

SERIE  
TLALMANALLI



# ECOSISTEMAS, INTERACCIONES, ENERGÍA Y DINÁMICA

Refugio García

NUEVA  
ESCUELA  
MEXICANA





# Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica

Primera Edición 2024

ISBN:

D.R. © 2019, Delta Learning®

Jose Ma. Morelos No.18, Col. Pilares, C.P. 52179, Metepec, Edo. de México.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro número: 4041

Contacto: 800 450 7676

Correo: contacto@deltalearning.com.mx



[deltalearning.com.mx](http://deltalearning.com.mx)

**Todos los derechos reservados.** No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del titular del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

**Dirección editorial:** Delta Learning **REPRODUCCIÓN**

**Editor en jefe:** Zito Octavio Alejandre Rosas

**Autor:**

**Correctora:**

**Diseño:** Sandra Ortiz y el equipo de Argonauta Comunicación

**Portada:** Elio Teutli Cortés

**Imágenes:** Adobe Stock

## Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces provistos en este libro no pertenecen a Delta Learning®. Por tanto, no tenemos ningún control sobre la información que los sitios web están dando en un momento determinado y por consiguiente no garantizamos la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque esta información se compila con gran cuidado y se actualiza continuamente, no asumimos ninguna responsabilidad de que sea correcta, completa o actualizada.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan las opiniones de los mismos y, a menos que se indique específicamente, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material en cualquiera de los sitios incluidos en este libro no está autorizada, ya que el material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos están reservados a sus respectivos propietarios y Delta Learning® no se responsabiliza por nada de lo que se muestra en los enlaces provistos.

**Delta Learning® es una marca registrada propiedad de Delta Learning S.A. de C.V. Prohibida su reproducción total o parcial.**

**Impreso en México**

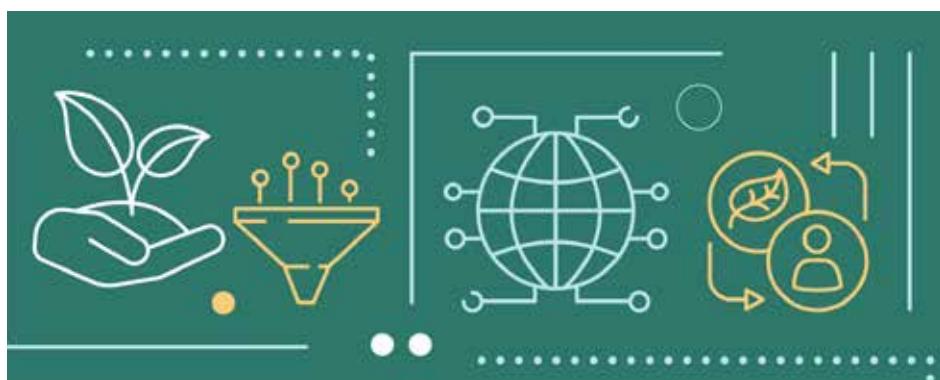
## Presentación

El libro *Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica* pertenece al área de conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, tal como lo plantea el nuevo modelo educativo de Educación Media Superior, el cual promueve la transformación de la sociedad a lo largo de un trayecto de formación académica de los 16 a los 23 años de vida del estudiante, bajo las premisas de: aprender a aprender, actualización continua, adaptación a los cambios y aprendizaje permanente.

A lo largo del libro de *Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica* se podrá explorar el mundo natural, aplicando el método científico en busca de respuestas que los estudiantes de la actualidad requieren, cabe mencionar que este libro parte de conceptos centrales, transversales y prácticas de ciencia e ingeniería, lo cual permite comprender los fenómenos complejos y multidisciplinarios que se presentan en esta área del conocimiento.

El contenido central de *Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica* en el área del conocimiento de las Ciencias Naturales, Experimentales y de Tecnología plantea que: “Los ecosistemas terrestres están sostenidos por el flujo continuo de energía que se origina principalmente del Sol, y el reciclaje de materia y nutrientes dentro del sistema. Son sistemas complejos e interactivos que incluyen tanto las comunidades biológicas (bióticas) como los componentes físicos (abióticos) del ambiente”, esta premisa permite abordar cada una de las progresiones del programa de estudios, de tal manera que se obtengan aprendizajes que impacten de manera positiva en la cotidianidad de los estudiantes.

Joven estudiante espero que disfrutes de los textos y actividades preparadas dentro del libro, todas ellas tienen la intención de brindarte una visión amigable y comprensible de los fenómenos de las Ciencias Naturales, Experimentales y de Tecnología que se presentan en tu entorno, cuando la energía fluye a través de los ecosistemas.



# La nueva escuela mexicana

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) tiene como principio fundamental que la educación sea entendida para toda la vida bajo el concepto de aprender a aprender, con actualización continua, adaptación a los cambios y aprendizaje permanente con el compromiso de brindar calidad en la enseñanza.

En la Editorial Delta Learning tenemos como misión crear materiales educativos de calidad, que cumplan los fundamentos del modelo educativo vigente de la Educación Media Superior, adoptando a la NEM como un eje rector en el diseño de nuestros libros, con el objetivo de promover aprendizajes de excelencia, inclusivos, pluriculturales, colaborativos y equitativos durante la formación de los bachilleres.

Haciendo suyo el reto, la Editorial Delta Learning desarrolla los contenidos de cada uno de sus ejemplares con los siguientes Principios que fundamentan la NEM:



**Fomento de la identidad con México.** El amor a la Patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso con los valores plasmados en la Constitución Política.



**Responsabilidad ciudadana.** El aceptar los derechos y deberes personales y comunes, respetar los valores cívicos como la honestidad, el respeto, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, la equidad y la gratitud.



**Honestidad.** Es un compromiso fundamental para cumplir con la responsabilidad social, lo que permite que la sociedad se desarrolle con base en la confianza y en el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.



**Participación en la transformación de la sociedad.** El sentido social de la educación implica construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superen la indiferencia y la apatía para lograr la transformación de la sociedad en conjunto.



**Respeto de la dignidad humana.** El desarrollo integral del individuo promueve el ejercicio pleno y responsable de sus capacidades, el respeto a la dignidad y derechos humanos de las personas es una manera de demostrarlo.



**Promoción de la interculturalidad.** La comprensión y el aprecio por la diversidad cultural y lingüística, por el diálogo e intercambio intercultural sobre una base de equidad y respeto mutuo.



**Promoción de la cultura de paz.** La construcción de un diálogo constructivo, solidario y en búsqueda de acuerdos, permiten una solución no violenta a los conflictos y la convivencia en un marco de respeto a las diferencias.



**Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.** El desarrollo de una conciencia ambiental sólida que favorezca la protección y conservación del medio ambiente, propiciando el desarrollo sostenible y reduciendo los efectos del cambio climático.

# Estructura del libro

El presente libro se encuentra estructurado en 3 parciales en los cuales encontrarás desarrolladas las progresiones en apertura, desarrollo y cierre, asimismo cuenta con las siguientes secciones:



**Evaluación diagnóstica:** Esta se realiza al inicio del libro y tiene la finalidad de recuperar los conocimientos y habilidades necesarias para abordar los contenidos específicos de cada una de las progresiones de aprendizaje.



**Actividades de aprendizaje:** En las cuales pondrás a prueba los conocimientos y habilidades desarrollados en cada uno de los temas. Las actividades estarán vinculadas a los **ámbitos del Nuevo Modelo Educativo (NME)** de la **Escuela Media Superior (EMS)**, **aula – escuela – comunidad**, así como a alguno de los principios de la **Nueva Escuela Mexicana (NEM)** por ser este un programa de estudios orientado a recuperar el sentido de pertenencia a los valores que te identifican con nuestro país.

En cada actividad de aprendizaje encontrarás un tablero como el que se presenta a la derecha de este párrafo, en el cual podrás identificar a través de sus iconos específicos, tanto los **tres ámbitos del NME de la EMS**, como los **ocho principios de la NEM** a los que corresponda dicha actividad.

A continuación te mostramos las secciones de este tablero así como el significado de cada ícono:



En la parte superior del tablero se encuentra una barra gris donde estará indicado el número de actividad.



A continuación verás una barra amarilla donde se indican los tres ámbitos (NME/EMS).



Por último, verás una sección de color naranja donde están indicados los principios de la NEM.





Fomento de la identidad con México



Responsabilidad ciudadana



Honestidad



Participación en la transformación de la sociedad



Respeto de la dignidad humana



Promoción de la interculturalidad



Promoción de la cultura de paz



Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente

Para identificar el **ámbito** y **principio** correspondiente a cada actividad verás su respectivo ícono en color amarillo y naranja y el resto de los iconos en un tono opaco.

En el ejemplo que ves a la derecha, el **ámbito** corresponde a la categoría **COMUNIDAD** y el **principio de la NEM** corresponde al **Fomento de la identidad con México**.



**Actividades Transversales:** Actividades orientadas a facilitar el proceso de vinculación de los conocimientos y habilidades de los recursos socio-cognitivos con las distintas áreas de conocimiento.



**Momento STEAM:** Actividad donde convergen el conocimiento empírico, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas.



**Actividades QR interactivas:** Actividades que asocian la tecnología con los conocimientos desarrollados en los temas, sólo se escanea el código QR y listo, se pueden reforzar los conocimientos y habilidades.



**Realidad aumentada:** Siempre es importante que todos los sentidos estén inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, las actividades de realidad aumentada dan una visión gráfica y vívida de los aprendizajes que se desean desarrollar en el libro.



**Actividades Socioemocionales** El currículum ampliado no puede faltar dentro del contenido del texto, por ello, se incluyen actividades destinadas a desarrollar habilidades planteadas por los recursos socioemocionales del NME.

Adicionalmente podrás encontrar las siguientes secciones que te permitirán ampliar y afirmar los aprendizajes obtenidos en el curso.



Habilidad  
LECTORA



GLOSARIO



Evaluación  
DEL PARCIAL



BIBLIOGRAFÍA

Cuando visualices el siguiente ícono en alguna de las progresiones de aprendizaje, el código QR que apareza junto a él tendrá una actividad perteneciente al Programa Aula Escuela Comunidad. Finalmente,

te presentamos el ícono que señala el número de progresión al que pertenece cada tema.



Proyecto  
Escolar  
Comunitario



## Progresiones

El libro se encuentra apegado al NME de la EMS y desarrolla cada una de las progresiones del programa de **Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica**.

