



Universidad Autónoma
del Estado de México



Morfofisiología

Libro de texto basado en competencias

Cindy Ursula Rivas Arzaluz · Julieta Jiménez Rodríguez
Gabriela Morales Pacheco · Sandra Beltrán Durán
Orestes Pérez Villalva · Hugo Heriberto Rodríguez Mejorada

6°
Semestre

Actividad (10 minutos)

Observa el siguiente video y escribe cuál es la importancia de la diferenciación celular.

<https://www.youtube.com/watch?v=Q-2mFnp6m0M>



Actividad

Evaluación (5 minutos)

Elige la palabra que complete los siguientes enunciados.

nacimiento	órganos	función
especializadas	divisiones	formas
embrión	proceso	diferenciando
función	cualquier	nerviosas
millones	musculares	no

El cuerpo humano contiene _____ de células, casi todas son células diferenciadas o _____. La diferenciación celular es el _____ mediante el cual las células adquieren _____ y estructuras adecuadas para realizar una _____ determinada.

En las primeras etapas de formación de un _____, las células se pueden diferenciar en _____ tipo celular, pero según se van produciendo más _____ celulares y el embrión va creciendo, las células se van _____ y especializando más. En el momento del _____ casi todas las células ya se han diferenciado, y sólo pueden realizar una _____, como, por ejemplo, las células musculares, sanguíneas, _____ epiteliales, etc.

Cuando las células diferenciadas de una persona adulta se dividen, sólo pueden dar lugar al _____ tipo celular; las células musculares únicamente generan células _____, pero _____ pueden producir otro tipo de células, como ocurre en el embrión. Por eso no es posible regenerar _____ dañados.



Evalúa

Glosario básico

Cigoto: célula que resulta de la unión de las células sexuales masculina y femenina, a partir de la cual se desarrolla el embrión de un ser vivo.

Células madre: células que conservan la capacidad de diferenciarse en cualquier tipo celular. Ejemplo claro de ellas es el cigoto, el óvulo fecundado que tiene la capacidad de dar un organismo completo.



Glosario

Capas germinales y sus derivados

- **Ectodermo:** capa germinal más externa. Es el origen del sistema nervioso, las vías respiratorias altas, el tubo digestivo superior (estomodeo), la epidermis y sus anexos (pelo y uñas), y las glándulas mamarias. El ectodermo surge durante la blastulación por epibolia (invaginación), seguidamente del desarrollo embrionario, y se completa durante la gastrulación.
- **Mesodermo:** capa germinal media. Se origina a partir de la masa celular interna y se sitúa entre el endodermo y el ectodermo. Constituye el origen del sistema esquelético, los músculos y de los aparatos circulatorio y reproductor. Se forma a través del proceso de mitosis del ectodermo.
- **Endodermo:** capa germinal más interna. Aparece cuando una capa de células se proyecta hacia afuera a partir de la masa celular interna que crece alrededor del blastocelo. Es el origen del intestino, el hígado, el páncreas, los pulmones y la mayor parte de los órganos internos.

Figura 6. Capas germinales.

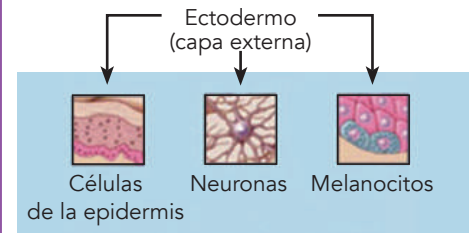


Figura 7. Mesodermo

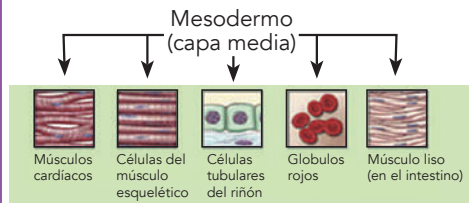
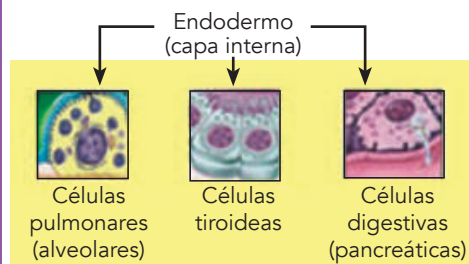


Figura 8. Endodermo



Actividad (10 minutos)

Realiza un cuadro comparativo de las capas germinales, en donde incluyas las estructuras anatómicas que derivan de cada una de ellas.

A

Actividad

Evaluación (5 minutos)

Investiga y completa el siguiente cuadro de las capas germinativas o embrionarias.

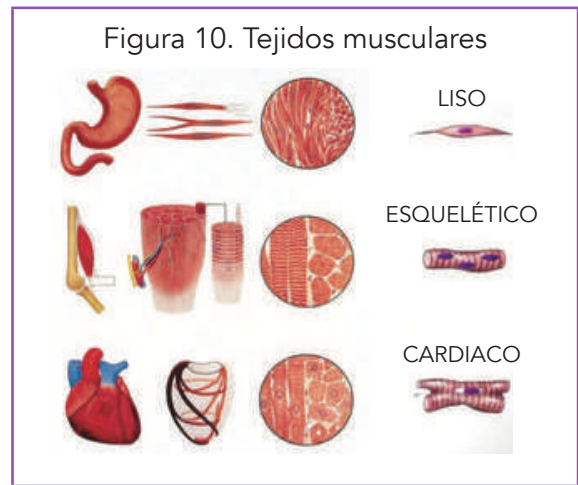
Evalúa

E

HOJA GERMINATIVA	TEJIDO BÁSICO	ÓRGANOS Y SISTEMAS	ESQUEMATIZA
Ectodermo			
Mesodermo			
Endodermo			

ria. Se localiza en las paredes de los órganos internos huecos, como los vasos sanguíneos, estómago, vesícula biliar, útero e intestino. Ayudan a triturar el alimento, desplazarlo y eliminar los desechos.

- **Tejido muscular estriado o esquelético:** se llama así por estar cerca de los huesos. Su principal función es mover el esqueleto. Las fibras musculares estriadas son células largas, multinucleadas y con bandas claras y oscuras. Son estimuladas por el sistema nervioso central, por lo que están bajo control consciente y voluntario. La unidad funcional de la fibra muscular estriada se llama sarcómero, que está formado por la repetición ordenada de filamentos de actina y miosina. Durante la contracción y en presencia de iones Ca^{2+} cada sarcómero se acorta cuando las fibras actina y miosina se desplazan.
- **Tejido muscular cardíaco:** forma la pared del corazón. Sus células son muy cortas, ramificadas y mononucleadas con bandas claras y oscuras unidas entre sí por unas zonas llamadas discos intercalares que permiten que la contracción de una fibra se transmita a la siguiente, de manera que la contracción del conjunto sea coordinada. Son estimuladas por el sistema nervioso simpático y su contracción es rápida e involuntaria.



Actividad (10 minutos)

Realiza un cuadro comparativo entre el tejido epitelial y muscular, y compártelo con tus compañeros.

Evaluación (5 minutos)

- ¿Qué es un tejido?
 - Un tejido es un conjunto de sistemas organizados.
 - Un tejido está formado por células semejantes y por una sustancia intercelular.
 - Un tejido es un conjunto de fibras entrelazadas entre sí.
 - Un tejido es un conjunto de órganos especializados.
- ¿Cuáles son los tipos principales de tejidos del organismo?
 - Unicelular, pluricelular y nervioso.
 - Glandular, alveolar, intercelular y nervioso.
 - Microcelular, glandular, muscular y nervioso.
 - Epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso.





3. Según su función el tejido epitelial puede ser
 - A) Depende de cómo le pille el cuerpo.
 - B) De revestimiento y de aislamiento.
 - C) De revestimiento y glandular.
 - D) De revestimiento y celular.
4. El tejido epitelial de revestimiento
 - A) Puede ser también glandular.
 - B) Recubre todo el cuerpo, como la epidermis de la piel.
 - C) Es como las baldosas del cuarto de baño.
 - D) Está formado por varias microvellosidades.
5. El tejido epitelial glandular
 - A) Constituye las glándulas.
 - B) Es como la epidermis de la piel.
 - C) También tiene funciones de revestimiento.
 - D) Es un epitelio de revestimiento simple.
6. Marca los tipos de tejidos musculares que sean correctos.
 - A) Tejido muscular estriado.
 - B) Tejido muscular de revestimiento.
 - C) Tejido muscular denso.
 - D) Tejido muscular liso.
 - E) Tejido muscular laxo.
 - F) Tejido muscular cardíaco
7. ¿Qué tipo de fibra forma el corazón?
 - A) Fibra muscular estriada.
 - B) Fibra muscular cardíaca.
 - C) Fibra muscular lisa.
8. Este tejido se caracteriza porque entre sus células hay mucha sustancia intercelular.
 - A) Epitelial.
 - B) Conjuntivo.
 - C) Sanguíneo.
 - D) Nervioso.
9. El tejido muscular liso conforma el siguiente órgano:
 - A) Los bíceps.
 - B) El corazón.
 - C) El iris.
 - D) Los tríceps.

que contiene hierro y transporta oxígeno. Son células bicóncavas, sin núcleo; hay alrededor de 5 millones por cada mililitro.

- **Leucocitos o glóbulos blancos:** son mayores que los hematíes, esféricos y tienen núcleo. Se encuentran en cifras entre los 5000 y 10000 por mililitro. Los hay de diversos tipos y su función es defender el organismo de agentes infecciosos.
- **Plaquetas:** son fragmentos de otra célula mayor; se encuentran en número de 250 000 por mililitro y su función es formar el coágulo cuando se produce la rotura de un vaso sanguíneo para evitar la pérdida de sangre.



Actividad (10 minutos)

Elaborar, en equipo, un mapa conceptual del tejido conectivo.



Actividad

Evaluación (5 minutos)



Evalúa

Responde a estas preguntas:

1. ¿Cuál es la función del tejido conjuntivo cartilaginoso?
_____.
2. ¿Cuál es la función del tejido conjuntivo óseo?
_____.
3. ¿Cuál es la función del tejido conjuntivo laxo?
_____.
4. ¿Cómo se llaman las fibras que dan consistencia al tejido conjuntivo denso?
_____.
5. ¿Cuáles son los componentes del tejido conjuntivo sanguíneo?
_____.

Evalúa con ayuda de un compañero.

Actividad



Actividad

Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Existe comunicación entre el aparato digestivo y el aparato respiratorio?

2. ¿La terminación del tubo digestivo es igual en todos los vertebrados?

3. Indica qué papel desempeña la bilis en el proceso digestivo.

4. En una diarrea se pierde gran cantidad de agua. Explica por qué.

Glosario



Glosario

Cloaca: cámara de vertebrados donde terminan el intestino, los conductos genitales y el conducto urinario.

