



Serie EXplora

ECOSISTEMAS: INTERACCIONES, ENERGÍA Y DINÁMICA

CNEYT III

Julio César Reyna Escaname



NEM
MCCEMS

Ecosistemas, interacciones, energía y dinámica CNEyT III

Dirección Editorial: **BB&M Academic**

Diseño Gráfico: **Rosario Jiménez**

Diseño de Portada: **Rosario Jiménez**

Maquetación: **María del Carmen Quintana González**

Edición: **Jose Luis Rey Razo Sedglach**

Revisión Técnica: **David Alejandro Castillo León**

Dirección de Producción: **Ricardo Cruz Flores**

Autor: **Julio Cesar Reyna Escaname**

Derechos de autor: **Bluebooks & Magnus S.A. de C.V.**

Imágenes: **Dreamstime**

ISBN: **En trámite**



55 4957 0102



contacto@bluebooksandmagnus.com

www.bluebooksandmagnus.com

ventas@bluebooks.com.mx



1a Edición

Impreso en México / Printed in México

Se terminó la impresión de esta obra en 2024

En los talleres de Fortaleza Gráfica S.A. de C.V.

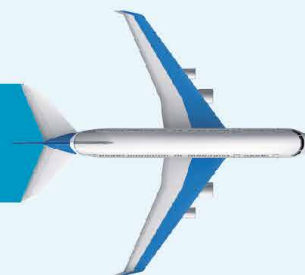
Amado Nervo Mza. 11 Lte. 43 Col. Palmitas

Alcaldía Iztapalapa. C.P. 09670 Ciudad de México.



Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de esta obra bajo ninguna forma o por ningún medio, electrónico ni mecánico, incluyendo fotocopiado y grabación, ni por ningún sistema de almacenamiento y recuperación de información sin el consentimiento previo y escrito de la Casa Editorial.

Contenido/ Progresiones



Unidad 1 De la energía solar a la energía química y sus mecanismos de transformación para la vida 10

Evaluación diagnóstica	14
Progresión 1 ¿Cómo captan la energía solar los cloroplastos?	24
Progresión 2 ¿De qué forma se describe el intercambio químico durante la respiración celular?	32
Progresión 3 ¿Qué sucede cuando se forman las moléculas orgánicas?	42
Progresión 4 ¿Qué relación existe entre la energía solar y las diversas formas de vida?	
Actividad integradora	52

Unidad 2 Del flujo de energía entre niveles de redes tróficas a la productividad en la biomasa y cobertura vegetal 58

Evaluación diagnóstica	60
Progresión 5 ¿Por qué es importante la cobertura vegetal en una región?	70
Progresión 6 ¿Cómo se transfiere la energía de un nivel a otro?	80
Progresión 7 ¿De qué forma fluye la energía solar entre niveles e integrantes de una red trófica?	102
Progresión 8 ¿Cómo se distribuye la energía disponible entre los niveles y redes tróficas?	112
Progresión 9 ¿Qué relevancia tiene la energía solar con la diferencia de productividad?	
Actividad integradora	115

Unidad 3 De los organismos y estructura cíclica de los componentes del ecosistema a la estabilidad y servicios ambientales 116

Evaluación diagnóstica	118
Progresión 10 ¿Qué factores propician la competencia entre organismos en los ecosistemas?	120
Progresión 11 ¿Por qué los cambios en la estabilidad y madurez de un ecosistema son importantes e influyen en su productividad?	134
Progresión 12 ¿Cómo influyen los ciclos biogeoquímicos en la interacción de la materia y energía para su conservación en el planeta?	146
Progresión 13 ¿Por qué son importantes los servicios ambientales?	168
Progresión 14 ¿Cómo hacer frente al desequilibrio ecológico a partir del trabajo de la ciencia?	174
Actividad integradora	180
Bibliografía	184

Introducción

ECOSISTEMAS: INTERACCIONES, ENERGÍA Y DINÁMICA CNEyT III

Queridos colegas docentes y estimados estudiantes:


En la Nueva Escuela Mexicana, las Áreas de Conocimiento constituyen los aprendizajes que las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología aportan a la formación escolar del estudiante, utilizando instrumentos y mecanismos de acceso directo al conocimiento científico. Estos aprendizajes fomentan el trabajo colaborativo y la formación de ciudadanos capaces de enfrentar los retos actuales, transformando sus condiciones de vida y las de sus familias.

Las Ciencias Naturales, Experimentales y la Tecnología tienen un enfoque de enseñanza basado en el método científico como herramienta para el estudio directo del entorno. A través de la observación y experimentación, los estudiantes adquieren los saberes necesarios para comprender los fenómenos naturales, formular y verificar hipótesis, así como plantear preguntas y respuestas que les permitan caracterizar las dinámicas del ambiente, el aprovechamiento de los recursos y la biodiversidad. Además, se promueve la toma de

acciones para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, integrando una visión integral de los problemas actuales. Esto les permite incorporar una postura crítica y una perspectiva plural basada en los fundamentos del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS).

Las Unidades de Aprendizaje Curricular de esta área fomentan el desarrollo de habilidades, el uso de herramientas y la adquisición de conocimientos que permitan al estudiante construir una ciudadanía responsable y comprometida. A través del análisis de problemáticas locales y globales, se busca cultivar el sentido de compromiso, la ética, los valores sociales y la cultura de paz, brindando bases sólidas para la toma de decisiones en su futuro.

El curso "Ecosistemas: interacciones, dinámica y energía", correspondiente al tercer semestre, está estructurado en 14 progresiones articuladas entre sí, con



el objetivo de cumplir las metas de aprendizaje y abordar conceptos centrales y transversales. A lo largo del curso, los estudiantes comprenderán la importancia del flujo continuo de energía proveniente del Sol, el reciclaje de materia y nutrientes, y su papel en el mantenimiento de los sistemas ecológicos. Asimismo, explorarán la interacción entre los factores bióticos y abióticos del ambiente, entendiendo cómo estos buscan el equilibrio desde una perspectiva homeostática, holística y termodinámica.

Finalmente, la transversalidad es un elemento clave dentro de la estrategia curricular, ya que permite integrar de manera significativa los Recursos Sociocognitivos, las Áreas de Conocimiento y los Recursos Socioemocionales. Esta integración contribuye a la construcción de un enfoque pedagógico dinámico y significativo, orientado al desarrollo integral de los estudiantes.

¡Bienvenidos a este fascinante mundo
de las reacciones químicas!



8 Principios de la Nueva Escuela Mexicana

NEM
MCCEMS



Fortalecer el amor a la patria, el aprecio de la cultura, historia y valores de nuestro país, respetando la diversidad cultural y de pensamiento.



Impulsar el uso de valores y de los derechos humanos en pro del desarrollo del individuo y de la comunidad.



Enfatizar este valor para desarrollar la confianza y la congruencia dentro de la comunidad.



Trabajar de manera conjunta con los miembros de la comunidad y no solo de manera individual para la resolución de problemas comunes.



Respetar, ejercer y promover los derechos humanos.



Fomentar el reconocimiento, respeto y aprecio por la diversidad cultural y lingüística que existe en nuestro país.

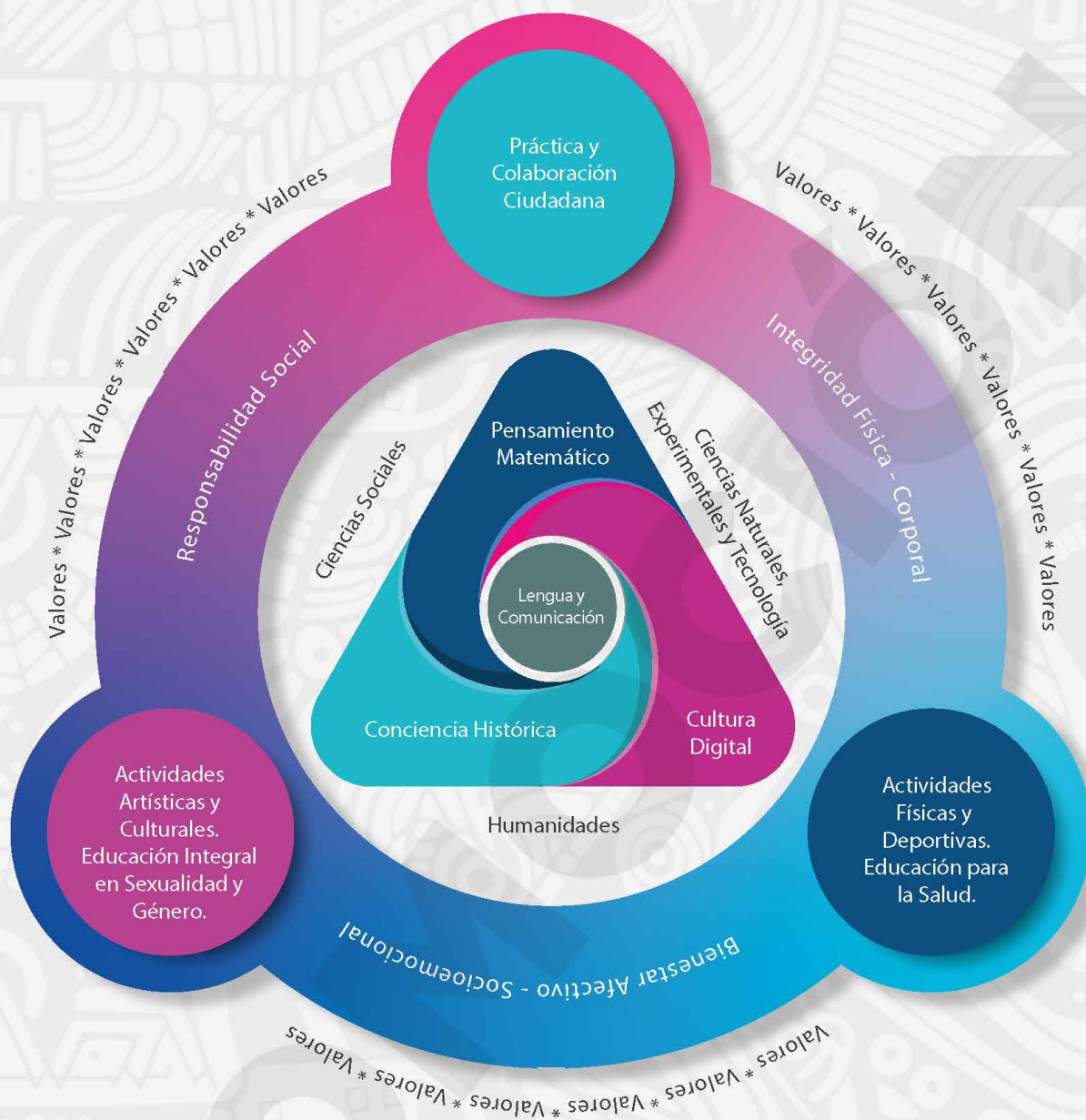


Favorecer la resolución de conflictos mediante el diálogo constructivo que deriven en acuerdos y no a través de la violencia. Promover la solidaridad y la búsqueda de una sociedad pacífica con desarrollo sostenible, inclusiva y con igualdad de oportunidades.



Incentivar la conciencia, el conocimiento, la protección y conservación del entorno.

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)



Currículo Fundamental

Recursos Sociocognitivos:

- Lengua y comunicación
- Pensamiento matemático
- Conciencia histórica
- Cultura digital

Áreas de Conocimiento:

- Ciencias naturales, experimentales y tecnología
- Ciencias sociales
- Humanidades

Currículo Ampliado

Recursos Socioemocionales

- Responsabilidad social
- Cuidado físico corporal
- Bienestar emocional afectivo

Ámbitos de la Formación Socioemocional

- Práctica y colaboración ciudadana
- Educación integral en sexualidad y género
- Actividades físicas y deportivas
- Actividades artísticas y culturales
- Educación para la salud

Categorías, subcategorías, conceptos centrales y transversales

Metas de aprendizaje

Aprendizajes de trayectoria – Perfil de ingreso y egreso



Serie EXplora

¡Bienvenidos a bordo a nuestra experiencia de aprendizaje!

En esta emocionante travesía, hemos diseñado una secuencia didáctica que equipara el proceso de enseñanza-aprendizaje con un viaje inolvidable. Al igual que en cualquier paseo, nuestro recorrido educativo consta de tres momentos fundamentales:

La fase de inicio **"ABORDAJE"**

La fase de desarrollo **"TRAYECTORIA"**

La fase de cierre **"ATERRIZAJE"**



MOMENTO

1



ABORDAJE (INICIO)



Es la sección en la que nos alistamos para comenzar nuestro viaje educativo. Identificamos la progresión y comprendemos sus componentes.



Equipaje de mano

- Metas
- Categorías
- Subcategorías

Las 5E representan cinco fases clave en el proceso de aprendizaje.



Enganchar

Activa tus conocimientos con las preguntas detonadoras, imágenes, videos o lecturas que tu libro te ofrece, te brindarán la oportunidad de comprender de una manera única los temas y actividades que vas a realizar.

8 Principios de la Nueva Escuela Mexicana

NEM
MCCEMS





PASAPORTE DEL APRENDIZAJE

MOMENTO

2

TRAYECTORIA
(DESARROLLO)

MOMENTO

3

ATERRIZAJE
(CIERRE)

Aquí nos profundizamos en el corazón de la enseñanza y el aprendizaje. Esta fase es el núcleo de nuestro recorrido educativo, donde exploramos conceptos, practicamos habilidades y nos sumergimos en el conocimiento.

**Explorar**

Mediante diversas actividades, cuestionamientos, experimentos, observaciones e investigaciones, tendrás la oportunidad de participar activamente en las situaciones que están diseñadas para tu aprendizaje.

**Explicar**

Presta atención a las bases teóricas que te serán proporcionadas, así podrás identificar con mayor facilidad la información relevante y los conceptos clave de los contenidos de las progresiones.

**Elaborar**

Aplica tus conocimientos y habilidades adquiridas elaborando diversos instrumentos y actividades, los cuales te permitirán profundizar y comprender mejor los temas que se abordarán.

Es el momento de finalizar nuestro paseo educativo y asegurarnos de que todos los aprendizajes se consoliden. Aquí reflexionamos sobre lo aprendido, evaluamos nuestro progreso y nos preparamos para futuras aventuras educativas.

**Evaluar**

El momento de poner a prueba tus conocimientos ha llegado, involúcrate activamente en el proceso de evaluación, apoyándote de los instrumentos que se encuentran al final de cada progresión y demuestra lo aprendido.

Recursos Educativos



Recursos Socioemocionales



Ámbitos de la Formación Socioemocional





De la energía solar a la energía química y sus mecanismos de transformación para la vida

Progresión 1 ¿Cómo captan la energía solar los cloroplastos?

Dentro de las células de los organismos fotosintéticos hay estructuras responsables que facilitan que la energía del Sol sea capturada por las plantas durante el proceso y se forme la materia vegetal.

Progresión 2 ¿De qué forma se describe el intercambio químico durante la respiración celular?

A través de las reacciones químicas involucradas en la respiración celular de plantas y animales, las moléculas de los alimentos se rompen y se libera energía útil para los seres vivos.

Progresión 3 ¿Qué sucede cuando se forman las moléculas orgánicas?

Durante la fotosíntesis el dióxido de carbono y el agua se combinan para formar moléculas orgánicas que contienen carbono y liberar oxígeno, estas reacciones requieren energía solar y producen azúcares.

Progresión 4 ¿Qué relación existe entre la energía solar y las diversas formas de vida?

La energía solar se distribuye en el planeta, las condiciones físicas del ambiente (temperatura y la precipitación) dan lugar a diferentes formas de vida. ¿Cómo se distribuye la energía solar para incidir en las diversas formas de vida?