1. Dentro de las células de los organismos fotosintéticos hay estructuras responsables, las cuales facilitan que la energía del Sol sea capturada por las plantas durante el proceso y se forme la materia vegetal.
2. 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.
3. Durante la fotosíntesis el dióxido de carbono y el agua se combinan para formar moléculas orgánicas que contienen carbono y liberan oxígeno, estas reacciones requieren energía solar y producen azúcares.
4. La energía solar se distribuye en el planeta, las condiciones físicas del ambiente (temperatura y la precipitación) dan lugar a diferentes formas de vida.
5. Los biomas son las grandes regiones de vegetación a nivel mundial en función de la distribución de la energía en las distintas regiones de la Tierra.
6. Las redes tróficas tienen diferentes niveles y uno de los primeros está formado por plantas y algas. En los flujos de materia y energía que se presentan en los niveles de las redes tróficas, sólo una pequeña fracción de la materia consumida en el nivel inferior se transfiere al nivel superior, para producir crecimiento y liberar energía durante la respiración celular. Dada esta ineficiencia, generalmente hay menos organismos en los niveles más altos de una cadena trófica.
7. La energía solar captada por las plantas fluye a través de la biomasa, al ser consumida por los herbívoros y los demás integrantes de la red trófica. En este proceso no toda la energía de las plantas llega a los siguientes niveles.
8. En las redes tróficas disminuyen los niveles debido a que la cantidad de energía disponible que se transfiere al siguiente nivel es cada vez menor.
9. El grado en el que sucede la fotosíntesis varía conforme a la cantidad de energía solar, lo que origina diferencias en el crecimiento de las plantas (productividad). De la misma forma, en los ecosistemas y en sus comunidades también se presentan diferencias de productividad.
10. En cualquier ecosistema, los organismos y poblaciones con necesidades similares de alimentos, agua, oxígeno u otros recursos pueden competir entre sí, limitando su crecimiento y su reproducción.
11. En los ecosistemas y comunidades la estabilidad y madurez varía, lo cual origina diferentes productividades. Los ecosistemas inestables e inmaduros son más vulnerables a perturbaciones y esto afecta su productividad.
12. Las sustancias presentes en los organismos vivos intervienen en las redes tróficas, en ellas se combinan y recombinan de diferentes formas y fluyen entre los organismos, la atmósfera y el suelo. En cada nivel de la cadena trófica, la materia y la energía se conservan.
13. Los servicios ecosistémicos o ambientales son aquellos que la naturaleza o los procesos ecológicos proveen a los seres vivos y al planeta y son considerados el motor del medio ambiente.
14. La ciencia como un esfuerzo humano para el bienestar, parte 3. Discusión de la aplicación de las ciencias naturales: Desequilibrio ecológico.

# Índice

## PARCIAL 1

- Captura de energía solar y formación de materia vegetal 11
- Reacciones químicas que liberan energía en plantas y animales 20
- Fotosíntesis 30
- Distribución de energía solar y su impacto en la diversidad de vida 40
- La influencia global de la energía en la distribución de la vegetación terrestre 54

## PARCIAL 2

- Flujos de materia y energía a lo largo de los niveles tróficos 62
- Flujo de energía solar a través de la biomasa y las redes tróficas 72
- Dinámica de energía en las redes tróficas 80
- Influencia de la energía solar en factores ambientales 92

## PARCIAL 3

## REPRODUCCIÓN

- Interacciones entre organismos por recursos limitados 101
- Dinámica de las sustancias en las redes tróficas y ciclos biogeoquímicos 108
- La esencia vital de la naturaleza y su impacto en el medio ambiente 108
- Desequilibrio ecológico 108





# Evaluación DIAGNÓSTICA



Es momento de recuperar los aprendizajes previos, subraya la respuesta correcta.

- PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN**
- 1. ¿Cuál de los siguientes procesos es fundamental para la captura de energía solar y la formación de materia vegetal?**  
a) Respiración celular  
b) Fotosíntesis  
c) Fermentación  
d) Glucólisis
  - 2. ¿Qué tipo de reacciones químicas liberan energía?**  
a) Reacciones endotérmicas  
b) Reacciones exotérmicas  
c) Fotosíntesis  
d) Respiración celular
  - 3. ¿Cuál es el proceso mediante el cual las plantas convierten la energía solar en energía química?**  
a) Respiración celular  
b) Glucólisis  
c) Fotosíntesis  
d) Fermentación
  - 4. ¿Cómo afecta la distribución de la energía solar a la diversidad de vida?**  
a) No tiene ningún impacto  
b) La disminuye  
c) La aumenta  
d) La estabiliza
  - 5. ¿Qué factor tiene una influencia global en la distribución de la vegetación terrestre?**  
a) La fotosíntesis  
b) La temperatura  
c) La humedad  
d) La respiración celular

- 6. ¿Qué describe mejor cómo fluye la energía solar a través de la biomasa y las redes tróficas?**
- a) Unidireccionalmente
  - b) Bidireccionalmente
  - c) En forma de ciclos
  - d) No fluye a través de las redes tróficas
- 7. ¿Qué tipo de interacciones entre organismos se produce por recursos limitados?**
- a) Sintomía
  - b) Mutualismo
  - c) Competencia
  - d) Parasitismo
- 8. ¿Cuál es el proceso mediante el cual se mueve la energía y la materia a lo largo de los niveles tróficos?**
- a) Fotosíntesis
  - b) Respiración celular
  - c) Cadena alimentaria
  - d) Flujo trófico
- 9. ¿Qué describe mejor la dinámica de las sustancias en las redes tróficas y los ciclos biogeoquímicos?**
- a) Flujo constante
  - b) Reciclaje continuo
  - c) Acumulación ilimitada
  - d) Pérdida total
- 10. ¿Cuál es la esencia vital de la naturaleza que tiene un impacto en el medio ambiente?**
- a) Respiración celular
  - b) Fotosíntesis
  - c) Diversidad biológica
  - d) Fermentación
- 11. ¿Qué causa un desequilibrio ecológico en un ecosistema?**
- a) La competencia por recursos limitados
  - b) La estabilización de la energía solar
  - c) La falta de interacciones entre organismos
  - d) La pérdida o adición repentina de un factor ambiental clave
- 12- ¿Cuál es el principal productor de energía en la mayoría de los ecosistemas terrestres?**
- a) Las plantas
  - b) Los hongos
  - c) Los animales
  - d) Las bacterias



### Concepto central

- Ecosistemas, interacciones, energía y dinámica.

### Metas de aprendizaje

- Reconocer que la fotosíntesis es un proceso esencial para la vida. Descubrir que los organismos que llevan a cabo la fotosíntesis (plantas, algas, fitopláncton) utilizan la luz solar, el agua y el dióxido de carbono.
- Comprender la estructura de las redes tróficas y la función de los animales, las plantas y algas, así como de los animales que se alimentan de animales y los descomponedores.
- Identificar que cuando la energía y la materia circulan, se dan cambios físicos y químicos en los organismos vivos del planeta.
- Aplicar el conocimiento sobre la materia y la energía en cada nivel de la red trófica.
- 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.

### Concepto transversal

- Patrones
- Analizar e interpretar los patrones para rediseñar y mejorar los sistemas. Utilizar las representaciones matemáticas para identificar algunos patrones.

### Concepto transversal

- Causa y efecto

### Meta de aprendizaje

- 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.

### Concepto transversal

- Medición

### Meta de aprendizaje

- Aplicar el concepto de orden de magnitud para comprender cómo un modelo en una escala se relaciona con otro en una escala distinta. Usar el pensamiento matemático para examinar datos y eventualmente predecir el efecto del cambio de una variable sobre otra(s).

### Concepto transversal

- Sistemas

### Metas de aprendizaje

- Aplicar modelos (físicos, matemáticos y 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.

### Concepto transversal

- Flujos y ciclos de la materia y energía

### Meta de aprendizaje

- Determinar los cambios de la materia y la energía en función de los flujos (hacia, desde y dentro del sistema), así como de los ciclos involucrados. Emplear el principio de conservación en el que la energía no se crea ni se destruye, sólo se mueve entre un lugar y otro, entre objetos y/o campos, o entre sistemas.

### Concepto transversal

- Estabilidad y cambio

### Meta de aprendizaje

Reconocer los procesos de retroalimentación y su efecto en la estabilidad del sistema. Diseñar elementos que proporcionen estabilidad a un sistema.

### Aprendizajes de trayectoria:

- Las y los estudiantes comprenden qué es la materia y conciben sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria. A partir de una profunda comprensión de la estructura de la materia y de sus posibles combinaciones identifican por qué hay tantas y tan diferentes sustancias en el universo. Explican que la circulación de materia y energía está presente en todos los materiales y organismos vivos del planeta. Finalmente, los materiales nuevos pueden ser diseñados a partir de la comprensión de la naturaleza de la materia y ser utilizados como herramientas tecnológicas para la vida cotidiana.

# PARCIAL 1



- Las y los estudiantes comprenden que la conservación de la energía es un principio que se utiliza en todas las disciplinas científicas y en la tecnología, ya que aplica a todos los fenómenos naturales, experimentales y tecnológicos conocidos; se utiliza tanto para dar sentido al mundo que nos rodea como para diseñar y construir muchos dispositivos que utilizamos en la vida cotidiana. Reconocen los mecanismos por los que la energía se transfiere y fluye en los objetos o sistemas de mayor temperatura a los de menor temperatura.
- Las y los estudiantes valoran el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la tierra, a través de

la comprensión de las interacciones de sus componentes. Identifican que toda la materia en los ecosistemas circula entre organismos vivos y no vivos, y que todos requieren de un flujo continuo de energía. Reconocen que los átomos de carbono circulan desde la atmósfera hacia las plantas, a través del proceso de fotosíntesis, y que pasan a través de las redes alimentarias para eventualmente regresar a la atmósfera. El conocimiento sobre los ecosistemas tiene aplicaciones tecnológicas en la medicina, la nutrición, la salud, la sustentabilidad, entre otros.