Estructura análoga: son estructuras morfológicamente semejantes. Tienen la misma función, pero su desarrollo embrionario y su origen evolutivo son distintos; ejemplo: el ala de un insecto y el ala de un ave cumplen con la misma función, pero tiene origen distinto en el transcurso de la evolución.

Estructura homóloga: posee la misma posición con respecto a otros órganos e incluso pueden presentar el mismo patrón de desarrollo embrionario, pero su función es distinta. El ejemplo más claro son las extremidades anteriores de mamíferos como el humano, el león, el delfín y el murciélago.

Estructura vestigial: son estructuras que provienen de un ancestro común, pero no tienen ninguna función en el cuerpo de los organismos. Son la muestra de que alguna vez en nuestros antepasados cumplían con alguna función. Algunos ejemplos de órganos vestigiales en el humano es el apéndice, los terceros molares conocidos como "muelas del juicio", entre otros.

Larva: estado inmaduro de algunos organismos como los insectos, peces y anfibios.

Bibliografía



Bibliografía

- Hickman, C.P., R.G. Roberts y A.C. Larson (1997). *Zoología. Principios Integrales*. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana.
- Kardong, K. V. (1999). *Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución*. España: McGraw-Hill Interamericana de España.

Probablemente estos movimientos tengan su principal acción en las pleuras, al crear una cámara de vacío en su interior. Por medio de una serie de cambios de presiones, el aire pasa al pulmón o se expulsa.

Actividad (10 minutos)

A

Actividad

Resuelve la siguiente sopa de letras al contestar las preguntas señaladas.

APARATO RESPIRATORIO

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

NARIZ	EPIGLOTTIS
ALVEÓLOS	PULMONES
FARINGE	BRONQUIOS
LARINGE	TRÁQUEA
RESPUESTAS:	

DESCRIPCIÓN	ÓRGANO
1. Conducto tubular que va desde la laringe hasta los bronquios en forma paralela al esófago.	
2. Es la bifurcación de la tráquea que, a su vez, se va dividiendo en tubos más pequeños.	
3. Se ubican dentro de la cavidad torácica delimitada por la columna vertebral en el lado dorsal, por el esternón en el ventral, por la escápula y el húmero en el craneal, por el músculo diafragmático en el caudal, y por las costillas y los músculos intercostales en el lateral.	
4. Tiene forma de hoja grande y cierra la laringe en la deglución.	
5. Es la puerta de entrada a las vías respiratorias que se cierra durante la ingesta y se abre durante la respiración.	
6. Es una estructura con forma de tubo que ayuda a respirar. Está situada en el cuello y revestido de membrana mucosa; conecta la cavidad bucal y las fosas nasales con el esófago y la laringe respectivamente. Por ella pasan tanto el aire como los alimentos.	
7. Son sacos que se contactan íntimamente con los capilares sanguíneos y es donde se lleva a cabo el intercambio de gases.	
8. Está compuesta por las fosas nasales.	



Evalúa

Evaluación (5 minutos)

Delante de la frase coloca una "F" si es falsa o una "V" si es verdadera. Una vez terminada la actividad, dásela a tu compañero para que la califique.

1. Los bronquios son los órganos donde se realiza el intercambio de gases. _____ ()
2. La tráquea es un tubo que conduce el aire hasta los bronquios. _____ ()
3. La faringe es una estructura con forma de tubo que ayuda a respirar, está situada en el cuello y revestido de membrana mucosa; conecta la cavidad bucal y las fosas nasales con el esófago. _____ ()
4. En la laringe se encuentran las fosas nasales. _____ ()
5. La función las fosas nasales es limpiar, calentar y humedecer el aire que entra al organismo; además es muy importante en especies que tienen la olfacción muy desarrollada y cuya principal forma de termorregulación es el jadeo. _____ ()



Glosario

Glosario

Cavidad torácica: cavidad formada por costillas, esternón y columna vertebral que tiene como función la protección de pulmones y corazón principalmente.

Hiato: fisura o hendidura en alguna formación del cuerpo. La hernia de hiato es una abertura en el diafragma que hace que la parte superior del estómago pase hacia el esófago (lo que se conoce como reflujo gastroesofágico) y se abulte.

Pleura: membrana delgada que recubre el exterior de los pulmones y reviste el interior de la cavidad torácica. Entre las membranas de la pleura existe un pequeño espacio que, normalmente, está lleno de una pequeña cantidad de líquido que ayuda a las dos membranas de la pleura a deslizarse suavemente una contra otra cuando los pulmones inhalan y exhalan.

Cartílago: tejido firme, pero flexible, que cubre los extremos de los huesos en una articulación. También da forma y apoyo a otras partes del cuerpo, tales como a las orejas, la nariz y la tráquea. El cartílago sano ayuda al movimiento, al permitir que unos huesos se deslicen por encima de otros. También protege a los huesos, impidiendo que se froten entre sí.

Mucosa: membrana rica en glándulas mucosas que alinea los conductos del cuerpo y las cavidades (como de los tractos digestivo, respiratorio y genitourinario) que conectan directa o indirectamente con el exterior.

Para saber más

Consulta sobre el aparato respiratorio:



Saber más



Actividad



Evalúa

- **Circulación completa** la sangre circulante no se junta con la sangre que proviene de los pulmones.
- **Circulación simple** la sangre tiene un solo circuito.
- **Circulación doble** la sangre pasa dos veces por el corazón, siguiendo dos circuitos, que corresponden a la circulación menor o pulmonar y a la circulación mayor (Medicina Preventiva, 2013).

Actividad (10 minutos)

- Realiza un cuadro sinóptico con los órganos y funciones del aparato circulatorio humano.
- Realiza un esquema de la anatomía del aparato circulatorio humano.

Evaluación (5 minutos)

Contesta el siguiente cuestionario y pídele a tu compañero que te lo califique:

1. ¿Para qué sirven los glóbulos rojos?

_____.

2. ¿Cuáles son los tipos de vasos sanguíneos existentes?

_____.

3. ¿Cuántos tipos de circulación presentan los mamíferos?

_____.

4. ¿Cuál es la función del sistema circulatorio?

_____.

5. ¿Cuántos circuitos o circulaciones están presentes en mamíferos?

_____.

6. ¿Cuál es la circulación mayor?

_____.

7. ¿Cuáles son las cavidades del corazón?

_____.



Además, induce una vasodilatación, así como prurito. Sustancia responsable de reacciones alérgicas (Clínica Universidad de Navarra, 2015).

Eosina: es un colorante xanténico artificial y de naturaleza química ácida. Es un derivado hidroxianténico halogenado con tres grupos arilo. Las diferencias de coloración que existen entre ellos están motivadas por el tipo y número de átomos de halógeno que contienen (eosina Y: cuatro átomos de bromo y la eosina B: dos átomos de bromo) (Universidad de los Andes Venezuela, 2017).

Megacariocito: son células de origen sanguíneo producidas en la médula ósea. Dentro de la sustancia principal de la célula, conocida como citoplasma, se rompe en pequeños fragmentos para formar plaquetas o trombocitos (Leucocitos.org, 2016).

Trombo: el trombo es un coágulo sanguíneo que se forma en un vaso y permanece allí (MedlinePlus, 2016).



Actividad

Busca el significado de los siguientes términos:

Biometría hemática: _____

Factor rH: _____

Insuficiencia cardiaca: _____

Leucemia: _____

Insuficiencia venosa: _____



Para saber más del tema

Consulta los siguientes videos para saber más sobre la sangre:





Los mamíferos marinos, como las ballenas y delfines, pueden ingerir agua de mar junto con el alimento, por lo que sus riñones producen orina mucho más salada que el agua de mar.

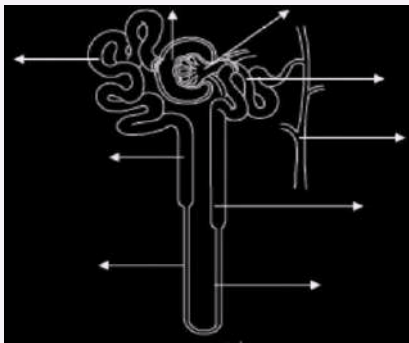
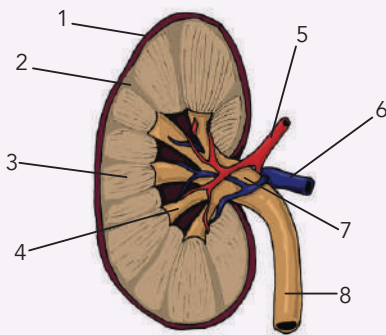
A

Actividad

Actividad

1. Investiga a partir de qué compuestos se obtienen los desechos nitrogenados en la excreción.

_____.
2. Observa el siguiente esquema del riñón y la nefrona e identifica cada una de las estructuras que lo conforman. En el recuadro escribe la función que le corresponde a la estructura.



3. Investiga y contesta:
 - a) ¿Por qué no se encuentra glucosa en la orina de manera normal?
 - b) ¿Por qué se encuentra la glucosa en la orina de los individuos con diabetes mellitus?
 - c) ¿Qué tipo de problemas de osmorregulación presentan los peces marinos y los de agua dulce?

Glosario

Homeostasis: mantenimiento de la constancia del medio interno de un cuerpo o de una parte del cuerpo. Mantenimiento del equilibrio entre los organismos y el medio ambiente. Es el equilibrio de la naturaleza.

Metabolismo: red integrada de reacciones que mantienen la vida de un organismo. Tiene dos fases: anabolismo y catabolismo.

Ósmosis: difusión de un disolvente, normalmente agua, a través de una membrana semipermeable desde una disolución diluida a una concentrada o desde un disolvente puro a una disolución.



Glosario

Bibliografía

- Hickman, C.P., R.G. Roberts y A.C. Larson (1997). *Zoología. Principios Integrales*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Kardong, K. V. (1999). *Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Lawrence E. (ed.) (2003). *Diccionario Akal de términos biológicos*. Akal Colecciones.
- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001). *Biología*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Young, J.Z. (1971). *La vida de los vertebrados*. Barcelona: Omega.



Bibliografía

1.1.3.5 Locomoción

Objetivo

Identifica en los animales vertebrados las diferentes estructuras y tipos de locomoción.



Objetivo

Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

Identifica la categoría de vertebrados a la que pertenece cada animal y las características particulares de cada uno. Para ello puedes acudir a páginas web e investigar sobre las características de cada animal. Comenta tus conclusiones con el grupo.