Equipaje de mano

Metas	Concepto central	Conceptos transversales
<p>CT2. Analizar que los cambios en los sistemas se deben a diferentes causas y también tienen distintos efectos, identificar que los sistemas pueden diseñarse para causar un efecto esperado. (P1, P2, P3)</p> <p>CT3. Aplicar el concepto de orden de magnitud para comprender cómo un modelo a escala se relaciona con otro en escala distinta. Usar el pensamiento matemático para examinar datos y eventualmente predecir el efecto del cambio de una variable sobre otras(s). (P4)</p> <p>CT4. Aplicar modelos (físicos, matemáticos, computacionales) para simular el funcionamiento de los sistemas. Predecir a partir de modelos el comportamiento de un sistema y reconocer que la precisión del modelo depende de la información disponible. (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CT5. Determinar los cambios de materia y energía en función de los flujos hacia, desde y dentro del sistema, así como de los ciclos involucrados. Emplear el principio de conservación donde la energía no se crea ni se destruye, solo se mueve entre un lugar y otro, entre objetos y/o campos, o entre sistemas. (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CT7. Reconocer los procesos de retroalimentación y su efecto en la estabilidad del sistema. (P3)</p>	<p>CC1. Reconocer que la fotosíntesis es un proceso esencial para la vida. (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CC2. Descubrir que los organismos que llevan cabo la fotosíntesis (por ejemplo, plantas, algas fitoplancton) utilizan la luz solar, el agua y el dióxido de carbono. (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CC3. Identificar que cuando la energía y la materia circulan, se dan cambios físicos y químicos en los organismos vivos del planeta. (P3, P4)</p> <p>CC4. Aplicar el conocimiento sobre el ciclo del carbono y la conservación de la materia para visualizar el intercambio de carbono entre la biosfera, la atmósfera y los océanos. (P3)</p> <p>CC5. Comprender la estructura de redes tróficas y la función de las plantas y algas y animales y los descomponedores. (P4)</p> <p>CC7. Aplicar el conocimiento sobre la materia y energía en cada nivel de la red trófica. (P4)</p>	<p>CT2. Causa y efecto (P1, P2, P4)</p> <p>CT3. Medición (P4)</p> <p>CT4. Sistemas (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía (P1, P2, P3, P4)</p> <p>CT7. Estabilidad y cambio (P3)</p>

Evaluación Diagnóstica

A. Lee los siguientes planteamientos, revisa las opciones y escoge la respuesta correcta.

1. ¿Cuál es la función principal de la fotosíntesis?
a) Producir dióxido de carbono
b) Convertir la luz solar en energía química
c) Absorber oxígeno del aire
d) Consumir energía en forma de calor
2. ¿Qué organismos pueden llevar a cabo la fotosíntesis?
a) Solo las plantas terrestres
b) Solo los árboles
c) Plantas, algas y fitoplancton
d) Todos los seres vivos
3. ¿Cuál de los siguientes no es un reactivo en la fotosíntesis?
a) Oxígeno
b) Agua
c) Dióxido de carbono
d) Luz solar
4. ¿Qué gas liberan las plantas durante la fotosíntesis?
a) Nitrógeno
b) Oxígeno
c) Dióxido de carbono
d) Hidrógeno
5. ¿En qué parte de la célula ocurre la fotosíntesis?
a) Mitocondrias
b) Núcleo
c) Cloroplastos
d) Ribosomas
6. ¿Cuál es el pigmento responsable de captar la luz solar en la fotosíntesis?
a) Caroteno
b) Xantofila
c) Melanina
d) Clorofila
7. Los elementos en la tabla periódica se ordenan de acuerdo con el número de:
a) Glucosa y oxígeno
b) Dióxido de carbono y agua
c) Energía térmica y oxígeno
d) Luz y glucosa
8. ¿Qué fuente de energía utilizan las plantas para la fotosíntesis?
a) Energía química
b) Energía calórica
c) Luz solar
d) Energía mecánica
9. ¿En qué parte de la planta ocurre principalmente la fotosíntesis?
a) Raíces
b) Hojas
c) Flores
d) Tallos subterráneos
10. ¿Por qué es importante la fotosíntesis para los seres vivos?
a) Mantiene verdes a las plantas
b) Convierte el oxígeno en CO_2
c) Reduce la cantidad de agua en la Tierra
d) Es fuente de oxígeno y energía en ecosistemas





¿Cómo captan la energía solar los cloroplastos?

Metas
CT2, CT4, CT5
Conceptos centrales
CC1, CC2
Conceptos transversales
CT2, CT4, CT5

Dentro de las células de los organismos fotosintéticos hay estructuras responsables que facilitan que la energía del Sol sea capturada por las plantas durante el proceso y se forme la materia vegetal.



ABORDAJE
(INICIO)



A. Bienvenid@ a la primera actividad de esta progresión, donde tu pase de abordaje está listo. Responde el siguiente cuestionario diagnóstico. ¡Éxito en tu despegue!



- ¿Cuál es la estructura celular encargada de capturar la energía del Sol en las plantas?
a) Mitocondria b) Cloroplasto c) Núcleo d) Ribosoma
- ¿Qué pigmento permite la absorción de la luz solar en los cloroplastos?
a) Caroteno b) Xantofila c) Clorofila d) Hemoglobina
- ¿Qué estructura se encuentra dentro del cloroplasto y es donde se realiza la fase luminosa de la fotosíntesis?
a) Estroma b) Membrana celular c) Tilacoides d) Pared celular
- ¿Cuál es la función principal de los cloroplastos?
a) Liberar energía almacenada en forma de ATP. b) Producir proteínas para la célula.
c) Almacenar agua y nutrientes. d) Captar la energía luminosa y transformarla en energía química.
- ¿Qué molécula se produce durante la fase luminosa y es utilizada en la fase oscura de la fotosíntesis?
a) Glucosa b) ATP c) Ácido pirúvico d) Dióxido de carbono
- ¿Cuál de los siguientes compuestos se libera como subproducto en la fase luminosa de la fotosíntesis?
a) Oxígeno b) Nitrógeno c) Glucosa d) Agua

7. ¿En qué parte del interior de la célula vegetal se encuentran los cloroplastos?

- a) En núcleo b) En citoplasma c) En retículo endoplasmático
d) En la membrana plasmática

8. ¿Qué proceso ocurre dentro de los cloroplastos y convierte la energía lumínica en energía química?

- a) Respiración celular b) Fermentación c) Fotosíntesis d) Quimiosíntesis

9. ¿Cómo se llama la fase de la fotosíntesis en la que se utiliza ATP y NADPH para formar glucosa?

- a) Ciclo de Krebs b) Ciclo de Calvin c) Transporte de electrones d) Glucólisis

10. ¿Por qué la clorofila proporciona el color verde a las plantas?

- a) Absorbe todas las longitudes de onda de la luz. b) Refleja la luz verde y absorbe otros colores.
c) Solo absorbe la luz roja. d) Se presenta en la savia de las plantas.



TRAYECTORIA
(DESARROLLO)

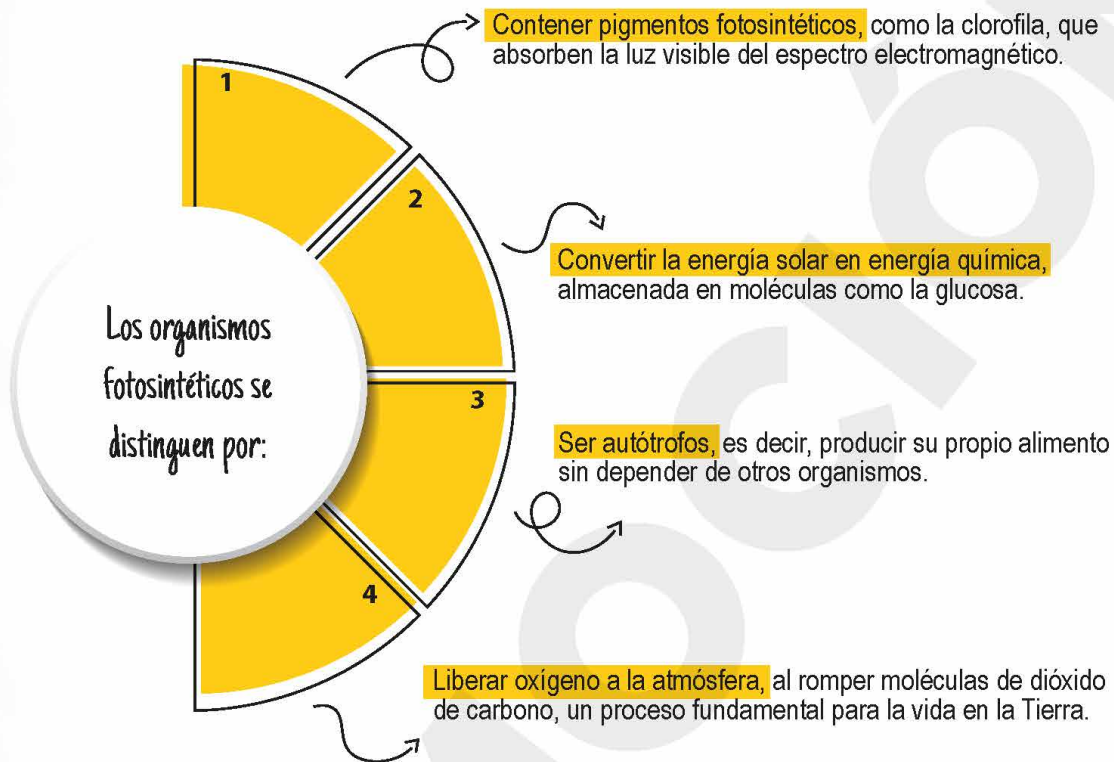


- B. Elabora un esquema o dibujo que represente las etapas principales de la fotosíntesis donde incluyas los siguientes elementos: el Sol, captura de luz, absorción de agua, producción y liberación de oxígeno, así como la formación de glucosa. También puedes agregar representaciones de los cloroplastos, la clorofila y la absorción de CO_2 .



Organismos fotosintéticos

Entre la diversidad de organismos que existen en la Tierra, hay un grupo conocido como organismos fotosintéticos, cuya principal característica es su capacidad para captar la energía del Sol y transformarla en energía química. Este proceso, llamado fotosíntesis, les permite fabricar su propio alimento a partir de dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O), liberando oxígeno (O_2) a la atmósfera como subproducto.



Entre los principales organismos fotosintéticos, esenciales para los ecosistemas y la regulación de la atmósfera, se encuentran:



Plantas. Desde árboles gigantes como las secuoyas (California) y los baobabs (África) hasta pequeñas hierbas, musgos y líquenes. Realizan la fotosíntesis en sus hojas mediante los cloroplastos.

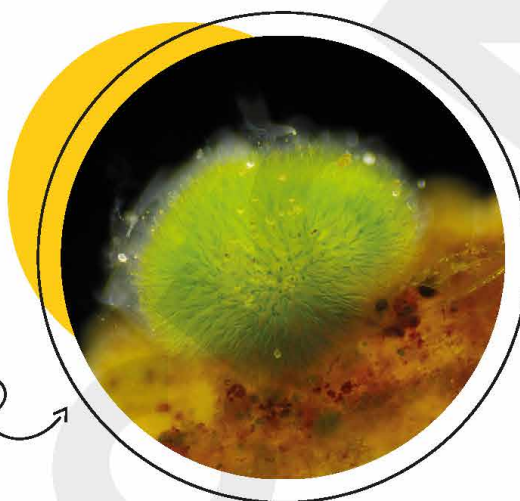


Algas. Organismos acuáticos que incluyen algas verdes, rojas y pardas, capaces de capturar la luz solar y desempeñar un papel clave en los ecosistemas marinos y de agua dulce.



Fitoplancton. Organismos unicelulares microscópicos que flotan en la capa superficial de los océanos. Se estima que producen más del 50 % del oxígeno del planeta, además de absorber grandes cantidades de CO_2 .

Cianobacterias. Bacterias fotosintéticas presentes en cuerpos de agua dulce, salada, pantanos y estuarios (mezclas de agua dulce y salada). Se consideran responsables de generar la atmósfera oxigenada primitiva de la Tierra hace miles de millones de años.



La honestidad en la investigación científica y su impacto en el medio ambiente



La honestidad es un valor ético fundamental que implica actuar correctamente en todo momento, sin importar las condiciones o influencias externas. En el ámbito científico, este principio es crucial, ya que la integridad en la investigación garantiza la toma de decisiones basadas en datos reales y verificables.

A partir de esto, te invito a reflexionar sobre la siguiente situación:

Un grupo de científicos estudia el impacto del cambio climático en la fotosíntesis de algunas plantas. En su investigación, descubren que ciertas especies presentan una menor eficiencia en la fijación de dióxido de carbono (CO_2) debido al aumento de la temperatura en su entorno. Sin embargo, con el propósito de obtener financiamiento de una empresa interesada en la promoción de organismos genéticamente modificados, los investigadores alteran sus resultados y afirman que, sin estas modificaciones, las plantas no podrán sobrevivir en el futuro cercano. Esto lleva a decisiones equivocadas sobre la protección del medio ambiente, ya que los datos falsificados distorsionan la percepción de la capacidad de las plantas para absorber CO_2 durante la fotosíntesis.

C. Para abordar esta problemática, reúnanse en equipos de 2 a 5 integrantes. Cada equipo utilizará hojas de papel blanco o de colores y marcadores para registrar sus ideas. Realicen lo siguiente:

- Discutan la postura de los científicos en la situación planteada.
 - Respondan las preguntas desde una perspectiva ética y científica.
1. ¿Por qué es importante que los científicos sean honestos al reportar los resultados de su investigación?
 2. ¿Qué consecuencias podría tener la difusión de datos manipulados en este caso?
 3. ¿Cómo afecta esta falta de honestidad la confianza del público en la ciencia?
 4. ¿Qué impacto podría tener esta situación en la protección del medio ambiente y en la diversidad de plantas?
 5. ¿Qué consecuencias puede tener la falta de honestidad en la investigación científica? ¿Cómo se relaciona la honestidad con nuestra responsabilidad hacia el medio ambiente?
 6. ¿Por qué es importante ser honestos con la información sobre temas que afectan la vida en el planeta?
- Elaboren una conclusión sobre la importancia de la honestidad en la investigación y escríbanla en el siguiente espacio.

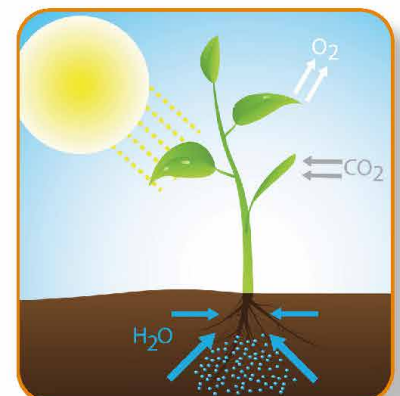


El proceso químico de la fotosíntesis en el cloroplasto

Las plantas capturan la energía del Sol a través de sus hojas, específicamente en los cloroplastos de las células vegetales. En su interior se encuentra el pigmento verde llamado clorofila, el cual absorbe la luz solar e inicia una serie de reacciones químicas que convierten la energía luminosa en energía química, almacenada en forma de glucosa.

Este proceso es esencial para una gran variedad de organismos, incluyendo plantas terrestres, algas, bacterias fotosintéticas y organismos del plancton marino que dependen de la luz solar. A este mecanismo se le conoce como fotosíntesis.

