

¿Todos los autótrofos llevan a cabo el proceso de fotosíntesis de la misma forma?



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

Grade: 06

UoL: 02

LO 2: ¿Cómo lleva a cabo la célula sus funciones?

Grade: 06

UoL: 03

LO 1: ¿Cómo entran y salen sustancias de la célula?

Grade: 06

UoL: 04

LO 2: ¿Qué estrategias utilizan los seres vivos para conseguir y procesar el alimento?

Grade: 06

UoL: 04

LO 4: ¿Existen diferencias entre los mecanismos de respiración de los seres vivos?

Grade: 07

UoL: 01

LO 4: ¿Qué estructuras han desarrollado los seres vivos para transportar materiales a través de todo el cuerpo?

Grade: 08

UoL: 01

LO 2: ¿Cómo se manifiesta la luz que no podemos ver?

Grade: 10

UoL: 04

LO 4: ¿Qué impacto tiene la clorofila sobre el planeta?

Grade: 11

UoL: 03

LO 3: ¿Cómo ha evolucionado la capilaridad en los seres vivos del planeta?

Grade: 11

UoL: 06

LO 6: ¿Qué hace que la membrana celular sea semipermeable?



Objetivos de aprendizaje

Determinar las diferencias que existen entre los tres tipos de metabolismos fotosintéticos

Habilidad / Conocimiento (H/C)

1. Diferencia el proceso de fotosíntesis en algas verdes y plantas.
2. Compara diferentes pigmentos fotosintéticos en términos de las longitudes de onda que absorben.
3. Ilustra las estrategias de las plantas terrestres para minimizar la pérdida de agua por evaporación generada por la toma de dióxido de carbono.
4. Relaciona la eficiencia de la enzima rubisco con las concentraciones de gases en la atmósfera primitiva de la Tierra.
5. Explica el proceso de foto respiración.
6. Compara las adaptaciones de las plantas C3, C4 y CAM para reducir la foto respiración.
7. Relaciona las estrategias metabólicas de las plantas C3, C4 y CAM con las condiciones de los ecosistemas que habitan.
8. Indaga los métodos para medir la eficiencia fotosintética.


Flujo de aprendizaje

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Contenido.
 - 3.1 .Actividad 1. Fotosíntesis
 - 3.2. Actividad 2. Foto respiración
 - 3.3. Actividad 3. Rendimiento fotosintético
4. Resumen.
5. Tarea.




Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Introducción</p> 	<p>Introducción</p>	<p>Para dicho objetivo, el docente les muestra a los estudiantes una situación problema en forma de historieta. Así mismo, por medio de esta historieta se pretende que los estudiantes relacionen y determinen que tipo de nutrientes son necesarios para que las plantas realicen la fotosíntesis y en qué consiste ella.</p> <p>Historieta: Una planta a oscuras La situación de esta historieta ocurre en Cali, donde el calor es abrazador, por lo que una estudiante que lleva tiempo realizando una huerta la está al lado de un estanque que ella misma ha construido. (Lo del estanque es importante para continuar la historia en la actividad 1) ve la necesidad de entrar algunas de sus plantas que están en masetas, pues nota que éstas se están muriendo, es decir tienen las hojas caídas. Ella decide entrarlas a una habitación de la casa que está desocupada, pues es la última de la casa y es el cuarto más oscuro. Las deja allí y les sigue dando el mismo cuidado que les daba cuando éstas estaban afuera, las abona y riega esperando que éstas se recuperen del abrasador calor que las estaba quemando. Tiempo después, ella nota que a pesar de su nueva ubicación, las plantas siguen muriendo hasta que ya no las puede recuperar.</p> <p>Para realizar la actividad, los estudiantes leen la historieta en grupos de cuatro y sacan sus hipótesis sobre:</p> <p>¿Qué ocasionó que las plantas de la habitación murieran?</p> <p>Con base a la hipótesis que cada grupo haya generado, procederán a responder los siguientes interrogantes que ayudarán a entender las causas que ocasionó la muerte de las plantas,</p>	<p>Línea de tiempo</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>debatendo y discutiendo entre ellos.</p> <p>¿Cuáles son los nutrientes que las plantas necesitan para vivir? ¿Qué proceso utilizan las plantas para generar energía a partir de los nutrientes? ¿Cómo las plantas utilizan dichos nutrientes para generar la energía que utilizan? ¿Las plantas que estaban en la habitación obtenían los mismos nutrientes que las de afuera? Explica. ¿Qué ocasionó que las plantas no crecieran y murieran? Explica.</p> <p>Después de responder cada uno de los interrogantes, cada grupo deberá de analizar y revisar la hipótesis planteada, y de ser necesario modificarla como ellos mismos consideren. Luego, cada grupo expondrá su hipótesis, las respuestas a las preguntas y cómo éstas argumentan su hipótesis, para luego debatirlas con los demás grupos. El docente guiará dicho debate y junto a los estudiantes creará una conclusión final que ayude a solucionar la situación problema.</p> <p>Finalmente, el docente les pedirá a sus estudiantes que en base a lo que han realizado, determinen que objetivos creen que se abordaran a lo largo de las actividades. Dichos objetivos se escribirán en la multimedia y en el manual del estudiante.</p>	Entrada de texto
Objetivos 		<ul style="list-style-type: none"> • Evidenciar las ideas previas que los estudiantes tienen acerca de la fotosíntesis. • Determinar las diferencias que existen entre los tres tipos de metabolismos fotosintéticos 	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el proceso de la fotosíntesis y su mecanismo de acción en plantas y algas verdes. • Estudiar la incidencia de la luz y el espectro visible en el proceso de la fotosíntesis. • Comprender la función de los pigmentos fotosintéticos en la captación de luz. • Relacionar la eficiencia de la enzima rubisco con las concentraciones de gases en la atmósfera primitiva de la Tierra. • Explicar el proceso de fotorespiración. 	
<p>Contenido</p> 		<p>Actividad 1. (H/C 1,2)</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el proceso de la fotosíntesis y su mecanismo de acción en plantas y algas verdes. • Estudiar la incidencia de la luz y el espectro visible en el proceso de la fotosíntesis. • Comprender la función de los pigmentos fotosintéticos en la captación de luz. <p>Para cumplir estos objetivos, se presentará una situación problema por medio de una historieta, la cual centrará el problema en si la fotosíntesis es igual en las plantas y las algas. Por otra parte, se presentará una animación que permitirá que los estudiantes observen macroscópicamente y submicroscópicamente como se realiza la fotosíntesis al interior de la hoja y más precisamente al interior del cloroplasto.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Historieta: Para dónde va la energía en mi jardín Después de que algunas de sus plantas murieron en el suceso de la habitación oscura, ella (Personaje Cier), decidió prestarle más atención a sus plantas y en esta tarea, al observar atentamente a éstas se da cuenta que son diferentes. Es decir, poseen hojas de diversos tamaños formas, además tienen diferentes tonalidades de verde e incluso otros colores como el rojo.</p> <p>Al notar tanta variedad de colores y también de tamaños en hojas y en toda la planta, al saber que la luz es un elemento muy importante de la fotosíntesis ella se pregunta si la captación de esta varía y por lo tanto si existen diversos tipos de fotosíntesis pues no cree que debajo del agua del estanque se pueda realizar la misma que hacen las plantas terrestres.</p> <p>Además los colores le crean también muchas dudas pues siempre ha escuchado que la responsable de la fotosíntesis es la clorofila, es decir, el pigmento verde, entonces qué pasa con las plantas que poseen otros colores.</p> <p>Animación: Para dónde va la energía en mi jardín</p> <p>Las dudas de Rebeca eran ya muchas por ello llamó a su amigo virtual Buksy para que la ayude a ver más de cerca y darse cuenta si todas las plantas inclusive las de colores poseen clorofila si es la misma en las algas, además espera que este le muestre cómo es el proceso de la fotosíntesis microscópicamente para poder comprender exactamente que está sucediendo con su jardín y la energía.</p>	<p>Linea de tiempo</p> <p>Animación</p>