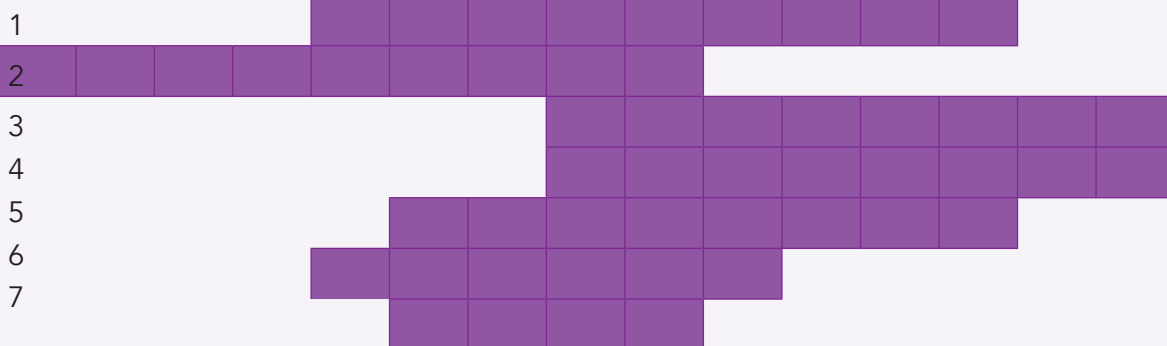
Conocimientos previos

	MAMÍFEROS	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	PECES
Cubierta corporal					
Desplazamiento					
Reproducción					
Alimentación					
Respiración					
Hábitat					

Las aves son animales vertebrados terrestres que tienen el cuerpo cubierto de plumas, poseen alas y respiran por pulmones. La paloma, el pato y la gallina son aves.

Los mamíferos son vertebrados que suelen tener el cuerpo cubierto de pelo y respiran por pulmones. Hay mamíferos terrestres y acuáticos. Las hembras producen leche para sus crías pequeñas. El perro, el ser humano, la ballena y el gorila son mamíferos.

HORIZONTALES	VERTICAL
1. Animal que vive en la tierra	Los peces tienen el cuerpo recubierto de ellas
2. Órgano respiratorio de los peces (plural)	
3. Animal que vive en el agua	
4. Animal que vive en la tierra y en el agua	
5. Órgano respiratorio de los mamíferos	
6. Los peces las utilizan para nadar	
7. Las aves las utilizan para volar	



Glosario

Condriictios: son una clase de vertebrados acuáticos conocidos como peces cartilaginosos, denominación que hace referencia a que su esqueleto es de cartílago, a diferencia de los peces óseos (osteictios) que lo tienen de hueso. Esta clase incluye a las subclases elasmobranquios (tiburones, rayas) y holocéfalos (quimeras).

Osteíctios: son vertebrados gnatóstomos. Son todos los peces dotados de esqueleto interno óseo, es decir, hecho principalmente de piezas calcificadas y muy pocas de cartílago.

Tetrapodismo: tipo de desplazamiento de los animales terrestres sobre cuatro patas.

Bipedismo: capacidad de los animales bípedos para andar sobre las dos extremidades inferiores, lo que les diferencia de los cuadrúpedos.

Ungulígrados: [mamífero cuadrúpedo] que al caminar apoya en el suelo solo la punta de los dedos revestidos por pezuñas. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/>



Glosario



Saber más



Bibliografía

Para saber más del tema

Te sugerimos ver los siguientes videos y comentar tus observaciones con tu grupo:

<https://www.youtube.com/watch?v=yxFthqia3Os>

<https://www.youtube.com/watch?v=cj36El19i-c>

Bibliografía

- Grassé, P. P. (2010). *La vida de los animales (La vida de los mamíferos)*. Barcelona: Planeta.
- Martínez, G. (2008). *Cocktail de datos del reino animal (Hábitos/comportamientos)*. Cuenca, Ecuador. <<http://www.diarioanimales.com/cocktail-de-datos-del-reino-animal-habitos-comportamientos/>>.
- Michelini, Z. (2011). *El Reino animal-integrantes del reino animalia*. <<http://ceibal.elpais.com.uy/el-reino-animal/>>.
- Monografías.com (2017). "Reino animal (parte 2)". <<http://www.monografias.com/trabajos101/de-reino-animalia/de-reino-animalia2.shtml#referencia#ixzz4tw1Vowpx>>.

1.1.3.6 Protección y soporte



Objetivo

Objetivo

Comprende la importancia funcional de los diversos mecanismos que tienen los vertebrados para protegerse del medio y dar soporte a su organismo.



Conocimientos previos

Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

¿Por qué se llaman vertebrados? _____.

¿Todos los vertebrados tienen huesos calcificados? _____.

Señala cómo estos vertebrados se pueden proteger o defender de sus depredadores:

CLASE	MECANISMOS DE PROTECCIÓN
Aves	
Anfibios	
Mamíferos	
Peces	
Reptiles	

Evaluación (5 minutos)

De manera voluntaria o al azar, cinco alumnos seleccionarán de forma secreta una clase de los vertebrados para representar sus características a través de mímica que tendrá que adivinar el resto de sus compañeros.



Evaluá

Glosario

Cromatóforos: pequeña célula en forma de saco, lleno de gránulos de pigmento rodeado de células musculares que, cuando se contraen, extienden todo su color a la zona pigmentada.

Biocromos: sustancias producidas por organismos vivos que tienen un color que resulta de la absorción selectiva de color. Los pigmentos biológicos incluyen pigmentos vegetales y pigmentos de flores. Muchas estructuras biológicas como los ojos, las plumas, la piel y el cabello, contienen pigmentos como la melanina en células especializadas llamadas cromatóforos.

Iridiscentes: son dos superficies delgadas superpuestas donde interfieren el reflejo de la luz de la camada inferior y la camada superior a la vez. Es por ello que nos parece ver más de un color.



Glosario

Glosario extendido

Busca y escribe el significado de los siguientes términos y anota la fuente de consulta.



Glosario

TÉRMINOS	SIGNIFICADO	FUENTE DE CONSULTA
Difiodontos		
Ecrinas		
Edentado		
Imbricadas		
Táctiles		



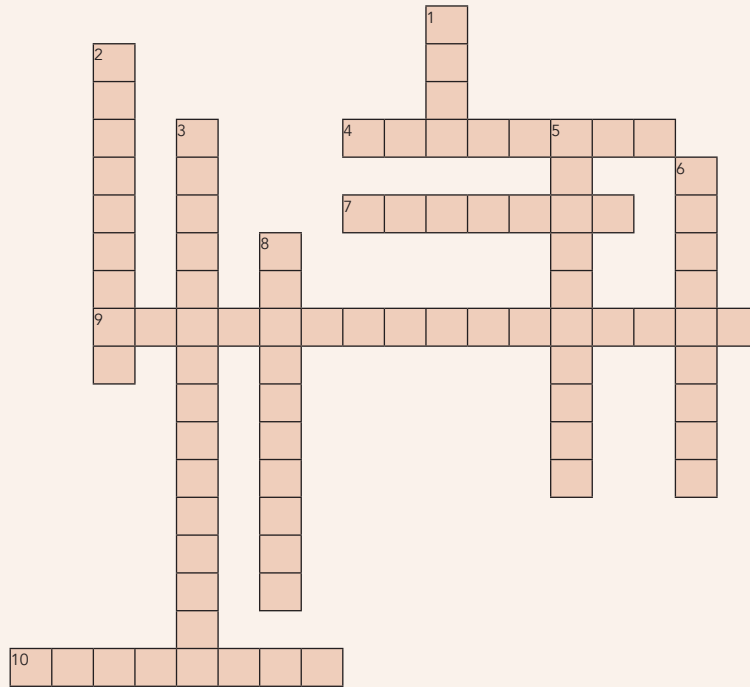
A

Actividad (10 minutos)

Actividad

Sistema Nervioso

Contesta el crucigrama colocando la respuesta en el número de la cuadrícula que le corresponde



Cruzada

4. Unión entre dos neuronas, también se le llama botón sináptico.
7. Célula que compone al sistema nervioso.
9. Receptores nerviosos que reciben estímulos externos como los cambios en el ambiente, como los ojos y los oídos.
10. Extensión de la neurona que conduce el estímulo del exterior al cuerpo neuronal.

Abajo

1. Prolongación de la neurona que conduce el estímulo hacia el exterior de la neurona.
2. Los nervios que transmiten el impulso de la respuesta se llaman nervios.
3. Sustancia producida en la sinápsis y que da continuidad a la transmisión del impulso nervioso
5. Los nervios que transmiten el impulso sensitivo se llaman nervios:
6. Los nervios _____ se originan en bulbo raquídeo o en el encéfalo.
8. Está formado por nervios craneales y raquídeos o espinales.

Respuestas al crucigrama:
neurona, peritérico, sinapsis, dendrita, axón, neurotransmisor, craneales, sensitivos, eferentes, exteroceptores.



Igualmente, el estudio pretendía estudiar si otros carnívoros verdaderos habían perdido el receptor del dulce. Examinaron los genes de 12 especies de mamíferos con distintos hábitos alimenticios y descubrieron que la pérdida de este sabor es un rasgo extendido en otras especies.

Los expertos consideran que la integridad del gen receptor está estrechamente relacionada con la dieta de los animales. Por este motivo, los lobos de mar, las hienas o las focas del Pacífico, entre otras especies, poseen genes defectuosos en los receptores del sabor dulce ya que se alimentan única y exclusivamente de carne.

Sin embargo, estos genes han permanecido intactos en animales como los lobos, las nutrias canadienses y los mapaches, especies carnívoras pero que también comen otro tipo de alimentos.

Por otra parte, la investigación plantea cuestiones que van más allá de la elección de la dieta, ya que los receptores del gusto han sido recientemente identificados en distintos órganos del cuerpo, entre ellos el intestino, el páncreas, la nariz y los pulmones.



Actividad

Actividad (10 minutos)

Elabora un cuadro comparativo de las características más sobresalientes del sentido del gusto en cada clase de animales.

CLASE	CARACTERÍSTICAS
Anfibios	
Aves	
Mamíferos	
Peces	
Reptiles	

Evaluación (5 minutos)

E

Evaluá

Identifica y relaciona los tipos de lengua a los que pertenece cada clase.



1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

1.E, 2.C, 3.D, 4.E, 5.C, 6.B, 7.A, 8.D, 9.B, 10.A
RESPUESTAS:

Glosario básico

G

Glosario

Línea lateral: órgano sensorial que detecta impulsos eléctricos como el movimiento y vibración en el agua circundante, lo que ayuda al pez a evitar colisiones, a orientarse en relación a las corrientes de agua y localizar su presa.

Gen: es la unidad de almacenamiento de información, que determina la aparición de los caracteres hereditarios en los seres vivos.

Glosario extendido

Busca y escribe el significado de los siguientes términos, anotando la fuente de consulta.

TÉRMINOS	SIGNIFICADO	FUENTE DE CONSULTA
Genoma		
Receptor		



de las feromonas u otras señales olfativas para comunicar su estado de salud, territorio, identidad o estado reproductivo de forma individual o grupal.