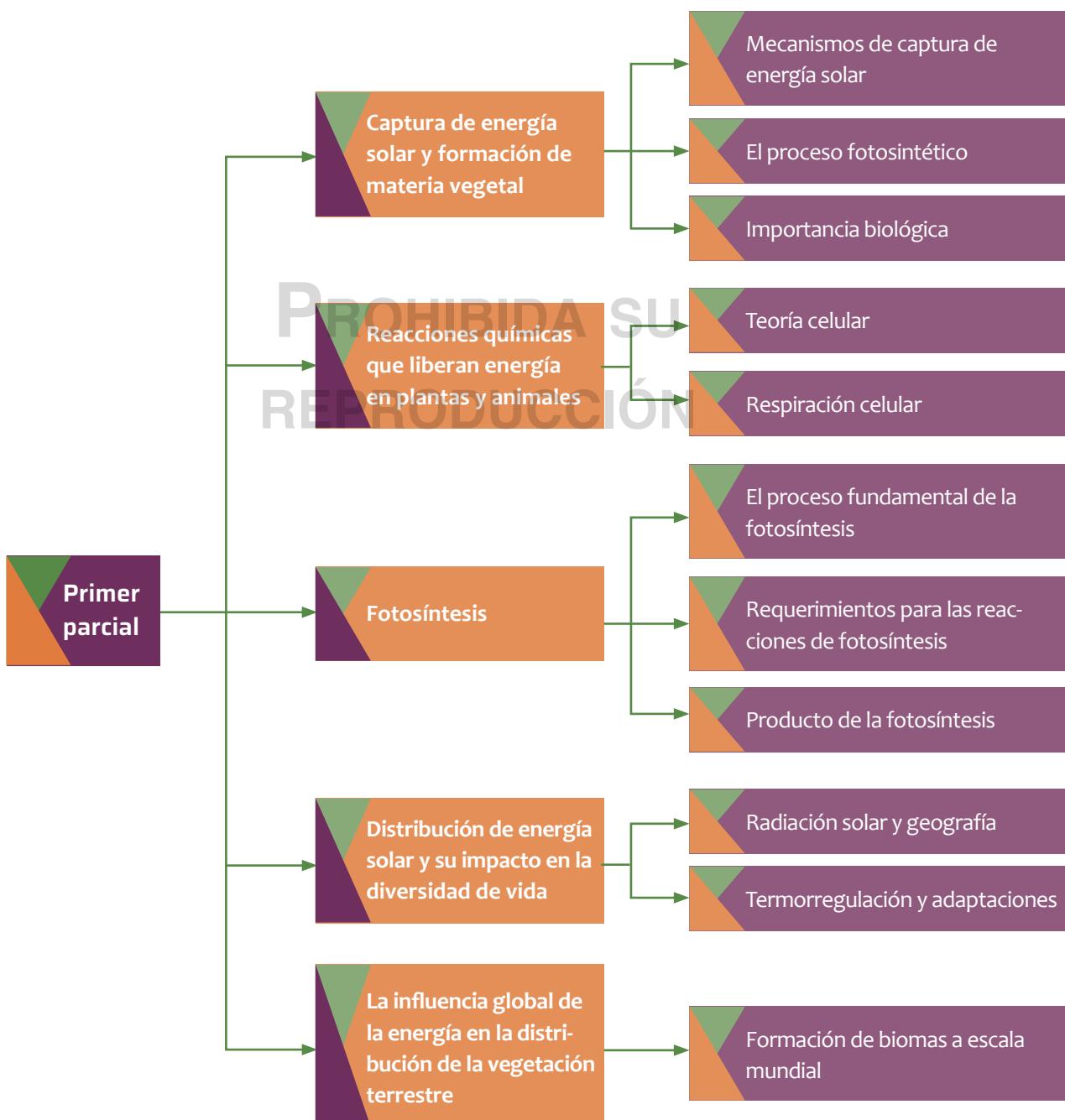
## PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

### Progresiones

1. Dentro de las células de los organismos fotosintéticos hay estructuras responsables quienes facilitan que la energía del Sol sea capturada por las plantas durante el proceso y se forme la materia vegetal.
2. 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.
3. Durante la fotosíntesis el dióxido de carbono y el agua se combinan para formar moléculas orgánicas que contienen carbono y liberan oxígeno, estas reacciones requieren energía solar y producen azúcares.
4. La energía solar se distribuye en el planeta, las condiciones físicas del ambiente (temperatura y la precipitación) dan lugar a diferentes formas de vida.
5. Los biomas son las grandes regiones de vegetación a nivel mundial en función de la distribución de la energía en las distintas regiones de la Tierra.

## PRESENTACIÓN DEL PRIMER PARCIAL

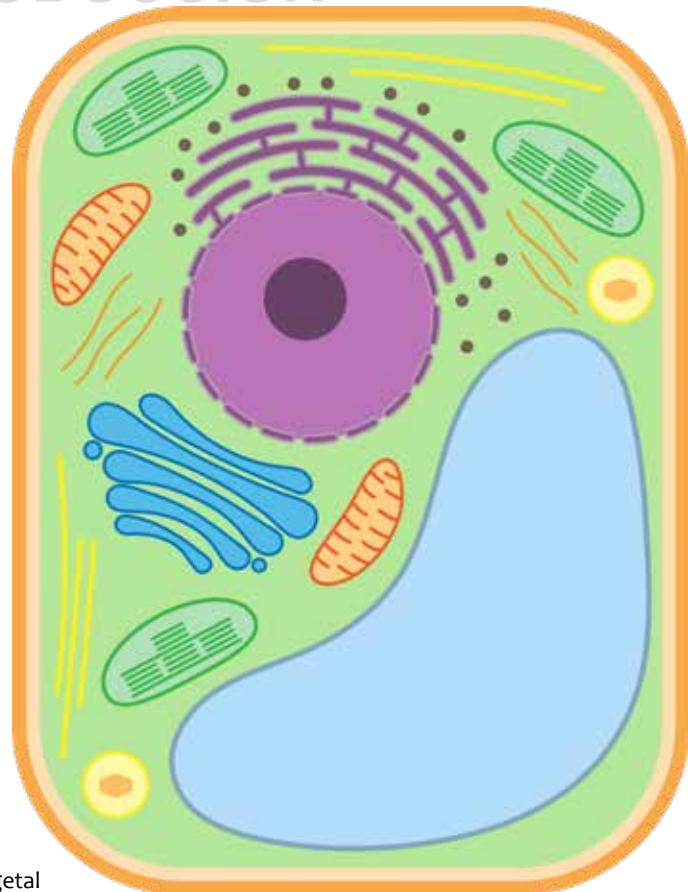
Durante el primer parcial del libro *Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica*, se abordan las primeras cinco progresiones del programa de estudios para este contenido central, dentro del área de conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y de Tecnología donde se desarrollan los temas específicos que se muestran en el siguiente diagrama.





## Captura de energía solar y formación de materia vegetal

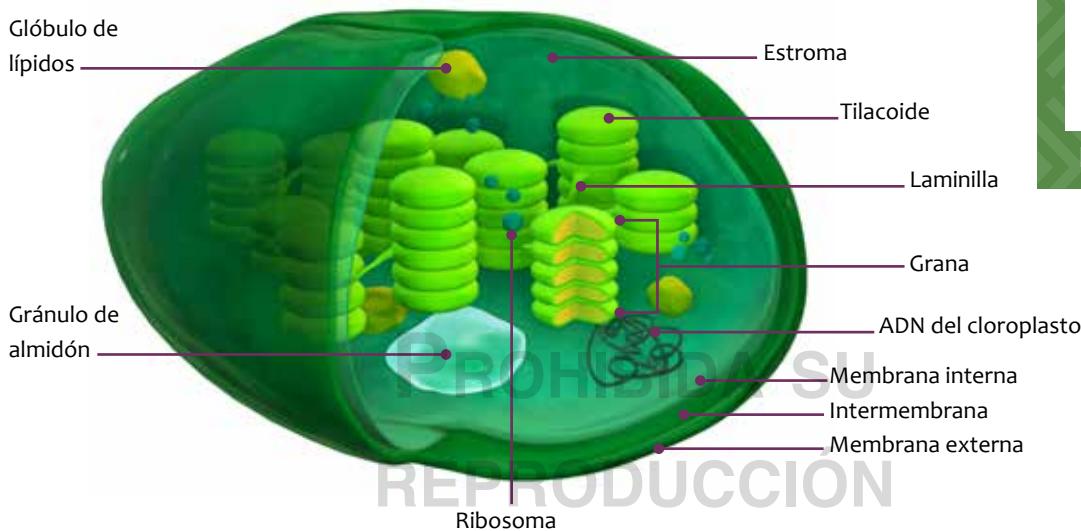
En el reino vegetal y en otros organismos fotosintéticos la célula es la unidad fundamental de la vida. Estas células poseen estructuras especializadas que les permiten llevar a cabo la fotosíntesis de manera eficiente, entre las estructuras celulares clave en los organismos fotosintéticos se encuentran los cloroplastos, los cuales contienen clorofila, el pigmento verde responsable de capturar la energía lumínosa, además, las mitocondrias desempeñan un papel crucial al proveer la energía necesaria para este proceso. En el siguiente esquema de la célula vegetal identifica a los cloroplastos encerrándolos en color rojo y las mitocondrias encerrándolas en color azul.



APERTURA

## Mecanismos de captura de energía solar

Las estructuras celulares en los organismos fotosintéticos desempeñan un papel importante en la conversión de la energía solar en nutrientes. Los cloroplastos son las estructuras clave en este proceso, dentro de ellos la clorofila (un pigmento verde), capta la energía de la luz solar. Esta energía se utiliza para convertir dióxido de carbono y agua en glucosa y oxígeno a través de un proceso conocido como fotosíntesis.



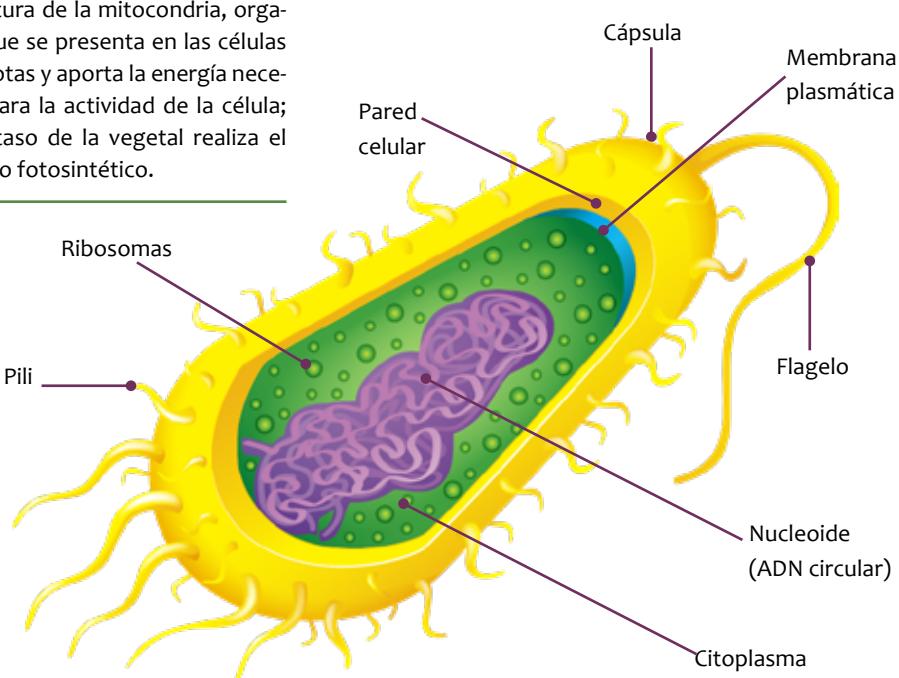
Conoce el funcionamiento de los cloroplastos, observa el video escaneando el código QR.



