

TEMA 2

Adaptación de las plantas al medio

Indicadores de logro

El estudiante en su desempeño:

- Explica y da ejemplos de las principales adaptaciones de las plantas para responder al medio en que se encuentran.
- Prepara y realiza pruebas que permiten verificar mecanismos fisiológicos de las plantas.
- Utiliza adecuadas fuentes de información, las organiza y sintetiza.
- Demuestra respeto por el trabajo de los demás y escucha con atención sus intervenciones.

Después de que las semillas germinan, se desarrollan procesos en que se forman sus estructuras básicas, hasta constituirse como una planta; estas estructuras le permiten realizar funciones vitales y estar en contacto directo con el mundo externo, el cual le envía una serie de estímulos que son los que determinan su comportamiento y los cambios tanto internos como externos, que le dan la posibilidad de tener éxito en el medio donde se desenvuelve. La Victoria Regia es una planta acuática típica del Amazonas cuyas hojas alcanzan hasta 2 metros de diámetro.



¿Conozco algo del tema?

¿Alguna vez te has preguntado si las plantas sienten frío y calor?; y si lo sienten ¿qué hacen para enfrentarlo? ¿Sienten hambre y sed? ¿Qué es una planta carnívora? ¿Qué necesitan y por qué? Registra tus respuestas en un documento para compartir con los demás.

TALLER



Actividad de exploración

¿La profundidad de siembra afecta el proceso de germinación?

¿Qué necesitas?

Semillas de frijol, arveja, acuario, tierra.

¿Cómo proceder?

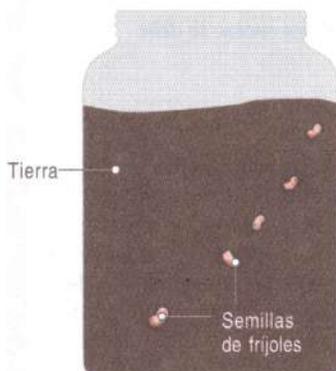
1. Coloca 10 semillas de frijol y 10 de arveja en remojo el día anterior.
2. Consigue dos recipientes transparentes de por lo menos 15 o 20 centímetros de alto (un acuario, por ejemplo).
3. En un recipiente coloca un centímetro de tierra y una semilla de frijol, teniendo cuidado de que quede contra la pared del recipiente de tal manera que se haga visible. Coloca encima otro centímetro de tierra y otra semilla; y así sucesivamente hasta que hayas colocado las 10 semillas. Al finalizar

este proceso debes ver que las semillas quedaron en forma de escalera.

4. En otro recipiente repite el procedimiento anterior pero con las arvejas.
5. Humedece los recipientes periódicamente.
6. Formula una hipótesis.

Razona y concluye

1. Revisa la prueba a diario durante ocho días y registra tus datos.
2. Toma medidas de las longitudes de las raíces.
3. Compara el desarrollo de los frijoles con el de las arvejas, teniendo en cuenta la profundidad a la que están las semillas a comparar.
4. Elabora un diagrama y explícalo.
5. ¿Tu hipótesis se confirmó?



El proceso de adaptación en las plantas

Todos los organismos deben su éxito al grado de adaptación con respecto al medio ambiente en donde viven. Las especies se han adaptado a lo largo de muchas generaciones por procesos de selección natural y esas características adquiridas con el paso del tiempo se han transmitido de generación en generación.

Para adaptarse a las condiciones del medio en que viven, las plantas tuvieron que realizar cambios morfológicos importantes, dados por las características de permanecer fijas al suelo. Por eso, dos plantas cultivadas en sitios diferentes presentan adaptaciones distintas. Las plantas necesitan de un mínimo de condiciones para poder sobrevivir; estas condiciones se denominan gradiente óptimo.

Adaptaciones a la humedad del ambiente

Los cactus, por ejemplo, se adaptaron a vivir en el desierto; una planta de estas no podría permitirse el tener hojas muy grandes pues perderían rápidamente la humedad, por lo tanto tiene unas hojas modificadas en forma de espinas. De igual manera tiene unas raíces largas adaptadas para absorber toda el agua que puedan; además, los tallos son carnosos para permitir el almacenamiento de agua, por ello lo recubre una capa cerosa. Estas adaptaciones evitan la pérdida de agua por transpiración.