Existe mucha controversia sobre qué animal es el que presenta el olfato más desarrollado. Como muestra están los siguientes:

Entre los vertebrados, el oso polar es uno de los mamíferos con mejor olfato. Al cazar puede localizar focas a unos mil metros de distancia.

La revista *QUO* nos revela que el genoma de los elefantes africanos contiene cerca de 2.000 genes receptores olfativos (OR), el mayor número registrado hasta la fecha; su olfato es el más poderoso, ya que es cinco veces más desarrollado que el de los seres humanos (386), más del doble que el de los perros (811), y mucho más que el de los que ostentaban el anterior récord: las ratas (1.207).

A
Actividad (10 minutos)

Actividad

Anota las características más sobresalientes del sentido del olfato de cada clase de vertebrados, así como un ejemplo característico. Puedes auxiliarte de la red de tu celular.

CLASE	MAMÍFEROS	AVES	REPTILES	BATRACIOS	PECES
Características más sobresalientes					
Ejemplos					

Evaluación (5 minutos)



Evaluá

Relaciona las siguientes listas de animales con la función que desempeñan de acuerdo con su sentido del olfato:

ANIMALES	FUNCIÓN
1. Mapaches, zorros, hienas, chacales, coyotes	A. Alimento insectívoros
2. Mofetas o zorrillos	B. Delimitar territorio
3. Felinos salvajes	C. Alimento carnívoros
4. Topo, musaraña, erizo	D. Carroñeros
5. Perros, osos, tigres	E. Defensa

RESPUESTAS:
1. D 2. E 3. C 4. A 5. B

Glosario básico



Glosario

Barbelos: sinónimo de barbillón, son bigotes que detectan los estímulos olfativos a través de órganos sensoriales o tentáculos, que llevan algunos animales (peces principalmente) alrededor de la boca o en otras partes del cuerpo.

Ápodos: significa que carece de patas. Orden de anfibios que, cuando son adultos, carecen de extremidades y tienen muy corta la cola. Se distinguen de los ofidios porque tienen la piel desnuda y, antes del pleno desarrollo, poseen branquias y viven en el agua, por ejemplo, las cecilias.

Glosario extendido

Busca y escribe el significado de los siguientes términos y anota la fuente de consulta.

TÉRMINOS	SIGNIFICADO	FUENTE DE CONSULTA
Vomerolfación		
Órgano vomeronasal o de Jacobson		
Necrófagos		



2.1.1.4 Oído

Objetivo

Conoce los diversos mecanismos que tienen los vertebrados para la detección del sentido del oído.

Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

¿Qué otra función tiene el oído, aparte de la audición?

¿En dónde se encuentra el sentido del oído en los peces?

¿Qué animales conoces que son sordos?

¿Escuchan los murciélagos?

Desarrollo del contenido (30 minutos)

En los vertebrados la principal función del oído es el equilibrio. Aunque muchos vertebrados carecen de oído externo o medio, todos tenemos oído interno, el cual está formado por conductos y sacos interconectados que, en conjunto, se llama laberinto. El laberinto tiene dos porciones, una ósea y otra membranosa.

En los mamíferos, el laberinto membranoso está compuesto de dos cámaras, el utrículo y el sáculo, así como tres conductos semicirculares, que constituyen el aparato vestibular. La destrucción de éste causa la pérdida del equilibrio.

Una paloma que ha perdido el aparato vestibular no puede volar, pero puede reaprender el equilibrio utilizando estímulos visuales. El equilibrio del hombre igualmente depende no sólo del oído sino de los propioceptores y de estímulos de células sensibles a la presión en las plantas de los pies.

A continuación conoceremos la función que tienen algunos vertebrados.

Peces

Escuchan por medio de vibraciones que se transmiten a través de los huesos hasta el cráneo en donde presentan un oído interno formado de tres canales semicirculares, quienes, a su vez, funcionan como órgano del equilibrio.

Se dice que los tiburones pueden escuchar muy bien. Algunas de las especies tienen la capacidad de oír a la presa a kilómetros de donde se encuentren. Ellos

Actividad (10 minutos)

A

Actividad

Con la información mencionada, realiza un cuadro comparativo sobre las diversas funciones del sentido del oído en las cinco clases de vertebrados.

CLASE	CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS
Mamíferos	
Reptiles	
Batracios	
Peces	
Aves	

Evaluación (5 minutos)

E

Evaluación

En los siguientes esquemas identifica con una flecha la localización del sentido del oído en las clases de vertebrados y anota el órgano que interviene en cada uno.





Glosario

Glosario básico

Ecolocalización: cuando las ondas sonoras impactan en un objeto se produce un eco que rebota en el objeto y vuelve a las orejas del animal, por ejemplo, el usado por los murciélagos.

Proprioceptores: receptores nerviosos que desempeñan simultáneamente la función de detectar todas las variaciones mecánicas y de enviar la información recogida al sistema nervioso central.



Glosario

Glosario extendido

Busca y escribe el significado de los siguientes términos y anota la fuente de consulta.

TÉRMINOS	SIGNIFICADO	FUENTE DE CONSULTA
Músculo estapedio		
Órgano vestibulococlear		



Saber más

Para saber más del tema

Lee el siguiente artículo y emite tu opinión:

<http://www.excelsior.com.mx/global/2017/06/10/1168934>

“Las primeras ballenas tenían oídos como los animales terrestres”

Los primeros cetáceos que pasaban tiempo en mar y tierra, tenían un oído más parecido al de los hipopótamos actuales; su evolución llegó cuando se convirtieron en animales marinos

Las ballenas confían en un agudo sentido de la audición para su existencia submarina, pero muestran sorprendentes y grandes diferencias en la capacidad auditiva.

Las ballenas barbadas sintonizan los sonidos infrasónicos -frecuencias demasiado bajas para que los humanos las puedan oír- para comunicarse a largas distancias, pero las ballenas dentadas hacen exactamente lo contrario, pues dependen de las frecuencias ultrasónicas demasiado altas para que los humanos las escuchen.

Algunos investigadores informan que tienen evidencia fósil de especies de ballenas tempranas extintas que sugiere que esas diferencias en el oído surgieron sólo después de que las ballenas evolucionaron en los animales totalmente acuáticos que conocemos hoy en día.



Bibliografía

- Asturnatura.com (2017). "Los anfibios. Sistema nervioso". <<https://www.asturnatura.com/articulos/anfibios/sistema-nervioso.php>>.
- Delfines (2011). "Oído de los delfines". <<https://superdelfin.wordpress.com/pagina-8/>>.
- Delfinpedia (2017). "¿Cómo escuchan los delfines?". <<http://www.delfinpedia.com/escuchan-delfines/>>.
- Fonseca Guerrero, J. Manuel (2016). "Sistema sensorial de los peces: órganos de los sentidos". <<https://peces.paradais-sphynx.com/anatomia-fisiologia/sistema-sensorial-organos-sentidos.htm>>.
- Hickman, Cleveland *et al.* (2001). *Integrated principles of Zoology*, New York: McGraw-Hill.
- Rojo, Sara (2013). "¿Por dónde oyen las ranas?". <<http://www.mascotea.net/es/blog/2013/08/25/por-donde-oyen-las-ranas>>.
- SiEduca.net (2011). "Los sentidos de los peces". <<http://www.si-educa.net/basico/ficha117.html>>.
- SoloCiencia (2017). "Ranas con oídos capaces de ajustarse para filtrar frecuencias a voluntad". <<http://www.solociencia.com/biologia/08090902.htm>>.
- Tiburonpedia (2017). "Sentidos del tiburón". <<http://www.tiburonpedia.com/sentidos-del-tiburon/>>.
- Webs.ulpgc.es (2017). "Orden Crocodylia". <<http://www.webs.ulpgc.es/reptilia/croco.htm>>.

2.1.1.5 Vista



Objetivo

Conoce los diversos mecanismos que tienen los vertebrados para la percepción del sentido de la vista.



Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

¿Sabes si todos los animales ven a colores? _____

¿Qué animales consideras que sí distinguen los colores? _____

¿Qué células nerviosas son las responsables de la visión policromática? _____

¿Qué células nerviosas hacen diferenciar los tonos de gris? _____

¿En qué parte del ojo se localizan estas células nerviosas? _____



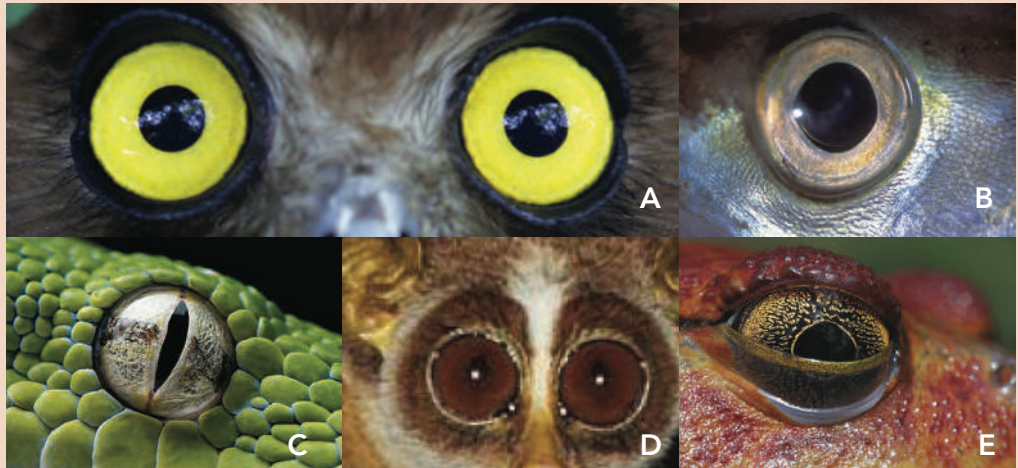
- Los mamíferos, en su mayoría, no distinguen los colores y sus ojos muy sensibles al movimiento. ¿A qué tipo de movimientos son sensibles?
- Los ojos en posición lateral tienen gran ángulo de visión pero presentan poca capacidad para ver en tres dimensiones. ¿A qué se debe al ángulo de visión?
- Los mamíferos carnívoros y primates poseen visión esteroscópica. ¿En qué consiste?



Evaluación (5 minutos)

Veamos qué tan observador eres. Identifica los tipos de ojos de acuerdo con la clase de vertebrados a las que pertenecen y anota tus respuestas en el cuadro.

CLASE	MAMÍFEROS	AVES	REPTILES	BATRACIOS	PECES
LETRA					



RESPUESTAS
CLASE D Mamíferos A Aves C Reptiles E Batracios B Peces
LETRA



Glosario básico

Cardumen: banco o conjunto de peces de una misma especie que se desplazan juntos en el agua.