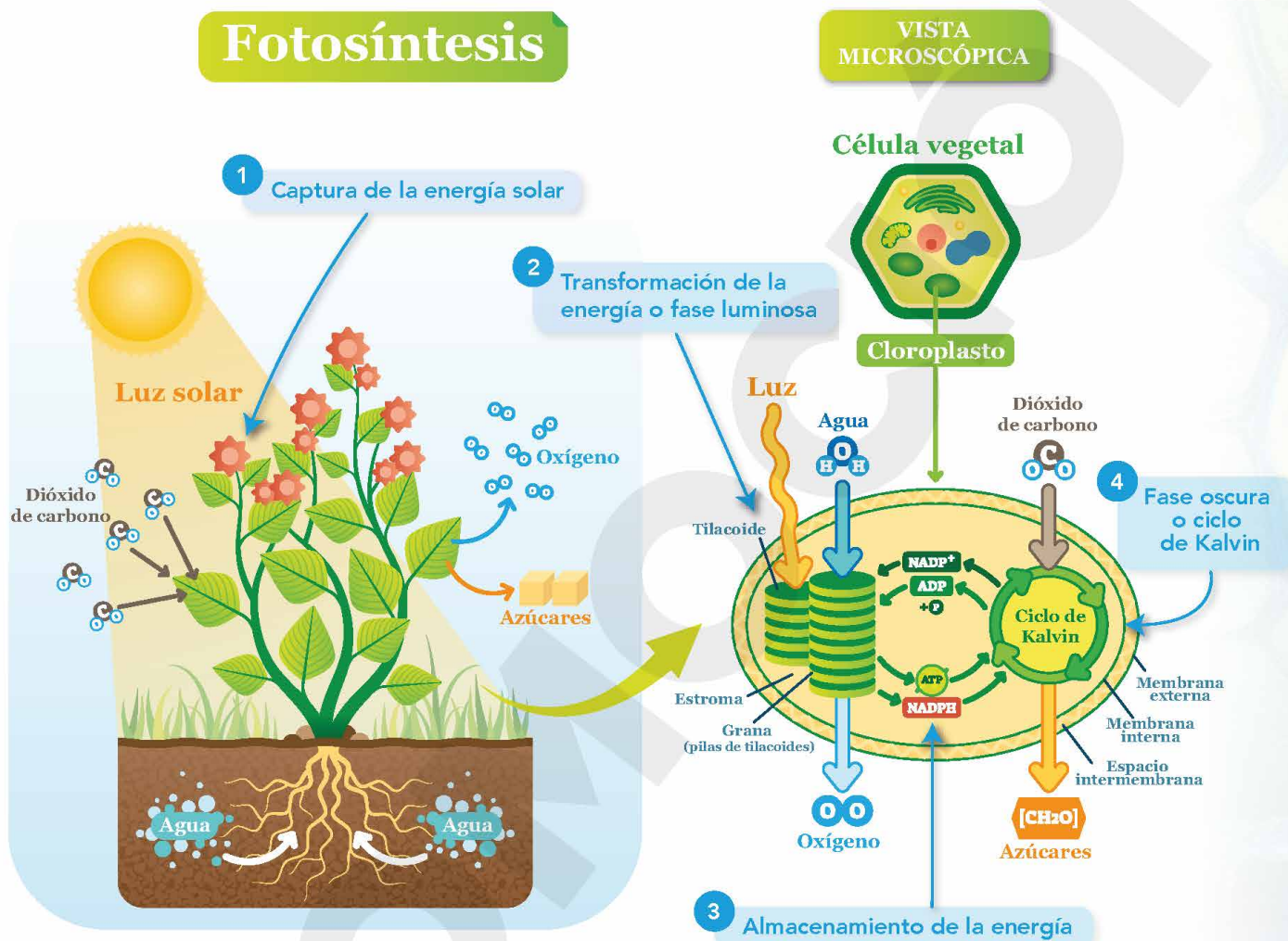
La fotosíntesis no solo permite a las plantas producir su propio alimento, sino que también genera el oxígeno que respiramos y constituye la base de las cadenas alimenticias en los ecosistemas.



Fórmula general de la fotosíntesis:



Es decir, seis moléculas de dióxido de carbono (CO_2) y seis moléculas de agua (H_2O) se transforman, utilizando energía lumínica, en una molécula de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) y seis moléculas de oxígeno (O_2).



- 1. Captura de la energía solar a partir de la absorción de la luz visible.** La clorofila, ubicada en el interior de los cloroplastos, absorbe la luz solar, principalmente en las longitudes de onda correspondientes a la luz roja y azul del espectro electromagnético, mientras que refleja la luz verde (lo que da a las hojas su color característico).
- 2. Transformación de la energía o fase luminosa.** Ocurre en la membrana de los **tilacoides** del cloroplasto donde la luz solar es detectada durante las primeras horas del día. La energía luminosa excita a los electrones de la clorofila y ocurren dos procesos principales:
 - Se rompen las moléculas de agua (H_2O) en un proceso llamado **fotoólisis** donde se libera oxígeno (O_2) a la atmósfera.



¿SABÍAS QUÉZ...



Los organismos fotosintéticos, como el fitoplancton, producen más del 50% del oxígeno que respiramos, por ello la fotosíntesis no solo ayuda a formar la materia vegetal, sino que también regula los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera.

- La energía de los electrones excitados se usa en reacciones en cascada para formar **ATP** (Adenosín Trifosfato) y **NADPH** (Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato), que serán utilizados en la siguiente fase.

Reacción clave de la fotólisis del agua:



3. **Almacenamiento de la energía.** Los productos de la fase luminosa (ATP y NADPH) almacenan la energía química y la suministran para la siguiente fase de la fotosíntesis.
4. **Fase oscura o Ciclo de Calvin.** A diferencia de la fase luminosa, esta etapa no depende directamente de la luz y ocurre en el interior de los **estomas** del cloroplasto. Aquí es donde se realiza la conversión en materia orgánica, a partir de la energía almacenada en ATP y NADPH que se usa para convertir el dióxido de carbono (CO_2) en glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), como un tipo de azúcar que la planta utiliza para crecer y desarrollarse. Esto ocurre mediante una serie de reacciones químicas llamadas **Ciclo de Calvin**, que consta de las siguientes etapas:
 - **Fijación del CO_2 .** La enzima **RuBisCo** captura CO_2 para unirlo a una molécula llamada ribulosa-1,5-bisfosfato (RuBP).
 - **Reducción.** El ATP y NADPH se utilizan para transformar los compuestos formados en moléculas más energéticas, como el gliceraldehído-3-fosfato (G3P), que es el precursor de la glucosa.
 - **Regeneración de RuBP.** Parte del G3P se utiliza para regenerar la RuBP, permitiendo que el ciclo continúe.



- D. Realiza esta actividad práctica para visualizar y comprender el proceso de la fotosíntesis, sus fases, reactivos y productos, a través de una simulación dinámica y participativa.**

Simulando la fotosíntesis

Objetivo. Identificar y comprender la importancia de la fotosíntesis, sus fases, reactivos y productos, mediante una simulación práctica, visual y participativa.

Materiales:

- Papel kraft o cartulina
- Fichas o tarjetas con etiquetas: agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), oxígeno (O_2), luz solar, ATP, NADPH, enzimas, etc.
- Marcadores o crayones.
- Post-its de colores.
- Bolsitas de plástico transparentes (simularán moléculas).
- Pelotas pequeñas (representarán electrones).
- Una lámpara o linterna (simulará la luz solar).
- Cartel con la fórmula química de la fotosíntesis.
- Hojas de trabajo con una tabla para registrar reactivos y productos.

Sugerencia para el docente. Explicar la importancia de la fotosíntesis, destacando su fórmula química, sus fases y el papel del cloroplasto en el proceso. Se sugiere dibujar en el pizarrón un diagrama grande del cloroplasto para que los estudiantes lo tomen como referencia.

Instrucciones:

1. **Organizar al grupo.** Reúnanse en equipos de 4-5 estudiantes y asignen roles donde cada integrante representará un elemento o moléculas que interactúan entre sí, según su función, como la luz solar, agua, CO₂, oxígeno, hidrogeno, enzimas, NADPH, ATP, y glucosa. Cada equipo dibujará un esquema grande del cloroplasto en cartulina, dividiendo las áreas de tilacoides (fase luminosa) y estroma (Ciclo de Calvin).
2. **Simulación de la fase luminosa (15 minutos).** Representen la acción de la luz solar con la linterna, iluminando las moléculas de agua representadas por bolsitas plásticas. Al activarse la luz, uno de los participantes "romperá" el agua sacando las pelotas que representan electrones y liberando oxígeno como subproducto. Esos electrones viajarán a través de una cadena transportadora (dibujada en el esquema) para generar ATP y NADPH, los cuales serán llevados al estroma.
3. **Simulación del Ciclo de Calvin (15 minutos).** Coloquen moléculas de dióxido de carbono (post-its) en el estroma, combinándolas con RuBP (representadas en fichas) y utilizando los productos ATP y NADPH generados en la fase luminosa. Como resultado, se obtendrá la glucosa, representada mediante una estructura dibujada en el papel kraft.

Conclusión (10 minutos). En equipos presenten su esquema y describan el proceso que simularon, para finalmente discutir en plenaria la importancia que tiene la fotosíntesis para los seres vivos y su relación con la energía y oxígeno. En una hoja de trabajo, se deberá dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué reactivos fueron necesarios para que ocurriera la fotosíntesis?
- ¿Qué productos se obtuvieron de la fase luminosa y cómo se usaron en el Ciclo de Calvin?
- ¿Por qué es importante la fotosíntesis en el equilibrio del ecosistema?

Trabajo independiente

- E. Construye un modelo tridimensional de una célula vegetal utilizando materiales reciclables y plastilina mediante la siguiente actividad.**

Construyendo una célula vegetal y organelos

Objetivo. Construir una maqueta o modelo tridimensional de una célula vegetal.

Materiales:

Para la célula vegetal:

- Caja de cartón (para la pared celular).
- Plastilina o masa moldeable (para el citoplasma y organelos).
- Una bolsa de plástico transparente con agua teñida de verde (para la vacuola).
- Cuerda o hilo (para el retículo endoplásmico y microtúbulos).
- Botones, tapas o semillas (para el núcleo, ribosomas y mitocondrias).

Para el cloroplasto:

- Bolas de unicel (no. 1 al 3).
- Plastilina o esferas de poliestireno.
- Cartulina verde (para la membrana externa).
- Discos pequeños de plastilina o cartón (para los tilacoides).
- Bolitas de papel verde enrollado o cuentas (para la cadena transportadora de electrones en los tilacoides).

Herramientas. Tijeras, pegamento, marcadores o crayones, carteles o etiquetas.

Sugerencia para el docente. Explicar las características principales de una célula vegetal y los cloroplastos, enfatizando su papel en la fotosíntesis. Se puede apoyar en un esquema o imagen como referencia, señalando las partes principales (pared celular, citoplasma, vacuola, núcleo, cloroplastos, etc.)

Instrucciones:

1. **Construcción del modelo de la célula vegetal (30 minutos).** Utilicen una caja de cartón completa o bien, obtener tiras o fragmentos y recortes que puedan representar la pared celular. Rellenen el interior con plastilina o masa moldeable para formar el citoplasma, utilizar bolsitas de plástico transparente con agua teñida para simular la vacuola central. El uso de botones, semillas o tapas servirán para construir otros organelos como el núcleo, ribosomas y mitocondrias; la cuerda o hilo simularán el retículo endoplásmico y microtúbulos.
2. **Construcción del cloroplasto (15 minutos).** Para representar la membrana externa del cloroplasto, diseñen usando bolas de unicel o plastilina con cartulina verde. Hagan cortes sagitales o transversales de profundidad para simular su interior y colocar otras estructuras como discos pequeños (tilacoides) apilados para formar un granum. También representen estomas con espacios vacíos y coloquen sus nombres con etiquetas (membrana tilacoidal y espacio luminal).

Construyendo una célula vegetal y organelos Parte 2. Presentación de la maqueta

Objetivo. Presentar un modelo de célula vegetal con énfasis en cloroplastos y relación con la fotosíntesis.

Materiales. Modelo o maqueta de la célula vegetal con sus estructuras internas.

Instrucciones:

1. **Ensamble de la maqueta o del modelo (10 minutos).** Coloquen el modelo de célula vegetal a partir de sus estructuras internas y/o nombres (posición interior de cloroplastos y otros organelos en su lugar y función). Utilicen las etiquetas con palabras clave según el componente: "pared celular", "vacuola", "núcleo", "retículo endoplásmico", "tilacoides", etc.
2. **Presentación y retroalimentación (10 minutos).** En plenaria grupal, los equipos presentarán su modelo, explicando las funciones que realiza cada una de las partes de la célula vegetal, resaltando la importancia que tiene el cloroplasto para realizar la fotosíntesis.

3. Respondan los siguientes planteamientos en una hoja para la reflexión:

- ¿Qué estructuras diferencian a la célula vegetal de la célula animal?
- ¿Por qué los cloroplastos son esenciales en la célula vegetal?
- Describe cómo los tilacoides y el estroma están relacionados con la fotosíntesis.
- ¿Cómo se realiza el intercambio de gases durante la fotosíntesis?

4. Finalmente, a partir de un debate concluyan e integren las conclusiones de la exposición.



Los cloroplastos son las estructuras celulares en las plantas encargadas de captar la luz del Sol y transformarla en energía química utilizable a través de reacciones fotoquímicas dentro de los tilacoides. Sin estos orgánulos, las plantas no podrían producir su propio alimento, y la vida en la Tierra sería completamente diferente. En la imagen se presenta una vista celular de los cloroplastos.

.....





F. Revisa cuidadosamente la veracidad de los siguientes enunciados y responde según corresponda.

- | | | |
|---|---|---|
| 1. La clorofila es el pigmento responsable de absorber la luz solar para la fotosíntesis. | V | F |
| 2. La fotosíntesis ocurre en todas las células de la planta. | V | F |
| 3. Durante la fotosíntesis, las plantas convierten la energía solar en energía química almacenada en glucosa. | V | F |
| 4. El oxígeno producido en la fotosíntesis proviene del dióxido de carbono (CO_2). | V | F |
| 5. La fotosíntesis solo ocurre durante el día porque necesita luz solar. | V | F |
| 6. El ATP y el NADPH son moléculas que almacenan energía para la segunda fase de la fotosíntesis. | V | F |
| 7. El ciclo de Calvin es la fase luminosa de la fotosíntesis. | V | F |
| 8. Las plantas solo realizan fotosíntesis y no respiración celular. | V | F |
| 9. Las plantas absorben oxígeno del aire y liberan dióxido de carbono durante la fotosíntesis. | V | F |
| 10. Sin la fotosíntesis, la vida en la Tierra tal como la conocemos no sería posible. | V | F |



¿SABÍAS QUÉ?...?



La clorofila es fundamental para absorber la luz solar a través del pigmento verde de las plantas localizado específicamente en las hojas y estomas como pequeños poros que permiten la entrada de dióxido de carbono necesario para que se lleve a cabo la fotosíntesis.



¿De qué forma se describe el intercambio químico durante la respiración celular?



→ Equipaje de mano

Conceptos transversales
CT2, CT4, CT5
Conceptos centrales
CC1, CC2
Metas
CT2, CT4, CT5



ABORDAJE
(INICIO)



A través de las reacciones químicas involucradas en la respiración celular de plantas y animales, las moléculas de los alimentos se rompen y se libera energía útil para los seres vivos.

A. Relaciona correctamente cada descripción con su término correspondiente.



Compuesto químico		Significado y función
1. NADPH (Nicotinamida Adenina Dinucleótido de Fosfato)	()	Es el reactivo que las plantas utilizan en la fase oscura o ciclo de Calvin para sintetizar moléculas orgánicas.
2. Citocromo C (Anillo de 4 pirroles o porfirina-cadena de aprox. 100 aminoácidos)	()	Es la molécula donadora de electrones en la fase luminosa de la fotosíntesis, cuya división libera oxígeno como subproducto.
3. Ácido pirúvico ($C_3H_4O_3$)	()	Es el producto principal de la fotosíntesis, que almacena energía química utilizada por la planta y otros organismos.
4. Dióxido de carbono (CO_2)	()	Es un subproducto liberado durante la fotólisis del agua en la fase luminosa de la fotosíntesis.
5. Plastoquinona ($C_{55}H_{80}O_2$)	()	Es una molécula portadora de electrones y energía química utilizada en la síntesis de compuestos orgánicos en el ciclo de Calvin.
6. Fosfogliceraldehído (PGAL o G3P)	()	Es la molécula que almacena y transporta la energía necesaria para las reacciones del ciclo de Calvin.
7. Acetil-CoA (Acetil coenzima A)	()	Es la molécula receptora de dióxido de carbono en el ciclo de Calvin, permitiendo la fijación del carbono.
8. Glucosa ($C_6H_{12}O_6$)	()	Producto de la glucólisis que se convierte en Acetil-CoA antes de ingresar al ciclo de Krebs.
9. Agua (H_2O)	()	Es un intermediario en el ciclo de Calvin, precursor de la glucosa y otras biomoléculas.
10. Oxígeno (O_2)	()	Molécula transportadora de electrones en la cadena de transporte electrónico dentro de la respiración celular.