<https://is.gd/IQRm1W>

Además de los cloroplastos también se encuentran las mitocondrias que proveen la energía necesaria para este proceso. Durante la fotosíntesis, la energía almacenada en la glucosa se libera gradualmente a través de la respiración celular, un proceso que tiene lugar en las mitocondrias.

Estructura de la mitocondria, organelo que se presenta en las células eucariotas y aporta la energía necesaria para la actividad de la célula; en el caso de la vegetal realiza el proceso fotosintético.



Conoce la estructura y funciones de la mitocondria, escanea el código QR y disfruta del video explicativo.



<https://is.gd/89Y5a1>

Los organismos fotosintéticos, las estructuras celulares trabajan de manera conjunta para aprovechar la energía solar y convertirla en nutrientes esenciales. Los cloroplastos capturan la energía luminosa y la convierten en glucosa, mientras que las mitocondrias proveen la energía necesaria para este proceso; juntas, estas estructuras celulares permiten la vida vegetal y sustentan la mayor parte de la vida en la Tierra.

## El proceso fotosintético

La transformación de energía solar en materia vegetal es un proceso determinante para la vida en la Tierra, se lleva a cabo a través de la fotosíntesis en organismos fotosintéticos como las plantas y algas. Este proceso se realiza en varias etapas dentro de las células vegetales, a continuación se describe cada una de ellas.

### Captación de la luz solar

La fotosíntesis comienza cuando la planta capta la luz solar a través de la clorofila dentro de los cloroplastos, la cual utiliza para iniciar la reacción química que constituye la fotosíntesis.

### Absorción de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )

El dióxido de carbono es absorbido por la planta a través de los estomas, los cuales son pequeños poros ubicados en la superficie de las hojas y tallos. El  $\text{CO}_2$  entra en las células vegetales y se dirige a los cloroplastos, donde se llevará a cabo la reacción química.

### Producción de glucosa y oxígeno

En los cloroplastos, el dióxido de carbono absorbido se combina con agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) que es absorbida a través de las raíces y transportada hasta las hojas a través del xilema. Con la energía proporcionada por la luz solar se

produce una reacción química, que da como resultado la formación de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) y oxígeno ( $\text{O}_2$ ). La fórmula química básica de la fotosíntesis es:



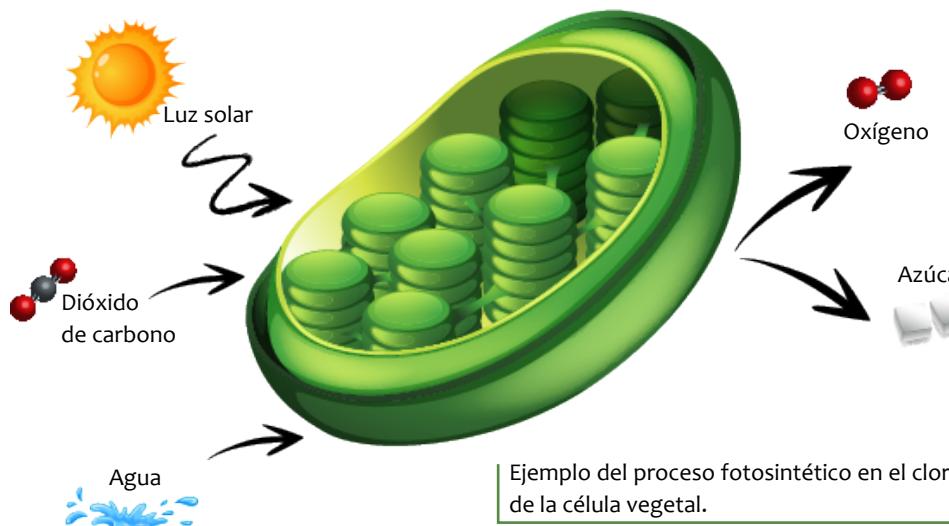
La glucosa producida proporciona la energía y materiales de construcción para el crecimiento y desarrollo de la planta.

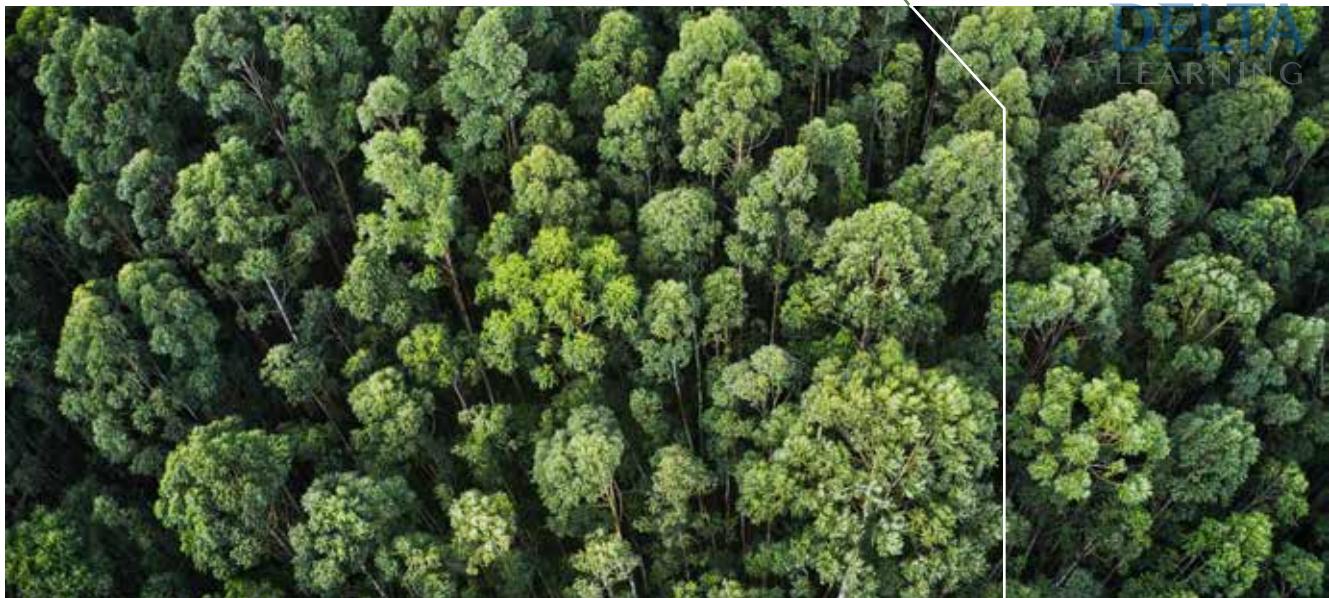
### Liberación de oxígeno

El oxígeno producido como subproducto de la fotosíntesis es liberado al ambiente a través de los estomas de las hojas. Este oxígeno es vital para la respiración de los seres vivos aeróbicos, incluidos los seres humanos, que lo inhalan y lo liberan como dióxido de carbono (producto de desecho), cerrando así el ciclo del oxígeno.

### Almacenamiento de la glucosa

La glucosa producida en la fotosíntesis se utiliza inmediatamente para producir energía a través de la respiración celular o se almacena en forma de almidón para su uso posterior. Este almidón proporciona el crecimiento y desarrollo de la planta, y puede ser utilizado como fuente de energía cuando la planta lo necesite.





## Importancia biológica

La fotosíntesis es un proceso biológico realizado por plantas, algas y algunas bacterias, este proceso convierte la energía solar en materia orgánica, lo que tiene un impacto significativo en los ecosistemas y en la vida de los seres vivos. Su importancia biológica radica en los siguientes procesos:

### Producción de oxígeno

Durante la fotosíntesis, las plantas liberan oxígeno como subproducto, el cual es esencial para la respiración aeróbica de la mayoría de los seres vivos, incluidos los animales y muchos microorganismos, por lo tanto, es la principal fuente de oxígeno en la atmósfera, sin el cual la mayoría de los seres vivos no podrían sobrevivir.

### Producción de alimento

Durante la fotosíntesis las plantas producen su propio alimento. La glucosa producida se utiliza para proporcionar energía y materiales de construcción destinados al crecimiento y desarrollo de la planta, además, las plantas también actúan como productores primarios en la cadena alimentaria, proporcionando alimento para una variedad de organismos, desde herbívoros hasta omnívoros y carnívoros.

### Regulación del ciclo del carbono

La fotosíntesis juega un papel crucial en el ciclo del carbono. Durante este proceso, las plantas absorben dió-

xido de carbono de la atmósfera y lo convierten en glucosa. Este carbono se almacena en la planta, y cuando las plantas mueren y se descomponen, el carbono se devuelve al suelo. Además, el oxígeno liberado durante la fotosíntesis se utiliza en la respiración y la descomposición, completando así el ciclo del carbono.

### Mantenimiento de la biodiversidad

La fotosíntesis mantiene la biodiversidad en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Las plantas proporcionan hábitats y alimento para una amplia variedad de organismos, lo que contribuye a la riqueza de la vida del planeta.

### Regulación del clima

La fotosíntesis también desempeña un papel importante en la regulación del clima al absorber el dióxido de carbono de la atmósfera, las plantas ayudan a reducir el efecto invernadero y estabilizan el clima global, además, las áreas boscosas actúan como sumideros de carbono, almacenando grandes cantidades de carbono y ayudando a mitigar el cambio climático.

La fotosíntesis es un proceso que sustenta la vida en la Tierra, su importancia biológica se extiende desde la producción de oxígeno hasta la producción de alimento y la regulación del clima, Sin la fotosíntesis, los ecosistemas no podrían funcionar y la vida tal como la conocemos no sería posible.