Glándulas lacrimales: también llamadas glándulas lagrimales, su función es la de secretar lágrimas, para lubricar el ojo; están situadas en la parte superior externa de él.

- Eperros.com (2015). "La vista de los perros". <<http://eperros.com/vista-perros/>>.
- Hickman, Cleveland et al. (2001). *Integrated principles of Zoology*, New York: McGraw-Hill
- Infoserpientes.com (2017). "Sentidos de las serpientes". <<http://www.infoserpientes.com/sentidos-de-las-serpientes>>.
- López Galera, Adrián (2016). "Biología de los reptiles (V): Esqueleto, órganos de los sentidos y otros detalles anatómicos". <<http://elguardiandeloscristales.com/wordpress/biologia-de-los-reptiles-v-esqueleto-organos-de-los-sentidos-y-otros-detalles-anatomicos/>>.
- Luciaipes (2013). "Clase anfibios". <<https://es.slideshare.net/Luciaipes/clase-anfibio-diversidad-animal>>.
- Ruiz, Astrid (2012). "Los órganos de los sentidos de los mamíferos, aves y peces". <https://issuu.com/ruizc/docs/los_animales>.

2.1.2 Tipos de reproducción según el desarrollo embrionario en vertebrados

Objetivo

Identifica los diferentes tipos de reproducción de acuerdo con el desarrollo embrionario que presentan los vertebrados.



Objetivo

Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

Piensa y comenta: ¿cómo, a partir de la unión de dos células, se puede formar un individuo como un ratón o un elefante?



Conocimientos previos

Desarrollo del contenido (30 minutos)

La reproducción es una cualidad básica de todas las formas de vida. Todos los animales se reproducen, es decir, producen descendientes semejantes a ellos. La falta de este atributo en los seres vivos ocasionaría una disminución en el número de individuos de cada especie, ya sea si mueran por vejez o enfermedad o porque son comidos por otros animales. Pero, ¿cómo consiguen los animales dejar una descendencia semejante a ellos?

Figura 18. Imágenes de tipos de reproducción e cada grupo e vertebrados





Actividad

Actividad

- I. De acuerdo con lo que has leído anteriormente, para que se pueda llevar a cabo la fertilización externa e interna es necesario que en el ambiente se presenten algunas condiciones. Menciona tres de estas condiciones.

1. _____
2. _____
3. _____

- II. Lee el siguiente texto y contesta lo que se te pide.

"Conservación de la tortuga negra en Michoacán"

México llegó a contar con el contingente más abundante y diverso de tortugas marinas en el mundo. En los años sesenta todavía podían encontrarse millones de estos reptiles en las costas mexicanas del Atlántico y del Pacífico. En México, existen siete especies de tortugas marinas, entre las que se encuentran las mayores agrupaciones reproductoras de golfita, laúd y negra. Sin embargo, el aumento de la captura debido al auge en el comercio internacional de productos de tortuga marina, ha provocado que las poblaciones de estas especies en México se encuentren en peligro de desaparecer.

El estado de Michoacán es un área importante para el anidamiento y la reproducción de la tortuga negra (*Chelonia agassizi*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfita (*Lepidochelys olivacea*). También se encuentran pequeñas poblaciones de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la costa michoacana.

La tortuga negra ha sido explotada intensamente para obtener carne y huevo. Otra causa importante de mortalidad de las tortugas es su captura accidental en los lances de arrastre para la pesca de camarón. Hasta hace 20 años, aproximadamente 10,000 hembras de tortuga negra anidaban durante la temporada reproductora en Michoacán. En la actualidad, se estima una población de sólo 5,000 a 9,000 en todo el Pacífico oriental. Los únicos centros importantes de anidación de esta especie en el mundo son las playas de Colola y Maruata en dicho estado.

Desde 1982, la escuela de Biología de la Universidad Michoacana, en coordinación con las secretarías de Pesca, Desarrollo Urbano y Ecología, y de Marina, y con el apoyo del gobierno estatal, el Fondo mundial para la vida silvestre y del Servicio de pesca y vida silvestre de Estados Unidos, lleva a cabo un programa de estudio y conservación de las tortugas marinas en la costa de esa entidad. Con la colaboración de las comunidades de Colola y Maruata se ha logrado eliminar casi por completo el saqueo de los nidos en las principales playas en

que ocurre. Éstos se transplantan a viveros protegidos donde, hasta ahora, se han producido más de un millón y medio de crías de tortuga marina. Durante este periodo también se ha obtenido información importante sobre la historia natural de la tortuga negra. El conocimiento de su biología resulta fundamental para desarrollar estrategias para su conservación y manejo nacional. Dos medidas legislativas han fortalecido los esfuerzos para la conservación de esta especie: a partir de 1983 quedó prohibida la captura de tortuga negra y, en 1986, las principales playas de anidamiento en Michoacán fueron declaradas reserva natural para la conservación de las tortugas marinas.

1. ¿En qué consiste el programa de estudio y conservación de esta especie y cuál es su relación con la economía de la región?

2. ¿Cómo ha ayudado a la conservación de esta especie el conocimiento de su reproducción?

Glosario

Amnios: es la más interna de las membranas embrionarias que rodean el embrión de reptiles, aves y mamíferos.

Embrión: animal o planta pluricelular antes de que se forme completamente y sea capaz de vivir independientemente. Se desarrolla a partir de un cigoto; en los animales da lugar a una larva o a un adulto en vida libre.

Especie biológica: población de individuos con características similares que pueden cruzarse entre sí y dejar descendencia fértil.

Gameto: célula reproductora haploide producida por meiosis que se fusiona con otra del sexo opuesto para dar lugar a un cigoto diploide.

Placenta: en los mamíferos es un tejido vascular esponjoso, de doble capa, que se forma de tejidos fetales y maternos en la pared del útero y en el que se encuentran muy próximos los vasos sanguíneos de la madre y del feto, permitiendo el intercambio de nutrientes y gases respiratorios.



Glosario

desarrollo del nuevo embrión en un estado en donde solo hay 100 células. Este periodo de arresto se le conoce como diapausa embrionaria.

Existen cerca de 250 especies de mamíferos marsupiales principalmente en Australia, aunque también las encontramos en América.

Actividad

- I. Identifica un organismo que presenta cada una de las siguientes estructuras e explica su ubicación y función.
 - a) Placenta
 - b) Amnios
 - c) Marsupio
 - d) Gonopodio
- II. Elabora un cuadro donde expliques las diferencias en el desarrollo embrionario de una rana toro, una víbora, un elefante y un canguro.



Actividad

Glosario

Adaptación evolutiva: proceso evolutivo que implica un cambio genético por el cual una población se acomoda a su medio.

Eclosión: acción por la cual nace o brota un ser vivo después de romper la envoltura que lo contenía.

Renacuajo: cría o larva de un anfibio.

Vitelo: material nutritivo rico en proteínas y grasas que constituye una gran parte de los huevos de diversos animales y que alimenta al embrión en desarrollo.



Glosario



MÓDULO 3. Morfofisiología de los procesos de nutrición en angiospermas y gimnospermas

Propósito del módulo

Reconoce de manera general los procesos de nutrición y las características propias de las angiospermas.



Conocimientos previos

Rescate de conocimientos previos del tema (10 minutos)

Contesta los siguientes planteamientos:

1. Menciona las principales características de las células vegetales.

2. ¿Todas las células vegetales tienen cloroplastos? Explica tu respuesta.

3. Explica cuál es la diferencia en la textura al morder un plátano, una pera, una naranja y una caña de azúcar.



Contenido temático

Desarrollo de contenido (30 minutos)

3.1 Tejidos básicos vegetales (características y funciones)



Objetivo

Objetivo

Identifica las diferentes células que forman parte de los tejidos que conforman a una planta para entender la organización interna y reconocer la eficiencia de sus procesos.

Cuando un ser humano está en formación, se ordenan sus células y se diferencian para formar tejidos. Esto ocurre con todos los animales. Lo mismo sucede con los organismos vegetales. Las plantas desarrollan cuatro diferentes tipos de tejidos a través de los cuales posteriormente se forman los órganos del cuerpo vegetal.

Los tejidos vegetales son: tejido meristemático, fundamental, vascular y dérmico.



Actividad (10 minutos)

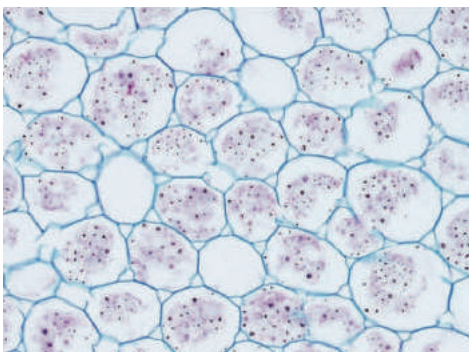
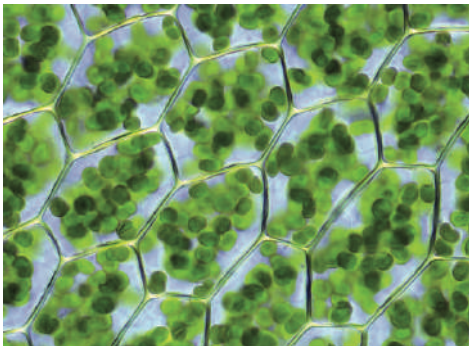
En el siguiente espacio realiza el dibujo de una planta. Señala las regiones de constante crecimiento y marca la región más antigua de la planta.



Desarrollo de contenidos (40 minutos)

3.1.2 Tejido fundamental

Figura 7. Parénquima fotosintético y de almacenamiento



El tejido fundamental conforma en mayor proporción el cuerpo vegetal. Entre otras cosas, es el que se encarga de realizar la fotosíntesis y se encuentra distribuido entre el tejido dérmico y vascular. Se clasifica en tres tipos diferentes: **parénquima**, **colénquima** y **esclerénquima**. La principal diferencia en estos tejidos, son sus células, y la composición de su pared celular.

El **parénquima** es el tejido más abundante que conforma el tejido fundamental. Su función principal es la de llevar a cabo la fotosíntesis, pero también es capaz de funcionar como almacén de sustancias nutritivas. Las **células parenquimatosas** sólo presentan una pared primaria que suele ser delgada. Es por eso que conforma la mayor parte de los tejidos y órganos blandos, como las hojas y frutos. Las células del parénquima, al mantenerse vivas, actúan de manera directa en el metabolismo de la planta como, por ejemplo, al llevar a cabo la fotosíntesis. En ellas están presentes los cloroplastos.