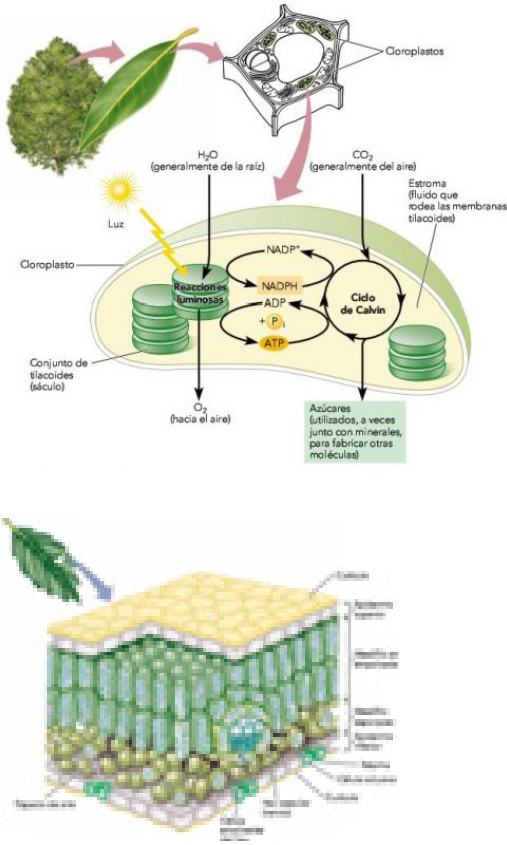


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Para iniciar, el docente organizará la clase en pequeños grupos de discusión, donde cada grupo leerá la lectura de la historieta y visualizará la animación. Una vez terminada la lectura y visualización de la animación, se procederá a realizar las actividades.</p> <p>En consecuencia, se les pedirá a los estudiantes que en base a lo visto en la historieta y animación, intenten detectar los eventos críticos y más representativos que evidencien el problema y elementos que ayuden a solucionarlo. Para ello, el docente les realizará la siguiente pregunta:</p> <p>¿Cuáles crees que son los eventos más representativos que ilustran el problema que presentó Rebeca? Explica.</p> <p>¿Qué elementos pudiste notar que te ayuden a solucionar y comprender el problema de Rebeca? Explica.</p> <p>Después de que cada grupo solucione estas preguntas en su material del estudiante, se les pedirá que realicen un esquema en donde expliquen el proceso de la fotosíntesis:</p> <p>Explica por medio de un texto, dibujo, esquema o cualquier otro medio que creas, el proceso de la fotosíntesis y cópialo en el material del estudiante.</p> <p>Para finalizar, cada grupo expondrá a la clase sus respuestas, en donde por medio del debate se escogerán las respuestas más completas, para así terminar construyendo unas respuestas más generales y completas.</p> <p>Seguidamente, en base a lo anterior se procederá a profundizar un poco más en el proceso de fotosíntesis. Para ello, se dividirá ésta en tres etapas, donde</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>cada una tomará una parte del proceso de fotosíntesis, para así comprender cómo es el proceso de ésta y cómo ocurre en los cloroplastos. Estas partes son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso de captación de la luz. 2. Reacciones luminosas. 3. Ciclo de Calvin. <p>Cada una de estas ideas, estará acompañada de una o varias actividades de aprendizaje que buscan que los estudiantes construyan sus conocimientos sobre éstas, además de comprender el proceso de la fotosíntesis en un nivel adecuado.</p> <p>Parte 1: Proceso de captación de la luz</p> <p>Esta parte se encargará de mostrarles a los estudiantes en donde ocurre la fotosíntesis desde lo macroscópico hasta lo microscópico, o en otras palabras desde la hoja hasta los cloroplastos. Aunque los estudiantes ya visualizaron lo anterior en la animación, aún no han trabajado ésta parte, por lo que esta actividad se encargará de hacer consciente de esto.</p> <p>Para ello, el docente primero organizará la clase en pequeños grupos de discusión y les presentará a los estudiantes un juego de rompecabezas, en donde ellos deberán de armar un esquema que muestre de lo macro a lo micro donde se realiza la fotosíntesis. Esto les permitirá poder comprender, visualizar y ser conscientes desde lo macroscópico a lo microscópico donde ocurre la fotosíntesis.</p> <p>Así mismo, cada una de las fichas está compuesta por números que indican las partes del elemento que muestran (Follaje, Hojas, mesófilo, células fotosintéticas y cloroplasto). En este</p>	<p>Arrastra y suelta</p> <p>En el juego de arrastra y suelta se pretende construir el esquema que muestro a la derecha, por lo que las fichas son:</p> <p>Copa, Hojas, mesófilo, células fotosintéticas y cloroplasto.</p> <p>Cada una de las fichas está compuesta por números que indican las partes del elemento que muestran (Follaje, Hojas, mesófilo,</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>sentido, por ejemplo la ficha de la hoja está compuesta por varios números que indican las partes de la misma. En consecuencia, la siguiente actividad consiste en nombrar cada una de las partes de las fichas. Para esto, se les presentará cada ficha con una lista de los números y al lado unos espacios para colocar el nombre que ellos creen que corresponde a las partes de cada ficha.