

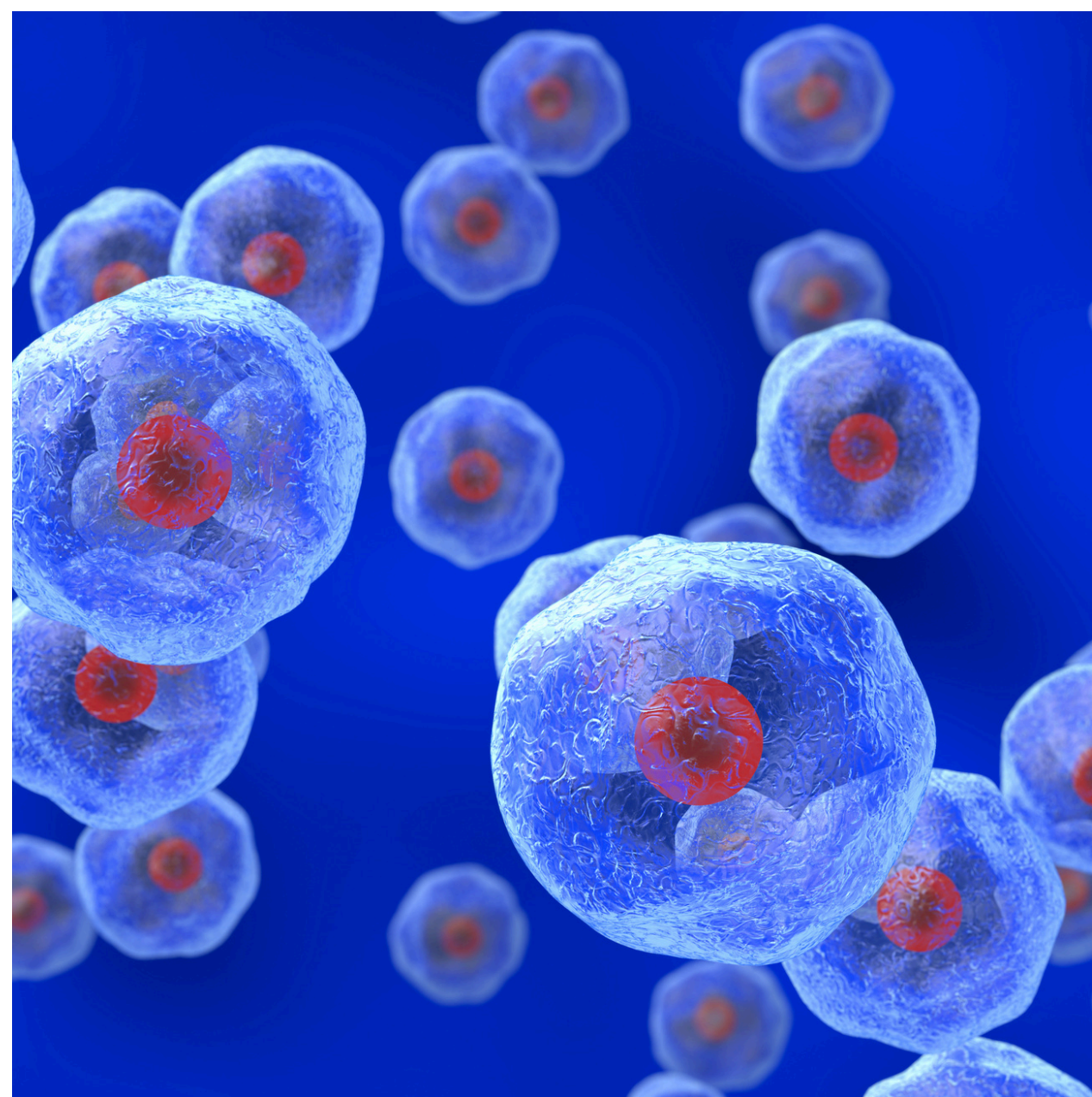
# BIOQUÍMICA 1

## BLOQUE 3: BIOENERGÉTICA



RENACIMIENTO MAYA  
**YUCATÁN**  
GOBIERNO DEL ESTADO | 2024 • 2030

**SEGEY**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



## MATERIAL DIDÁCTICO

SEMESTRE AGOSTO 25 - ENERO 26

Elabora: Osiris Villegas López

**Optativa de Biológicas**

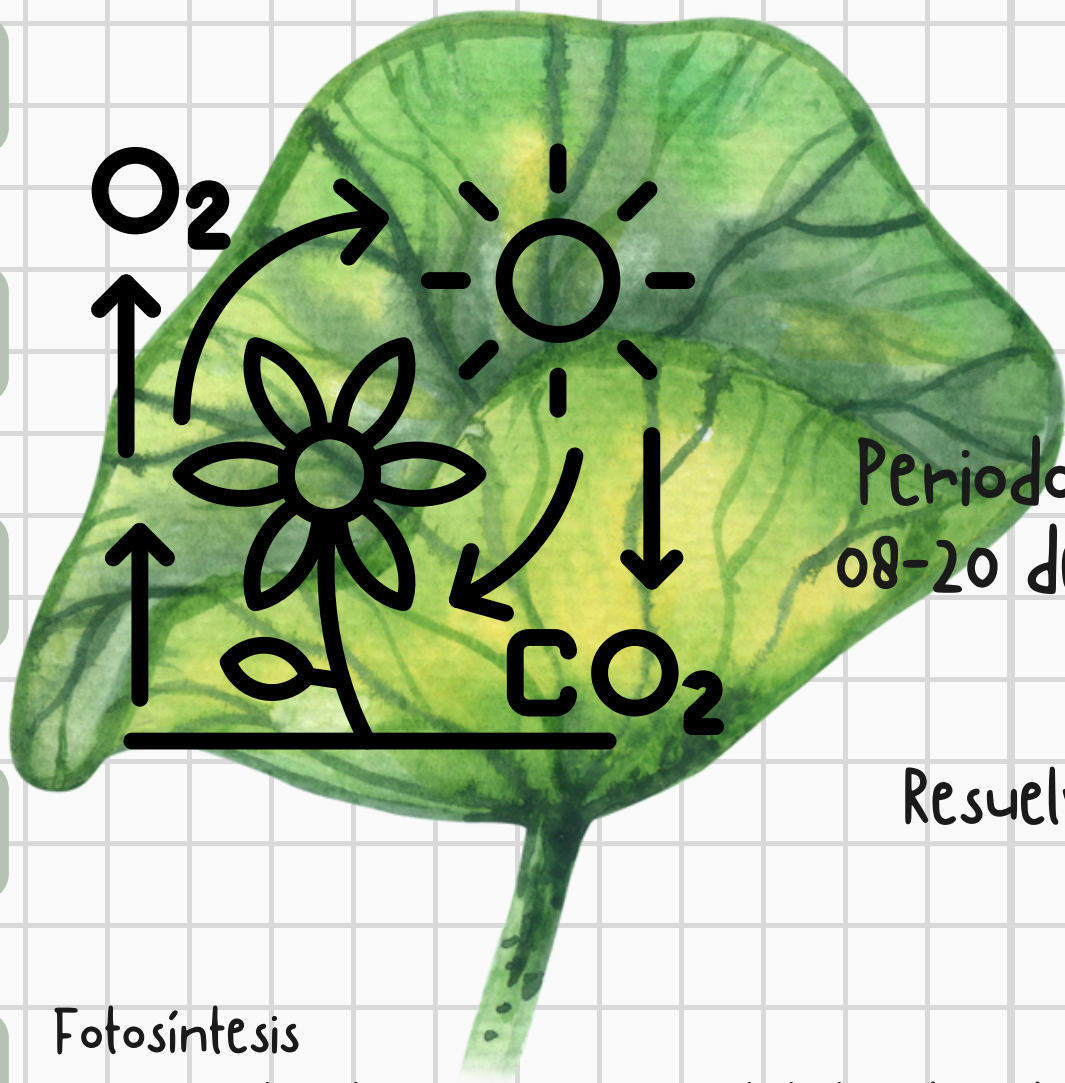


# Bioquímica 1

## Bloque 3: Ev. diagnóstica

Periodo de evaluación  
08-20 de enero de 2026

Resuelve de manera individual el siguiente cuestionario:



Fotosíntesis

1. ¿Cuál es la ecuación general de la fotosíntesis en plantas verdes?

2. ¿En qué orgánulo celular ocurre la fotosíntesis en las plantas?

- a. Mitocondria
- b. Cloroplasto
- c. Núcleo
- d. Retículo endoplasmático

3. ¿Cuál es el principal pigmento involucrado en la absorción de luz durante la fotosíntesis?

- a. Carotenoides
- b. Xantofilas
- c. Clorofila a
- d. Melanina

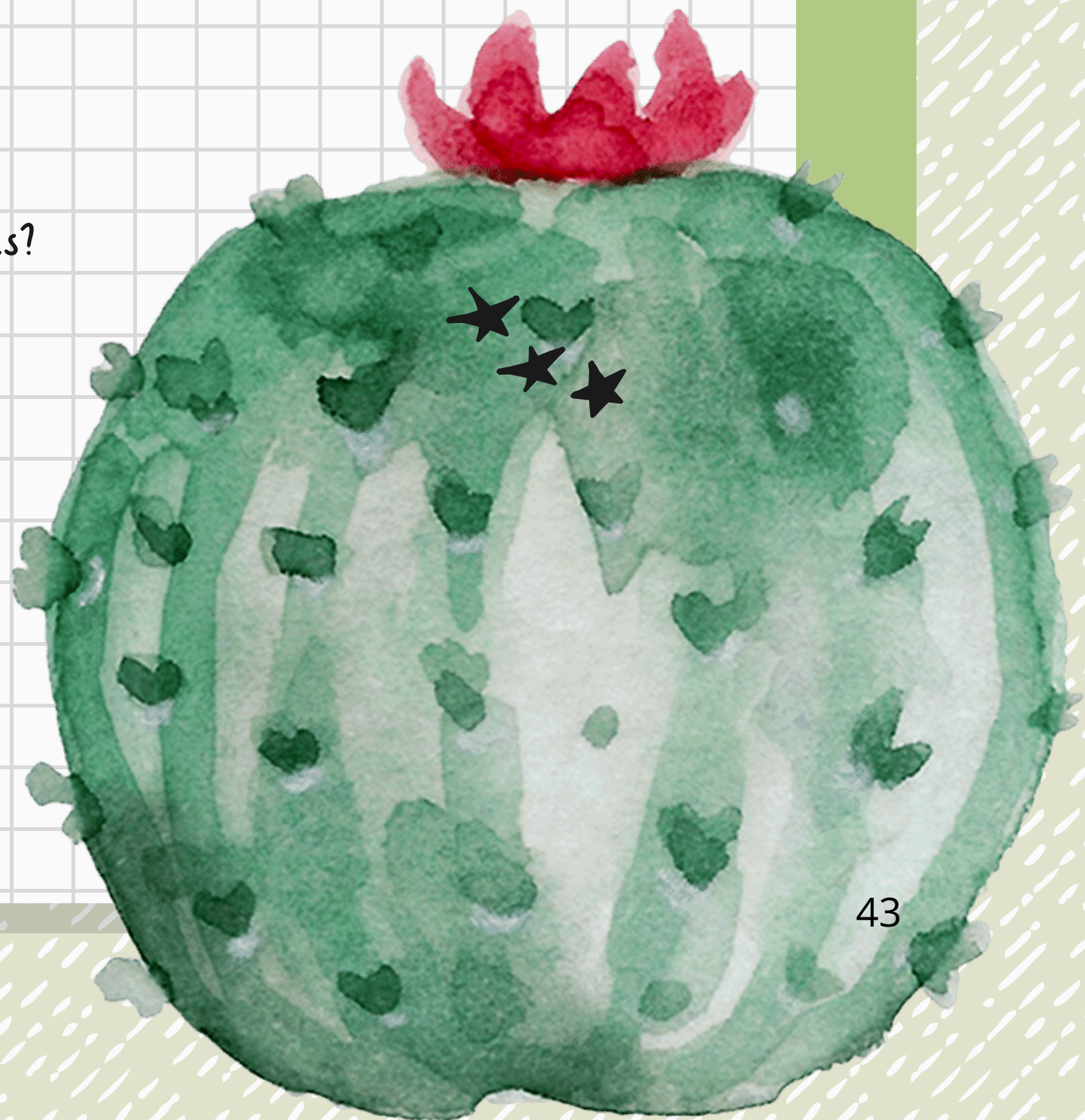
Respiración anaeróbica

4. ¿Cuál es la principal característica de la respiración anaeróbica?