Por el contrario, las plantas acuáticas deben tener hojas grandes para poder eliminar el exceso de agua debido a las condiciones del sitio en donde se encuentran; las raíces deben ser cortas para absorber la menor cantidad de agua y las hojas tienen muchos estomas. Todas las adaptaciones de estas plantas tienen por objeto aumentar el grado de transpiración.

El grado de calor ocasiona una serie de cambios en las plantas; por ejemplo, la velocidad de reacción dentro de la célula aumenta o disminuye con la temperatura. Las células vegetales desarrollan algunos mecanismos de adaptación como: incremento de la transpiración, posición oblicua de las hojas para no recibir los rayos de manera directa, aumento o disminución en el tamaño de las mismas, formación en la superficie de pelos blancos que reflejan la luz, modificación de las hojas en espinas y tallos carnosos como el cacto, y concentración del citoplasma con lo que disminuyen el punto de congelación, cuando el frío es intenso.

El agua es muy importante porque sirve para la síntesis de compuestos orgánicos, como solvente de minerales del suelo, como medio de transporte para la savia sin elaborar y elaborada, y para la transpiración que ayuda a mantener la temperatura en diferentes sitios.

Otras plantas, como el cardo tienen espinas para protegerse de los depredadores y algunas desarrollaron flores muy coloridas para atraer a los insectos polinizadores.

Algunos árboles pierden sus hojas en invierno para que no se hielen. Otros, como los pinos tienen hojas en forma de agujas, protegidas, por una capa dura.



El tallo del cacto almacena el agua.



www.unex.es/botanica/masfacil/masfac45.htm



Esta conexión desarrolla las competencias interpretativa y argumentativa; a partir de un suceso se debe proyectar otro.

Las algas

La mayoría de los biólogos coinciden en que las algas son las antecesoras de las plantas. Hoy día las algas verdes realizan todo su ciclo vital en el agua y presentan los siguientes rasgos que les permitieron adaptarse a este medio ambiente.

1. El agua soporta el cuerpo del alga que es liviano.

2. Las células del alga tienen acceso al dióxido de carbono y al agua.
3. Sus células no sufren sequedad.
4. La fotosíntesis ocurre a lo largo de toda la superficie de un alga multicelular debido a que únicamente esas células reciben la luz directa del sol.

Describe los rasgos que evolucionaron en las plantas terrestres, los cuales les ayudaron a superar el cambio de la vida acuática a la vida terrestre. Usa las características descritas para las algas como puntos de comparación.



Las plantas epífitas crecen sobre otras.



Visita www.orchidworks.com para disfrutar de unas bellas fotografías de diferentes tipos de orquídeas.

Adaptaciones a la poca cantidad de luz

Los niveles bajos de los bosques reciben poca cantidad de luz, los nutrientes del suelo son absorbidos por las plantas grandes; esto ocasiona un déficit en las plantas pequeñas, por lo tanto muchas de éstas han pasado a ser epífitas, o sea que viven sobre las otras, toman el agua del aire y los nutrientes de las plantas en descomposición que están cerca de sus raíces.

La luz es un factor que puede ser limitante o estimulante; la velocidad de la fotosíntesis depende de la intensidad lumínica, por ejemplo el aumento en la intensidad ocasiona que la fotosíntesis sea menos eficaz.

En el agua la fotosíntesis depende, además de la intensidad lumínica, de una longitud de onda determinada: tal es el caso de las algas verdes que viven en las partes superficiales de los lagos, ríos y océanos (reciben todas las longitudes); las algas medias o pardas absorben longitudes de onda medias y las algas rojas absorben las longitudes de onda mayores.

Los crecimientos varían, ya que las plantas que viven en sitios altos, como las montañas, son achaparradas porque se exponen a una gran intensidad lumínica y esto hace que se descompongan las hormonas del crecimiento (auxinas).