**Actividad de  
APRENDIZAJE**

1



Ámbito


**Principio de la Nueva Escuela Mexicana**


**Responde de manera correcta cada una de las siguientes preguntas referentes al tema.**

1. ¿Cuál es la función principal de los cloroplastos en los organismos fotosintéticos?

---



---

2. ¿Qué pigmento presente en los cloroplastos es responsable de captar la energía de la luz solar?

---



---

3. ¿Qué proceso se lleva a cabo en las mitocondrias durante la fotosíntesis?

**PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN**

---



---



---

4. ¿Cuál es el subproducto liberado durante la fotosíntesis y cuál es su importancia para los seres vivos?

---



---

5. ¿Por qué la fotosíntesis es considerada un proceso biológico crucial?

---



---



---



 APERTURA

## Reacciones químicas que liberan energía en plantas y animales

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN**

Las reacciones químicas son procesos donde existe un cambio en la materia y energía de las sustancias participantes, se presentan en diversos contextos (como los que sustentan la vida de los seres vivos; desde la fotosíntesis que convierte la energía solar en nutrientes, hasta la respiración celular que libera la energía necesaria para las funciones vitales; estas reacciones químicas son la base de la existencia de la vida en el planeta. Es momento de explorar cómo estas reacciones, tanto dentro de las células como en el entorno, proporcionan el sustento y la energía necesaria para el funcionamiento de los seres vivos. Las interacciones químicas en la vida orgánica son fascinantes y nos permiten comprender la complejidad de los procesos biológicos que nos rodean.

Antes de adentrarnos en el tema, escribe en las siguientes líneas la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo se lleva a cabo la respiración celular? ¿Qué organelos de la célula son responsables de esta función? y ¿Las células respiran igual que los seres vivos?

---

---

---

---

---

Al finalizar comparte tu respuesta con tus compañeros de grupo y profesor(a), ahora es momento de conocer a fondo la teoría celular, la respiración celular y la respiración de los seres vivos.

## Teoría celular

Todas las células que componen nuestro organismo contienen la misma información, pero funcionan distinto dependiendo del tejido a donde pertenezcan; por ejemplo, las células del corazón son células musculares que se contraen y se distienden para darle al corazón la capacidad de palpitarse. En cambio, las células de nuestro cerebro son células excitables con la capacidad de transmitir señales eléctricas para comunicarse entre ellas y con otras células del cuerpo.

A pesar de que las células de nuestro organismo tienen diferentes funciones y una gran variedad de formas, hay algunos elementos indispensables que tienen en común:

- **Proteínas:** son moléculas que le brindan estructura, elasticidad y resistencia a las células. Algunas otras proteínas tienen funciones de comunicación intra e intercelular o participan en reacciones bioquímicas celulares.
- **Ácidos nucleicos:** son las moléculas de la herencia genética. El ADN y el ARN son ácidos nucleicos.
- **Carbohidratos:** son moléculas que brindan energía a las células. Algunos carbohidratos también participan en funciones estructurales.
- **Lípidos:** son moléculas de almacenamiento energético. También tiene funciones estructurales, es el principal compuesto de la membrana plasmática.
- **Membrana plasmática:** Es la capa que rodea a las células y a todo su material interno. Permite que exista una división entre la célula y su exterior. Está hecha de dos capas de lípidos.

A pesar de que todos los organismos tienen células, no todas son iguales. La clasificación más importante divide a las células en **procariotes** y **eucariotes**. Existen similitudes entre ambos tipos de células, sin embargo, hay ciertas características que las hacen únicas. Una de las características más significativas es que las células eucariotes contienen organelos rodeados por membranas, como el núcleo y las mitocondrias. En cambio, las células procariotes no tienen este tipo de estructuras. A continuación se describirán más a fondo las similitudes y diferencias entre ambos tipos de células.

Características	Procariota (Tomando como ejemplo las bacterias)	Eucariota
Ejemplo	Unicelulares: Bacterias y algas verdes azules	Unicelulares: Protozoarios, algas, hongos. Pluricelulares: Plantas y animales
Tamaño de célula	Pequeñas Miden entre 1-10 micras	Grandes Miden entre 10-100 micras
Membrana celular	Núcleo no delimitado por membrana	Núcleo delimitado por membrana
ADN	Cromosoma único en el citoplasma	En varios cromosomas localizados en el núcleo
Organelos	Transitorios, si es que llegan a presentar	Permanentes; por ejemplo cloroplastos, mitocondrias, etc...
Movilidad	Inmóviles o con flagelos simples	Cuando son móviles presentan cilios o flagelos
División celular	Fisión binaria	Mitosis o meiosis
Organización celular	Unicelular	Pluricelular
Nutrición	Por adsorción algunos realizan fotosíntesis	Adsorción, ingesta o fotosíntesis
Pared celular	Formada por azúcares y péptidos	Formada de celulosa o quitina, los animales carecen de ella.

Tabla comparativa entre las células procariotes y eucariotes.

## Célula procarionte

Los organismos con células procariontes aparecieron primero que los eucariontes y han vivido en la tierra desde hace millones de años. Los organismos con este tipo de células son las **bacterias** y las **arqueobacterias**. La mayoría de los procariontes son **unicelulares**, esto significa que un organismo está compuesto por una única célula, sin embargo, algunos procariontes pueden generar complejos multicelulares simples. La palabra procarionte proviene de dos términos de origen griego: *pro* (antes) y *karyo* (nuez, refiriéndose al núcleo celular). Su etimología se debe a que son células sin núcleo o cualquier otro tipo de organelo rodeado por una membrana. A continuación se describirán algunas de las características especiales de las células procariontes:



Microfotografía de la bacteria *Escherichia coli*. Se puede ver que la célula está rodeada por una membrana plasmática. En el interior de la célula se aprecian las fibras de su material genético y algunos ribosomas. No existen estructuras intracelulares complejas.



<https://is.gd/bzQYA9>

PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN



Microfotografías de diferentes tipos de células procariontes. Se puede observar que su organización y forma son relativamente diversas.

## Organización del material genético

La estructura más evidente del interior de una célula procarionte es su cromosoma. Esta estructura se distribuye libremente a lo largo del citoplasma y está compuesto por una fibra única y larga de ADN, enrollada y organizada en forma circular. La importancia de este gran cromosoma es que contiene el ADN con la mayoría de los genes del organismo. Debido a que el cromosoma es una fibra tan larga, los procariontes han desarrollado mecanismos complejos para poder comprimirlo. La región dentro del citoplasma donde se encuentra el cromosoma se llama nucleoide.

Además del cromosoma, existen otras estructuras con ADN llamados plásmidos. Una bacteria puede contener de uno a varios pequeños plásmidos. Los plásmidos también tienen genes, pero se encuentran separados del cromosoma. La función de los plásmidos es contener genes que podrían ayudar al organismo a adaptarse a condiciones cambiantes del ambiente; por ejemplo, para protegerse de toxinas.

## Ribosomas

Dentro del citoplasma están los ribosomas, estructuras asociadas a la síntesis de proteínas.

## Pequeños organelos

A pesar de que las células procariontes no tienen organelos membrano-

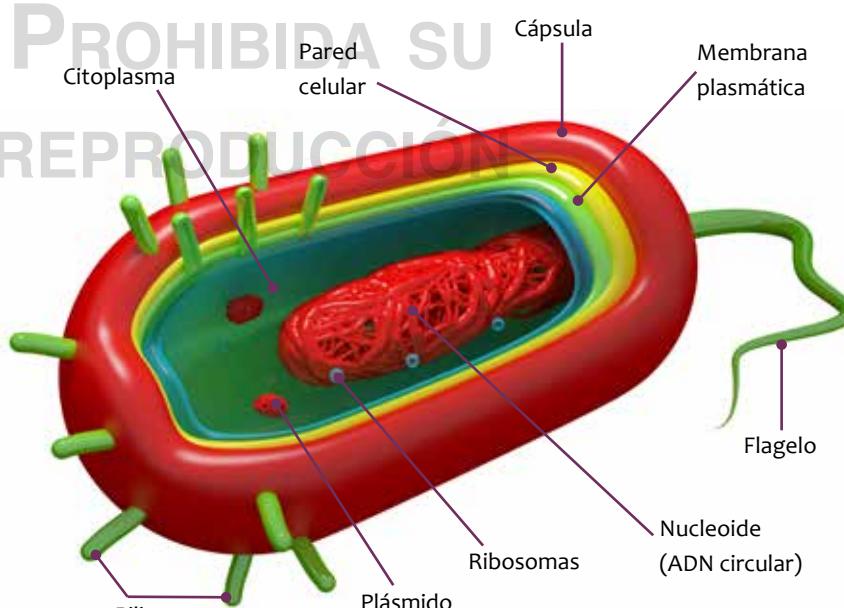
sos bien definidos, sí poseen unos micro-organelos que contienen enzimas o minerales importantes para la célula. Algunas bacterias contienen estructuras membranosas especializadas para realizar fotosíntesis.

## Pared celular

Muchos procariontes son unicelulares y están en contacto directo con el ambiente que los rodea. Para no ser destruidos por el ambiente han desarrollado una pared celular protectora. La pared celular es una estructura rígida y fibrosa que rodea la membrana plasmática. Además de su rol protector, la pared celular sirve como un esqueleto externo que le brinda soporte a la célula.

## Cápsula y estructuras externas

Algunos procariontes tienen una capa pegajosa externa que les permite adherirse a superficies. También pueden poseer estructuras externas como los flagelos y las fimbrias que les permiten interactuar y movilizarse dentro de su ambiente.

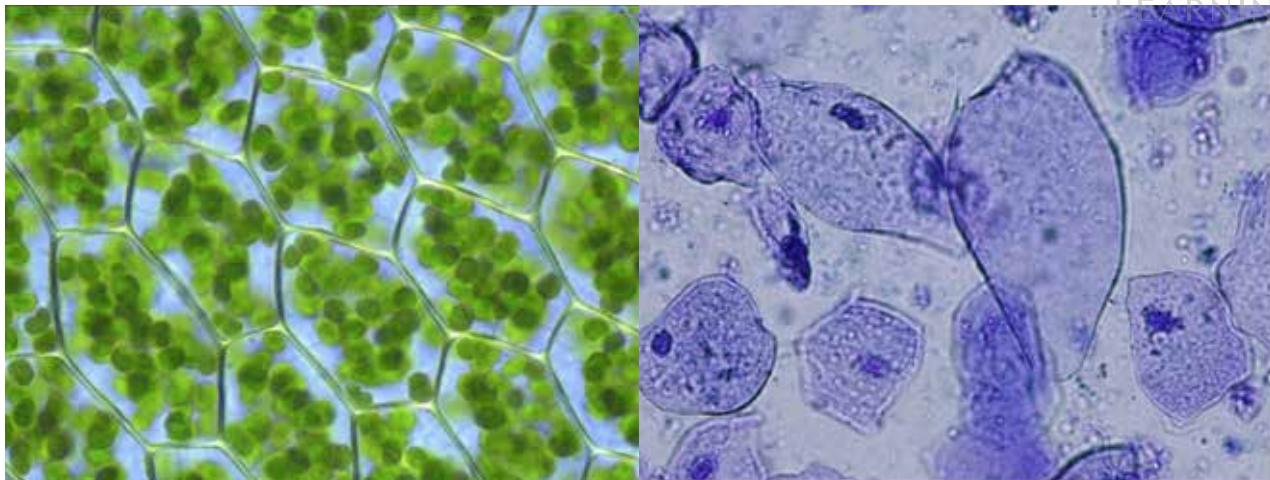


Forma y principal estructura esquemática de las células procariontes.