- a. Utiliza oxígeno como aceptor final de electrones
- b. Se realiza en los cloroplastos
- c. No requiere oxígeno para producir energía
- d. Produce más ATP que la respiración aeróbica

5. ¿Cuál es el producto final de la fermentación láctica en células musculares?

- a. Etanol
- b. Ácido láctico
- c. Glucosa
- d. Dióxido de carbono

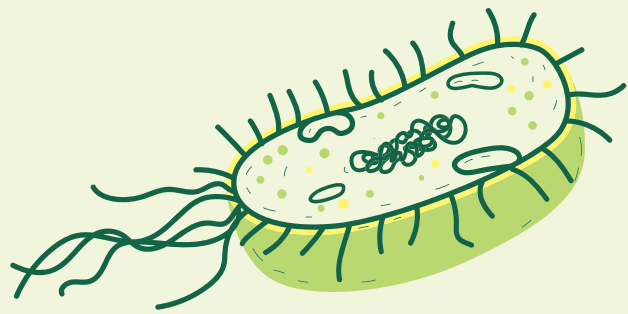




# TIPOS DE CÉLULAS

## Procariota

Sin núcleo definido

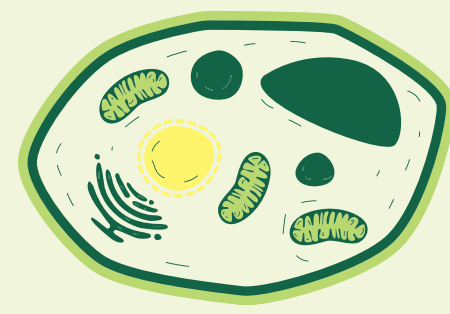


### Procariota

Material genético disperso en el citoplasma.

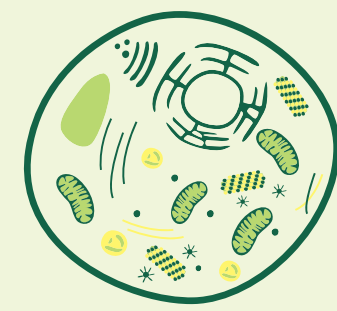
## Eucariotas

Núcleo definido



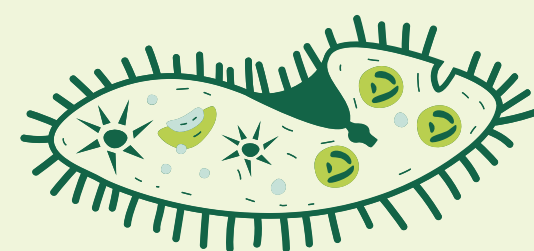
### Vegetal

Pared celular de celulosa; cloroplastos y vacuolas



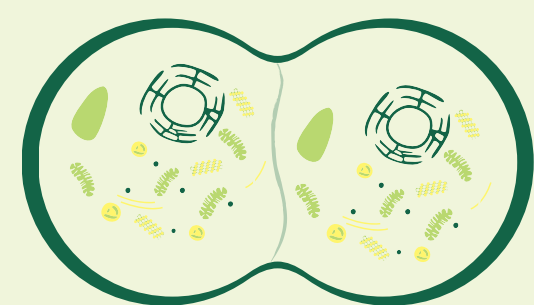
### Animal

Pared celular rígida; pueden tener flagelos



### Protista

Pueden tener pared celular, sin tejidos diferenciados.



### Fúngica

Pared celular de quitina; son heterótrofos.

# CÉLULA

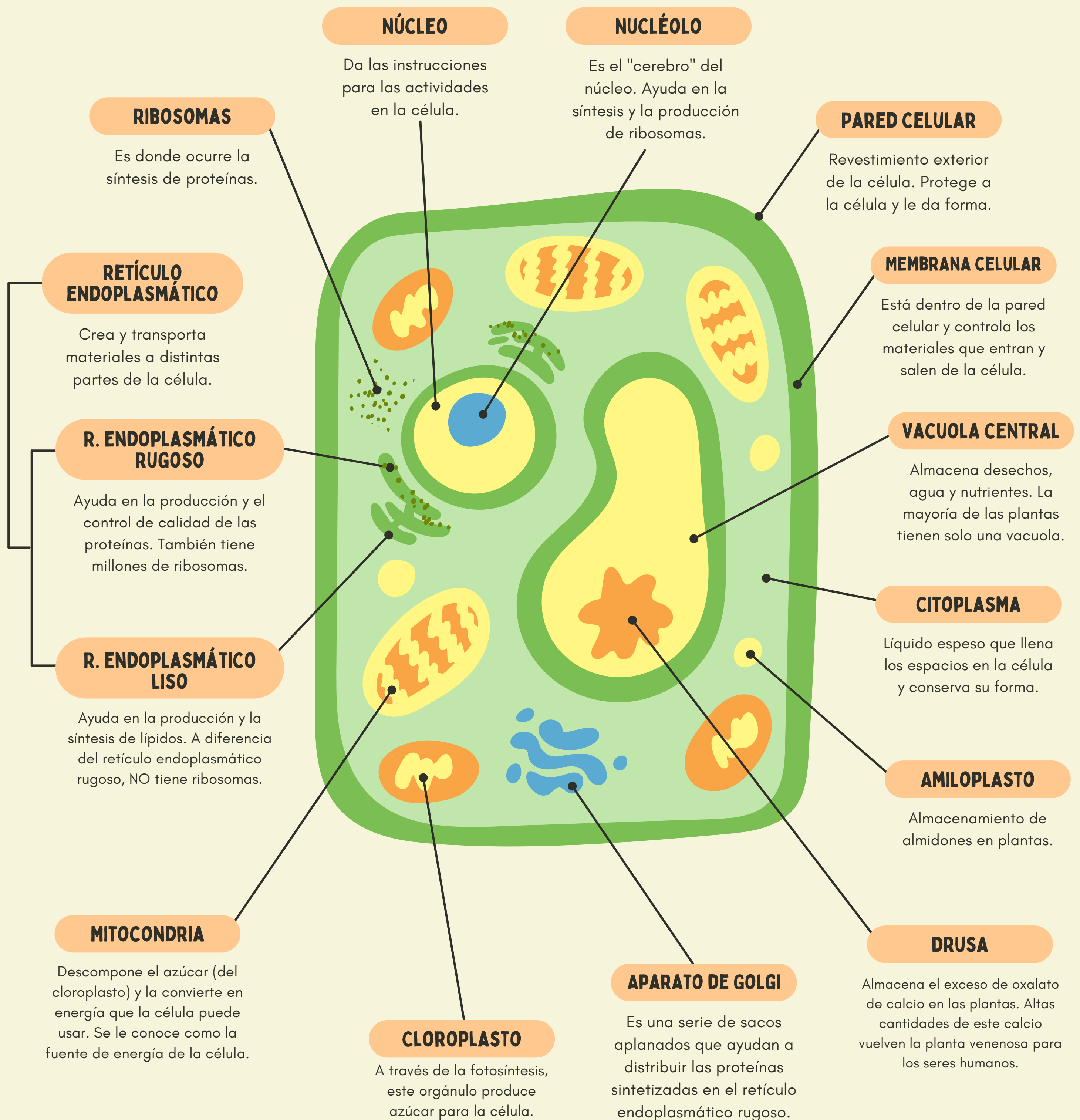
Unidad básica y fundamental de la vida, posee una estructura altamente organizada que le permite llevar a cabo sus funciones vitales.