11. Fosfato (P)	()	Es un ácido tricarboxílico que actúa como sustrato en la cadena respiratoria y libera electrones para la producción de ATP.
12. Ribulosa-1,5-bisfosfato (RuBP)	()	Es una molécula clave en el metabolismo celular que ingresa al ciclo de Krebs para la producción de NADH, FADH ₂ y ATP.
13. FADH ₂ (Flavina Adenina Dinucleótido)	()	Es una proteína que transporta electrones dentro de la cadena de transporte electrónico mitocondrial.
14. ATP (Adenosín Trifosfato)	()	Es un compuesto lipídico que transporta electrones en la cadena de transporte de electrones en la fase luminosa de la fotosíntesis.
15. Ácido cítrico (C ₆ H ₈ O ₇)	()	Es un elemento químico esencial en la estructura de biomoléculas como ATP, ácidos nucleicos y fosfolípidos.



TRAYECTORIA
(DESARROLLO)



B. Escanea el código QR para acceder al video Fotosíntesis: la energía solar original. Observa el video y redacta 5 ideas clave sobre la información presentada.

1

2

3

4



5

C. Responde a los siguientes planteamientos:

1. ¿Qué es la fotosíntesis y por qué es fundamental para la vida en la Tierra?

2. ¿Cuáles son las dos etapas principales de la fotosíntesis y dónde ocurren dentro de la célula vegetal?

3. ¿Qué papel juega la clorofila en la fotosíntesis y por qué las plantas se ven verdes?

4. ¿Qué ocurre durante las reacciones dependientes de la luz y cuáles son los productos finales de esta etapa?

5. ¿Qué es el ciclo de Calvin y cómo transforma el dióxido de carbono en glucosa?

6. ¿Cuál es la importancia del agua en la fotosíntesis y qué sucede con los átomos de oxígeno en este proceso?

7. ¿Cuál es la importancia del agua en la fotosíntesis y qué sucede con los átomos de oxígeno en este proceso?

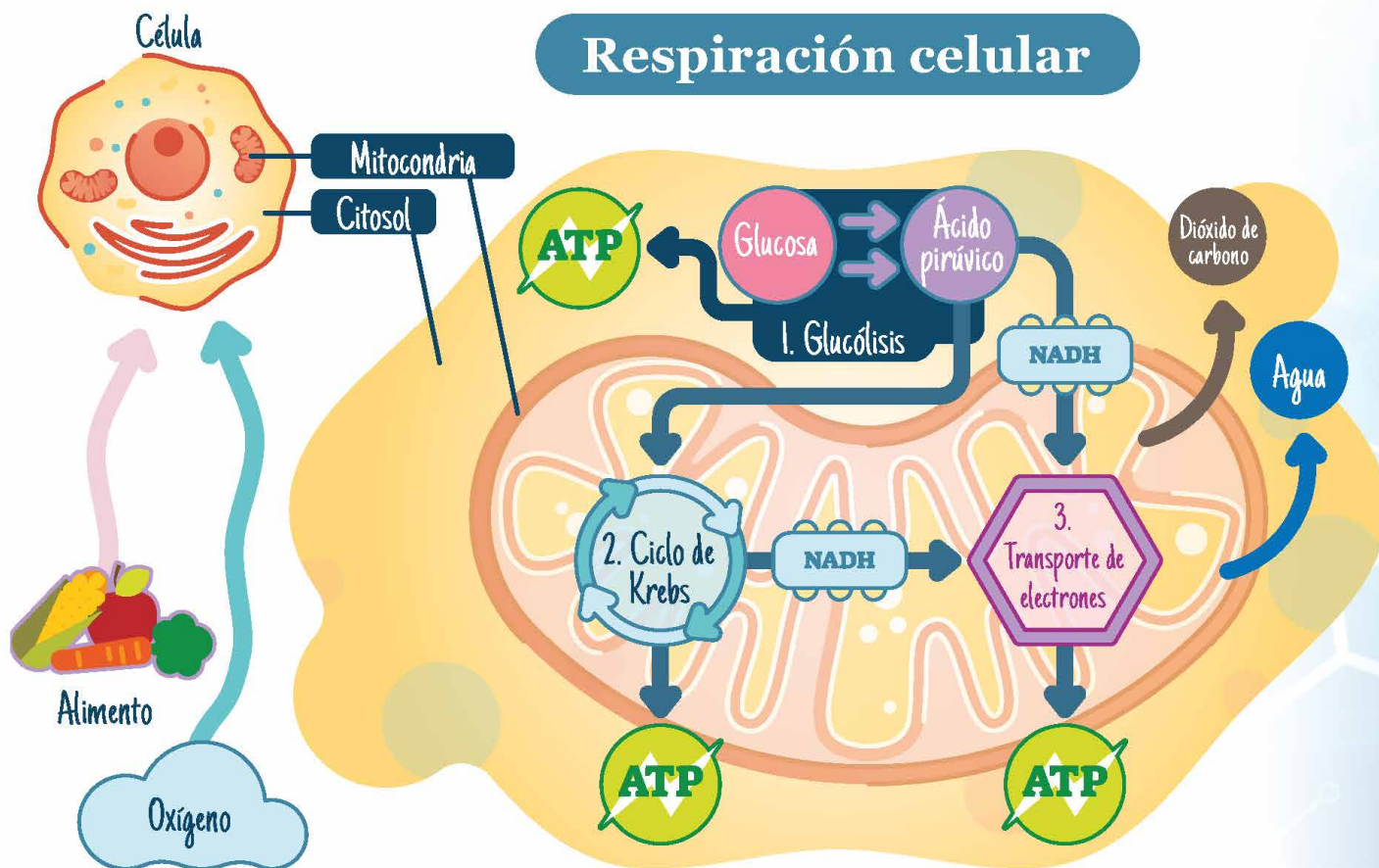
8. ¿Cuál es la importancia del agua en la fotosíntesis y qué sucede con los átomos de oxígeno en este proceso?

Respiración celular



El intercambio químico es esencial durante la respiración celular, un proceso metabólico en el que las células convierten la energía almacenada en las moléculas de glucosa (u otros compuestos orgánicos) en una forma utilizable: el adenosín trifosfato (ATP). Este proceso implica una serie de reacciones químicas que incluyen el intercambio de gases, la utilización de oxígeno (O_2) para la oxidación de moléculas orgánicas y la producción de dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) como productos finales. También conlleva la transferencia de electrones y protones a lo largo de distintos pasos metabólicos.

El proceso se desarrolla en tres etapas principales dentro de diferentes compartimentos celulares:



- 1. Glucólisis (en el citoplasma).** La glucosa ($C_6H_{12}O_6$) se descompone en dos moléculas de ácido pirúvico, generando una pequeña cantidad de ATP. Durante esta etapa, se liberan electrones que son transferidos a moléculas transportadoras como el NAD^+ , que se convierte en NADH.
- 2. Ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico (en la matriz mitocondrial).** Los productos de la glucólisis se oxidan completamente, liberando dióxido de carbono (CO_2) como subproducto. Se generan moléculas ricas en electrones, como el NADH y $FADH_2$, además de una pequeña cantidad de ATP.
- 3. Transporte de electrones (en la membrana interna de la mitocondria).** Los electrones transportados por NADH y $FADH_2$ son transferidos a la cadena de transporte de electrones, generando un gradiente de protones (H^+) que impulsa la síntesis de ATP mediante la enzima ATP sintasa. En esta etapa, el oxígeno actúa como el receptor final de electrones, formando agua (H_2O).

Este proceso se puede resumir en la ecuación global:





MOMENTO DE REFLEXIÓN



CONSTRUYE



- D.** Lee la información que se te presenta y realiza la actividad para desarrollar estrategias para manejar el estrés, tanto en tu vida académica como personal.

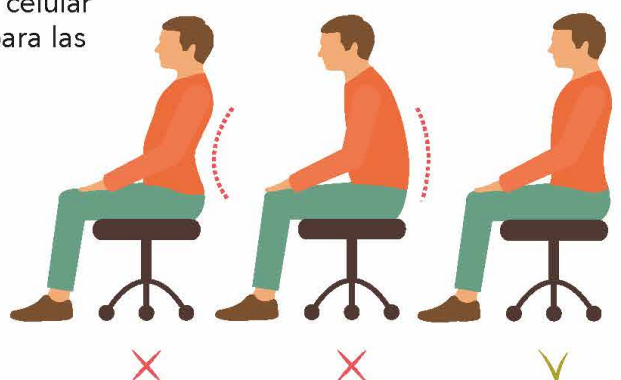
Autorregulación emocional y manejo de estrés

El programa **Construye T** tiene como eje el desarrollo de habilidades socioemocionales, entre ellas la autorregulación y la toma de decisiones responsables. Esta lección permite explorar cómo el cuerpo responde al estrés y cómo podemos regularnos para mantener un equilibrio homeostático desde el nivel celular.

Objetivo. Comprender cómo la respiración celular influye en la producción de energía necesaria para las funciones del cuerpo.

Dinámica del circuito energético (duración: 20 minutos)

Cuando estamos estresados, nuestra respiración tiende a volverse rápida y superficial, lo que envía señales al cerebro de que estamos en peligro, aumentando la tensión en el cuerpo. Aprender a respirar profundamente ayuda a relajar la mente y mejorar el enfoque y los niveles de energía.



Sugerencia para el docente. Se recomienda leer en voz alta los siguientes pasos con un tono pausado. Los participantes deben sentarse cómodamente con la espalda recta y los pies apoyados en el suelo. Relajar los brazos y colocar las manos sobre las piernas o entrelazarlas en el regazo. Cerrar los ojos o fijar la mirada en un punto para facilitar la concentración.

Instrucciones:

- Reúnanse en equipos pequeños 3 a 5 integrantes, y conversen sobre cómo las emociones y el estrés impactan directamente en la cantidad de energía que tienen durante el día. Para ello, aborden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué estrategias utilizas para regularte emocionalmente en situaciones de estrés?
 - ¿Por qué crees que manejar las emociones beneficia tanto al cuerpo como a la mente?
- Ejercicio de respiración profunda (5 minutos). Durante el primer minuto, deberán prestar atención a su respiración natural sin modificarla. El docente guiará con la siguiente indicación: "Inhala y exhala. No cambies nada, solo siente cómo entra y sale el aire de tu cuerpo. Nota si tu respiración es rápida o lenta, profunda o superficial".



3. Respiración diafragmática (2 minutos). Se guiará a los estudiantes paso a paso con un ritmo pausado con las siguientes frases:
 - "Inhala profundamente por la nariz en 4 tiempos (1...2...3...4), llevando el aire hacia el abdomen. Imagina que tu estómago se infla como un globo."
 - "Sostén el aire durante 4 tiempos (1...2...3...4)."
 - "Exhala lentamente por la boca en 6 tiempos (1...2...3...4...5...6), dejando que el abdomen se desinfla."
4. Repitan este ciclo 4 veces más. Concéntrase en la sensación de calma generada por la exhalación de manera lenta.
5. Escaneo corporal con respiración (2 minutos). Mientras los participantes continúan respirando, se guiará la atención hacia diferentes partes del cuerpo:
 - "Con cada inhalación, dirige tu atención a cualquier parte del cuerpo que se sienta tensa (hombros, cuello, mandíbula). Con cada exhalación, siente cómo la tensión se disuelve y sale del cuerpo."

Se sugiere continuar hasta que los participantes sientan un estado de mayor relajación. Para finalizar, se indicará que, poco a poco, abran los ojos o eleven la mirada.

Cierre y reflexión. El grupo compartirá cómo se siente su cuerpo después del ejercicio y reflexionará sobre la importancia de la autorregulación emocional y la respiración en la gestión del estrés diario. Anoten sus conclusiones en el siguiente espacio.





Energía a partir de los alimentos

Los seres vivos requieren alimentarse de diversas fuentes externas. En el caso de los heterótrofos, su metabolismo celular sigue dos rutas principales: el anabolismo (síntesis de moléculas) y el catabolismo (degradación de moléculas) con el fin de obtener y liberar energía útil. Los compuestos complejos, como los carbohidratos, grasas y proteínas, se descomponen en moléculas más simples a través de una serie de reacciones químicas controladas que permiten extraer la energía almacenada en sus enlaces y transferirla al ATP (adenosín trifosfato).

El proceso de obtención de energía consiste en la degradación de moléculas orgánicas, como la glucosa, mediante la oxidación, liberando energía que se usa para unir un grupo fosfato a la molécula de ADP (adenosín difosfato), formando ATP. Esta molécula de alta energía actúa como la principal fuente energética de las células, ya que su energía puede liberarse rápidamente al romperse el enlace de uno de sus grupos fosfato, proporcionando energía inmediata para actividades celulares.

Las principales etapas incluyen las tres fases de la respiración celular, además de una fase previa de digestión y la etapa final de producción y utilización del ATP:

1. **Digestión (etapa extracelular).** Los alimentos se descomponen en moléculas más simples, que son absorbidas por las células mediante la acción de enzimas digestivas:

- **Carbohidratos** → Glucosa y otros monosacáridos.
- **Lípidos** → Ácidos grasos y glicerol.
- **Proteínas** → Aminoácidos.

2. **Glucólisis** (ocurre en el citoplasma, sin necesidad de oxígeno). La glucosa se descompone en **piruvato** a través de una serie de reacciones químicas, generando una pequeña cantidad de ATP y moléculas de **NADH**, que almacenan energía química. Este proceso puede ocurrir en **condiciones anaeróbicas**.

3. **Ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico** (ocurre en la mitocondria). El piruvato se oxida y entra al **Ciclo de Krebs**, donde se libera dióxido de carbono (**CO₂**) como subproducto. En esta etapa se generan moléculas de alta energía, como **NADH** y **FADH₂**, que transportan electrones a la siguiente fase.

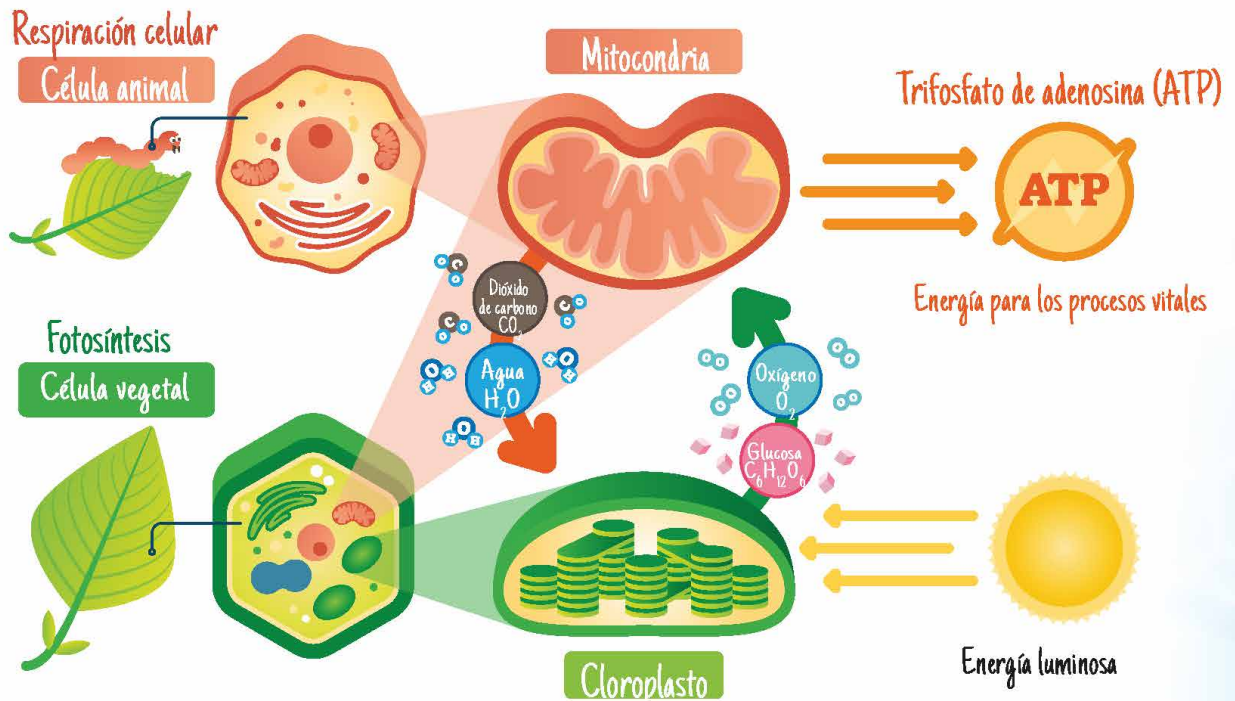
4. **Cadena de transporte de electrones** (ocurre en la membrana interna de la mitocondria)

Una serie de proteínas transportadoras de electrones utilizan el oxígeno como receptor final, permitiendo la formación de agua (**H₂O**). Durante este proceso, los electrones transferidos desde **NADH** y **FADH₂** impulsan un gradiente de protones que activa la enzima **ATP sintasa**, facilitando la síntesis de ATP.