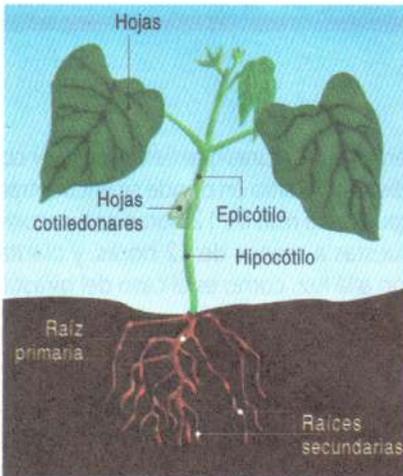


El frailejón es una especie típica del páramo.

Desarrollos históricos

Esta conexión tiene por objeto manejar la competencia interpretativa a partir de lo teórico en la cual se le sigue el rastro al desarrollo de un concepto definitivo en la biología y que corresponde a un proceso que significó la adaptación de las plantas al medio en que viven.

El desarrollo del concepto de fotosíntesis



Tales de Mileto (640-546 a. C.) nos ofreció un pensamiento: "todas las cosas son agua", por lo tanto la relación más sencilla era: planta = agua.

Demócrito, 360 a. C., sostenía que cada cosa estaba compuesta de átomos característicos. Estos átomos conferirían sus particularidades a cada planta; se pensaba que los átomos que compo-

nían un olivo eran diferentes de los que constituían una vid; el concepto que se tenía era: planta = tierra, ya que las plantas se nutrían de la tierra.

Después se manejó otro concepto que era el de que la planta se derivaría del agua, y que esta a su vez era una trasmutación de la tierra, lo que llevó a que se hicieran grandes pruebas experimentales entre los siglos XVI y XVIII; prevalece entonces la teoría de la trasmutación en donde se sostiene que el agua podía convertirse en tierra; agua = tierra.

También se manejó la teoría de los cuatro elementos que fue desarrollada por Aristóteles, representada por el fuego, aire, tierra y agua.

Van Helmont inventó la palabra gas y decidió poner a prueba la teoría de que agua = planta.

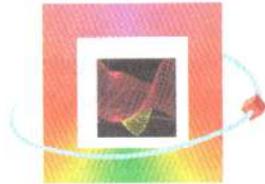
Stephen Hales (1677-1761) realizó una serie de pruebas y concluyó que: "muy probablemente las plantas toman por sus hojas alguna parte de su alimento del aire, si no es que la luz, entrando también libremente por la superficie de

hojas y flores, contribuye mucho a ennoblecir los principios de los vegetales". Esta descripción es interesante pues hasta ese momento ninguno había involucrado la luz en el proceso.

Joseph Priestley dio comienzo al auténtico estudio experimental de la fotosíntesis; al hacer estudios de uno de los gases que llamaba flogisto, descubrió el oxígeno y más tarde hizo la relación con respecto a que ese era el elemento que producían las plantas durante la fotosíntesis.

A Julius Robert Mayer (1814-1878) se le atribuye el mérito de haber concluido la definición del proceso fotosintético, introduciendo el concepto de la conservación de la energía aplicado a la nutrición de la planta.

El término clorofila fue acuñado por Pelletier y Caventou en 1818, pero incluía todos los pigmentos contenidos en la hoja verde; después Tswett, a principios del siglo XX, descubrió como separar los pigmentos por cromatografía.



Este experimento desarrolla la competencia para probar condiciones y obtener conclusiones, se trabaja con una prueba experimental y una de control.

Manipular variables y establecer relaciones

Condiciones para la germinación



¿Qué necesitas?

Frascos de boca ancha transparentes, tierra, semillas de frijol germinadas, semillas de rábano, tubo de ensayo, hidróxido de sodio.

¿Cómo proceder?

1. En un frasco de boca ancha coloca un poco de tierra y dentro de ésta unas semillas de frijol que ya estén germinadas; de la boca del frasco

debe colgar un tubo de ensayo con hidróxido de sodio el cual debe ser sostenido por la tapa. Déjalas ahí durante ocho días, y haz revisiones periódicas.