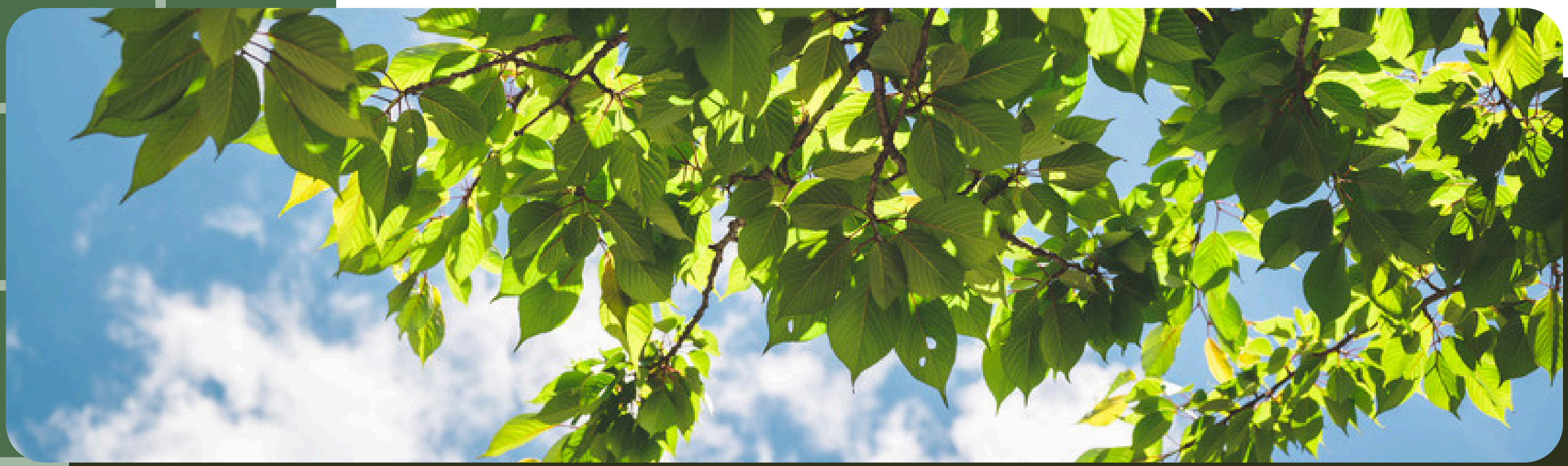


# ESTRUCTURA CELULAR VEGETAL

La membrana, el núcleo, el citoplasma y todo lo demás.

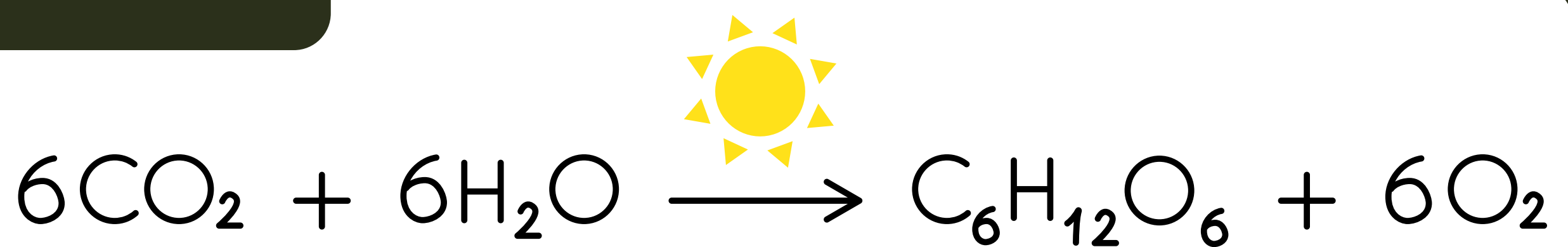






# EL PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS

## Ecuación



La fotosíntesis es el proceso por el que las plantas elaboran su propio alimento a partir de la luz solar, agua y dióxido de carbono.

## EL COMBUSTIBLE DE LA NATURALEZA

Es un proceso que tiene lugar en los cloroplastos, especialmente en las hojas de plantas verdes.

*Fotosíntesis*



La fotosíntesis se divide en dos grandes fases, la fase lumínica y el ciclo de Calvin.