Las células que almacenan sustancias nutritivas no van a presentar color verde, ya que no tienen cloroplastos,



Actividad (10 minutos)

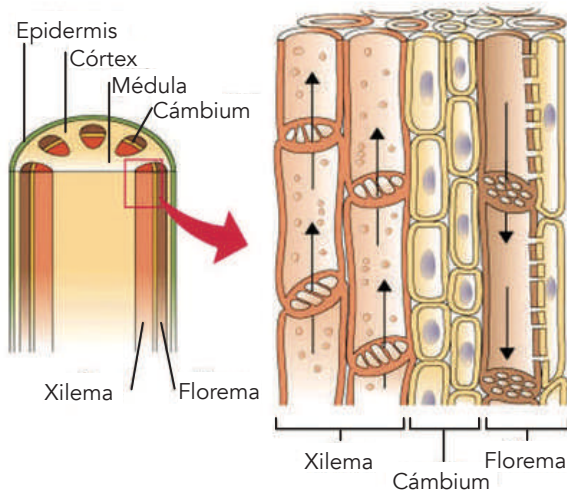
En el siguiente espacio dibuja cada una de las células del parénquima, colénquima y esclerénquima, y señala las diferencias que existen entre las paredes celulares. Utiliza colores.



Desarrollo de contenido (60 minutos)

3.1.3 Tejido vascular

Figura 9. Distribución de xilema y floema en un haz vascular



El tejido vascular tiene como función el transporte de agua y de sustancias nutritivas (sales minerales y glucosa principalmente) a todas las partes de la planta, desde la raíz hasta las hojas, y viceversa, pasando por los tallos. Desde el punto de vista evolutivo, el desarrollo del tejido vascular favoreció la dispersión de las plantas hacia medios terrestres, donde el agua es más escasa. Poco a poco, las plantas dejaron de depender del agua por completo al poseer un sistema que les permitía absorber el líquido vital del subsuelo y distribuirlo a todo el cuerpo vegetal. Este tegumento está rodeado de tejido fundamental y se divide en **xilema y floema**.

Actividad (10 minutos)

A

Actividad

Identifica las semejanzas y diferencias entre el tejido/sistema vascular de las plantas con el sistema circulatorio de los animales. Escríbelas en el siguiente cuadro.

SEMEJANZAS	DIFERENCIAS

¿Por qué se utilizan los colores azul y rojo para marcar estas estructuras en ambos esquemas? Explica tu respuesta.

Desarrollo de contenido (40 minutos)

CT

Contenido temático

3.1.4 Tejido dérmico

El **tejido dérmico** tiene como función principal recubrir y proteger toda la planta, además de que regula la cantidad de agua que se pierde y se encarga del intercambio gaseoso. Incluso es común hacer la comparación con nuestra piel, ya que se le considera la primera línea de defensa contra agentes patógenos y daños mecánicos. Este tejido puede ser tan delgado como de una célula de grosor, pero las células están muy unidas y recubiertas por la **cutícula**, que evita que se deforme o se rompa, y le proporciona cierta impermeabilidad a la planta. El tejido dérmico se divide en **epidermis** y **peridermo**.

zonas de la raíz. Conforme el peridermo crece, se engruesa hacia el interior, lo que provoca que la capa exterior del mismo se desprenda. Esto es lo que conocemos como corteza.

Actividad (20 minutos)

A

Actividad

Complementa el siguiente cuadro donde se resume la información relevante de los tejidos vegetales.

TEJIDO PRINCIPAL	CLASIFICACIÓN DEL TEJIDO	TIPOS DE CÉLULAS	FUNCIONES
Fundamental			
Vascular			
Dérmico			
Meristemático			

Actividad (10 minutos)

A

Actividad

Como se estudió en la primera unidad, los tejidos básicos de los animales son: epitelial, muscular, conectivo y nervioso. ¿Las funciones de algunos de estos tejidos pueden ser análogas en los tejidos vegetales? Revisa la información y llena el siguiente cuadro comparativo.

TEJIDO VEGETAL	COMPARACIÓN CON EL TEJIDO ANIMAL	EXPLICACIÓN
Fundamental		
Vascular		
Dérmico		
Meristemático		



Evaluación (10 minutos)

Contesta los siguientes planteamientos, colocando en el paréntesis la letra que corresponda a la opción correcta.

1. () La diferenciación celular vegetal a la cual se someten las células vegetales embrionarias obedece a:
 - a. El linaje meristemático concreto de la célula.
 - b. La edad de la célula.
 - c. El patrón de migración de la célula.
 - d. La posición final de la célula en un órgano en desarrollo.
 - e. La activación selectiva de genes.
2. () _____ es al xilema como _____ es al floema.
 - a. Cambium vascular/cambium de corcho
 - b. Corteza/médula
 - c. Elemento de vaso/miembro de tubo criboso
 - d. Meristemo apical/cambium vascular
 - e. Célula del esclerénquima/célula del parénquima
3. () ¿Cuál de las siguientes estructuras se produce por actividad meristemática?
 - a. Tubérculos
 - b. Tricomas
 - c. Hojas
 - d. Xilema secundario
 - e. Todos los anteriores
4. () ¿Cuál de los siguientes elementos NO forman parte de la corteza de un árbol leñoso?
 - a. Floema secundario
 - b. Xilema secundario
 - c. Lenticelas
 - d. Cambium del corcho
 - e. Corcho
5. () La madera está formada por:
 - a. Corteza
 - b. Peridermo
 - c. Corcho
 - d. Xilema secundario
 - e. Floema secundario



Objetivo

3.2 Morfofisiología de órganos

Objetivo

Identifica los órganos que conforman a una planta y analiza los procesos que se llevan a cabo en cada uno de ellos para entender las semejanzas y diferencias entre los distintos grupos de plantas y valorar su importancia dentro de los ecosistemas



Conocimientos previos

Rescate de conocimientos previos (10 minutos)

1. Describe brevemente el proceso de fotosíntesis.

2. Escribe cinco órganos de plantas que identifiques.

3. Haz una lista de 10 plantas que se usen para consumo humano.

4. ¿Por qué se le considera a las plantas como la base de una red trófica?



Contenido temático

Desarrollo de contenido (60 minutos)

Ya sabemos que para conformar a una planta es indispensable la diferenciación celular. Los tejidos vistos anteriormente se acomodan para dar lugar a las tres estructuras u órganos básicos de una planta: hojas, tallos y raíces. La disposición de estos tres órganos es estratégica; tiene el fin de maximizar los procesos de fotosíntesis y transporte de agua y sustancias nutritivas.

En estos tres órganos se estudiará la estructura externa e interna. Ésta última es la que nos permitirá observar la distribución de los tejidos estudiados anteriormente.



Evaluación (10 minutos)

Coloca los números que relacionen de manera correcta las funciones de las estructuras de la derecha.

- | | |
|--|------------------|
| 1. () En la fotosíntesis se produce este carbohidrato. | a. Floema |
| 2. () Tejido vascular formado con células muertas. | b. Entrenudo |
| 3. () Transporta alimentos elaborados por la planta. | c. Raíz |
| 4. () Tiene la cofia en la punta. | d. Xilema |
| 5. () Da soporte a la planta. | e. Glucosa |
| 6. () Órgano reproductor de las angiospermas. | f. Tallo |
| 7. () Aquí se lleva a cabo la fotosíntesis. | g. Hoja |
| 8. () Transporta agua y sales minerales. | h. Flor |
| 9. () Es la región del tallo donde se originan las hojas. | i. CO_2 |
| 10. () Órgano que contiene a los estomas. | j. Semilla |
| | k. Nudo |



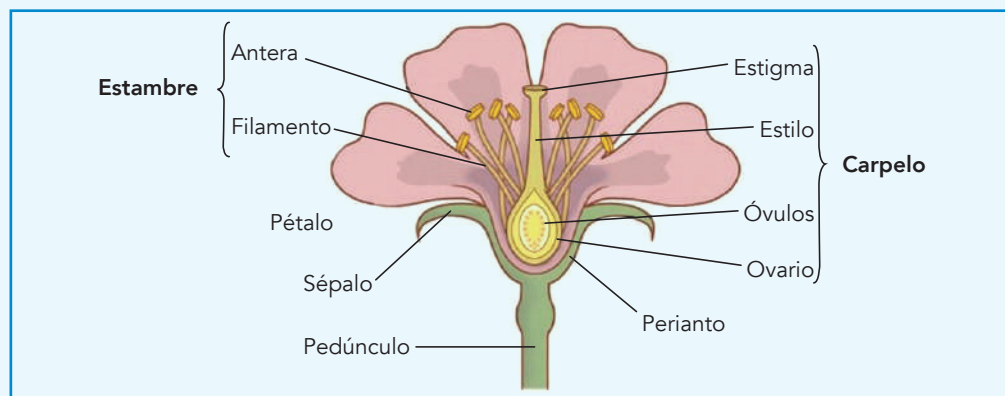
Actividad

Actividad (10 minutos)

Material:

- 1 lupa
- 10-12 hojas de papel en blanco
- 1 pegamento
- 1 palillo de dientes

Procedimiento: en equipos de 5 estudiantes, recolecta 5 flores diferentes.



1. Toma una flor, una hoja de papel en blanco y tu lupa.
2. Observa al diagrama que aparece a continuación y trata de encontrar partes similares en tu flor:
3. Separa la flor en las partes que la componen de acuerdo con el diagrama y pega cada una de ellas en una hoja de papel.
4. ¿Cuántas partes tiene? _____
5. Identifica los nombres de las partes de la flor que separaste y escríbelos en el papel.
6. ¿Por qué son importantes las flores en las plantas?
7. Observa las cuatro flores restantes.
8. Escribe el nombre de aquellas partes que se encuentren en todas las flores y contesta la siguiente pregunta:
 - a) ¿Cuál consideras que es la estructura más importante?
9. Observa el color de las flores.
 - a) ¿Tienen todas color?
 - b) ¿Cuál será la importancia del color en la flor?
10. Percibe el olor de tus flores.
 - a) ¿Tienes flores olorosas?

Evaluación (5 minutos)


Evalúa

- 1) Complete el siguiente cuadro con las partes de una flor completa y perfecta.

CICLO	PIEZAS	PARTES
.....		
.....		
.....		
.....		

- 2) ¿Cómo se denominan las flores de acuerdo con el número de ciclos que poseen?
- 3) ¿Cómo se denominan las flores de acuerdo con el número de piezas por ciclo?
- 4) ¿Qué es el perigonio? ¿En las flores de qué clase de plantas lo podemos encontrar?
- 5) ¿Qué es la prefloración?
- 6) Explique los tipos de prefloración: contorta, valvar e imbricada (vexilar y carinal).
- 7) Define los siguientes tipos de androceo y menciona ejemplos de cada uno.
- Monadelfo _____
 - Sinántereo _____
 - Tetradínamo _____
 - Didínamo _____
- 8) El gineceo está formado por hojas modificadas llamadas..... . De las zonas fértiles de ellas nacen los.....los que luego de la fecundación se transformarán en la.....
- 9) El gineceo está formado por hojas modificadas llamadas.....que luego de la fecundación se transforman en el.....
- 10) Morfológicamente el gineceo está formado por una parte receptiva de los granos de polen llamada....., un conducto de transporte del tubo polínico llamado y una parte fértil llamado.....
- 11) Esquematiza en un corte transversal y/o longitudinal un gineceo tetracarpeo de placentación axial.