2. Coloca otro frasco igual al anterior pero sin tapanlo y sin utilizar hidróxido de sodio, el cual te servirá de control.
3. Coloca otro recipiente de vidrio con una tapa que lleva adheridos dos tubos. Dentro del recipiente coloca semillas germinadas de rábano; exhala en el frasco varias veces. Repite el procedimiento por ocho días.

4. Coloca otro frasco igual al anterior que servirá de control, con semillas pero sin exhalar dentro de él.
5. Coloca dos recipientes de semillas de rábano; a uno de ellos agrégale periódicamente sólo agua destilada, al otro agua corriente o, si es posible, viérteles agua con minerales. Deja las muestras así por ocho días.
6. En un recipiente largo de vidrio, con agua, coloca una planta de tal manera que atraviese un corcho, tal como lo muestra la figura; asegúrala lo mejor posible para evitar que el agua se evapore; mide el nivel inicial de agua en el recipiente y los niveles posteriores a medida que hagas las observaciones.
7. Selecciona tres plantas similares; la primera cúbreala con papel celofán azul, la otra con papel celofán rojo y la última con papel celofán transparente. Déjalas así durante ocho días, revísalas y saca tus conclusiones.

Razona, concluye y aplica

1. ¿Se altera la tasa de crecimiento en las diferentes pruebas?
2. ¿Por qué en estas pruebas se utilizan montajes de control?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la muestra a la cual se le agrega agua destilada y la otra?
4. ¿Qué efecto tiene en la planta el color del papel celofán?



Algunas plantas como los helechos y los musgos se adaptan a la sombra. Mientras que otras requieren bastante luz directa del Sol. Hay plantas de zonas húmedas como las zarzas y plantas de suelos secos como la palma datilera.

La floración es un aspecto definitivo ya que allí residen las estructuras que tienen que ver con la conservación de las especies. En este sentido, y dependiendo del sitio en donde se encuentran, hay plantas de días largos, que florecen cuando están expuestas a más de 12 horas de luz, como los cereales; plantas de días cortos, como el maíz, expuestas a menos de 12 horas, y plantas neutras cuando les es indiferente el tiempo de exposición a la luz, como es el caso del girasol.

El suelo

Proporciona agua y nutrientes necesarios para la planta. Un suelo con bajos nutrientes ocasionará una serie de cambios en las plantas: si sobreviven, deben adaptarse; no es lo mismo el caso de las plantas que crecen en sitios donde los nutrientes son escasos que el de las que viven en tierras que contienen gran cantidad de humus.

Otras adaptaciones de las plantas al medio

La cáscara de los frutos no es más que una adaptación de las plantas para proteger las semillas.

Los sépalos de una flor no son otra cosa que hojas modificadas y especializadas para proteger los órganos sexuales.

Suberificación. La suberina es una sustancia asociada a las células de corcho y sirve como protección contra la pérdida de agua ya que ésta no la atraviesa.

Lignificación. La lignina es una sustancia asociada a las paredes de células vegetales y le da dureza al tallo, convirtiéndose en el esqueleto de las plantas.

Taninos. Son sustancias que imparten un sabor astringente y amargo a los tejidos; les da la resistencia contra los parásitos.

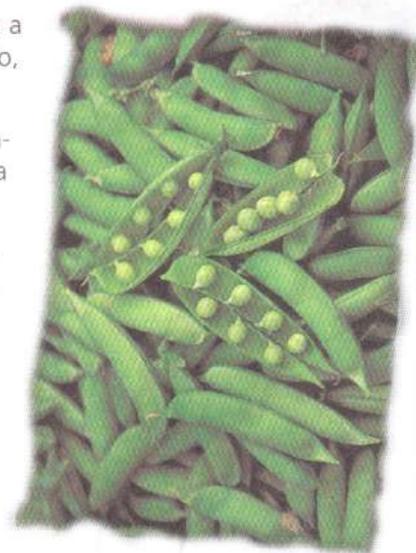
Catáfilos. Son hojas modificadas dispuestas a manera de escamas, como en la cebolla y la azucena; protegen yemas.

Brácteas. Son hojas modificadas de cuya axila surge una flor o una inflorescencia y protegen órganos sexuales de la planta.