# Bases bioquímicas de la fotosíntesis

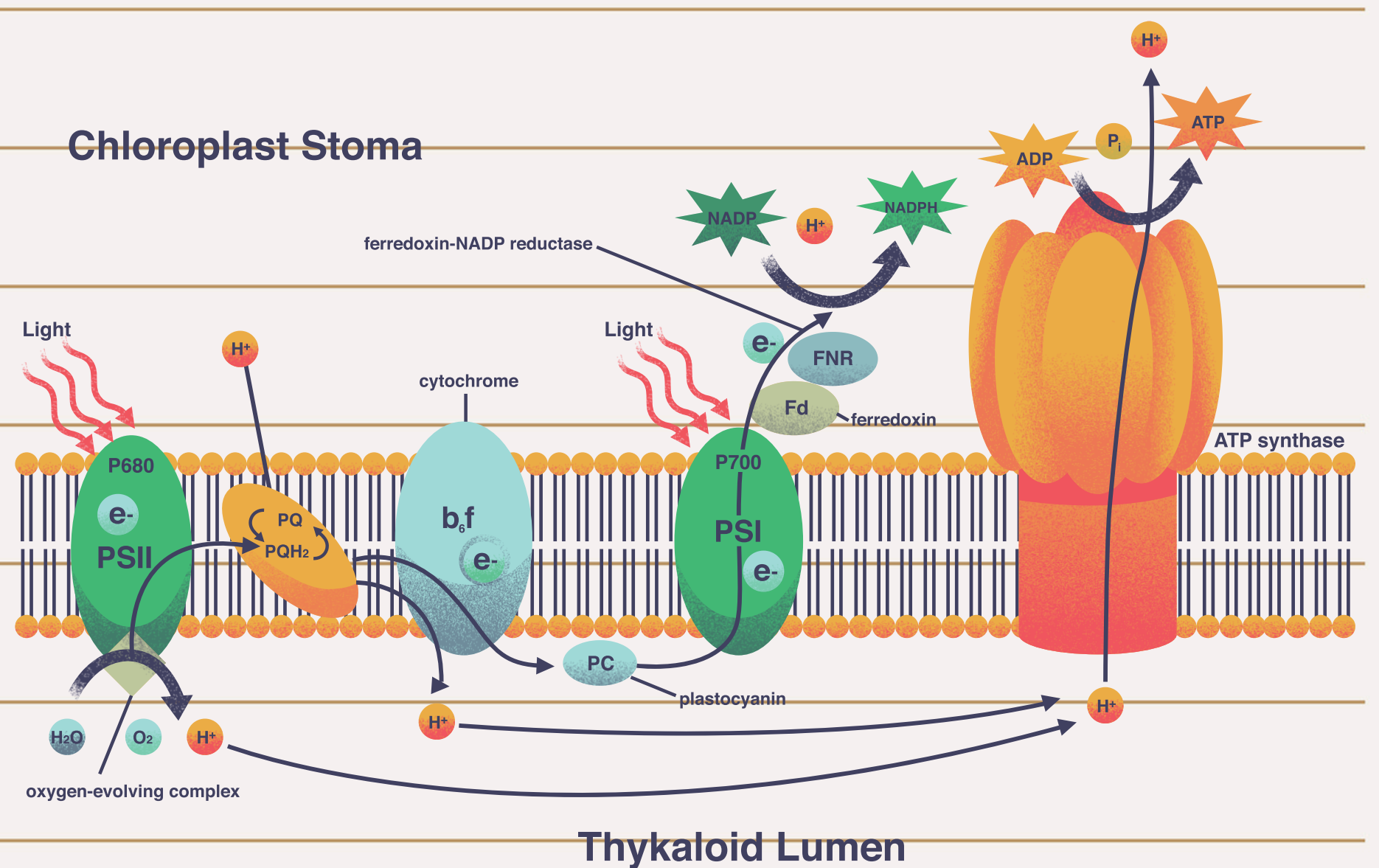
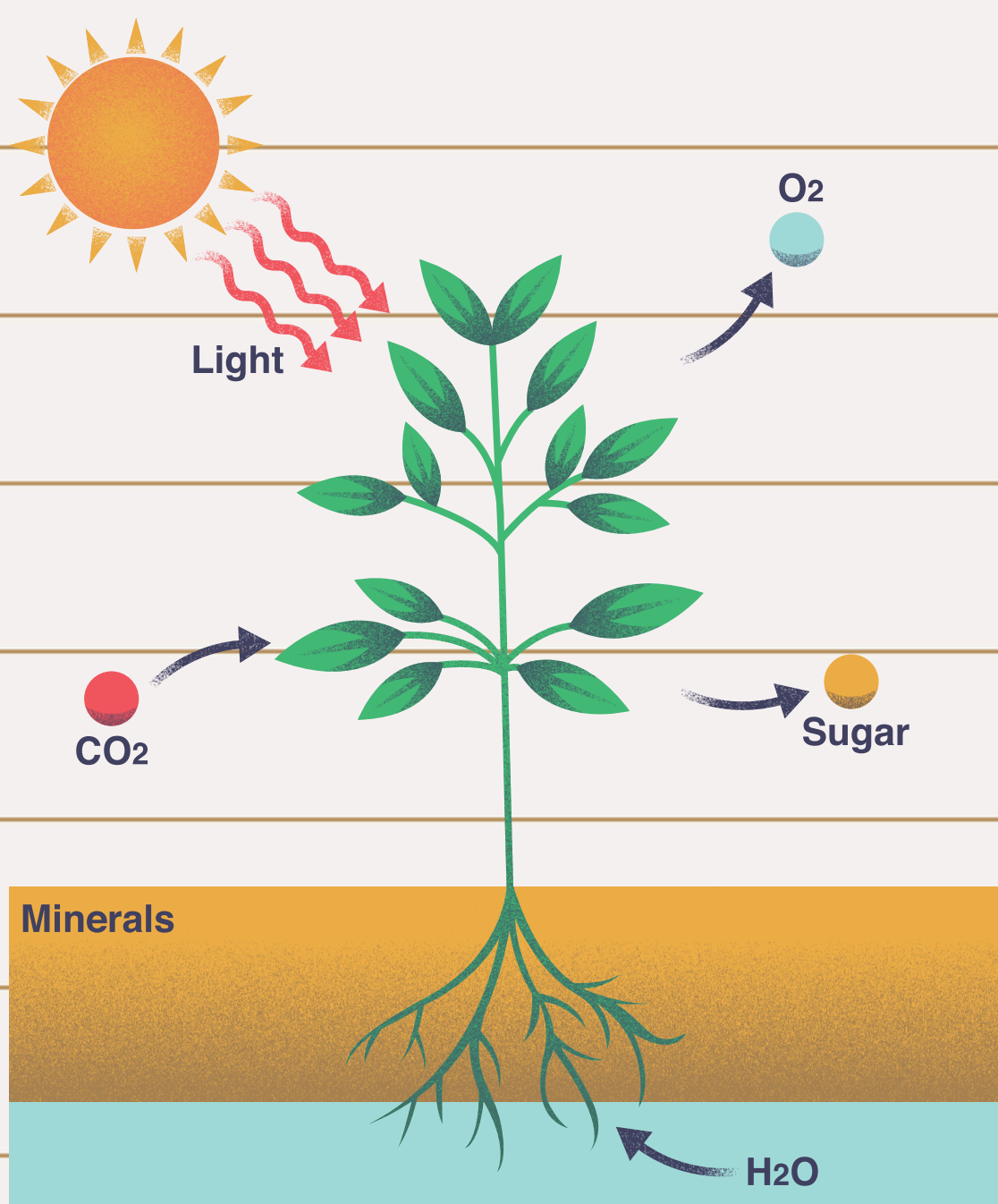
## ¿Qué es?