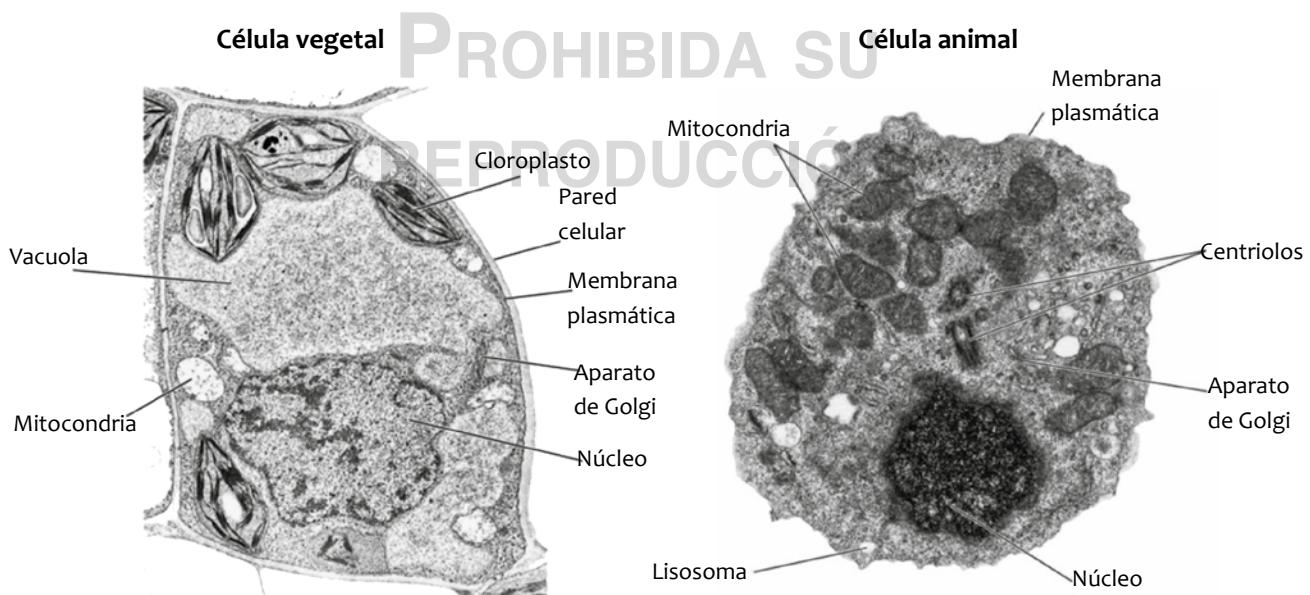
## Célula eucarionte

Los eucariontes son organismos evolutivamente más recientes; aparecieron después de los procariontes. Son células más grandes que las procariontes. Incluyen a una gran variedad de organismos: desde pequeñas algas microscópicas hasta animales tan grandes como las ballenas. Los **protistas**, las **plantas**, los **hongos** y los **animales** pertenecen a este grupo. Algunos eucariontes como los protozoarios son **unicelulares**, mientras que otros más son **multicelulares**. El nombre de estas células proviene de dos términos griegos: *eu* (verdadero) y

*karyo* (nuez, refiriéndose al núcleo celular). Su raíz se refiere a que estas células tienen un **núcleo verdadero** y otros **organelos** rodeados por membranas.



Comparación entre células vegetales y animales. Las células vegetales de la izquierda provienen de una planta acuática. Las células animales de la derecha fueron extraídas de la boca de una persona.



Microfotografías en donde se puede comparar las estructuras de una célula animal y una vegetal. Se puede observar que ambos tipos de células contienen una gran variedad de organelos.

A continuación se describen algunas de las características más especiales de las células eucariontes:

### Organelos membranosos

La característica más distintiva de las células eucariontes es que poseen organelos rodeados por membranas. Estas estructuras son muy diversas y cada una está especializada en funciones específicas. Un beneficio de esto es que las funciones de la célula se distribuyen entre los diferentes organelos. Se puede pensar como una minciudad con distintas fábricas que se distribuyen el trabajo.

Existen organelos de todo tipo, a continuación se mencionan algunos:

- **Núcleo:** alberga los **cromosomas**.
- **Retículo endoplásmico rugoso:** Contiene a los ribosomas, los cuales participan en la **síntesis de proteínas**.
- **Mitochondrias:** Participa en la **respiración** y la producción de **energía** de la célula.
- **Cloroplastos:** Participa en la **fotosíntesis** de algunas células como las que contienen las plantas.



Si quieras conocer más acerca de las diferencias entre células animales y vegetales, te recomendamos ver el siguiente enlace:



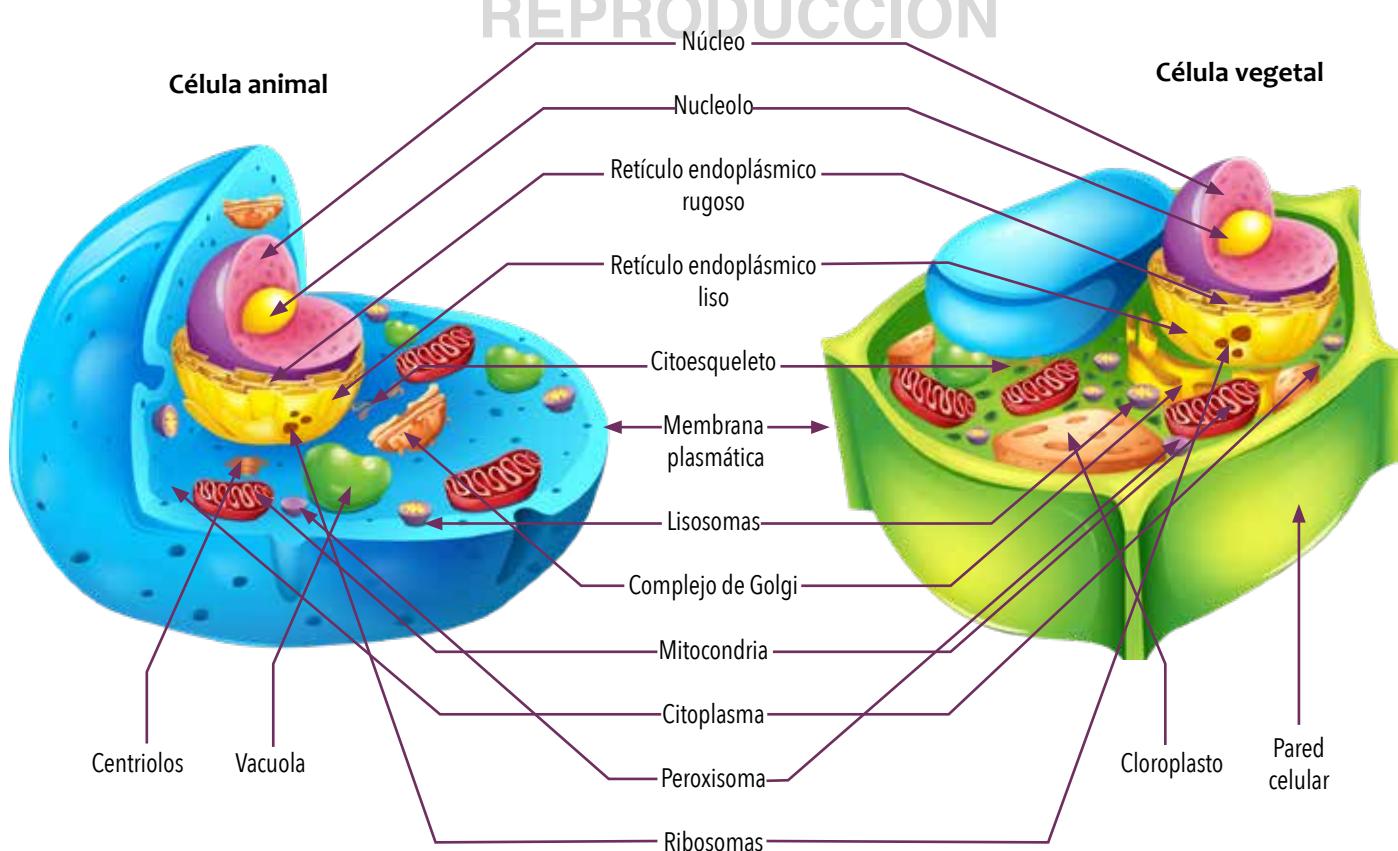
<https://is.gd/w08PYN>

### Organización del material genético

A diferencia de las células procariotas, los eucariotas tienen un núcleo que alberga los cromosomas. También, a diferencia de los cromosomas circulares de los procariotas, los cromosomas eucariotas son lineales. Dentro del núcleo celular se encuentra el nucleolo, un pequeño compartimento en donde se fabrica el ARN.

### Pared celular

En algunas células como las vegetales o de hongos existe la pared celular. Se encuentra al exterior de la membrana celular y provee soporte, rigidez y protección a la célula.



Representación de dos tipos de células eucariotas: la célula animal y la vegetal.



## Actividad de APRENDIZAJE

2

Ámbito



### Principio de la Nueva Escuela Mexicana



DELTA  
LEARNING

Los diagramas de Venn son gráficos usados para representar los elementos que caracterizan a dos grupos de cosas, así como la interacción entre ellos. En el siguiente diagrama de Venn agrupa algunas de las características que definen los organismos procariontes y los eucariontes. También indica cuáles son los elementos que comparten entre ellos.