5. **Producción y uso del ATP.** El ATP sintetizado en la mitocondria es utilizado como **energía útil**, liberándose fácilmente en las células que la requieren para funciones biológicas como:

- Movimiento celular (contracción muscular, transporte intracelular).
- Síntesis de moléculas esenciales (proteínas, ADN, ARN).
- Transporte activo de sustancias a través de membranas celulares.

Energía celular



¿SABÍAS QUÉ...



El calor que genera tu cuerpo es un subproducto de las reacciones químicas de la respiración celular que ocurren en las mitocondrias, conocidas como las "fábricas de energía" de las células. Este calor contribuye a mantener una temperatura corporal constante.

- E. Escanea el código QR para acceder al video Respiración celular: Crash Course Biología #27. Observa el video y redacta 5 ideas clave sobre la información relacionada con la reparación celular en plantas y animales.



1ra idea:

2da idea:

3ra idea:

4ta idea:

5ta idea:

F. Responde a los siguientes planteamientos:

1. ¿Qué es la respiración celular y por qué es fundamental para los organismos vivos?

2. Menciona las tres etapas de la respiración celular y explica brevemente qué ocurre en cada una.

3. ¿Qué papel juega el oxígeno en la respiración celular y por qué se le considera el aceptor final de electrones?

4. ¿Cuál es la función del ciclo de Krebs y qué moléculas importantes produce?

5. ¿Qué es la cadena de transporte de electrones y cómo contribuye a la producción de ATP?

6. Cuando no hay suficiente oxígeno disponible para la respiración celular, ¿qué proceso alternativo ocurre en su lugar?

Actividad de aprendizaje

- G. Explora cómo la comida que ingerimos se convierte en energía mediante la respiración celular y trabaja en equipo para identificar las etapas del proceso, clasificar los reactivos y productos clave.**

La energía útil de los alimentos

Objetivo. Comprender cómo los alimentos se descomponen y liberan energía mediante procesos metabólicos, en especial la respiración celular, y cómo esta energía es utilizada por los organismos.

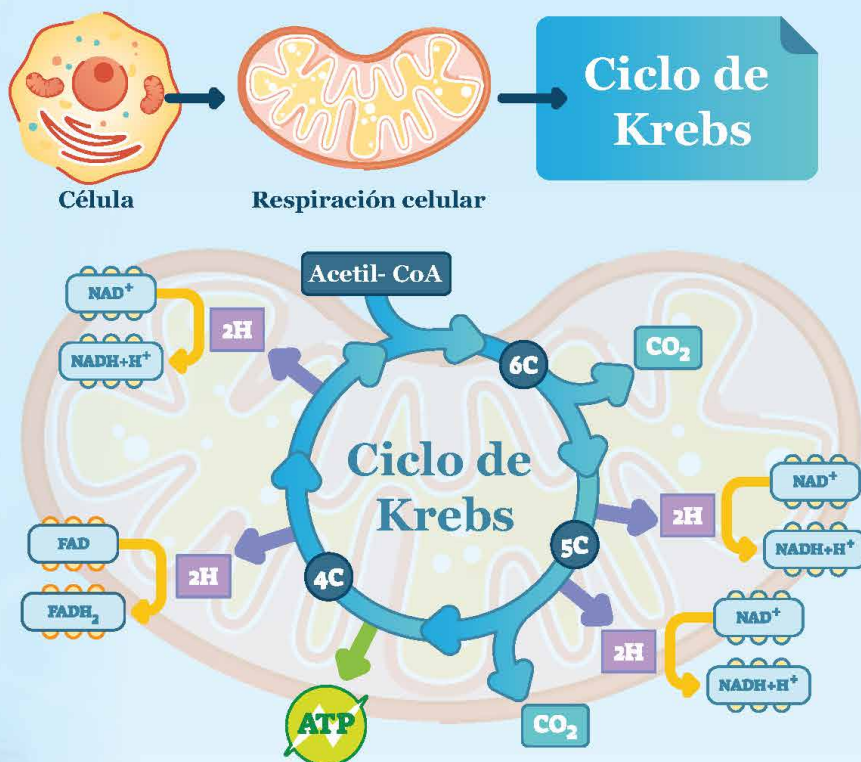
- Hojas de trabajo con preguntas y diagramas incompletos.
- Plastilina de colores o bloques de construcción (opcional, para modelado).

Duración: 50 minutos.

Materiales:

- Imágenes o diagramas del proceso de respiración celular (glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones).
- Tarjetas con palabras clave (glucosa, piruvato, CO_2 , ATP, NADH, oxígeno, etc.).
- Pizarrón y marcadores.
- Lápiz, cuaderno de trabajo, colores.

Sugerencia para el docente. Presentar la pregunta generadora: ¿Cómo es que la comida que ingerimos se convierte en energía para movernos, pensar o mantenernos vivos? Se sugiere observar un video corto (2-3 minutos) o utilizar una ilustración-esquema que explique cómo la glucosa de los alimentos se transforma en energía química y explicar brevemente las etapas de la respiración celular: glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones. A continuación se presenta un esquema del ciclo de Krebs.



¿SABÍAS QUÉ?...?



En el ciclo de Krebs, cada molécula de glucosa genera dióxido de carbono como desecho, el cual exhalamos al respirar. Además, las plantas también llevan a cabo la respiración celular en sus mitocondrias, utilizando la glucosa que producen durante la fotosíntesis para obtener energía.

Instrucciones:

- Elaboración de tarjetas: (20 minutos). Dividan al grupo en 3 equipos, cada uno representará una etapa del proceso de la respiración celular:

- Equipo 1: Glucólisis
- Equipo 2: Ciclo de Krebs
- Equipo 3: Cadena de transporte de electrones

Cada equipo escribirá en tarjetas los insumos (reactivos) y productos de su etapa, resaltando sus funciones.

Ejemplo de tarjetas:

- Glucólisis:** Glucosa → 2 piruvato, 2 ATP, 2 NADH.
- Ciclo de Krebs:** Piruvato → CO₂, NADH, FADH₂, 2 ATP.
- Cadena de transporte de electrones:** NADH/FADH₂ + O₂ → H₂O, ~34 ATP.

- En equipo, organicen sus tarjetas y presenten ante la clase el orden correcto de los eventos de su etapa. Los otros dos equipos pueden modelar físicamente el proceso con plastilina o bloques de construcción, representando la glucosa, piruvato y ATP, así como el rompimiento y unión de moléculas en cada etapa de la respiración celular. Esto permitirá visualizar cómo la energía se libera y se transfiere a lo largo del proceso.

Reflexión y discusión (15 minutos). Reúnanse y reconstruyan el proceso completo, conectando las tarjetas con los modelos creados. Reflexionen respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante el oxígeno en este proceso?
- ¿Qué papel tiene el ATP en las células?
- ¿Qué ocurre si el oxígeno no está disponible (respiración anaeróbica)?
- Completa un diagrama simplificado del proceso de respiración celular.

Cierre (5 minutos). Reflexiona sobre la importancia del metabolismo celular en la vida cotidiana y contesta la pregunta: ¿Qué pasa si nuestro cuerpo no obtiene suficiente glucosa o si las mitocondrias no funcionan correctamente? Finalmente, investiga ejemplos de enfermedades relacionadas con el metabolismo energético, como diabetes o enfermedades mitocondriales.

Evaluación. Se valorará la participación en la dinámica grupal, la claridad en las respuestas a las preguntas, la creatividad en el diseño de materiales de apoyo y el manejo de conceptos en las exposiciones.

Durante la respiración celular, una sola molécula de glucosa puede generar hasta 38 moléculas de ATP. Este compuesto actúa como una "batería recargable", suministrando la energía necesaria para procesos fundamentales como el movimiento muscular y la división celular. De esta manera, el ATP se convierte en la principal fuente de energía para las células de los seres vivos.



ATERRIJAJE
(CIERRE)



H. Realiza la siguiente sopa de letras sobre reacciones químicas en la célula.

L Á V G Q I Á O Q L Ó Ü O N C É L U L A
C Ú S L R H F Ó S C P F H Ó Ñ P R Ó Z Q
F S M C I T O P L A S M A I Q G Z A I L
Q I O F U O H R E J S Ú X C Ú Ó Ü I D A
Ú É A O C Ú L O S Ú U Ñ N A G T X P Ü P
O Ú G I X Y R X V U Ó R Ü T L A O T G Y
J C C Í Y Í É P T L E E Ñ N U Z T G Z É
E L I É Ú Q G Ú Í S Ú D F E C K Á X Ú Í
O Í P B Ñ L P E P F A J N M O J U C U M
Ó S U H Ó Z Ü I N Í S A Ü R S Ó L Ñ P I
A H R Ó P R R I U O D H J E A O V Í V T
I A A T Í A E L L H Ü D H F R B Ó H K O
L Ü A J C H X A K B T Q Z O O K I D Q C
I Í É I Y N Z O N V Ó Ú P Y H Ü F H S O
Ó P Ó M E Q P Q E A U L Á Ü E J Ü H O N
D N Ñ L Á N K M F R A P I R U V A T O D
D G M R X U T A D S E L R X E Ó Z Ó J R
Y M K P U D N Q T K B Y Y M J Ñ M A D I
Í Q Z G F É N O F F C A Í G R E N E U A
B D D S Q O Y P A Ú B O C I B Ó R E A L



ADP
ATP
Aeróbico
Anaeróbico
Ciclo
Citoplasma
Cloroplasto
Célula
Energía
Fermentación
Glucosa
Mitocondria
NADH
Oxígeno
Piruvato
Respiración



Cuando no hay suficiente oxígeno disponible, las células animales realizan un proceso llamado fermentación (proceso anaerobio), produciendo menos energía y generando ácido láctico como subproducto. Un ejemplo de este proceso ocurre en los Lactobacillus, bacterias responsables de la producción del yogur.



¿Qué sucede cuando se forman las moléculas orgánicas?

Metas
CT2, CT4,
CT5, CT7
Conceptos
transversales
CT2, CT4,
CT5, CT7
Concepto central
CC1, CC2

ABORDAJE (INICIO)



Durante la fotosíntesis, el dióxido de carbono y el agua se combinan para formar moléculas orgánicas ricas en carbono, liberando oxígeno como subproducto. Este proceso, impulsado por la energía solar, permite la producción de azúcares esenciales para la vida. Cuando el agua, el dióxido de carbono y el oxígeno reaccionan entre sí, pueden originar moléculas orgánicas a través de distintos procesos del metabolismo celular, como la fotosíntesis, la quimiosíntesis y la síntesis prebiótica. Estos mecanismos son fundamentales para el mantenimiento de la vida y la evolución de los compuestos biológicos.



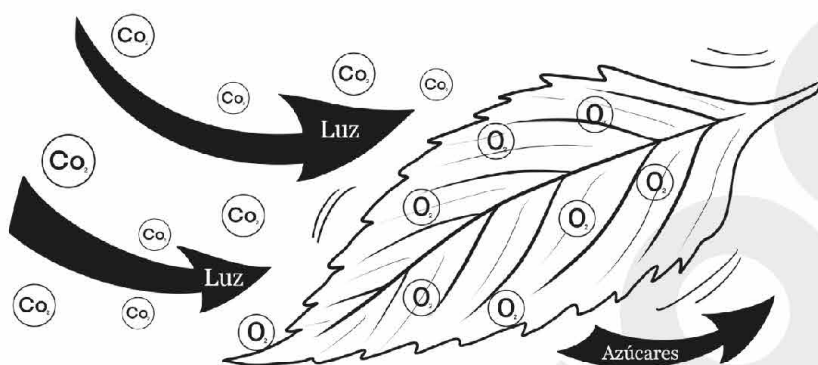
A. Revisa la información del siguiente cuadro que aborda la formación de algunas moléculas orgánicas, coloca, dibuja o ilustra con una imagen la estructura química molecular.



Sustancia formada	Proceso	Condiciones	Ejemplo de la estructura química molecular
1. Glucosa (C₆H₁₂O₆) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{luz} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$	Fotosíntesis en células vegetales de plantas, algas y cianobacterias inicia con la absorción de la luz solar activa que es captada por la clorofila, permitiendo la transformación.	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de luz solar. Clorofila en los cloroplastos. Disponibilidad de CO₂ y H₂O. 	
2. Aminoácidos – Experimento de Miller-Urey	Simulación de la atmósfera primitiva con gases como CO ₂ , CH ₄ , NH ₃ y H ₂ O. Se generan descargas eléctricas (simulando rayos y presencia de Rayos ultravioleta) que promueven reacciones las cuales formaron aminoácidos esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de gases como metano (CH₄), amoníaco (NH₃) y agua (H₂O). Fuente de energía (descargas eléctricas o radiación ultravioleta). 	
3. Etanol (C₂H₅OH) – Fermentación Alcohólica.	Las levaduras convierten la glucosa en etanol y CO ₂ en ausencia de oxígeno. Se realiza mediante enzimas como: piruvato descarboxilasa y alcohol deshidrogenasa.	<ul style="list-style-type: none"> Medio anaeróbico (sin oxígeno). Presencia de levaduras y glucosa. 	
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$			

4. Metano (CH_4) – Metanogénesis.	Ciertas arqueas (bacterias metanogénicas) descomponen materia orgánica y producen metano. Se utilizan CO_2 y H_2 como reactivos.	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes anaeróbicos como pantanos o intestinos de rumiantes. Presencia de arqueas metanogénicas. 	
$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$			
5. Ácido Acético (CH_3COOH) – Fermentación Acética.	Bacterias del género Acetobacter convierten etanol en ácido acético. Se usa oxígeno para oxidar el etanol.	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de bacterias acéticas. Medio aerobio (con oxígeno). 	

Fotosíntesis



¿SABÍAS QUÉ...



La energía solar es la fuente principal de energía para la vida en la Tierra. Las plantas la aprovechan para transformar dióxido de carbono y agua en glucosa a través de la fotosíntesis. Esta conversión de energía luminosa en energía química es fundamental para sostener la cadena alimenticia y el equilibrio de los ecosistemas.



TRAYECTORIA
(DESARROLLO)



B. Escribe las fórmulas de cada componente según sea el caso. Posteriormente observa la reacción e identifica los elementos que intervienen en el proceso de la fotosíntesis.

La energía del Sol impulsa esta reacción química, en la cual el agua () y el dióxido de carbono () se transforman en azúcares, como la glucosa (), dentro de las hojas de las plantas.

1. Ahora determina el equilibrio de la ecuación química mediante su balanceo, escribiendo los valores que faltan:



2. Explica cada elemento de la ecuación:

- Dióxido de carbono (CO_2).

- Agua (H_2O).

- Luz solar.

- Glucosa.

- Oxígeno (O_2).



Existe un mecanismo llamado metanogénesis, el cual ocurre en pantanos y en los intestinos de organismos como las vacas y otros rumiantes. En estos ambientes viven bacterias metanogénicas, capaces de producir metano en ausencia de oxígeno. Estas bacterias transforman el dióxido de carbono (CO_2) y el hidrógeno (H_2) en metano (CH_4), un gas con un alto impacto en el efecto invernadero.



Moléculas orgánicas

Un proceso clave para la vida es la formación de moléculas orgánicas, ya que permite la existencia y función de biomoléculas esenciales como proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos en todos los organismos, desde células microscópicas hasta grandes seres vivos como las ballenas, secuoyas o el baobab africano.