Es el proceso biológico mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias transforman la energía solar en energía química. A través de este mecanismo, captan la luz y la utilizan para convertir dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) en glucosa, liberando oxígeno ( $\text{O}_2$ ) como subproducto.

## ¿Por qué es importante?

Este fenómeno es fundamental porque:

- Mantiene el equilibrio de gases en la atmósfera.
- Proporciona el oxígeno que respiramos.
- Genera la base energética de las cadenas alimenticias.





# Fases de la Fotosíntesis

## Lumínica

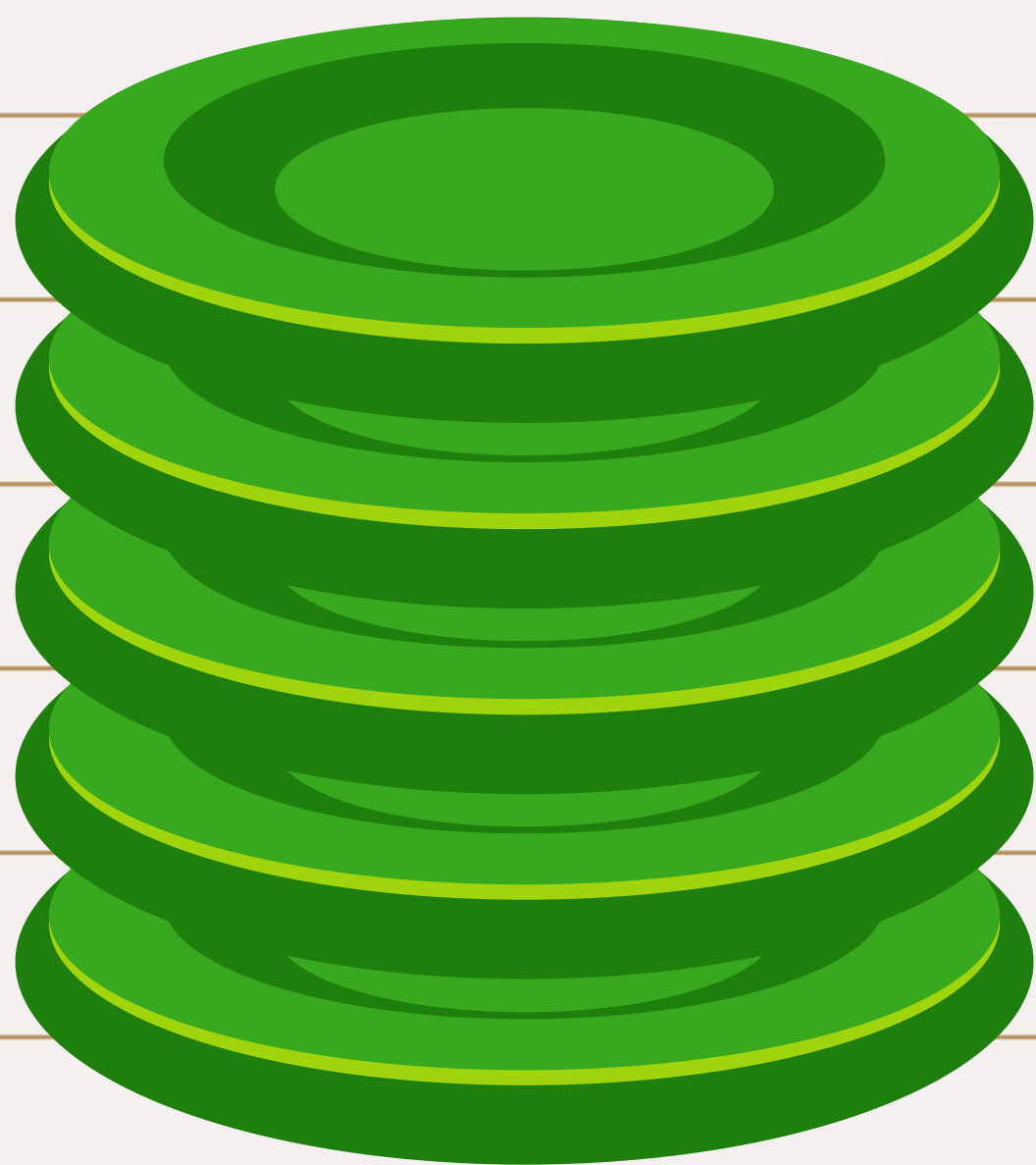
Ocurre en los tilacoides de los cloroplastos y depende directamente de la energía solar.

- La clorofila y otros pigmentos captan la luz.
- Se produce la fotólisis del agua, liberando oxígeno como subproducto.
- Se generan moléculas de energía química: ATP y NADPH, que serán usados en la siguiente etapa.

Aplicación en la vida diaria:

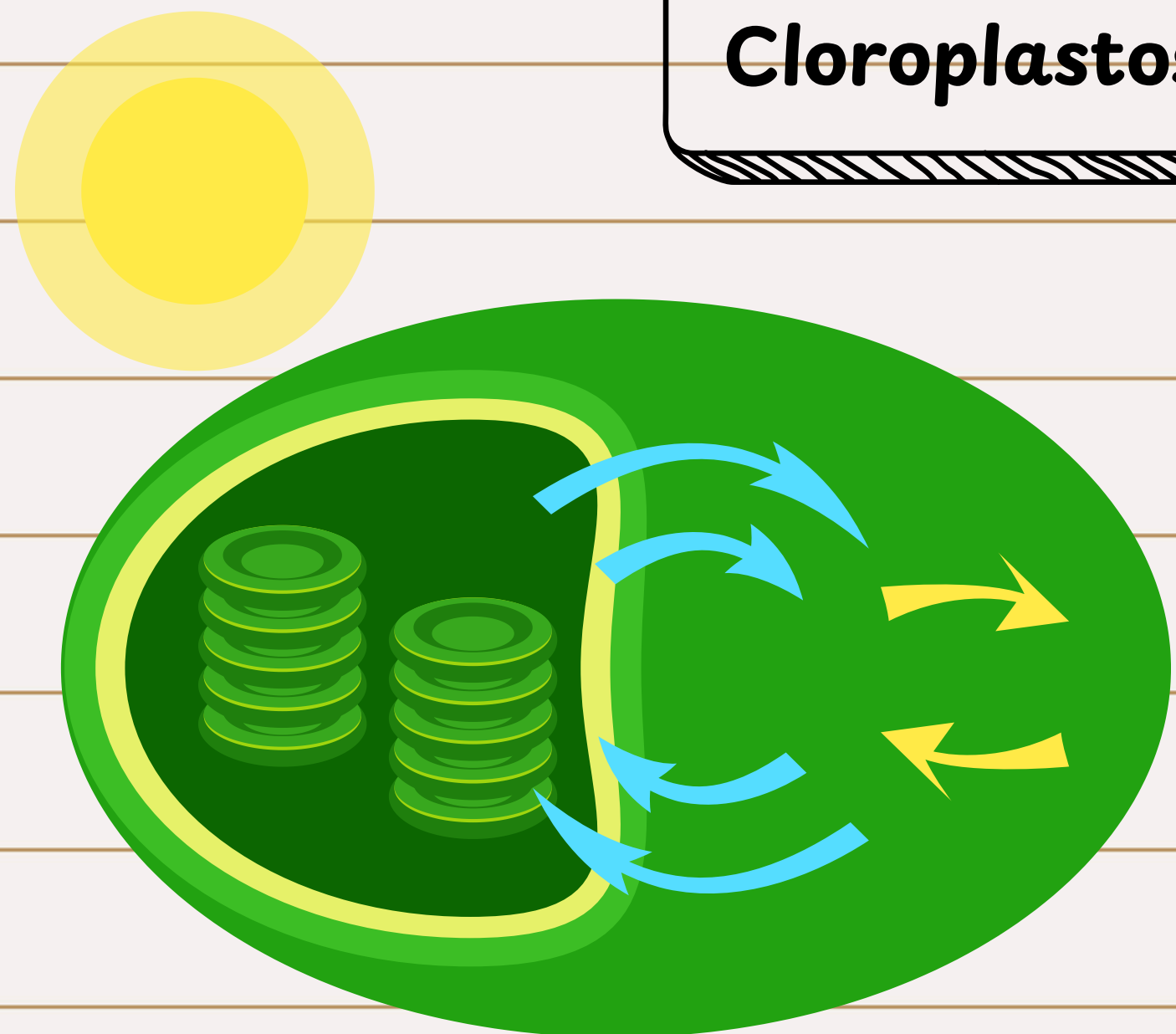
- El oxígeno que respiramos proviene de esta fase. Cada inhalación que hacemos es posible gracias a millones de plantas realizando la fotólisis.
- En acuarios o estanques, la presencia de plantas acuáticas oxigena el agua, permitiendo la vida de peces y otros organismos.

## Tilacoides



Son sacos aplanados delimitados por una membrana y amontonados formando estructuras a modo de pilas de monedas denominadas "granum". Estos apilamientos están conectados lateralmente entre sí mediante membranas. En las membranas de los tilacoides se sitúan las proteínas y moléculas responsables de realizar una parte de la fotosíntesis y son ricas en galactolípidos.

## Cloroplastos



La forma y tamaño de los cloroplastos son variables, sobre todo en las algas, y depende de fuerzas osmóticas y canales de iones mecanosensores. Normalmente los cloroplastos son ovalados o en forma de disco, aunque los hay estrellados, en forma de cinta, etcétera. Los cloroplastos están formados por varios compartimentos. El más externo es la envuelta, formada por dos membranas, una externa y otra interna, más un espacio intermembranoso entre ambas. Al contrario que en la mitocondria, la membrana interna no posee pliegues. En el interior del cloroplasto se encuentran los tilacoides.



# Fases de la Fotosíntesis

## Ciclo de Calvin

No requiere luz directamente, pero utiliza el ATP y NADPH generados en la fase lumínica.

- Ocurre en el estroma del cloroplasto.
- El dióxido de carbono atmosférico se fija en moléculas orgánicas.
- Se sintetiza glucosa, que es la base de la energía química para la planta y, en última instancia, para los seres vivos que la consumen.