## PROHIBIDA SU

### REPRODUCCIÓN

#### Procariontes

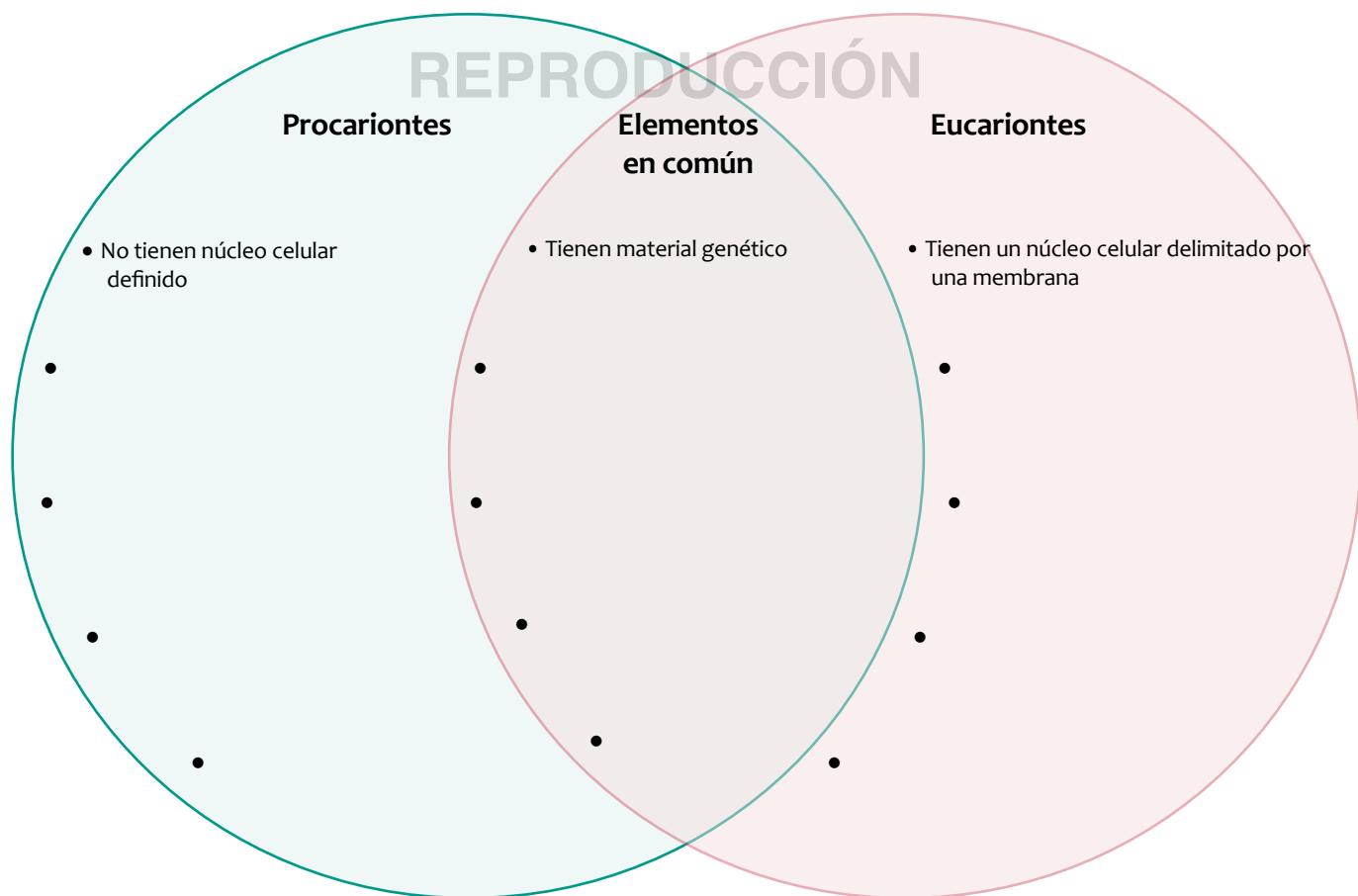
- No tienen núcleo celular definido

#### Elementos en común

- Tienen material genético

#### Eucariontes

- Tienen un núcleo celular delimitado por una membrana



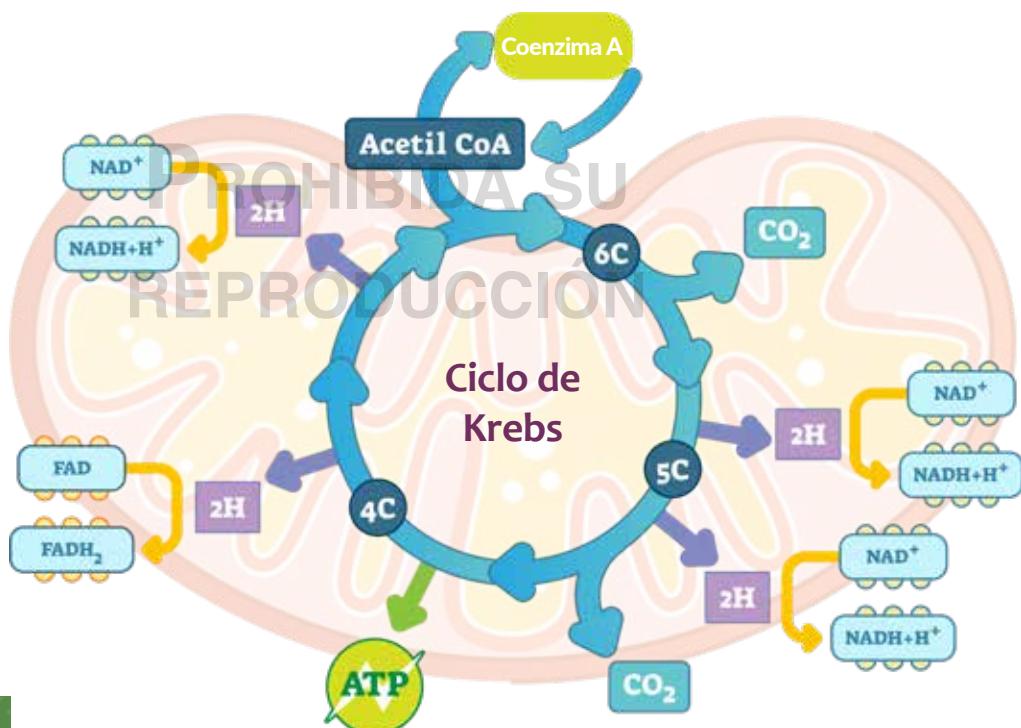
## Respiración celular

La respiración celular comienza con la descomposición de las moléculas de los alimentos, las cuales incluyen carbohidratos, lípidos y proteínas, proporcionando la energía necesaria para las funciones celulares. La respiración celular es un proceso bioquímico complejo que tiene lugar en las mitocondrias de las células, donde estas moléculas se descomponen para liberar energía en forma de adenosín trifosfato (ATP), que es la moneda energética de la célula.

La primera etapa de la respiración celular es la glucólisis, donde las moléculas de glucosa se descomponen en moléculas más pequeñas de piruvato. Luego, el piru-

vato se transporta al interior de las mitocondrias, donde se descompone aún más en un proceso conocido como ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico. Durante este ciclo se liberan electrones que se transfieren a una cadena transportadora de electrones.

La cadena de transporte de electrones es la fase final de la respiración celular, donde la energía liberada por la transferencia de electrones se utiliza para bombear protones a través de la membrana mitocondrial interna. Este bombeo crea un gradiente de concentración de protones que impulsa la síntesis de ATP a través de un proceso conocido como fosforilación oxidativa.



Adéntrate a la respiración celular y observa el video que explica de manera clara este proceso en los seres vivos, escanea el código QR



<https://is.gd/LQMC3X>

Esquema que representa las etapas de la respiración celular, comenzando con la glucólisis, seguida del ciclo de Krebs, la cadena de transporte de electrones

Las moléculas de los alimentos, a través de la respiración celular, son la fuente principal de energía para las células. Este proceso demuestra la importancia de las reacciones químicas en la vida de los seres vivos, ya que las moléculas de los alimentos desempeñan un papel crucial en la producción de energía necesaria para todas las funciones celulares.