La generación de estas moléculas ocurre mediante diversos procesos químicos y energéticos, los cuales dependen del intercambio, movimiento y reorganización de átomos y compuestos en distintas etapas:

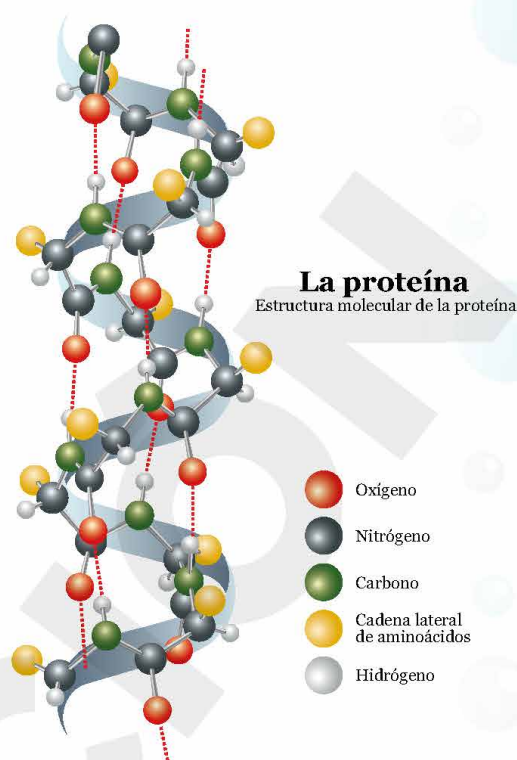
- **Enlace covalente.** Los átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y otros elementos se unen mediante enlaces covalentes, compartiendo electrones para formar estructuras estables.

- **Reacciones de síntesis.** Se llevan a cabo a través de reacciones de condensación, donde se liberan moléculas de agua al unir monómeros para formar polímeros.

- **Almacenamiento y transferencia de energía.** Algunas moléculas orgánicas, como carbohidratos y lípidos, almacenan energía química que puede ser utilizada posteriormente como fuente de energía o reserva en forma de grasa.

- **Diversidad molecular.** La capacidad del carbono para formar largas cadenas y estructuras complejas permite la existencia de una amplia variedad de compuestos orgánicos con funciones biológicas específicas.

- **Interacciones con el medio.** Las moléculas orgánicas participan en procesos metabólicos, forman parte de estructuras celulares y facilitan la comunicación entre orgánulos dentro de la célula.



Las proteínas están formadas por cadenas de aminoácidos unidos mediante enlaces peptídicos y desempeñan funciones esenciales en la estructura y metabolismo de los seres vivos. Los principales elementos que las componen son oxígeno, carbono, nitrógeno, hidrógeno y cadenas laterales de aminoácidos.

Transformación de moléculas orgánicas

La formación de moléculas orgánicas a partir de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2) ocurre en diversos procesos químicos fundamentales estrechamente relacionados con fenómenos naturales y biológicos, como la síntesis prebiótica, la quimiosíntesis y la fotosíntesis.

1. **Síntesis prebiótica de moléculas orgánicas.** Ocurrió en las condiciones primordiales de la Tierra, como las simuladas en el experimento de Miller-Urey, donde a partir de gases como CO_2 , H_2O , CH_4 y NH_3 , junto con descargas eléctricas o radiación ultravioleta, se generaron aminoácidos y otros compuestos orgánicos esenciales para la vida.
2. **Quimiosíntesis.** Algunas bacterias quimiosintéticas utilizan CO_2 y H_2O junto con compuestos inorgánicos como sulfuro de hidrógeno (H_2S) o iones metálicos para producir materia orgánica sin necesidad de luz solar.
3. **Fotosíntesis.** Organismos autótrofos, como plantas, algas y cianobacterias, convierten agua y dióxido de carbono en glucosa, utilizando la energía solar para transformarla en energía química:
 - Fase luminosa. La energía solar separa las moléculas de agua (H_2O) en oxígeno, protones y electrones (proceso conocido como fotólisis del agua), liberando oxígeno (O_2) a la atmósfera.
 - Fase oscura (Ciclo de Calvin). A través de una serie de reacciones químicas, el CO_2 es incorporado para sintetizar glucosa y otros compuestos orgánicos.



- C. Organiza un recorrido por un área verde cercana para observar la vegetación y analizar su relación con la fotosíntesis. Reflexiona sobre el impacto de la contaminación y la deforestación en este proceso y propón acciones para su conservación.



¡Respetar la naturaleza es respetar la vida!

Objetivo. Reflexionar sobre la importancia de proteger el entorno natural y garantizar la continuidad del proceso de la fotosíntesis como una necesidad esencial para la vida.

Instrucciones:

- Formen equipos de 3 a 5 integrantes y seleccionen un área verde cercana (patio escolar, parque o jardín). Realicen observaciones y registren:
 - ¿Cuántas plantas hay en el lugar?
 - ¿Cómo influye la luz solar en las plantas?
 - ¿Qué daños se presentan entre la cobertura vegetal (basura, poda excesiva, suelo seco, etc.)?
 - ¿Cómo afectan la contaminación y la deforestación a la fotosíntesis?
 - ¿Qué acciones podemos tomar para cuidar la naturaleza y garantizar este proceso?
- Reflexionen a partir de sus respuestas y discutan en equipo qué sucedería si las plantas no pudieran realizar la fotosíntesis.
- Elaboren un cartel con mensajes de concientización sobre la importancia de la fotosíntesis y el respeto por la naturaleza. Incluir imágenes o dibujos representativos de las observaciones realizadas.
- Expongan los carteles en la escuela o comunidad como parte de una campaña de sensibilización.





El metabolismo de las plantas y otras moléculas orgánicas esenciales

La fotosíntesis genera una amplia variedad de moléculas esenciales para la vida. Estos compuestos son fundamentales para la estructura, el almacenamiento de energía y el metabolismo de las plantas. Su funcionalidad e importancia radica en que forman parte de la alimentación y la salud de los organismos que consumen vegetales. A continuación, se describen algunas de estas moléculas:

Carbohidratos



Biomoléculas esenciales en las plantas, formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son la principal fuente de energía y participan en la estructura y transporte de nutrientes.

- **Glucosa.** Es el carbohidrato más simple producido en la fotosíntesis. Se usa como fuente de energía inmediata en las células o se convierte en otros carbohidratos para almacenamiento y transporte.
- **Almidón.** Polisacárido compuesto por numerosas moléculas de glucosa unidas. Se produce en los cloroplastos de las células vegetales y se almacena en estructuras como raíces, tallos y semillas. Su importancia radica en su presencia en alimentos como la papa, el maíz y el arroz.
- **Sacarosa.** Disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa. Se produce en el citoplasma de las células del mesófilo (tejido interno de las hojas) y se transporta a través de la savia. Se encuentra en frutos dulces y en cultivos como la caña de azúcar.
- **Celulosa.** Polisacárido estructural que conforma las paredes celulares de tallos, hojas y troncos de los árboles. Se sintetiza en el aparato de Golgi y proporciona resistencia y soporte a la planta.

Lípidos

Incluyen ácidos grasos y ceras, los cuales actúan como moléculas de almacenamiento de energía y protección. Se producen en los cloroplastos y el retículo endoplasmático liso. Se encuentran en semillas oleaginosas (como girasol y soja), en la cutícula de las hojas y en frutos como el aguacate.



Aminoácidos y proteínas

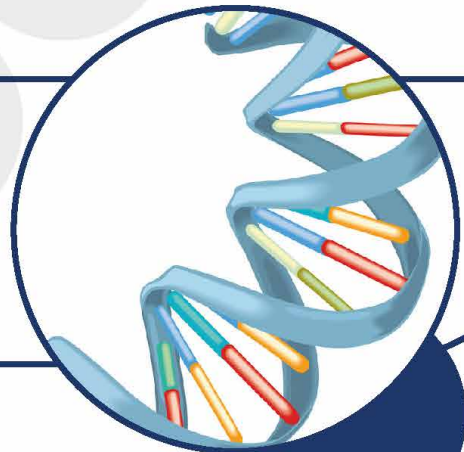


Son fundamentales para la estructura y funcionamiento de las células vegetales. Los aminoácidos actúan como unidades básicas que, al unirse en cadenas específicas, forman proteínas, las cuales desempeñan funciones esenciales en el crecimiento, reparación y metabolismo de las plantas.

- **Aminoácidos.** Son los bloques estructurales de las proteínas y se producen en los cloroplastos y el citoplasma a partir de compuestos derivados de la fotosíntesis. Están presentes en todas las células vegetales y en los organismos que consumen plantas.
- **Proteínas.** Son macromoléculas esenciales para el crecimiento y las funciones celulares. Se producen en los ribosomas del retículo endoplasmático rugoso mediante el ensamblaje de aminoácidos, similar a piezas de un rompecabezas. Se encuentran en hojas, semillas, frutos y tejidos vegetales.

Ácidos nucleicos (ADN y ARN)

Son moléculas que almacenan y transmiten información genética. Se localizan en el núcleo de todas las células vegetales y son esenciales para la reproducción y el crecimiento de la planta.



Pigmentos fotosintéticos



Estos compuestos permiten la absorción de luz para la fotosíntesis y protegen contra la radiación solar. Se producen en los cloroplastos y se encuentran en hojas, flores y frutos.

- **Clorofila.** Responsable del color verde.
- **Carotenoides.** Proporcionan tonalidades amarillas, anaranjadas y rojas.
- **Flavonoides.** Aportan colores amarillos, rojos o azules en pétalos y frutos.

Hormonas vegetales (fitohormonas)

Son compuestos que regulan el crecimiento y el desarrollo de la planta, incluyendo la floración y la maduración de los frutos. Se producen en diversas partes de la planta, como hojas, raíces y brotes.



Vitaminas



Son compuestos esenciales para el metabolismo vegetal. Se sintetizan en los cloroplastos y se encuentran en frutos, hojas y semillas, contribuyendo al desarrollo y protección de la planta.



¿SABÍAS QUÉZ...



En 1953, los científicos Stanley Miller y Harold Urey, de la Universidad de Chicago, lograron simular en el laboratorio las condiciones primitivas de la Tierra. Utilizando recipientes de vidrio conectados entre sí, introdujeron gases como metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua y aplicaron descargas eléctricas para simular la acción de los rayos. Como resultado, se formaron diversas moléculas orgánicas, entre ellas alrededor de 13 aminoácidos, compuestos esenciales para la formación de proteínas y, por tanto, para el origen de la vida.



- D.** En la siguiente tabla identifica los sistemas e investiga qué aspectos son necesarios para funcionar. Después, señala aquellos puntos que presentan una similitud con la funcionalidad del proceso de la fotosíntesis.

Sistema	¿Qué necesita para funcionar?	Proceso de la fotosíntesis o que estructura identificas que sea similar
Celdas solares		
Celdas solares o paneles fotovoltaicos		
Cocina con energía solar		
Baterías recargables		
Purificadores de aire con filtros naturales		
Depuradoras de agua con algas		

- E. Responde a la siguiente pregunta. ¿Cómo los principios de la fotosíntesis pueden aplicarse a tecnologías mediante procesos útiles en la vida diaria?**

Actividad de aprendizaje

- F. Realicen el siguiente experimento para observar cómo la luz solar influye en el crecimiento de las plantas.**

Relación entre el sol y las plantas

Objetivo. Identificar la importancia que tiene la presencia de luz solar en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Materiales:

- 2 plantas en macetas pequeñas
- 1 bolsa de plástico negra
- Espacio con luz solar
- Espacio sin luz (sombra)
- Regla o cinta métrica

Instrucciones.

1. Organicen el grupo en equipos de hasta 5 integrantes. A cada equipo se le asignará el cuidado de dos plantas.
2. Coloquen una planta en un lugar soleado y la otra dentro de una bolsa de plástico negra, en un sitio sin luz.
3. Mantengan las plantas en sus respectivos lugares durante tres días.
4. Antes y después del experimento, midan y registren las siguientes características de cada planta:
 - Altura de la planta
 - Ancho de su estructura
 - Número y tamaño de las hojas más grandes y de los nuevos brotes
5. Tras retirar la bolsa negra de la planta en sombra, observen y anoten cualquier diferencia entre ambas plantas, considerando:
 - Color de las hojas y tallos.
 - Estado de salud (firmeza, marchitez, deshidratación).
 - Crecimiento general.



6. Comparen las mediciones antes y después del experimento y elaboren una representación gráfica de los cambios observados.
7. En plenaria, cada equipo compartirá sus resultados y discutirá los efectos de la luz solar en el crecimiento de las plantas.

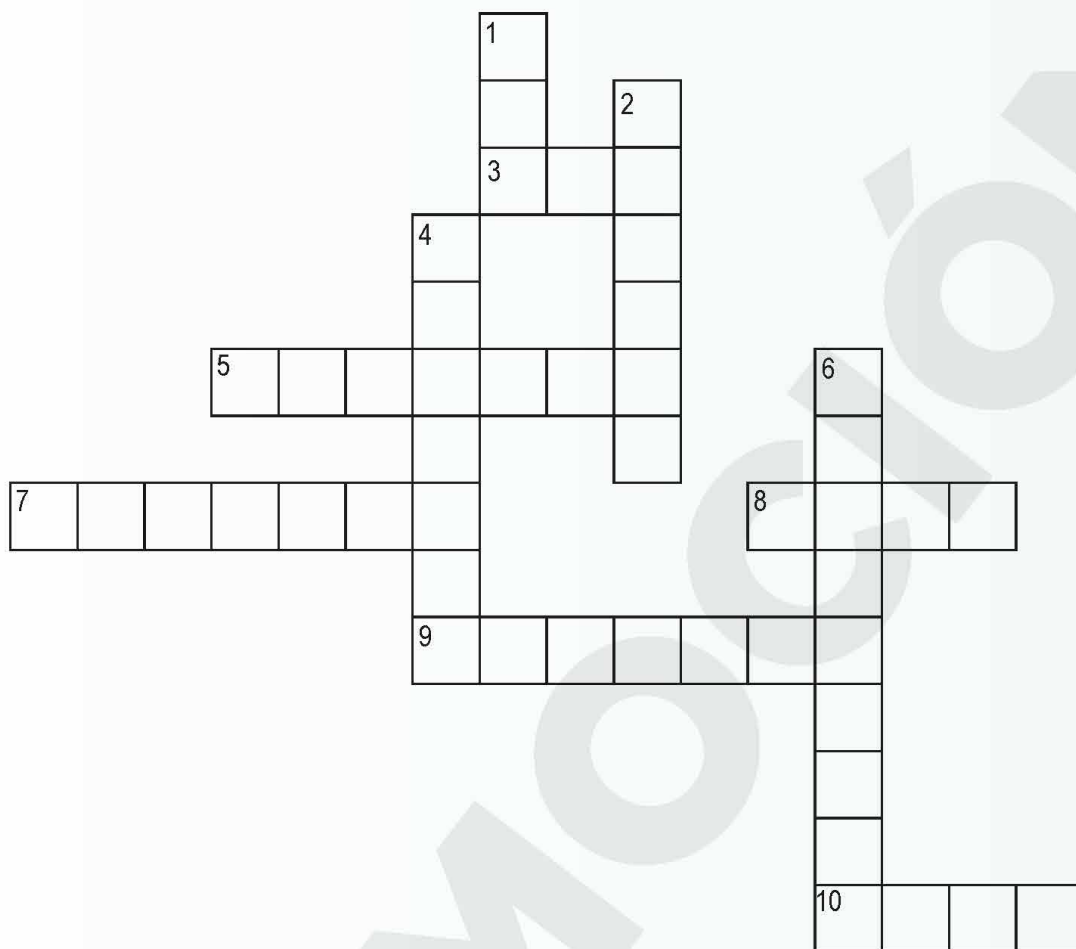
Cierre y reflexión. El docente guiará una reflexión sobre la importancia de la luz en la fotosíntesis y cómo la producción de azúcares permite que las plantas crezcan fuertes y saludables. Se analizará por qué la planta sin luz no puede producir energía suficiente, afectando su desarrollo y coloración.



La energía solar es la fuente principal de energía para la vida en la Tierra. Las plantas la aprovechan para transformar dióxido de carbono y agua en glucosa a través de la fotosíntesis. Sin esta conversión de energía luminosa en energía química, la cadena alimenticia no podría sostenerse.