En las plantas gimnospermas que poseen los óvulos al descubierto y tienen flores unisexuales, los granos de polen llegan directamente a los óvulos y los fecundan. A partir de aquí, se producirán las semillas que quedarán en el interior de un falso fruto que, a su vez, corresponde con la flor femenina ya madura.

Actividad (10 minutos)

Ve el siguiente video y realiza un mapa conceptual:

<https://youtu.be/fNuouwMeal4>



Actividad

Evaluación (5 minutos)

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué es necesario el polen?
2. ¿Qué animales ayudan a polinizar las flores?
3. La margarita necesita de las abejas para su polinización; ¿qué pasaría si todas las abejas de ese lugar en que hay esta planta murieran?
4. ¿Qué crees que pasaría si el proceso de polinización no ocurriera?
5. ¿Es la polinización parte de la reproducción sexual o de la asexual? ¿Por qué?
6. ¿Cuáles son las ventajas de este tipo de reproducción?
7. ¿Cómo contribuyen los animales que sirven como agentes polinizadores a la variabilidad de las flores?
8. ¿Podría una planta reproducirse sin flores? Explica tu respuesta.
9. Imagina que en tu ciudad los vecinos usan insecticidas en sus patios para matar insectos. Los insecticidas pueden matar a las abejas. ¿Qué efecto tendrá la muerte de los insectos en las plantas? Explica qué pasará si se siguen usando insecticidas sin control. Da tu opinión.



Evalúa

Glosario

Androceo: ciclo de piezas masculinas.

Antera: parte del estambre que lleva los granos de polen.

Estambre: pieza del androceo (ciclo masculino de la flor). Está formado por filamento estaminal y antera.

Estigma: parte receptiva del gineceo donde se fijan los granos de polen.

Polen: conjunto de granos microscópicos, cada uno de los cuales está constituido por la pared de la microspora en cuyo interior contiene un gametofito joven.

Polinización: proceso mediante el cual el grano de polen viaja del sitio donde



Glosario



es producido hasta el micrópilo (en gimnospermas) o estigma (en angiospermas) donde es recibido.

Para saber más del tema

Te sugerimos observar los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=fNuouwMeal4>

<https://www.youtube.com/watch?v=ztbQrlX9uwY>

https://www.youtube.com/watch?v=M_2p4Npbr_w

<https://www.youtube.com/watch?v=oaNghac0eBw>

<https://www.youtube.com/watch?v=v-AKeYjGTel>



Bibliografía

- Bianco, C.A., T.A. Kraus y C.O. Núñez (2006). *Botánica Agrícola*. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Botánica Morfológica (2016). "Morfolología de plantas vasculares". <http://www.biologia.edu.ar/botanica/>.
- Burkart, A. (1969). *Flora ilustrada de entre ríos*, tomo VI, parte II.
- Dimitri M.J. y E.N. Orfila (1985). *Tratado de morfología y sistemática vegetal*. ACME.
- Font Quer, P. (1965). *Diccionario de Botánica*. Labor.
- Gola, G., G. Negri y Cappelletti (1965). *Tratado de Botánica*. Labor .
- Harris, J.G. y M.W. Harris (1994). *Plant identification terminology. An illustrated glossary*. Utah: Spring Lake Publishing.
- <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema23/index23.htm>.
- Sánchez S., O. (1980). *La flora del Valle de México*. México: Herrero.
- Strasburger, E. (1994). *Tratado de botánica*. Omega.
- Valla, J.J. (2004). *Botánica. Morfología de las plantas superiores*. Hemisferio Sur.

1.1 Estructura del fruto



Objetivo

Identifica las partes del fruto y su función.



Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

Contesta las siguientes preguntas:

1. Los frutos son los órganos que contienen y protegen las semillas.

Cierto Falso



atraer a los animales, estos frutos suelen tener colores llamativos, ser carnosos y jugosos.

Algunos frutos de plantas ligadas a hábitats acuáticos se dispersan gracias al agua, como el coco. Son los denominados hidrocoros. Por otro lado, los auto-coros tienen mecanismos para abrirse y expulsar las semillas, por ejemplo, las legumbres. Existen especies denominadas "policoras" cuyos frutos son dispersados por más de un agente o vector. También se han descrito algunos casos en los que la planta presenta diversos tipos de frutos (condición denominada "heterocarpia"), como ocurre en algunas plantas compuestas donde se presentan cipselas con distinta morfología o con presencia o ausencia de vilano, permitiendo de ese modo una dispersión más flexible y eficiente.



Actividad

Actividad (10 minutos)

Realiza un mapa compartido de los diferentes tipos de frutos, tomando en cuenta las características vistas en clase.



Evalúa

Evaluación (5 minutos)

- 1) En una flor de gineceo súpero el fruto es formado por el.....desarrollado y maduro luego de la fecundación.
- 2) Define al fruto e indica las partes que lo constituyen
- 3) En una flor epigina, el..... formará parte del fruto
- 4) ¿Por qué en una flor con gineceo ínfero, el receptáculo forma parte del fruto?
- 5) Define dehiscencia y menciona, con ejemplos, algunos de sus tipos.
- 6) Compara el cariopse y la cipsela, y señala dos características que los diferencian. Para cada uno indica la familia de la cual son característicos
- 7) Compara el folículo y la legumbre, e indica en qué se diferencian.
- 8) Indica el tipo botánico de fruto.....cuando el mismo es monotámico, simple, seco, pluricarpelar y dehiscente.
- 9) El endocarpo de la drupa es de consistencia.....
- 10) Esquematiza un pomo e indica sus partes
- 11) ¿Qué tipos de frutos son el cinorrodón y el conocarpo? ¿Cómo es el receptáculo en el conocarpo?
- 12) Un fruto es compuesto politalámico cuando.....



Glosario

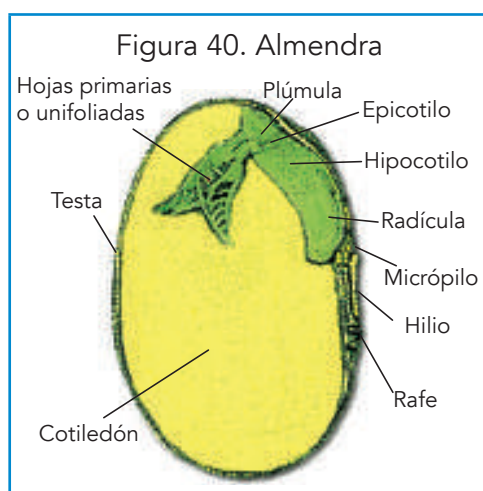
Glosario básico

- **Baya:** fruto simple, carnosos e indehiscente, con epicarpo generalmente delgado y mesocarpo carnosos y más o menos jugoso. Su endocarpo engloba las semillas. Ejemplo: la uva.



et al., 2005; Mader, 2012; Arbo et al., 2017). La plúmula formará las hojas, el hipocótilo dará origen al tallo y la radícula o raicilla formará la raíz (Tomanová, 2014; Smallwood et al., 2005).

- **Endospermo o endosperma:** también llamado albumen, es el tejido desarrollado alrededor del embrión, formado de almidón y proteínas (en mayor cantidad). En algunas semillas este tejido es transferido totalmente al embrión como fuente de nutrientes para su crecimiento antes de que la semilla llegue a su madurez. Este es el caso de algunas dicotiledóneas, por ejemplo, los guisantes que carece de endospermo (Smallwood et al., 2005; Mader, 2012).



Muchas semillas son fuente de sustancias diversas como aceites esenciales, alcaloides, politerpenos, saponinas, taninos, minerales y vitaminas (Tomanová, 2014). Además, almacenan sustancias de reserva como hidratos de carbono, polisacáridos no celulósicos, almidón, proteínas, (gluten) y lípidos, como ácidos grasos (linoleico, oleico, palmítico). Las semillas sirven para efectuar la reproducción de tipo sexual en los vegetales, de tal manera que estos tengan más variabilidad.



Actividad (10 minutos)

Busca en internet un esquema comparativo de una semilla monocotiledónea y dicotiledónea (con fuente de consulta) y complementalo con la información de este tema.



Evaluación (5 minutos)

Escribe la diferencia entre hilio y funículo: _____

Con tus propias palabras diferencia entre:

- Gémula: _____
- Raicilla: _____
- Epicótilo: _____
- Hipocótilo: _____
- Cotiledón: _____



Bibliografía

- Arbo, Ma. Mercedes y Ana María Gonzalez (2017). "Morfología de plantas vasculares" en *Botánica morfológica*. Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Nordeste. <<http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html>>.
- Barajas, Esperanza, Blanca Romo de Roldán y Salvador Lima Gutiérrez (1984). *Bios Vida*. México: Herrero.
- Fried, George H. (1990). "Reproducción y desarrollo en las plantas con flores" en *Biología*. México: Mc Graw Hill.
- Gómez-Pompa, Arturo (1984). "De la semilla a la plántula" en *Investigaciones de laboratorio y de campo*. Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos. México: Continental.
- Mader, Sylvia S. (2012). "Desarrollo de la semilla" en *Biología*. México: Mc Graw Hill.
- Quinto J. Obiols (1977). "La semilla y el fruto" en *Atlas de la naturaleza*. Barcelona: Jover.
- Smallwood, William L. y Edna R. Green (2005). "Plantas con semilla: modelo fundamental de reproducción" en *Biología*. México: Patria.
- Tomanová, Eliska (2014). *Plantas silvestres*. Madrid: Susaeta.
- Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2017). "Semilla: embrión y sustancias de reserva, en *Botánica General*. Argentina: Departamento de Biología General, Facultad de Ciencias Naturales. Disponible en: <<http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/botanica-general/wp-content/uploads/2016/03/SEMILLA.pdf>>.

4.3.1 Dispersión y germinación (parte 1)



Objetivo

Reconoce los tipos de síndromes con los que las plantas dispersan sus semillas.



Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

Reúnete con dos compañeros y escriban con sus palabras el significado de las siguientes palabras:

- Acantocoria: _____.
- Barocoria: _____.
- Mimercocoria: _____.



Desarrollo del contenido (30 minutos)

La dispersión (del griego *koris*) de los vegetales puede ser sexual, por medio de diásporas, o asexual o vegetativa, por ejemplo, a través de bulbos o tubérculos.