Formación de vainas. Son hojas en forma de estuche y protegen semillas.

Formación de caparzones. Protegen semillas de frutas secas.

Fibras. Son células alargadas que dan consistencia a los tejidos vegetales, como por ejemplo al fique.



Las vainas son hojas adaptadas para proteger las semillas.



Esta conexión plantea algunas inquietudes acerca de la posibilidad de vida en otros planetas y las condiciones ambientales donde sería probable.

La exobiología o astrobiología

Exobiología es el estudio de la existencia potencial de vida en otros planetas. Este interrogante nació con la exploración del espacio. En 1997 se descubrieron microorganismos fosilizados en un meteorito proveniente de Marte, lo que permite pensar en la posibilidad de que millones de años atrás este planeta haya albergado vida. A su vez, con el descubrimiento de un océano subsuperficial de la luna de Júpiter, Europa, se puede especular que en dicho lugar haya vida, al menos en forma primitiva.

Pero, ¿cuáles son los requerimientos químicos, físicos y biológicos básicos que debe tener un planeta o un ambiente determinado para que la vida pueda ser sustentada? Sagan y Salpeter han planteado un posible nicho ecológico mínimo: nubes de agua, moléculas orgánicas simples y abundantes fuentes de energía, suficientes para la vida; sin ser esencial una superficie sólida o líquida. Las propuestas concuerdan en la presencia de agua líquida y fuentes energéticas suficientes y perdurables en el tiempo. Los científicos han introducido el con-

cepto zona habitable (ZH) que engloba todas las condiciones mínimas necesarias para la presencia de vida.

La zona habitable (ZH) corresponde a una región determinada del espacio, que tiene como centro una estrella puntual (como el Sol), donde las fronteras internas y externas son originalmente definidas por la distancia a la cual el agua se mantiene líquida y que permite su ebullición y congelamiento respectivamente. Esta definición supone que el agua es la base de la vida y que las condiciones de la superficie de los planetas en esta región permiten la supervivencia de organismos simples como las bacterias, pero no la existencia de formas más complejas.

Para que un cuerpo como la Tierra pueda conservar una atmósfera y mantener un clima favorable para la vida, requiere la gravedad. Se sabe que durante ciertos periodos críticos, la gravedad es necesaria para el desarrollo de los reflejos motovestibulares en ranas y ratas. Sin embargo, existen evidencias de que la vida puede prosperar en am-

bientes con microgravedad incluso en organismos superiores. La medaka, por ejemplo, es un vertebrado capaz de poner huevos que se convierten en individuos de vida libre y el trigo se puede desarrollar a partir de semillas recogidas en microgravedad. De estos ejemplos nace un problema importante: cuál es el comportamiento del agua en condiciones de poca gravedad. La forma granular que adopta el agua en ambientes de microgravedad puede impedir una óptima hidratación de la raíz. Además la capilaridad, a falta de la oposición que ejerce la gravedad, puede provocar la formación de películas de fluido que bloquean la difusión gaseosa y limitan el oxígeno que debe llegar a la raíz. Incluso las semillas que germinan en microgravedad pueden asfixiarse fácilmente.



Amplia este tema en www.iac.es/gabinete/difusion/ciencia/annia/

astrobio.htm
<http://astrobionet.rediris.es/>



Esta conexión tiene por objeto mostrar cómo, cuando los mecanismos naturales de respuesta de las plantas no es necesario recurrir a productos creados por la biotecnología o a algún tipo de control biológico.

El control de plagas



Los primeros métodos de control de insectos fueron mecánicos. Los granjeros escogían los insectos con las manos y los eliminaban de las plantas. Sin embargo, este trabajo sólo es posible llevarlo a cabo en áreas pequeñas.

Un método que se desarrolló después fue el de matar las plagas de insectos con venenos químicos; sin embargo, este método traía serios inconvenientes. Para matar insectos uno de los primeros químicos utilizados fue el arsénico; posteriormente se advirtió que algunos de los químicos estropeaban el suelo; además estas sustancias se transferían a es-

pecies como las abejas y las aves, que son de gran utilidad para los humanos.