</p>  <p>Finalmente, se les realizarán unas preguntas para cada ficha (Follaje, Hojas, mesófilo, células fotosintéticas y cloroplasto), en donde los estudiantes mostrarán que tanto han logrado aprender y los conceptos que han construido. Posteriormente, se socializarán y debatirán cada una de las preguntas y colectivamente se solucionarán, para así construir</p>	<p>células fotosintéticas y cloroplasto). En este sentido, por ejemplo la ficha de la hoja está compuesta por varios números que indican las partes de la misma.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>en conjunto una interpretación más completa y próxima a las ideas de la ciencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué parte del árbol, hoja y célula se realiza la fotosíntesis? Argumenta. • ¿Por qué las plantas no hacen fotosíntesis en otras partes de su cuerpo? Explica. <p>Parte 2: Reacciones luminosas</p> <p>Esta parte se encargará de trabajar las reacciones luminosas que ocurren al interior del cloroplasto, más precisamente en los tilacoides. Dado que, los estudiantes al ver la animación conocieron el proceso de la fotosíntesis (reacciones luminosas y ciclo de Calvin), en esta etapa se trabajarán un conjunto de actividades sobre las reacciones luminosas que ocurren al interior de cada tilacoide o sáculo, lo cual ayudará a construir sus conocimientos y hacerlos explícitos.</p> <p>En primer lugar, se realizarán unas preguntas con el objetivo de que los estudiantes recuerden las ideas más importantes vistas en la animación sobre las reacciones luminosas. Para ello, en pequeños grupos de discusión, se realizarán las siguientes preguntas:</p> <p>¿Dónde ocurren las reacciones luminosas? ¿Cuáles son los reactivos de las reacciones luminosas? ¿Cuáles son los productos de las reacciones luminosas? ¿Cómo se producen las reacciones luminosas? Explica.</p> <p>Una vez resueltas estas preguntas por cada grupo, se procederá a socializarlas y debatirlas, para así</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>construir colectivamente una idea más general y desarrollada.</p> <p>Posteriormente, se comenzará a trabajar las partes de las reacciones luminosas, que son el proceso de absorción de luz y el de producción de ATP Y NADPH. Para ello, una actividad para cada parte y así abordar las reacciones luminosas de forma más precisa y específica, aunque el nivel de profundidad de cada proceso está condicionado a las capacidades y habilidades de los estudiantes.</p> <p>Por consiguiente, para la parte de absorción de la luz, se les muestra a los estudiantes una imagen del espectro de la luz, en donde deberán determinar en qué zonas del espectro las plantas absorben la luz.</p> <p>Seguidamente, se les preguntará a los estudiantes lo siguiente:</p> <div data-bbox="565 1087 1140 1417" data-label="Figure"> <p>El diagrama muestra el espectro electromagnético con las siguientes longitudes de onda marcadas: 10^{-5} nm, 10^{-3} nm, 1 nm, 10^3 nm, 10^6 nm, 1 m, 10^3 m. Las regiones etiquetadas son: Rayos Gamma, Rayos-X, UV, Infrarrojos, Microondas y Ondas de radio. El espectro visible se muestra con longitudes de onda de 380 a 750 nm. Flechas indican el 'Incremento de longitud de onda' (hacia la derecha) y el 'Incremento de energía' (hacia la izquierda).</p> </div> <p>¿Quiénes son los encargados de absorber la energía de la luz? ¿Cómo absorben los pigmentos la luz?</p> <p>Posteriormente, aparecerán cada uno de los pigmentos encargados de absorber la energía de la luz (clorofila a, clorofila b y carotenoides), con un cuadro de entrada de texto, en donde los estudiantes en discusión con toda la clase deberán de escribir la función que realizan de cada uno.</p>	<p>Recurso HTML Puede ser una imagen fija.</p> <p>Cuadro de entrada de texto: Para cada uno de los siguientes pigmentos, debajo aparecerá un cuadro de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • clorofila a • clorofila b • carotenoides