Actividad



Evalúa

Actividad (10 minutos)

Consulta el siguiente video en YouTube:

“La dispersión de las semillas” disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rShVigX4bdY>

Posteriormente escribe en tu cuaderno el nombre técnico de los síndromes de dispersión de frutos y semillas. Compara con un compañero tus respuestas.

Evaluación (5 minutos)

Contesta las siguientes preguntas con VERDADERO o FALSO, según corresponda, sobre mecanismos de dispersión de las semillas de los vegetales. Escribe sobre la línea tu justificación cada vez que consideres FALSA una cuestión.

1. () En la anemocoria, los vilanos tienen pelos rígidos con ganchos que le facilitan adherirse a pelo y plumas de animales.
¿Por qué? _____.
2. () La ingesta de frutos carnosos por parte de aves, están implicados los términos: endozoocoria, sarcocoria y ornitocoria.
¿Por qué? _____.
3. () En la antropocoria, la dispersión de semillas que el hombre realiza puede ser de manera indirecta.
¿Por qué? _____.
4. () En la mimercocoria, los mamíferos dispersan las semillas.
¿Por qué? _____.
5. () La ixocoria es un mecanismo de dispersión de semillas por medio de sustancias viscosas.
¿Por qué? _____.



Glosario

Glosario básico

Angiospermas: plantas fanerógamas cuya semilla esté dentro de una cavidad u ovario cerrado que, al madurar, da origen al fruto. Este grupo de vegetales produce flores con verticilios, sépalos, pétalos, estambres y carpelos.

Bulbo: tallo subterráneo carnoso, provisto de reserva.

Tubérculo: tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta.

Verticilio: conjunto de tres o más hojas, ramas o flores dispuestas a la misma altura alrededor del tallo.

Vilano: estructura suave que rodea a las semillas, con forma de seta, escama, pelos o plumas, dispuestas en forma de paracaídas o hélice, que favorecen su transporte por el viento.



Las semillas dispersadas lejos del árbol que las produjo pueden escapar de la depredación y de los herbívoros locales, al tiempo que se reduce la competencia intraespecífica, que es la competencia entre las plantas de la misma especie (por ejemplo, las progenitoras y sus descendientes). Además, mediante la dispersión, se promueve el flujo genético entre las poblaciones de plantas. Estos atributos son factores muy importantes en la estructuración del paisaje y en la dinámica de las poblaciones de plantas y árboles de los ecosistemas (Galindo, 2005).



Bibliografía

- Fried, George H. (1990). "Reproducción y desarrollo en las plantas con flores" en *Biología*. México: Mc Graw Hill.
- Galindo González, Jorge (2005). "¿Regeneración de la selva? Los murciélagos, expertos en el asunto" en *La ciencia y el hombre. Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana*, vol. XVIII, núm. 2, mayo-agosto. México: Universidad Veracruzana.
- Martínez, Orea Yuriana, Silvia Castillo Argüero y Patricia Guadarrama Chávez (2009). "La dispersión de frutos y semillas y la dinámica de las comunidades" en *Ciencias 96*, octubre-diciembre, pp. 38-41. México: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. <<http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/97-revistas/revista-ciencias-96/532-la-dispersion-de-frutos-y-semillas-y-la-dinamica-de-comunidades.html>>.
- Quinto J. Obiols (1977). "La semilla y el fruto" en *Atlas de la naturaleza*. Barcelona: Jover.
- Smallwood, William L. y Edna R. Green (2005). "Plantas con semilla: modelo fundamental de reproducción" en *Biología*. México: Patria.
- Tomanová, Eliska (2014). *Plantas silvestres*. Madrid: Susaeta.

Dispersión y germinación (parte 2)



Objetivo

Diferencia las secuencias de la germinación.



Rescate de conocimientos previos (5 minutos)

Reúnete con dos compañeros y contesten la siguiente pregunta:

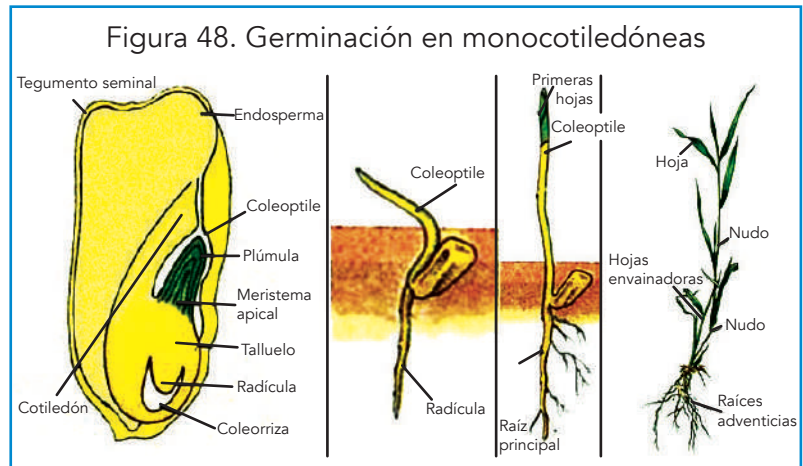
¿Cuáles son las funciones de la semilla para dejar su estado de latencia o dormancia?

- a) _____ , b) _____
c) _____ , d) _____

La secuencia de la germinación de una monocotiledónea (tomando como ejemplo una gramínea) es muy similar a la secuencia de una dicotiledónea, pero podemos resaltar las siguientes diferencias:

- Posterior al hinchamiento de la semilla, la coleorriza se abre para dar paso a la radícula.
- El coleóptilo o coleoptile, una envoltura cilíndrica (hoja modificada) que rodea el hipocótilo, crece en sentido contrario a la radícula, esto es, hacia la superficie.
- El cotiledón o escutelo, por ser de tipo hipógeo, permanece bajo la tierra.
- La radícula se transforma en raíz primaria.
- El coleóptilo es la primera estructura en emerger del suelo, debido a su forma puntiaguada y endurecida en su ápice.
- Se rasga el ápice del coleóptilo para dar paso a la primer hoja cotiledonar (sin ser cotiledón) y las hojas primarias.
- Se seca la raíz primaria y surgen las raíces adventicias que forman el sistema homorizo a nivel del nodo cotiledonal.
- Se expanden las hojas primarias que realizan fotosíntesis y protegen al meristemo apical.

A partir del meristemo apical surgen las hojas envainadoras, que tienen su origen en cada nuevo nudo (De Francesco et al., 2015).



Actividad (10 minutos)



Colocar los números de nombres en los siguientes esquemas:

- 1) Cotiledón
- 2) Epicótilo
- 3) Hipocótilo
- 4) Hoja cotiloidal
- 5) Meristemo apical
- 6) Nudo cotiledonal
- 7) Plúmula
- 8) Radícula
- 9) Raíz secundaria
- 10) Talluelo





Evalúa

Evaluación (5 minutos)

¿Cuál es el orden en que ocurren los siguientes eventos relacionados con la germinación de una gramínea? Coloca dentro del paréntesis el número 1 al primer evento, el 2 al segundo y así sucesivamente.

- () Crecimiento del coleóptilo.
- () Desarrollo de la hoja cotiledonar.
- () Desarrollo del meristemo apical.
- () Hinchamiento de la semilla.
- () Rompimiento de la coleoriza.
- () Surgen el sistema homorizo.



Glosario

Glosario básico

Adventicia (raíz): la que nace del tallo o de una hoja, en lugar de hacerlo en el sitio habitual.

Coleóptilo: hoja modificada que abre el camino a las hojas primarias y al meristemo apical durante la germinación de las gramíneas.

Coleoriza: vaina de monocotiledóneas que rodea a la radícula.

Endospermo: tejido del embrión de las plantas fanerógamas, que les sirve de alimento. Está conformado por células muy apretadas y gránulos de almidón incrustados en una matriz, gran parte de éste es proteína.

Germinación: proceso por el cual una semilla o espora inicia su proceso evolutivo hasta desarrollarse en una nueva planta.



Saber más

Para saber más del tema

Consulta la siguiente página: Arcila, Enrique. *Manual de propagación de cactáceas por semilla*. Asociación Yucateca de Cactáceas y Suculentas (ASYCS), disponible en:

http://asycs.weebly.com/uploads/4/6/5/1/4651414/cultivo_por_semillas_asycs.pdf



Bibliografía

Bibliografía

- De Francesco, Virginia y Carlos González (2015). "La germinación, texto didáctico" en *Embrión y plántulas de monocotiledóneas y dicotiledóneas*. Gabinete de Botánica. Laboratorio de Botánica. Argentina: Colegio Nacional de Buenos Aires. <<http://www.botanica.cnba.uba.ar/Trabprac/Tp4/Lagerminacion.html>>.
- Smallwood, William L. y Edna R. Green (2005). "Plantas con semilla: modelo fundamental de reproducción" en *Biología*. México: Patria.



Evalúa



Actividad



Glosario

- **Litráceas**, ejemplos: granada, cuphea, duabanga y *Lythrum portula*.
- **Lorantáceas**, ejemplos: phthirusa, tapinanthus, loranthus y englerina.
- **Malváceas**, ejemplos: hibiscos, malva y algodón.
- **Meniantáceas**, ejemplos: villarsia, menyanthes y nymphoides.

Evaluación (5 minutos)

Reúnete con un compañero y elaboren un cuadro sinóptico comparativo sobre las características generales de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Actividades

1. Investiga a qué familia corresponde cada una de las siguientes plantas
 Ají: _____ Fresa: _____
 Hinojo: _____ Jitomate: _____
 Mandarina: _____ Membrillo: _____
 Naranja: _____ Ortiga: _____
 Pomelo: _____ Toloache: _____
 Tomate verde: _____ Zanahoria: _____
 Zapote blanco: _____ Fuente de consulta: _____

2. De las siguientes familias selecciona una y busca sus características generales y ejemplos con imágenes. Incluye fuentes de consulta. Entrégala a tu profesor:

Ninfáceas, Onagráceas, Oxalidáceas, Papaveráceas, Parnassiaceae, Pyrolaceae, Plantagináceas, Poligalaceae, Poligonaceae, Primuláceas, Ranunculaceae, Rosáceas, Rubiaceae, Rutáceas, Saxifragaceae, Solanáceas, Thymeleaceae, Trapáceas, Apiaceae o Umbelíferas, Urticáceas, Valerianaceae, Verbenáceas, Violáceas.

Glosario básico

Cáliz: verticilio más externo de la flor, generalmente de color verde.

Corola: segundo verticilio de las flores completas, situado entre el cáliz y los órganos sexuales y que presenta, por lo general, bellos colores.

Cotiledón: del griego *cotyledon* que significa cavidad en forma de copa. Es el lugar donde se concentran los nutrientes; su función es servir de alimento para el embrión de la planta.

Cormo: tallo engrosado subterráneo, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas; acumulan sustancias nutritivas.