que necesitan para sus procesos metabólicos.

5.

Absorción de nutrientes inorgánicos, transpiración, intercambio gaseoso, evapotranspiración y eliminación.

6.

El metabolismo **celular** incluye multitud de procesos celulares que pueden agruparse en **dos** categorías. Los procesos que se ocupan de la **fabricación** de moléculas orgánicas forman parte del **anabolismo** y requieren gran cantidad de energía, mientras que los procesos destinados a obtener energía química útil para el organismo se llama **catabolismo**. En el catabolismo, la energía se obtiene mediante la descomposición de moléculas orgánicas. Así pues, la síntesis de

moléculas como las **proteínas** se produce por anabolismo celular, mientras que la degradación de glúcidos o **lípidos** se debe al catabolismo celular.

7.

- a) 2.
- b) 4.
- c) 1.
- d) 3.

8.

La digestión puede ocurrir fuera del cuerpo en algunos seres vivos poco evolucionados o en el interior del cuerpo en todos los organismos más evolucionados. Razona en tu cuaderno cómo será la digestión y cómo obtendrán sus nutrientes estos seres vivos.

- Hongos: la digestión es externa, ya que excretan al medio las sustancias digestivas y absorben después solo los nutrientes asimilables.
- Mamíferos: su digestión es interna dentro del aparato digestivo. Los alimentos son procesados dentro del tubo digestivo y los nutrientes son asimilados en el intestino delgado y transportados por la sangre, mientras los desechos son eliminados por el intestino grueso.

9.

	V	F
a) El objetivo de la circulación es solo transportar las sustancias nutritivas y los gases hasta las células.		X
b) La hemolinfa es el líquido circulante en los vertebrados.		X
c) En el sistema de circulación cerrado, la sangre no abandona nunca los vasos sanguíneos.	X	
d) En el sistema de circulación cerrado doble hay dos circuitos, uno pulmonar y otro general.	X	

10.

- a) En los animales invertebrados más sencillos **no hay** órganos específicos para la excreción.
- b) La orina se genera en **los riñones**.
- c) El líquido que elimina sustancias disueltas y, además regula la temperatura, se llama **sudor**.
- d) El **hígado** es un órgano que interviene tanto en la digestión como en la excreción, eliminando sustancias tóxicas.

11.

A	T	O	D	A	X	D	J	P	C
F	S	L	O	O	O	F	I	X	A
T	A	D	R	I	Ñ	O	N	P	T
R	P	E	I	I	O	I	A	N	A
A	I	V	N	P	A	R	O	A	B
Q	E	M	A	A	T	X	R	R	O
U	N	C	O	R	B	Y	E	R	L
E	G	E	S	T	I	O	N	A	I
A	O	M	Y	O	L	M	Ñ	O	S
O	B	I	R	E	I	O	A	R	M
N	L	D	I	U	S	E	X	K	O

12.

- a) 2.
- b) 1.
- c) 4.
- d) 3.

13.

Hay dos sistemas de coordinación: nerviosa, realizada por el sistema nervioso, que transmite la información mediante impulsos nerviosos y es exclusiva de animales; y endocrina, llevada a cabo por el sistema endocrino, formado por glándulas que fabrican unas sustancias químicas llamadas hormonas, tanto en animales como en vegetales.

14.

Tipo de respuesta	Características	Nombre específico	Tipo de organismo	Definición
Estáticas.	No hay movimiento y sí producción de sustancias	Secreción.	Animales y vegetales.	Liberación de sustancias químicas a la sangre o la savia.
Dinámicas.	Hay movimiento total o parcial del organismo.	Taxias o tactismos.	Animales y vegetales.	Movimiento de los animales. Respuesta vegetal permanente. Respuesta vegetal temporal.

15.

La **coordinación** nerviosa interpreta los estímulos **recibidos** por los órganos **receptores**, y desarrolla y transmite una respuesta adecuada a los **efectores**. Este proceso lo lleva a cabo el sistema **nervioso**, que consiste en **neuronas** que transmiten impulsos nerviosos de forma muy rápida.

16.

Respuesta secretora	Respuesta motora
Producción de leche. Sudar. Protección ante herbívoros. Evitar el crecimiento de otras plantas. Atraer insectos.	Movimiento. Escapar de un depredador. Cortejo. Apertura de flores durante el día.

17.

Los tropismos son respuestas permanentes ante un **estímulo**. Existen varias clases de tropismo, según el estímulo que los provoque: **quimiotropismo**: cuando interviene un estímulo **químico**; **hidrotropismo**: cuando el estímulo es el **agua**; **geotropismo**: interviene la **gravedad** de la Tierra. Cuando una semilla germina, la radícula se desarrolla hacia abajo, sin importar el sentido en que se haya plantado. El **tigmotropismo** es la reacción de la planta frente a los objetos sólidos. Los zarcillos de las viñas se enrollan alrededor de un objeto. Las **nastias** en cambio son movimientos temporales, como la apertura y cierre de las flores, resultado de estímulos como la luz y el contacto **físico**.

18.

- a) 3.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 4.

19.

Los **efectores** son los órganos que llevan a cabo las respuestas. En los animales son los **músculos** o las glándulas. Las **respuestas** que ejecutan los efectores pueden ser estáticas, si no suponen movimiento y provocan la producción de alguna sustancia, por lo que son respuestas secretoras; o **dinámicas**, si se produce movimiento. En animales se llaman tactismos. En vegetales son **tropismos** si la respuesta es permanente o **nastias** si es temporal; y en todos los casos pueden ser respuestas positivas si se acercan al estímulo o **negativas** si se alejan de él.

20.

Las plantas se mueven gracias a su respuesta ante determinados estímulos tales como la gravedad, luz, presencia de agua o contacto físico. Su movimiento se basa en la variación del tamaño celular de determinadas partes de su cuerpo. Las plantas son capaces de hinchar o deshinchar sus células aumentando o disminuyendo la cantidad de agua interna. Todas estas respuestas están mediadas por hormonas.

21.

- Tropismos: crecimiento de las hojas hacia la luz y penetración de raíces en la tierra.
- Nastias: planta carnívora que se cierra al tocarla un insecto y giro diario del girasol.