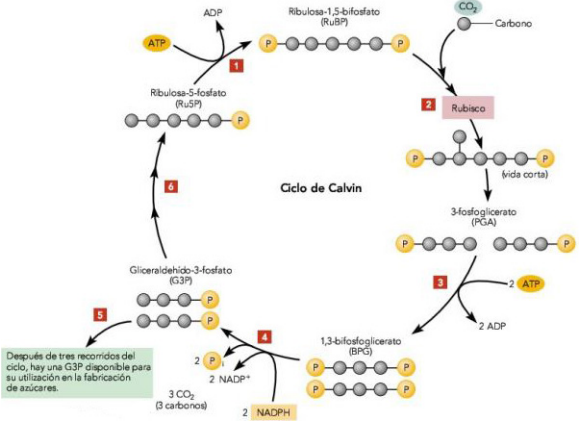


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Es importante que el docente les recuerde o incite que ellos recuerden la teoría del color y de refracción de la luz, pues para la actividad es indispensable tenerla en cuenta. Para ello el docente puede preguntarles lo siguiente:</p> <p>¿Por qué si todos esos colores están en el espectro de luz y llegan y chocan contra los objetos, solo podemos ver uno?</p> <p>Con esta pregunta se busca que los estudiantes a través del diálogo entre pares, lleguen a la conclusión de que el color que vemos es el que no se absorbe, es decir es reflejado y que el resto entra a los objetos. Si los estudiantes no llegan a esta conclusión, el docente deberá guiarlos de tal manera de que todos lleguen a este conceso.</p> <p>Cuando los estudiantes estén caros en este aspecto se les pregunta lo siguiente para concluir con la actividad:</p> <p>¿Cuál es la razón por la que las plantas son verdes? ¿Qué longitud de onda y a que color proporciona la energía para las reacciones luminosas de la fotosíntesis?</p> <p>Parte 3: Ciclo de Calvin</p> <p>Esta es la última parte que ayudará a los estudiantes a construir sus conocimientos de fotosíntesis, aplicarlos y hacerlos explícitos. Por lo que se trabajará el ciclo de Calvin, el cual es el proceso que permite la creación de fosfatos de azúcar simple, uno de los principales productos de la</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>fotosíntesis.</p> <p>Por tanto, se pretende que los estudiantes no solo recuerden el ciclo de Calvin, sino que además realicen algunas actividades que les permitirán comprenderlo a profundidad, construir sus propios conocimientos y hacerlos explícitos.</p> <p>Para ello, primero se retomará lo visto en la animación, con el objetivo de que los estudiantes recuerden lo visto y lo comprendan conjuntamente. Por lo que, el docente deberá de organizar el grupo en pequeños grupos de discusión, donde cada grupo deberá de responder las siguientes preguntas:</p> <p>¿Dónde ocurre el ciclo de Calvin? ¿Cuáles fueron los reactivos que se utilizaron en el ciclo de Calvin? ¿Cuáles son los productos del ciclo de Calvin? ¿Cómo es el proceso y las partes del ciclo de Calvin? Explícate.</p> <p>Cada grupo expondrá sus respuestas a todo el salón para debatirlas y colectivamente construir unas respuestas que integren los mejores argumentos de cada grupo.</p> <p>Posteriormente, se realizará un juego de Arrastra y suelta en donde los estudiantes en sus grupos deberán de construir el esquema del ciclo de Calvin. En este sentido, se les presentará a los estudiantes seis cuadros que explican una de las partes del ciclo de Calvin, cada cuadro está relacionado con un número, por lo que el estudiante lo que deberá de hacer es colocar el número en la posición que le corresponde. Por otra parte, en el diagrama aparecen unos espacios para colocarle el nombre a determinados elementos que hacen parte del ciclo.</p>	<p>Juego de arrastra y suelta: Deberá de construir el esquema del ciclo de Calvin. Cada parte del ciclo está representado con un número. Para la construcción del ciclo, los estudiantes deberán de</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Por tanto, en base a lo que los estudiantes han aprendido realizarán el diagrama correctamente.</p>  <p>Después de tres recorridos del ciclo, hay una G3P disponible para su utilización en la fabricación de azúcares.</p> <p>Para terminar, se les presentará una pregunta que ayudará a comprender a cabalidad la temática en cuestión:</p> <p>¿Cómo el ciclo de Calvin logra generar una molécula de G3P?</p> <p>Esta pregunta se responderá inicialmente dentro de los grupos de discusión y seguidamente se socializarán y debatirán las respuestas de cada grupo, para así construir colectivamente una respuesta más completa y general.</p>	<p>arrastrar y soltar las moléculas que intervienen en el ciclo y colocarlas en la parte que van. Por otro lado, en los lugares donde aparece el ATP, ADP, NADP, NADPH Y RUBISCO, aparecerán espacios en blanco, donde deberán de escribir el nombre correcto.</p>
		<p>Actividad 2. (H/C 4,5,6)</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Comprender la importancia de la enzima rubisco para el proceso de fijación de carbono. •Comprender el proceso de la fotorrespiración. •Comprender las adaptaciones que 	<p>Historieta y animación</p>