Los insectos menos resistentes a los químicos no se reprodujeron; los sobrevivientes sí lo hicieron y transmitieron su resistencia a otras generaciones. Entonces los insectos se adaptaron a los pesticidas y cada vez éstos les causaron menor daño.

Por estas razones, se están estudiando métodos de control biológico, donde un organismo se utiliza para controlar otro; por ejemplo, las hembras de los escarabajos que se comen los pulgones que destruyen cosechas y flores.



Modelo de raíz artificial.



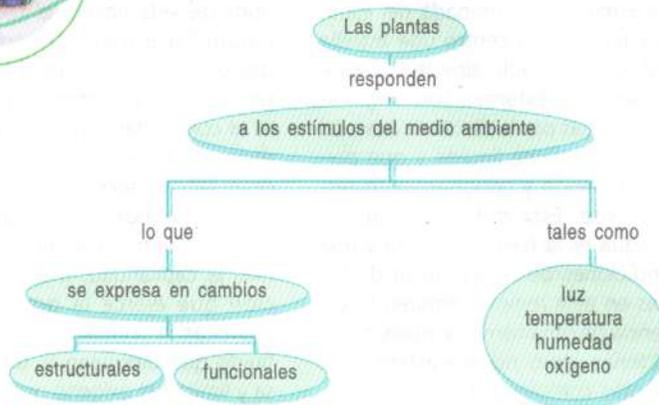
Adaptaciones de las plantas al medio.



Mapa conceptual sobre las funciones de relación vegetal.



¿Qué aprendí del tema?



1. Elabora un párrafo que permita relacionar la información que aparece en el siguiente mapa conceptual.
2. ¿Cuáles son algunas de las adaptaciones de las plantas con respecto a la cantidad de agua que hay en su medio circundante?
3. ¿Cuáles son los principales cambios de acuerdo con la cantidad de luz que recibe una planta en un sitio determinado?
4. Hay adaptaciones que no las presentan todas las plantas sino que son muy particulares. ¿Cuáles son?
5. Evalúa el aprendizaje obtenido al trabajar los conceptos principales del tema.



Conocer las condiciones óptimas para el desarrollo de una planta es fundamental en el proceso productivo agrícola pues estos factores determinan en gran parte el rendimiento de una cosecha.

HOJA DE TRABAJO para el portafolios



Pega aquí	Pega aquí	Pega aquí
Las plantas responden al calor fabricando pelos que reflejan la luz.		
Temperatura		
Pega aquí	Pega aquí	Pega aquí
Pega aquí	Pega aquí	Pega aquí

1. Elabora un album en dos hojas con base en el croquis anterior de manera que obtengas un total de 18 cuadros. En cada cuadro coloca una adaptación y una idea relevante de este tema, luego dibuja aparte una lámina explicativa.
2. Las láminas deben pegarse en la parte superior de los cuadros, de tal manera que puedan levantarse para leer la información que se encuentra debajo de ellas.
3. Realiza nueve dibujos en una hoja y nueve en la otra; pégalas para formar un solo álbum. Puedes ampliar la información consultando otros documentos.

Manifiesto mi competencia interpretativa y argumentativa

Analiza los siguientes datos del número de estomas en las hojas de una especie de árbol, y determina si hay o no una adaptación.

¿Qué te dicen los datos sobre la lluvia en el sitio en donde las muestras fueron recolectadas?



Visita <http://personales.com/argentina/gualeguaychu/gualeguaychu/comparsa.html> sobre la leyenda de la Victoria Regia.

www.edu.net.co/Investi/naturales/plantas.htm sobre plantas carnívoras.

www.unex.es/botanica/masfacil/mfeso221.htm sobre conceptos básicos de botánica. Consulta ¿Qué es una planta epífita? y da un ejemplo. ¿Qué es una planta parásita? y da un ejemplo.

www.fao.org/inpho/ulibrary/x00555s/X0055502.htm#Fisiologia%20de%20frutas%20y%20hortalizas acerca del valor nutritivo, tipos, fisiología, maduración, plagas y enfermedades de frutas y hortalizas, cosecha, empaque.