G. Resuelve correctamente el siguiente crucigrama.



Horizontales

3. Factor clave para que las plantas realicen la fotosíntesis.
5. Resultado de la fotosíntesis que las plantas utilizan para crecer y desarrollarse.
7. Gas que las plantas absorben durante la fotosíntesis.
8. Parte de la planta donde se lleva a cabo la fotosíntesis.
9. Gas liberado por las plantas durante la fotosíntesis.
10. Elemento necesario para que las plantas realicen la fotosíntesis.

Verticales

1. Da luz a las plantas para que realicen la fotosíntesis.
2. Producto final de la fotosíntesis que las plantas utilizan como energía.
4. Elemento que las plantas utilizan para producir alimento.
6. Pigmento que absorbe la luz para la fotosíntesis.

¿Qué relación existe entre la energía solar y las diversas formas de vida?



Equipaje de mano

Metas
CT3, CT4, CT5
Conceptos transversales
CT3, CT4, CT5
Conceptos centrales
CC1, CC2

**ABORDAJE**
(INICIO)

Nuestro planeta recibe aproximadamente 173,000 teravatios de energía solar diariamente, la cual se distribuye de manera desigual en la superficie terrestre. Alrededor del 30% de esta energía es reflejada o absorbida por la atmósfera, mientras que el resto llega a la superficie, influyendo en las condiciones ambientales como la temperatura y la precipitación.

Esta variabilidad en la distribución de la energía solar determina la dinámica del clima, afectando el movimiento de grandes masas de aire y vapor de agua en distintas regiones del mundo. Como resultado, se generan diferencias en las condiciones climáticas que influyen directamente en la ubicación de bioregiones y ecosistemas, permitiendo el desarrollo de diversas formas de vida adaptadas a cada ambiente.



- A. Observa las siguientes imágenes e investiga a qué tipo de formas de vida pertenece de acuerdo con las necesidades que los hace únicos.**



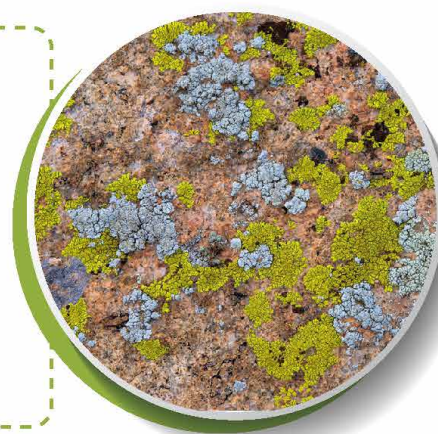
¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?



¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?





¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?

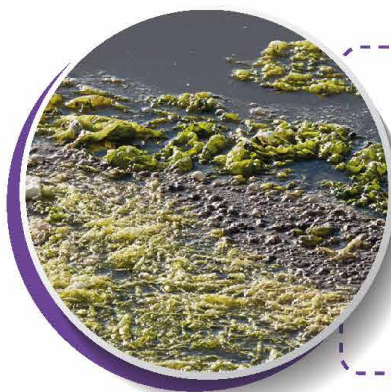
¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?



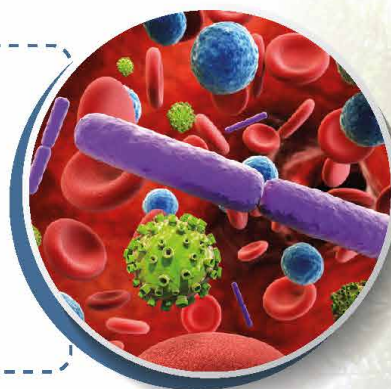
¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?



¿Qué organismo es?

¿Qué necesidades tiene para vivir?



B. Responde a la pregunta: ¿Por qué son importantes todos estos organismos y que tienen en común?



TRAYECTORIA
(DESARROLLO)



- C. Escanea el código QR del video: La energía solar. ¿Cómo llegan los rayos solares a la tierra? ¿Por qué hay invierno y verano? Después de ver el video, responde a los planteamientos del título y completa los aspectos a partir de tres ideas centrales:



1. Distribución de la energía solar en la Tierra:

2. Interacción con la atmósfera:

3. Influencia en los ecosistemas:

El espectro electromagnético abarca desde las ondas de radio, con longitudes de onda de varios kilómetros, hasta los rayos gamma, cuyas longitudes de onda son más pequeñas que un átomo. Esto significa que la luz visible es solo una pequeña fracción de todo el espectro.

El desplazamiento de la radiación electromagnética depende de la distancia que recorre desde su fuente hasta su destino. Por ejemplo, un rayo solar contiene luz de todo el espectro electromagnético, incluyendo luz visible, infrarroja y ultravioleta.

.....



D. En el siguiente recuadro, realiza un esquema relacionado con las tres ideas centrales del video.



Distribución de la energía solar



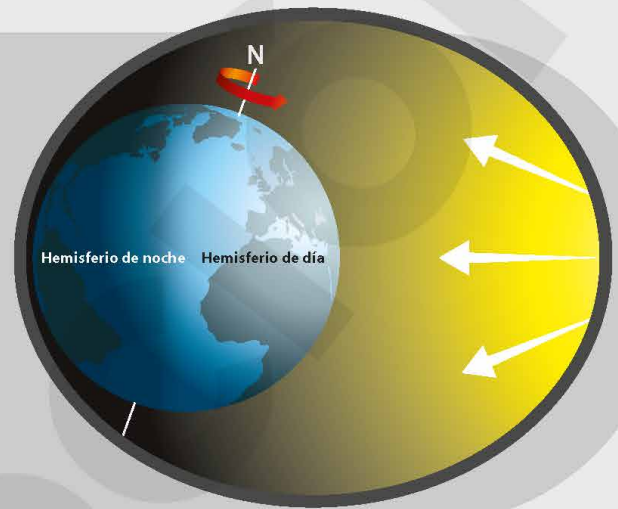
La energía solar no se distribuye de manera uniforme en el planeta debido a factores como la inclinación terrestre, la latitud, la atmósfera, la orografía y la presencia de océanos y continentes. Esta distribución influye directamente en el clima, los ecosistemas y las distintas formas de vida.

Por ejemplo, en regiones ecuatoriales, donde la radiación solar es más intensa y las temperaturas son más altas, predominan ecosistemas cálidos y húmedos, como las selvas tropicales, que albergan una gran biodiversidad. En contraste, en zonas polares, la radiación solar incide en un ángulo más inclinado, reduciendo la temperatura y favoreciendo la presencia de ecosistemas fríos, como la tundra, con especies adaptadas a condiciones extremas.

Factores que afectan la distribución de la *energía solar*

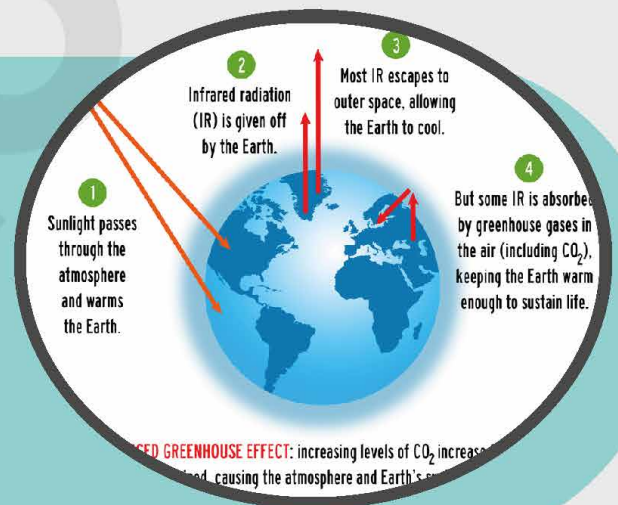
Inclinación y latitud

En la región ecuatorial, los rayos solares inciden de forma más directa, generando temperaturas más elevadas y propiciando la existencia de ecosistemas cálidos y húmedos, como selvas tropicales y subtropicales. En cambio, en las regiones polares, la radiación llega en un ángulo inclinado, dispersándose más y generando temperaturas frías, lo que da lugar a ecosistemas como la tundra.



Atmósfera y efecto invernadero

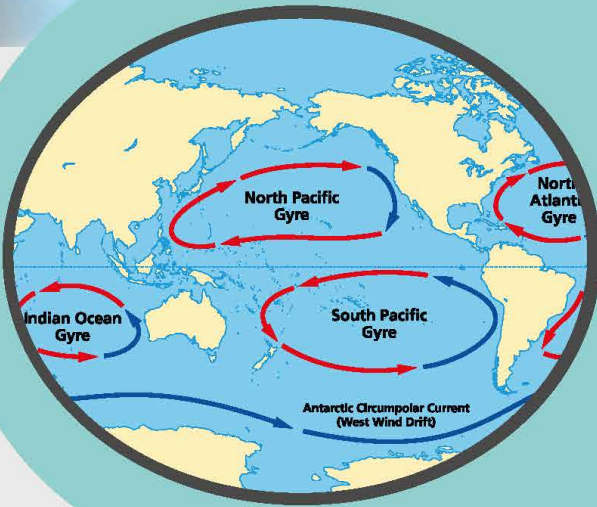
La atmósfera filtra parte de la radiación solar y retiene calor mediante la acción de los gases de efecto invernadero. Este mecanismo regula la temperatura global y evita cambios climáticos extremos que podrían dificultar la existencia de muchas formas de vida.



Fotosíntesis

La energía solar es la base de la fotosíntesis, el proceso mediante el cual las plantas producen materia orgánica y oxígeno, sustentando la vida en la Tierra. La cantidad de luz disponible influye directamente en la productividad de los ecosistemas, afectando la diversidad y distribución de especies.





Distribución de océanos y continentes

Los océanos absorben y almacenan el calor, redistribuyéndolo a través de corrientes oceánicas. Por ejemplo, la Corriente del Golfo transporta calor desde América hasta las costas de Europa, influyendo en el clima de esas regiones. Los continentes, dependiendo de su altitud y vegetación, pueden absorber o reflejar más calor, modificando los patrones climáticos locales.



Aproximadamente el 71% de la superficie terrestre está cubierta por agua, mientras que los continentes representan solo el 29% restante. Sin embargo, menos del 1% del agua en la Tierra es accesible para el consumo humano, ya que la mayor parte se encuentra en los océanos, glaciares y aguas subterráneas.

Además, aunque la población humana ha crecido exponencialmente, los seres humanos ocupan menos del 1% de la superficie terrestre, concentrándose principalmente en ciudades y áreas urbanizadas. Esto significa que, a pesar de su tamaño relativamente pequeño en comparación con la Tierra, su impacto ambiental es significativo.



Ciclos biogeoquímicos

El movimiento de nutrientes entre los diferentes niveles de organización de la materia permite el flujo de energía desde procesos simples hasta sistemas más complejos. Estos ciclos abarcan aspectos biológicos, químicos y geológicos, garantizando el equilibrio ecológico.



E. Realiza la siguiente actividad y reflexiona sobre la importancia del sol en la vida.

El Sol, fuente de vida

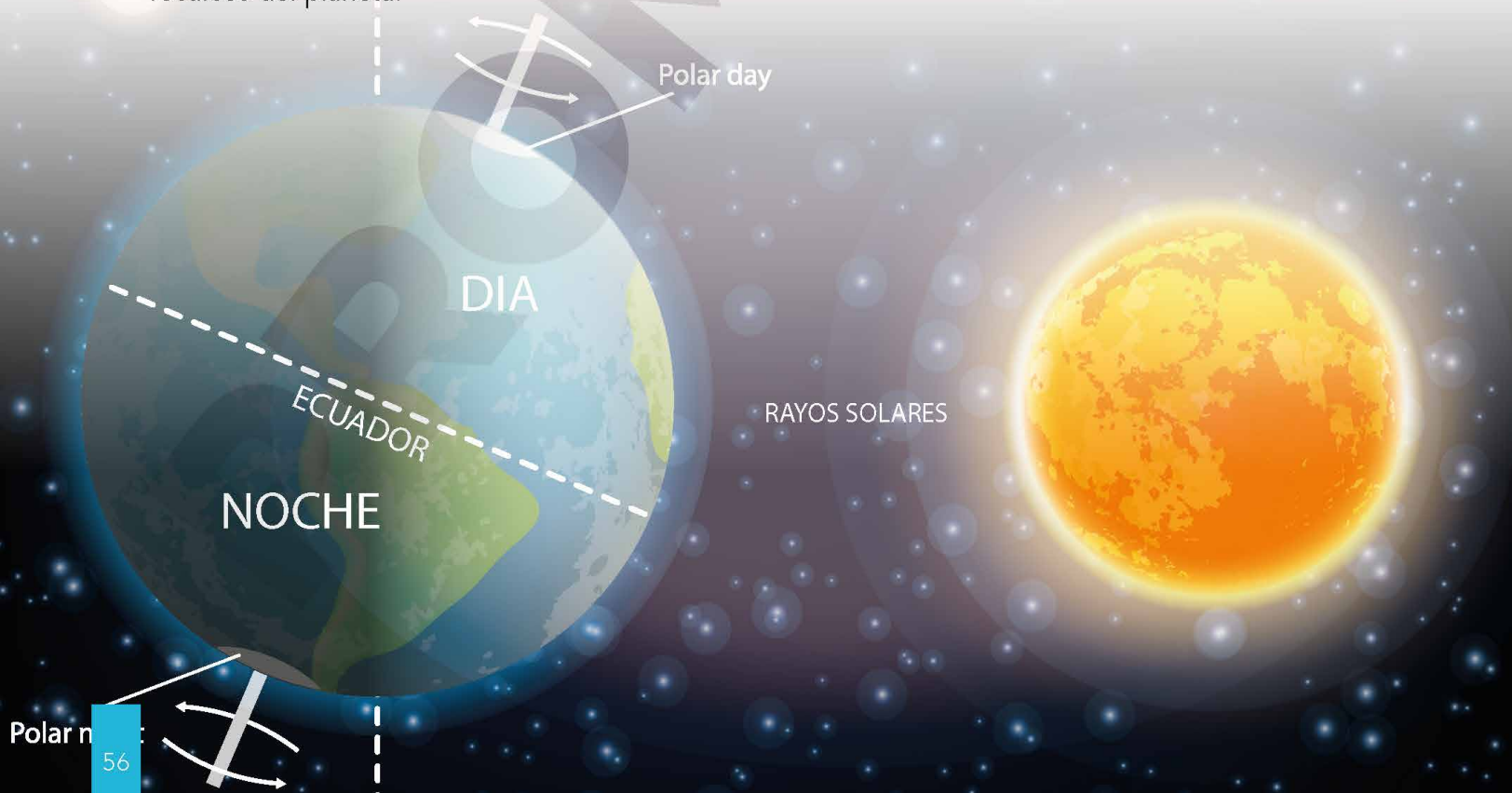
Objetivo. Reflexionar sobre la importancia del Sol en la vida en la Tierra, fomentando el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

Materiales: Cuaderno de trabajo, hojas, marcadores, pizarrón.

Sugerencia para el docente. Comenzar la actividad, mediante una reactivación de conocimientos previos a partir de la pregunta detonadora: ¿Cómo sería la vida en la Tierra sin el Sol? Y mediante una lluvia de ideas escriban las aportaciones en el pizarrón.

Instrucciones:

1. A partir de la lluvia de ideas, identifiquen las palabras clave (energía, calor, fotosíntesis, clima, etc.) y formulen enunciados o argumentos que interrelacionen estos conceptos.
2. Reúnanse en equipos de 3 a 5 integrantes. A cada equipo se le asignará un tema para investigar y discutir:
 - El Sol y la fotosíntesis.
 - El Sol y el ciclo del agua.
 - El Sol y el clima terrestre.
 - El Sol y la producción de energía (solar y fósil).
3. Después de investigar, reúnan sus notas e integran su información en un cartel o una infografía. Se deberá socializar y compartir el resultado de su investigación, mediante rondas de 2 a 3 min, generando preguntas y reflexiones en grupo.
4. Finalmente, realicen una reflexión sobre la forma en que podemos aprovechar mejor la energía del Sol en nuestra vida diaria y cuál sería su impacto en la sostenibilidad de la dinámica social y uso de los recursos del planeta.