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>poseen las plantas para reducir el problema de la fotorrespiración.</p> <p>Para cumplir estos objetivos, se presentará una situación problema por medio de una historieta, la cual mostrará el problema de la fotorrespiración y sus consecuencias para las plantas. Por otra parte, se presentará una animación que permitirá que los estudiantes observen macroscópicamente y submicroscópicamente en que consiste la fotorrespiración, las consecuencias que genera en las plantas y las alternativas adaptativas que al desarrollado algunos tipos de ellas para reducir y enfrentar este problema.</p> <p>Historieta: El invernadero asfixiante.</p> <p>Rebeca después de ver un invernadero, decide construir uno para proteger y cuidar a sus plantas. Aunque no conoce mucho sobre los invernaderos, decidió construir uno para sus plantas. Por lo que consiguió muchas paredes de vidrio y ayudada de diversos pegantes y un poco de madera, construyó su invernadero.</p> <p>Dentro del invernadero colocó una gran variedad de plantas de su huerta, pero como hacía mucho calor, solo alcanzó a colocar adentro de él espinaca, tomate, frijol, maíz, caña de azúcar, remolacha azucarera, aloe vera, piña y un cactus. Pasaron los días, y Rebeca notaba que unas de sus plantas no estaban creciendo mucho (espinaca, tomate, frijol), mientras que la maíz, caña de azúcar, la remolacha azucarera, el aloe vera, la piña y el cactus parecían que sí, no le prestó mucha atención y siguió cuidándolas. Al ir pasando el tiempo, mientras que el maíz, caña de azúcar,</p>	


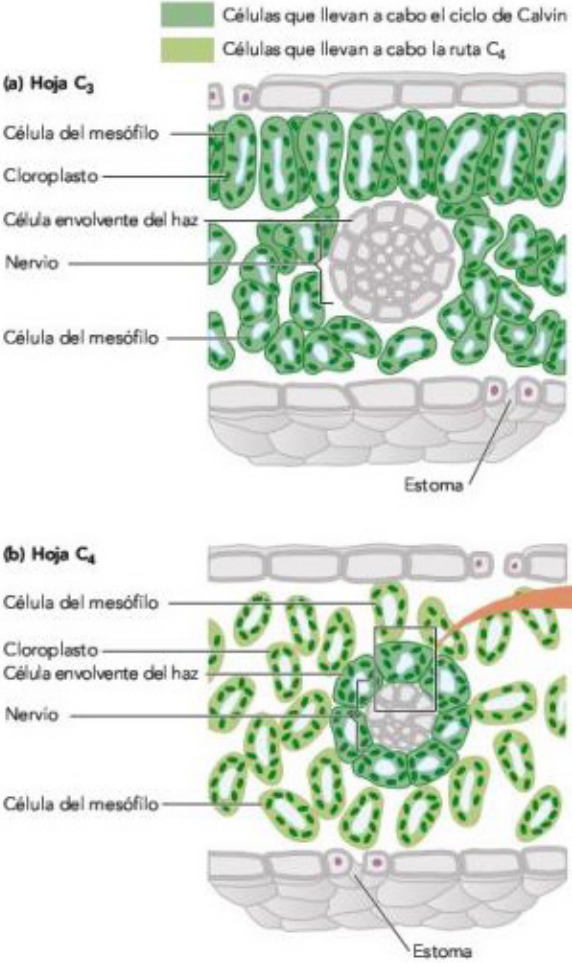


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>remolacha azucarera, aloe vera, piña y el cactus se veían más o menos bien, la espinaca, tomate y el frijol se estaban marchitando. Después de un tiempo, la espinaca, tomate y el frijol murieron y el maíz, caña de azúcar, remolacha azucarera, aloe vera, piña y el cactus seguían con vida.</p> <p>Este suceso la dejó preocupada e intrigada por lo que decidió preguntarle a su amigo virtual Buksy.</p> <p>Animación: El invernadero asfixiante</p> <p>Buksy escuchó la duda de rebecca y decidió ir a inspeccionar el invernadero. Al revisarlo, vio que la ventilación que había hecho era muy pequeña, por lo que las concentraciones de oxígeno dentro del invernadero eran muy altas en comparación a las de dióxido de carbono. Por este motivo decidió explicarle el proceso de fotorrespiración.</p> <p>Para comenzar con las actividades, el docente organiza la clase en pequeños grupos de discusión, donde cada uno leerá la historieta y visualizará la animación que la acompaña. Al terminar de observar la historieta y la animación, se procederá a realizar las actividades correspondientes.</p> <p>Primero, cada uno de los grupos deberá de detectar los eventos más importantes que presenciaron en la historia que les ayudan a evidenciar el problema, comprenderlo y solucionarlo. Para ello, el docente les realizará las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuáles crees que fueron los eventos que originaron el problema? Explica ¿Qué elementos pudiste notar que te</p>	