## Actividad de APRENDIZAJE

3

### Principio de la Nueva Escuela Mexicana

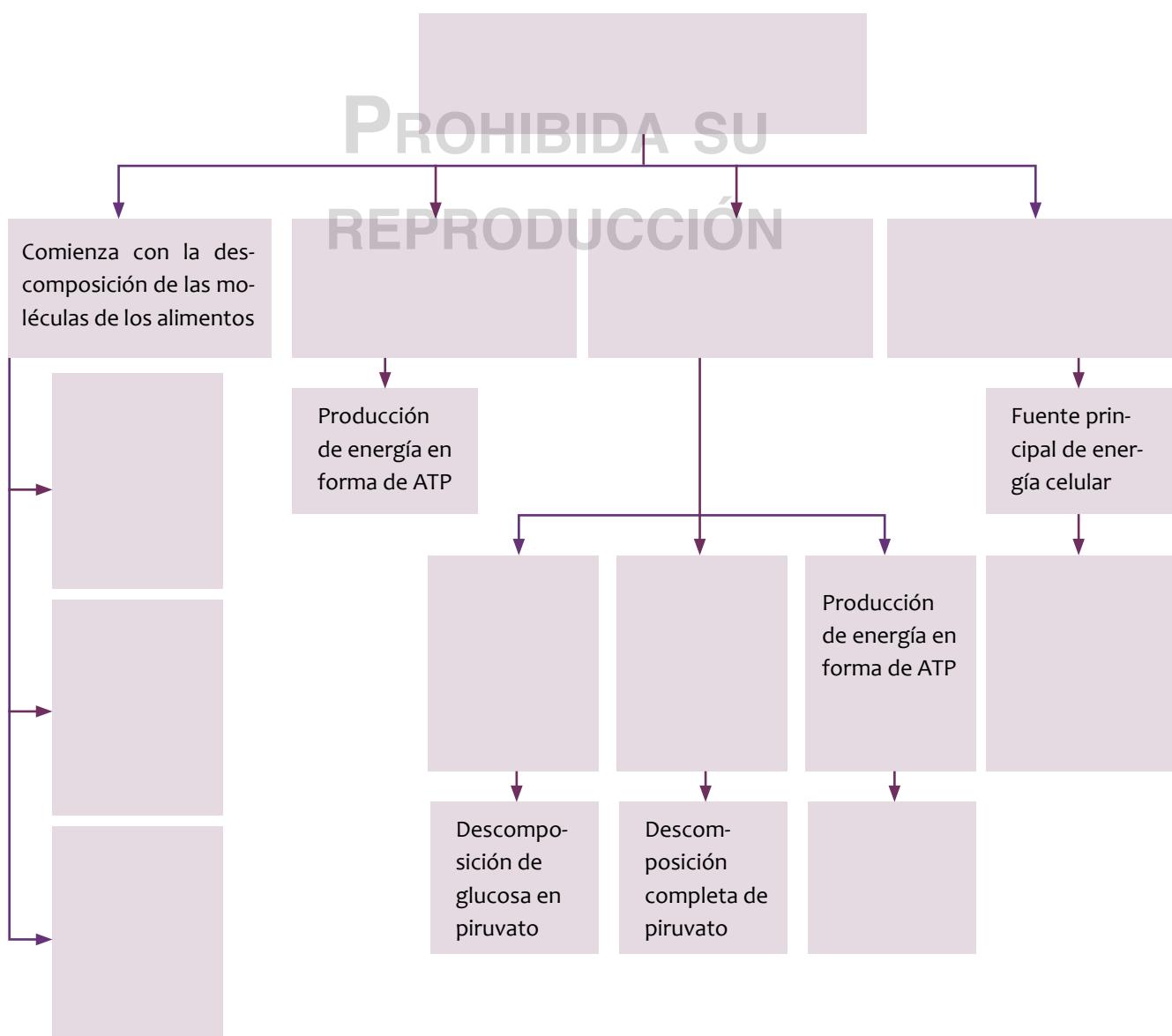


Ámbito



Completa el siguiente esquema referente a la respiración celular considerando los textos del recuadro.

- Fuente principal de energía celular
- Descomposición de glucosa en piruvato
- Producción de energía en forma de ATP
- Comienza con la descomposición de las moléculas de los alimentos
- Cadena de transporte de electrones
- Descomposición completa de piruvato





## Práctica de CIENCIA E INGENIERÍA

1

### Características de las células procariotas y eucariotas



#### Propósito:

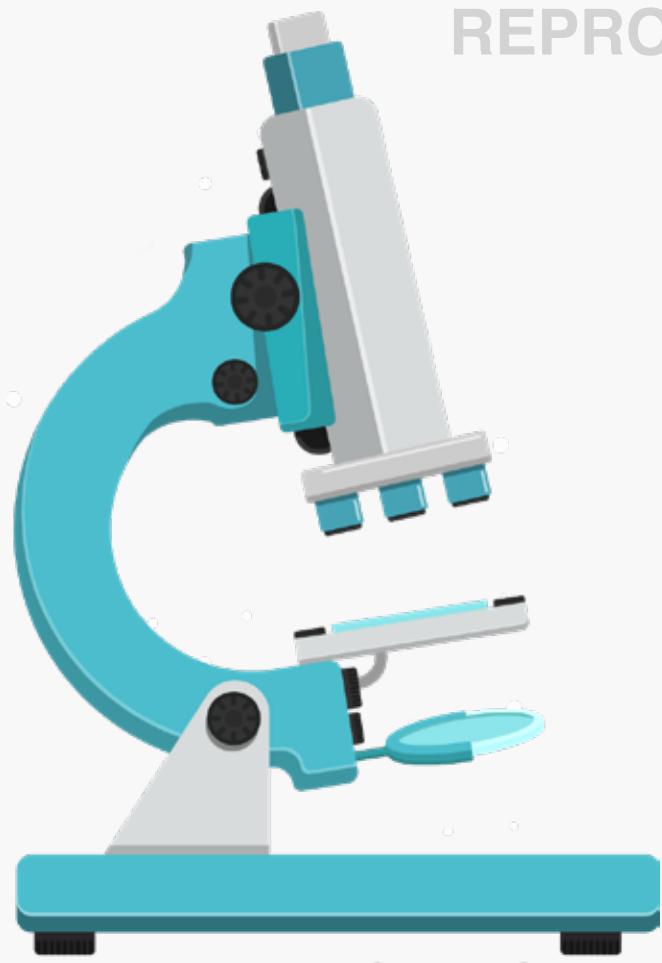
Identificar las características de las células procariotas y eucariotas a través de la observación al microscopio.

#### Introducción:

Las células son las unidades básicas de estructura y función de todos los seres vivos. Hay dos divisiones principales en que caen todas las células: procariotas y eucariotas.

Las células procariotas son células que carecen de núcleo y orgánulos unidos a la membrana. Bacterias y microorganismos afines son procariotas. Las células eucariotas son células que contienen un núcleo y una membrana unida. Organismos como animales, plantas, hongos y protistas son todos eucariotas.

En esta práctica observarás varias laminillas preparadas para examinar las diferencias entre células procariotas y eucariotas. También usarás estas diferencias para clasificar un espécimen desconocido.



#### Material

- Microscopio
- Laminillas preparadas con células procariotas y eucariotas (en caso de que tu escuela tenga laminillas preparadas)
- Muestras de diferentes fuentes donde se puedan encontrar microorganismos (agua de charco, saliva, etc.)

## REPRODUCCIÓN

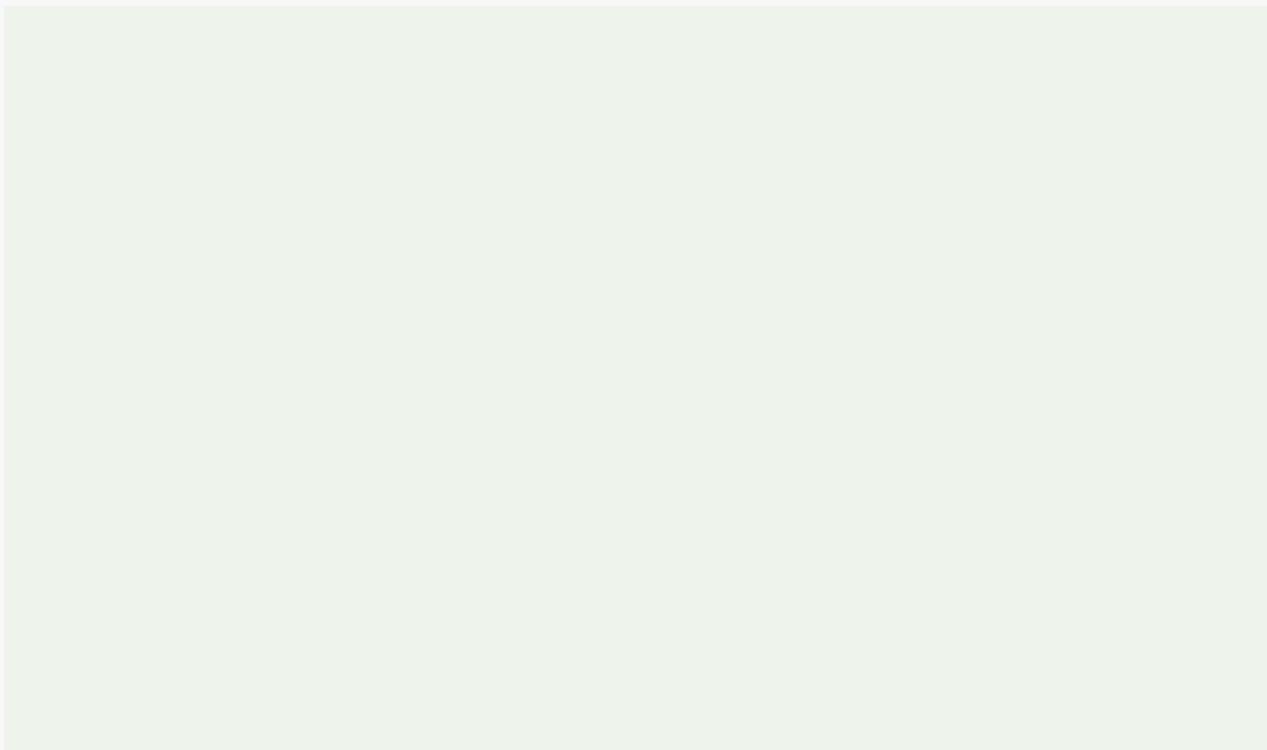
#### Procedimiento:

1. Usando el lente objetivo de baja potencia, ubicar las muestras bajo el microscopio.
2. Construye una tabla de datos en donde describas qué organismo observaste (en caso de que sepas su nombre). Indica de manera general cuál es la forma del organismo. Si has podido observar la(s) célula(s) que componen al microorganismo, estima la longitud de la(s) célula(s) y registra esta cifra.
3. Cambia la lente del objetivo de potencia media y, si es posible, luego cambia al objetivo de alta potencia. Busca estructuras celulares no observables a baja potencia. Según tus observaciones, decide si la célula es procariota o eucariota y registra esto en la tabla de datos.
4. Realiza en tu cuaderno las observaciones, dibuja y etiqueta lo que ves usando la lente de alta potencia. Registra la ampliación del microscopio.
5. Repite este mismo proceso con las diferentes muestras.

Tabla de observaciones (anota las características que observes en tu muestra):

Indicadores	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Tipo celular					
Forma					
Tamaño					
Pared celular					
Membrana celular					
Núcleo	<b>PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN</b>				
Eucarionte o procarionte					

Dibuja tus observaciones:



**Cuestionario:**

1. ¿Basándote en tus observaciones, todas las células tienen la misma forma?

---



---

2. ¿Todas las células tienen el mismo tamaño? Explica:

---



---

3. ¿Qué estructuras celulares tienen en común todas las células?

---



---

4. ¿Qué estructuras celulares se encuentran solamente en células eucariontes?

---



---

5. ¿Está el núcleo localizado en el mismo lugar en todas las células?

---



---

**PROHIBIDA SU  
REPRODUCCIÓN**

**Conclusión**

Anota brevemente los aprendizajes que obtuviste durante esta práctica

Para autoevaluar la actividad guiarse con la siguiente lista de cotejo:

Indicador	Sí	No	Puntos
1. Llevaste a cabo cada uno de los pasos del procedimiento de la práctica.			2
2. Realizaste los esquemas o dibujos que ilustran las observaciones de la actividad experimental.			2
3. Completaste correctamente la tabla de resultados.			2
4. Contestaste de manera adecuada cada pregunta del cuestionario			3
5. Redactaste de forma clara, coherente y adecuada la conclusión.			2
6. Aplicaste las reglas ortográficas adecuadamente.			2
7. Entregaste la actividad en la fecha estipulada.			2
Total			