La energía solar y formas de vida



La energía solar es una radiación proveniente del Sol que se propaga a través del espacio en forma de ondas electromagnéticas. Se considera una fuente de energía renovable e inagotable, ya que seguirá existiendo mientras el Sol continúe activo, aproximadamente por cinco mil millones de años más. Además, es limpia y sustentable, pues su uso directo no genera contaminantes ni emisiones de CO₂. Sin embargo, su disponibilidad es intermitente y variable, ya que depende de factores como la hora del día, las estaciones del año y las condiciones climáticas. Otra característica importante es su capacidad de transformarse en diferentes tipos de energía, como la térmica (fuente de calor) y la eléctrica, aprovechada mediante tecnologías como los paneles solares.

La energía solar está compuesta por distintos tipos de radiación electromagnética, entre las que se encuentran:

- **Luz visible.** Percibida por el ojo humano, permite la iluminación natural del día.
- **Radiación infrarroja.** Responsable de la sensación de calor, no causa quemaduras al estar expuestos al sol por unos minutos. Contribuye al equilibrio térmico del planeta y se utiliza en calefacción solar.
- **Radiación ultravioleta (UV).** Aunque no es visible, puede afectar la piel y el ADN de los seres vivos. Sin embargo, también cumple funciones beneficiosas, como estimular la producción de vitamina D y actuar como agente desinfectante natural del agua.

El Sol es la fuente primaria de energía en el planeta, proporcionando la radiación necesaria para que ocurran procesos esenciales para la vida. Su influencia en los ecosistemas y la biodiversidad se refleja en los siguientes procesos clave:

- **Fotosíntesis y producción de oxígeno.** Plantas, algas y algunas bacterias convierten la energía lumínica en energía química, generando oxígeno y materia orgánica (biomoléculas) esenciales en la cadena alimenticia.
- **Regulación del clima.** La radiación solar influye en la temperatura, la distribución de lluvias y las corrientes oceánicas, determinando las características de los distintos biomas (selvas, desiertos, tundras, etc.) y favoreciendo la adaptación de los seres vivos a condiciones específicas de calor y luz.
- **Ciclos biogeoquímicos.** La energía solar impulsa procesos naturales como el ciclo del agua, facilitando la evaporación y la formación de lluvias que sustentan los ecosistemas. También participa en el ciclo del carbono, donde las plantas absorben el CO₂ liberado por la respiración.
- **Adaptaciones de los organismos.** La cantidad de luz disponible influye en el comportamiento y las adaptaciones de diversas especies. Existen plantas de sombra y de sol, animales nocturnos y diurnos, e incluso migraciones estacionales en busca de condiciones óptimas para la supervivencia.



- F. Realicen el siguiente experimento para analizar cómo la energía solar afecta la temperatura del suelo y el agua.**

La energía solar e impacto en el clima y ciclos naturales

Objetivo. Identificar y relacionar la forma en que la energía solar influye en el clima y los ciclos naturales del planeta.

Materiales por equipo:

- 2 frascos de vidrio transparente con tapa (capacidad de un litro)
- 1 caja grande
- Agua
- Un puño de tierra o arena
- 1 termómetro digital o analógico
- 1 lámpara de luz cálida (para simular el Sol)
- 1 cronómetro o reloj
- Hojas grandes de papel bond
- Cuaderno de trabajo

Sugerencia para el docente. Explicar la importancia del papel del Sol en la regulación del clima, el ciclo del agua y los vientos y proporcionar la pregunta generadora: ¿Cómo la energía del Sol afecta la temperatura del planeta e influye en los ciclos naturales?

Instrucciones:

1. Reúnanse en equipos de 3 a 5 integrantes y preparen los materiales. Llenen un frasco con agua y el otro con tierra o arena. Coloquen un termómetro dentro de cada frasco y registren la temperatura inicial.
2. Simulen la radiación solar. Coloquen ambos frascos bajo la lámpara encendida durante 5 a 10 minutos. Registren nuevamente la temperatura en cada frasco.
3. Simulen la noche. Coloquen los frascos dentro de una caja forrada con papel negro y esperen otros 5 a 10 minutos. Registren la temperatura en cada frasco tras este periodo.
4. Investiguen y analicen la importancia del ciclo del agua, los vientos y la regulación climática. Luego, respondan las siguientes preguntas con base en sus datos:
 - ¿Cuál frasco se calentó más rápido?
 - ¿Cuál perdió calor más rápido al apagar la luz?
 - ¿Cómo se relaciona esto con la temperatura del océano y los continentes?
5. Relacionen los fenómenos climáticos con la información obtenida y elabore un esquema en papel bond donde integren los siguientes procesos:
 - Ciclo del agua. Evaporación y formación de nubes.
 - Corrientes de aire y océanos. Diferencias de temperatura entre la tierra y el mar.
 - Efecto invernadero. Mecanismo de regulación térmica de la atmósfera.
6. En plenaria, compartan sus conclusiones y sus respuestas a la pregunta inicial, reflexionando sobre cómo el uso de energías renovables puede contribuir al equilibrio climático.

Actividad de aprendizaje

- G. Realicen el siguiente experimento para comprender el fenómeno de la precipitación y el papel del Sol en el ciclo del agua.**

Del Sol a la lluvia

Objetivo. Comprender el fenómeno de la precipitación como una consecuencia de la interacción entre la energía solar y la dinámica de la atmósfera.

Materiales por equipo:

- Frasco de vidrio con tapa (1 litro de capacidad)
- Agua caliente (no hirviendo)
- Hielo
- Un plato de peltre o aluminio (o una tapa plana)
- Linterna o lámpara de luz cálida
- Cartulina y marcadores
- Papel bond y cuaderno de trabajo



Sugerencia para el docente. Exponer y explicar la forma en que la energía solar impulsa el ciclo del agua y proporcionar la pregunta detonadora: ¿Cómo se forma la lluvia? Se forma a partir de la evaporación, condensación y precipitación impulsadas por la radiación solar.

Instrucciones.

- Formen equipos de 3 a 5 integrantes y realicen las siguientes simulaciones en el laboratorio:
 - Calentamiento del agua.** Llenen el frasco con agua caliente hasta la mitad. Iluminen el frasco con la linterna para representar la radiación solar y observen cómo el calor genera vapor en el interior.
 - Condensación.** Coloquen un plato con hielo sobre la boca del frasco y esperen unos minutos. Observen la formación de gotas de agua en la parte inferior del plato.
 - Precipitación.** Retiren el plato con hielo con cuidado, permitiendo que las gotas acumuladas caigan dentro del frasco. Expliquen cómo este proceso simula la formación de nubes y lluvia.
- En plenaria, compartan las respuestas a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo la energía solar impulsa este proceso en la atmósfera real?
 - ¿Qué papel juega la temperatura del aire en la formación de nubes?
 - ¿Cómo afectan los cambios en la energía solar a los patrones de lluvia?
- Diseñen un esquema con dibujos y explicaciones sobre el ciclo de la precipitación impulsado por el Sol. Incluyan ejemplos de cómo la variabilidad en la radiación solar puede provocar sequías o lluvias extremas en diferentes regiones.
- Expongan su infografía al resto de la clase y reflexionen sobre la pregunta: ¿Cómo el cambio en la energía solar y el calentamiento global pueden modificar los patrones de precipitación?



¿SABÍAS QUÉ?...?



La cantidad y distribución de la energía solar en una región influyen en los vientos y las corrientes oceánicas, regulando el clima en distintas partes del mundo. Esto determina la existencia de diversos ecosistemas y qué tipos de seres vivos pueden habitar en ellos. Por ejemplo, los desiertos, con su alta radiación solar y escasas precipitaciones, albergan solo especies altamente adaptadas a la escasez de agua y temperaturas extremas.


ATERRIJAZE
(CIERRE)


- H. Observa la imagen en la nube de palabras que se presenta y en la siguiente página escribe las 15 palabras con su definición, a partir de la información de las progresiones anteriores.



Lista de palabras y sus definiciones:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____

Actividad integradora transversal

Objetivo. Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la transformación de la energía solar en energía química a través de la fotosíntesis en plantas.

Estimado estudiante, has logrado completar las cuatro progresiones de la primera unidad, en las cuales exploraste el mecanismo de la fotosíntesis, un proceso químico fundamental para la vida en la Tierra. A través del estudio de la radiación solar y su transformación en energía química en las células vegetales, has desarrollado habilidades

para comprender la importancia de este fenómeno en los ecosistemas. Esta actividad te permitirá evaluar lo que has aprendido, aplicándolo en situaciones concretas. ¡Ánimate a intentarlo!

A. Lee con atención cada pregunta y selecciona la opción correcta.

- ¿Qué gas es utilizado por las plantas en la fotosíntesis?
a) Nitrógeno b) Oxígeno c) Dióxido de carbono d) Hidrógeno
- ¿Cuál es el producto principal de la fotosíntesis que sirve como fuente de energía?
a) Glucosa b) Lípidos c) Proteínas d) Ácido láctico
- ¿Qué órgano de las plantas capta la energía solar para realizar la fotosíntesis?
a) La raíz b) El tallo c) Las hojas d) Las flores
- ¿Qué estructura celular es responsable de la fotosíntesis?
a) Mitocondria b) Cloroplasto c) Ribosoma d) Lisosoma
- ¿Qué pigmento es fundamental para la absorción de luz en la fotosíntesis?
a) Hemoglobina b) Melanina c) Caroteno d) Clorofila
- ¿Cuál es el gas liberado durante la fotosíntesis?
a) Nitrógeno b) Oxígeno c) Dióxido de azufre d) Metano
- ¿Cuál es la fuente principal de energía para la fotosíntesis?
a) El suelo b) La glucosa c) La luz solar d) El viento
- ¿Qué compuesto proporciona el hidrógeno necesario para la síntesis de glucosa en la fotosíntesis?
a) Oxígeno b) Agua c) Dióxido de carbono d) Nitrógeno
- ¿Cómo influye la energía solar en la biodiversidad del planeta?
a) Determina la existencia de diferentes formas de vida
b) No tiene ninguna relación
c) Disminuye la variabilidad genética
d) Provoca la extinción de especies
- ¿Qué factor ambiental clave influye en la distribución de las formas de vida en el planeta?
a) Salinidad del agua b) Temperatura c) Altitud d) Velocidad del viento

B. Lee cada enunciado y marca si es Verdadero (V) o Falso (F) según corresponda.

Enunciado	Respuesta
1. La respiración celular descompone las moléculas de los alimentos y libera energía útil para los seres vivos.	
2. La energía solar es fundamental para la fotosíntesis y el mantenimiento de los ecosistemas.	
3. La respiración celular ocurre exclusivamente en los cloroplastos de las células vegetales.	
4. Tanto plantas como animales realizan respiración celular para obtener energía.	
5. La energía liberada en la respiración celular se almacena en moléculas de ATP para su uso en las células.	
6. La fotosíntesis ocurre solo en las células de organismos fotosintéticos dentro de los cloroplastos.	
7. Las células animales tienen cloroplastos para capturar energía solar.	
8. La fotosíntesis convierte la energía solar en energía química almacenada en moléculas orgánicas.	
9. La materia vegetal se forma únicamente por la absorción de agua y sales minerales.	
10. Solo las células de los organismos fotosintéticos tienen cloroplastos para captar la energía solar.	

C. Relaciona cada concepto con su argumento correcto, escribiendo dentro del paréntesis el número según corresponda.

Concepto o término	Definiciones
A. Glucosa	() Ser vivo capaz de captar la energía solar y convertirla en energía química.
B. Respiración celular	() Pigmento verde en los cloroplastos que absorbe la luz solar para iniciar la fotosíntesis.
C. Mitocondria	() Proceso en el que una o más sustancias se transforman en otras con diferentes propiedades.
D. Adenosín Trifosfato	() Proceso en el que la glucosa se descompone para liberar energía en forma de ATP.
E. Enzima	() Azúcar simple que sirve como fuente de energía para los seres vivos.
F. Organismo autótrofo	() Molécula que almacena y transporta energía dentro de las células.
G. Clorofila	() Ser vivo que obtiene su energía consumiendo otros organismos.
H. Reacción química	() Conjunto de reacciones químicas en los seres vivos que permiten la obtención y el uso de energía.
I. Organismo heterótrofo	() Proteína que acelera las reacciones químicas en los organismos.
J. Metabolismo	() Organelo celular donde ocurre la respiración celular y se produce ATP.

D. Realiza la siguiente actividad.

Explorando el clima a través del Servicio Meteorológico Nacional

Objetivo. Conocer e interpretar datos de temperatura y precipitación a partir de información obtenida del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y reflexionar sobre su impacto en el entorno local.

Materiales: Dispositivo electrónico (Computadora, tableta o celular) con acceso a internet, cuaderno de apuntes o formato de reporte (puede ser digital o impreso).

Sugerencia para el docente. Explicar la forma en cómo acceder a la página del SMN o sitio web del Servicio Meteorológico Nacional de México (ya sea mediante el código QR o con la dirección: <https://smn.conagua.gob.mx/>). Posteriormente dirigirse a la sección de Pronóstico del Tiempo y buscar la información de tu estado o ciudad.



Instrucciones:

1. Reúnanse en equipos de 3 a 5 integrantes. En su cuaderno de trabajo investiguen y realicen un registro de los datos meteorológicos:
 - Temperatura actual (°C)
 - Máxima y mínima del día (°C)
 - Probabilidad de precipitación (%)
 - Velocidad del viento (km/h)
 - Condiciones generales (soleado, nublado, lluvioso, etc.)
2. Investiga el historial del clima en tu región durante los últimos tres días para hacer una comparación. Identifica cambios significativos en temperatura, precipitación o condiciones meteorológicas. Finalmente complementa con datos de diferentes regiones de México y compara las variaciones.
3. Investiga cómo las variaciones en la temperatura y la presión atmosférica influyen en fenómenos como huracanes, sequías u olas de calor.
4. Organiza la información en una infografía o un cuadro comparativo con tus observaciones y reflexiones.
5. Reflexiona sobre el impacto del clima en la vida cotidiana y en plenaria respondan:
 - ¿Cómo influyen estas condiciones en la vida cotidiana (ropa que usas, transporte, actividades al aire libre, etc.)?
 - ¿Por qué es importante monitorear estos datos en diferentes sectores (agricultura, salud, turismo, etc.)?
 - ¿Cómo se relaciona la temperatura con la energía térmica y el ciclo del agua?
6. Expongan sus resultados en plenaria y antoten las observaciones y conclusiones recabadas. Finalmente, entreguen un reporte por equipo, con el registro de datos, el análisis comparativo y las respuestas a las preguntas de reflexión.

Rúbrica de evaluación

Utiliza la siguiente rúbrica para evaluar tu desempeño en la actividad.

Criterio	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (6)	Insuficiente (4 o menos)	Puntaje
Registro de datos meteorológicos (temperatura, precipitación, viento, condiciones generales)	Registra de forma clara y correcta los datos requeridos de y organizada.	Registra la mayoría de los datos meteorológicos con claridad y organización.	Registra algunos datos, pero con errores o falta de claridad.	No registra datos o información incorrecta y desorganizada.	
Comparación con días anteriores	Realiza un análisis detallado de los cambios en la temperatura y precipitación con explicaciones claras.	Compara los datos de días anteriores con algunos detalles, pero sin profundidad.	Muestra una comparación superficial sin explicar las diferencias.	No realiza comparación o la información es incorrecta.	
Reflexión y análisis	Responde todas las preguntas con profundidad, relacionando los datos con la vida cotidiana y los impactos en diferentes sectores.	Responde las preguntas de forma adecuada, pero con menos profundidad o relación con la vida cotidiana.	Responde de forma superficial o con ideas poco claras.	No responde las preguntas o las respuestas son irrelevantes.	
Presentación de resultados	La infografía o cuadro comparativo está bien estructurado, con información clara, precisa y bien organizada.	Presenta la información de forma comprensible, aunque con leves fallas en organización o claridad.	Presenta información poco organizada o con errores de redacción.	No presenta la actividad o el trabajo es incompleto y desorganizado.	
Uso de la página web del SMN	Usa adecuadamente la página del SMN, interpretando correctamente los datos meteorológicos.	Usa la página del SMN, aunque con dificultades para interpretar algunos datos.	Usa la página con errores en la interpretación de datos.	No utiliza la página correctamente o no consulta la información.	
Puntaje total:	50 - 45 puntos	44 - 35 puntos	34 - 25 puntos	Menos de 25 puntos	