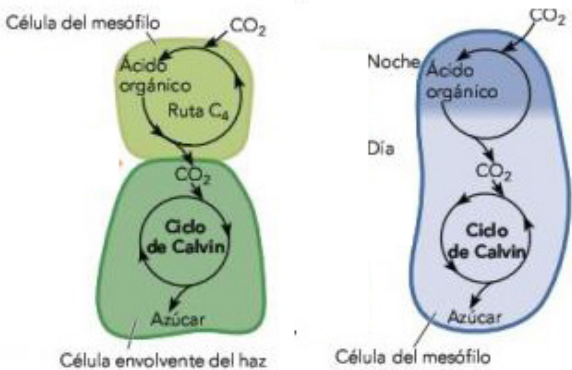


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>ayuden a comprender el problema de Rebeca? ¿Por qué unas plantas se marchitaron y otras no? Explica. ¿Qué crees que debía de haber tenido en cuenta Rebeca para evitar que sus plantas se marchitarán? Explica</p> <p>Después de que cada grupo solucione estas preguntas en su material del estudiante, se les pedirá que realicen un esquema en donde expliquen el proceso de la Fotorrespiración y las rutas C3, C4 y CAM.</p> <p>Explica por medio de un texto, dibujo, esquema o cualquier otro medio que creas, el proceso de la de la Fotorrespiración y las rutas C3, C4 y CAM y cópialo en el material del estudiante.</p> <p>Para finalizar, cada grupo expondrá a la clase sus respuestas, en donde por medio del debate se escogerán las respuestas más completas, para así terminar construyendo unos esquemas que ilustren en mejor detalle y contenido la Fotorrespiración y las rutas C3, C4 y CAM.</p> <p>Seguidamente, en base a lo anterior, se procederá a profundizar un poco más en el proceso de la Fotorrespiración, las rutas C3, C4 y CAM. Para ello, se realizarán una serie de actividades que les permitirán poner en juego lo aprendido hasta el momento, permitiendo así construir un conocimiento más significativo y pertinente. Así mismo, las actividades les permitirán a los estudiantes recordar y memorizar más fácilmente lo aprendido.</p> <p>En consecuencia, la temática en cuestión se abordará en tres etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morfología de las hojas. • Rutas C3, C4 y CAM • Adaptaciones y hábitats de las 	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Resumen</p> 		<p>plantas C₃, C₄ y CAM.</p> <p>Parte 1: Morfología de las hojas.</p> <p>En esta parte, se abordarán las diferencias morfológicas que se presentan entre las plantas C₃ y C₄. Para ello, se les presentará a los estudiantes dos esquemas de hojas, en donde ellos deberán de determinar el nombre de cada uno de los esquemas y completar las partes que faltan. Lo anterior lo realizarán inicialmente dentro de sus grupos, para posteriormente socializar sus resultados y construir conjuntamente una respuesta final, la cual será la que crearán en la multimedia y posteriormente en sus cuadernos.</p> 	<p>Recurso HTML se les presentará a los estudiantes dos esquemas de hojas, en donde ellos deberán de determinar el nombre de cada uno de los esquemas y completar las partes que faltan. Para ello, en la imagen de al lado se muestra las partes del tejido y el nombre del tipo de hoja, en el recurso solo deberá de aparecer unos espacios para que ellos escriban.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Parte 2: Rutas C3, C4 y CAM</p> <p>En esta etapa, se abordarán las rutas metabólicas de las plantas C4 y CAM. Por lo que a los estudiantes mediante un juego de arrastra y suelta deberán de construir los esquemas de las rutas C4 y CAM. Posteriormente, cada grupo deberá de escribir un pequeño texto en el cual expliquen cada una de las rutas, la C3, C4 y CAM.</p>  <p>Después de escribir los textos, éstos se socializarán con toda la clase y en conjunto crearán un texto para cada una de las rutas, los cuales recopilen las mejores explicaciones y argumentos.</p> <p>Parte 3: Adaptaciones y hábitats de las plantas C3, C4 y CAM</p> <p>Para finalizar, en esta parte se relacionarán las adaptaciones que han desarrollado las plantas C3, C4 y CAM con sus hábitats. Para lo cual, el profesor mediante preguntas se retomará parte de lo visto en las actividades anteriores y lo aprendido en las historietas y animaciones, con el objetivo de que las tengan en cuenta y comiencen a relacionar lo visto hasta el momento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características principales de cada ruta? • ¿En qué se diferencia la ruta C3 de C4 y 	<p>JUEGO DE ARRASTRA Y SUELTA:</p> <p>para este juego, los estudiantes deberán de mover y asignar en el lugar correcto los cuatro esquemas circulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ruta C4 -Ciclo Calvin -Ciclo Calvin -Acido orgánico



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>la C4 y CAM?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué ventajas para su supervivencia le confiere cada ruta a las plantas? • ¿Por qué cada una de las rutas les permite a las plantas sobrevivir a determinados tipos de hábitats? <p>Cada grupo expondrá sus respuestas a todo el salón para debatirlas y colectivamente construir unas respuestas que integren los mejores argumentos de cada grupo.</p> <p>Posteriormente, se realizará un juego de apareamiento, en donde cada grupo deberá de relacionar diversas plantas C3, C4 y CAM con habitas de clima templado, tropical y desértico. Esto permitirá relacionar las características que han aprendido de cada tipo de planta con lo diversos climas en las que se pueden encontrar.</p> <p>Para terminar, el docente les pedirá a cada grupo que en base a los conocimientos que han construido, redacten un texto en el cual expliquen y respondan la pregunta:</p> <p>¿Cómo se relacionan las estrategias metabólicas de las plantas C3, C4 y CAM con las condiciones de los ecosistemas que habitan?</p> <p>Cada grupo deberá de socializar sus textos a la clase y así mejorar sus escritos con los comentarios y sugerencias que sus compañeros y profesor les realicen.</p>	<p>Recurso HTLM: Juego de apareamiento.</p> <p>Deberá de relacionar diversas plantas C3, C4 y CAM con habitas de clima templado, tropical y desértico. Para ello, para cada ruta al lado o abajo aparece una foto de una planta que la representa. Luego se aparearán con una imagen que represente cada uno de los climas.</p> <p>Plantas C3-Clima templado: espinaca, tomate, frijol</p> <p>Plantas C4-Clima Tropical: maíz, caña de azúcar, remolacha azucarera</p> <p>Plantas CAM- Clima desértico : aloe vera, cactus</p>
		<p>Actividad 3: (Skill/K 8)</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender como los diversos factores ambientales determinan el 	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>rendimiento fotosintético.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer algunos métodos de medición de la eficiencia fotosintética. <p>Para lograr los estudiantes comprendan por qué las plantas presentan diferencias en su rendimiento fotosintético y mostrarles algunos métodos para medir dicho rendimiento, se realizarán unas actividades y reflexiones. Por lo que se presentará una situación problema por medio de una historieta, de forma que se logre relacionar al estudiante con estos temas.</p> <p>Historieta: mucho oxígeno</p> <p>Rebeca después de haber conocido tanto sobre las plantas, su forma, estructura, metabolismo, etc. y de haber entendido porque unas de sus plantas se marchitaron y las otras no, decidió preguntarle a Buksy:</p> <p>¿Si las plantas presentan tantas diferencias entonces el proceso de fotosíntesis rinde igual en cada tipo de plantas?</p> <p>Buksy le responde que su pregunta es muy interesante, y que con los conocimientos que ha aprendido ya es capaz de responder a ese interrogante, solo tiene que pensar detenidamente y relacionar todo lo que ha aprendido. Por lo que le propone realizar unas actividades para que ella misma pueda responder a su pregunta.</p> <p>Para desarrollar las actividades, el docente organiza su clase en pequeños grupos de discusión, donde cada grupo leerá internamente la historieta. Al terminar la lectura se procederá a realizar las actividades propuestas. Así</p>	<p>Recurso HTLM Historieta</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>mismo, se propone que por medio de ellas, los estudiantes logren establecer los factores que determinan el rendimiento fotosintético, comprendan como los diversos hábitats determinan que tipo de plantas poseen un mejor rendimiento fotosintético y que tipos de métodos podemos usar para medir y conocer el rendimiento fotosintético de una planta.</p> <p>Por tal motivo, las actividades se dividen en tres partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales que determinan el rendimiento fotosintético. • Los hábitats y el rendimiento fotosintético. • Métodos de medición del rendimiento fotosintético. <p>Parte 1: factores ambientales que determinan el rendimiento fotosintético.</p> <p>En esta parte, se pretende que los estudiantes recuperen de sus conocimientos construidos hasta el momento, los principales factores que creen que determinan la fotosíntesis y por ende su rendimiento. Por lo que el profesor les realiza la siguiente pregunta sugerida por Buksy:</p> <p>¿Qué factores determinen el proceso de fotosíntesis en las plantas?</p> <p>Cada grupo deberá de intentar responder este interrogante dentro de los grupos de discusión, para luego socializar las respuestas con sus demás compañeros y conjuntamente determinar una respuesta más completa. Seguidamente, se propone reflexionar el papel de cada uno de estos factores, por lo que se les entregará un cuadro, en el cual deberán de crear un texto que explique cómo cada uno de los factores determina dicho proceso. Así mismo, el docente debe de guiar la construcción de estos textos al interior de cada uno de los grupos de discusión, teniendo en cuenta que en las explicaciones los estudiantes consideren lo que puede pasar</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados										
		<p>si están en abundancia o escasas cada uno de los factores, como también en el caso de la luz, que tipo de luz es la necesaria para el proceso de fotosíntesis y cual no.</p> <p>Tabla de factores determinen el proceso de fotosíntesis en las plantas:</p> <table border="1" data-bbox="565 485 1179 1073"> <thead> <tr> <th data-bbox="565 485 781 680">Factores</th> <th data-bbox="781 485 1179 680">Efecto (Ten en cuenta cuando se encuentran en exceso, escasas y en algunos casos qué tipos son los que utiliza y cuales no)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="565 680 781 785">Concentración de CO₂</td> <td data-bbox="781 680 1179 785"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="565 785 781 890">Disponibilidad de Agua</td> <td data-bbox="781 785 1179 890"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="565 890 781 995">Temperatura</td> <td data-bbox="781 890 1179 995"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="565 995 781 1073">Luz</td> <td data-bbox="781 995 1179 1073"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Cada uno de los grupos socializará sus tablas con sus compañeros, mejorándolas dependiendo de los comentarios que les realicen. De esta forma, en colectivo se construirá una tabla que explique de forma detallada y completa cada uno de los factores</p> <p>Parte 2: Los hábitats y el rendimiento fotosintético</p> <p>En esta etapa, se pretende que los estudiantes logren comprender como los diversos hábitats determinan que tipo de plantas (C₃, C₄ y CAM) poseen un mejor rendimiento fotosintético. Para ello, los estudiantes deben de tener en cuenta las características de las plantas C₃, C₄ y CAM y determinar cómo éstas les confieren una ventaja adaptativa a su hábitat, en comparación con las demás. Por lo que el docente les pide que recuerden las características y diferencias de las plantas C₃, C₄ y CAM, las cuales se han construido anteriormente.</p>	Factores	Efecto (Ten en cuenta cuando se encuentran en exceso, escasas y en algunos casos qué tipos son los que utiliza y cuales no)	Concentración de CO ₂		Disponibilidad de Agua		Temperatura		Luz		<p>Recurso HTLM: Cuadro con entradas de texto</p> <p>Se crea un cuadro como el que aparece al lado, el cual en sus espacios tiene entradas de texto.</p>
Factores	Efecto (Ten en cuenta cuando se encuentran en exceso, escasas y en algunos casos qué tipos son los que utiliza y cuales no)												
Concentración de CO ₂													
Disponibilidad de Agua													
Temperatura													
Luz													





Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Posteriormente, dado que los estudiantes ya conocen que diversos factores ambientales influyen en la fotosíntesis, en este momento, deben de relacionar cada factor con un tipo de clima. Por lo que en esta etapa, deberán de explicar en un texto cómo varían las condiciones de cada factor para determinado clima. Para ello, el docente realiza la siguiente pregunta:</p> <p>¿Cómo varían las condiciones de cada factor para determinado clima?</p> <p>Cada grupo deberá de intentar responder este interrogante dentro de los grupos de discusión, para luego socializar las respuestas con sus demás compañeros y conjuntamente determinar una respuesta más completa. Seguidamente, el profesor les realiza la siguiente pregunta</p> <p>¿Cómo cada una de las rutas fotosintéticas C3, C4 y CAM les permiten a las plantas adaptarse más favorablemente a su hábitat?</p> <p>Para responder a este interrogante, dentro de los grupos de discusión, deberán de construir un texto, en el cual expliquen cómo cada una de las rutas fotosintéticas C3, C4 y CAM les permiten a las plantas adaptarse más favorablemente a su hábitat. Luego, deberán de socializar las respuestas con sus demás compañeros y conjuntamente determinar una respuesta más completa.</p> <p>Por último, para determinar cuál de las rutas posee una mayor eficiencia fotosintética, se les realiza la siguiente pregunta a los estudiantes:</p> <p>¿Teniendo en cuenta, los tiempos de producción de fotosíntesis, el problema de la fotorrespiración y el estado actual del ambiente, cuál de las rutas fotosintéticas (C3, C4 y CAM), es la más eficiente en la fijación de carbono? Explica argumentativamente.</p> <p>Para responder a este interrogante, cada grupo deberá de construir un texto, esquema o cuadro comparativo en el cual expliquen cuál de las rutas puede ser la más eficiente. Cada</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>una de las respuestas se socializaran con toda la clase y se mejorará el escrito en base a los comentarios de los compañeros y el profesor.</p> <p>Parte 3: Métodos de medición del rendimiento fotosintético.</p> <p>Finalmente, se les presentará dos tipos de métodos de medición del rendimiento fotosintético, para que ellos mismos los conozcan y sepan cómo sacar su valor. Para ello, se les mostrará dos líneas de tiempo, que explican los pasos de cada tipo de medición:</p> <p>Medida del intercambio real del gas de la planta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una solo hoja, parte de la planta o toda la planta se deposita en un recipiente transparente, el cual internamente presente las mismas condiciones ambientales a las que pertenece la planta. 2. Se determinan las condiciones iniciales de los gases internos del sistema. 3. Se monitorean los cambios de las concentraciones de los gases internos del sistema por medio de un analizados infrarrojo de gas (IRGA), de tal forma que se pueda conocer los cambios en el contenido de dióxido de carbono liberado por los procesos de respiración-fotosíntesis. <p>Medida en base a la ganancia de peso seco de biomasa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se determina el peso inicial de la semilla. 2. Se deja germinar la semilla y desarrollar. 3. Se mide el tiempo de germinación y desarrollo de la semilla. 4. Se pesa la biomasa seca de la planta una vez cosechada. 5. Se compara el tiempo que tardo la planta en desarrollarse y crecer hasta el momento de su cosecha con el peso de su biomasa. 6. Se determina cuanta biomasa se produce por tiempo. 	<p>Línea de tiempo: Cada medida posee su línea de tiempo</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
	Socialización	Durante todo el desarrollo del LO los estudiantes constantemente socializan en grupos de discusión, lo cual posibilita no solo el aprendizaje cooperativo, sino que además fortalece los argumentos que se exponen y ayuda a generar interpretaciones más generales y en concordancia a los argumentos científicos.	
Resumen 		<p>Propósito: Integrar todos los conocimientos construidos a lo largo del proceso formativo.</p> <p>Para esta actividad los estudiantes a partir de una información que tendrán consignada en el material del estudiante y lo visto a través de las actividades, realizarán una red conceptual que permita conocer la relación entre los diferentes temas vistos.</p>	Imagen o texto no interactivo.
Evaluación 		<p>Tarea. (H/C 4)</p> <p>Lee el texto “la enzima Rubisco y las concentraciones de gases en la atmósfera primitiva de la Tierra” y crea un texto reflexivo en el cual expliques cual fue el papel de la enzima Rubisco para la formación de la atmosfera de la tierra.</p>	Texto no interactivo.