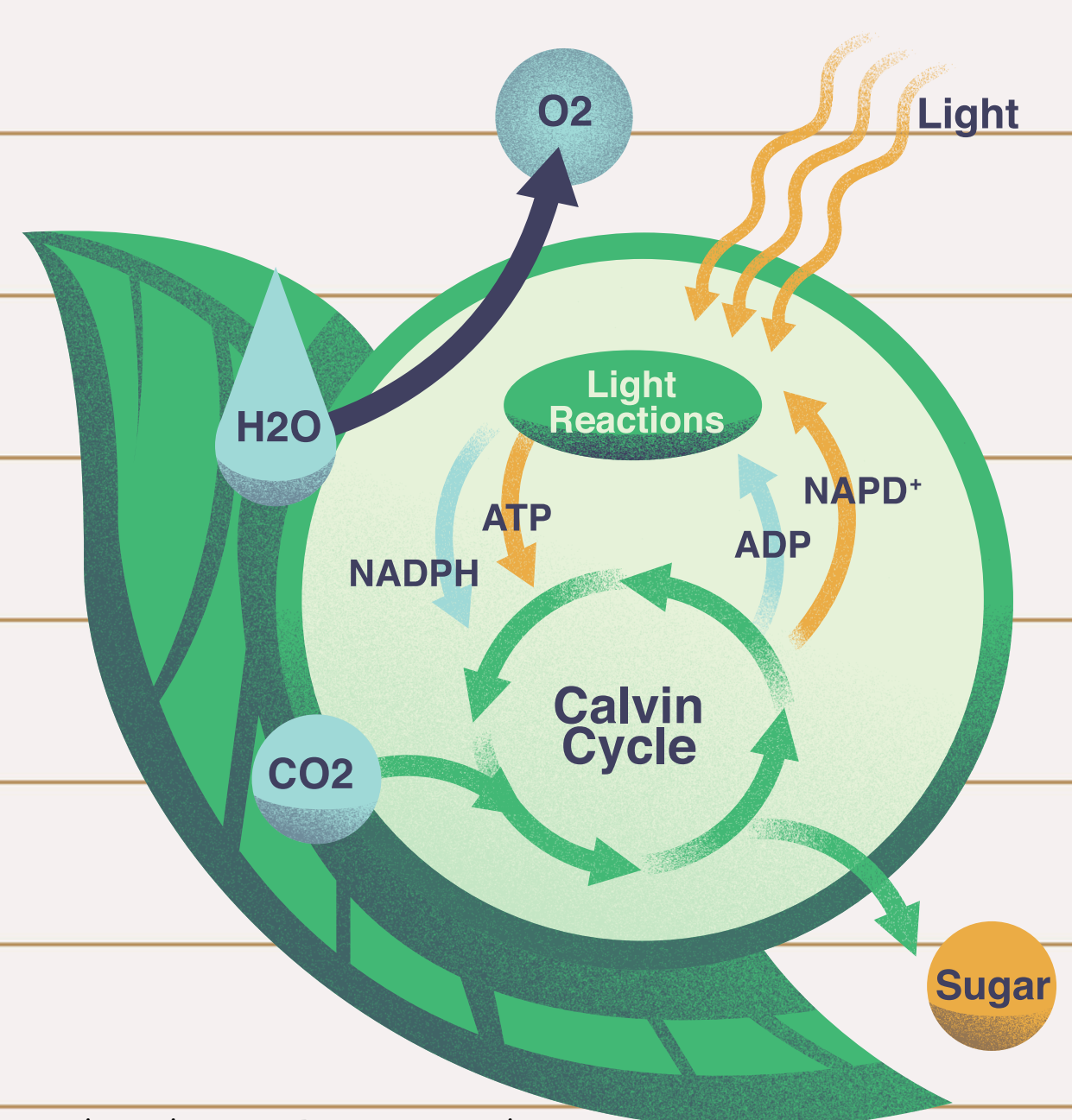
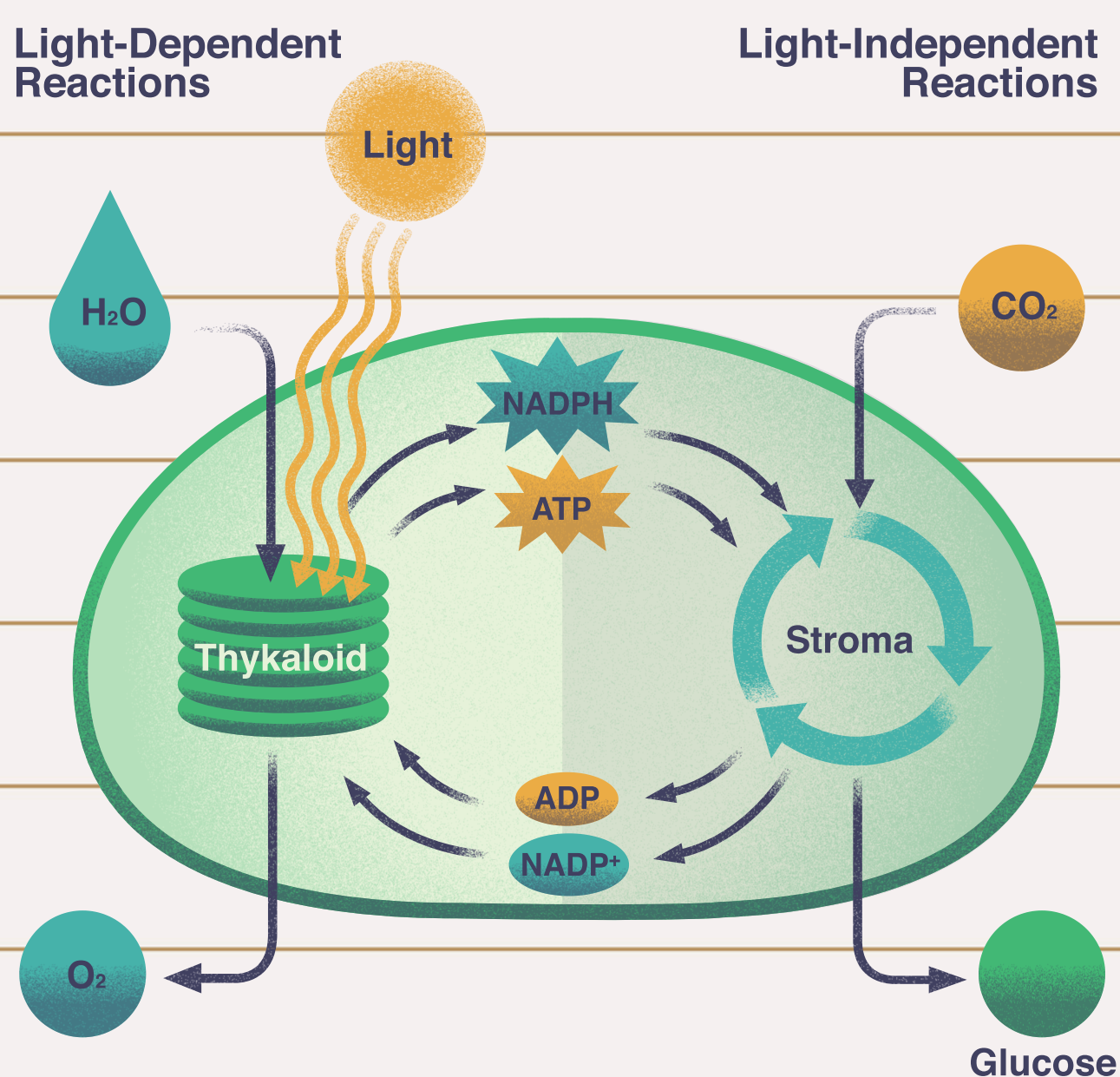
Aplicación en la vida diaria:

- Los alimentos que consumimos (frutas, verduras, cereales) son el resultado de esta fase: la glucosa se transforma en almidones, fibras y otros compuestos nutritivos.
- La producción agrícola depende de este proceso: sin la fijación de carbono, no existirían los cultivos que sostienen nuestra alimentación.

## Estromas

Light-Dependent Reactions

Light-Independent Reactions



- La fotosíntesis es un proceso anabólico que realizan las células vegetales que tienen cloroplastos. Estos organelos se caracterizan por contener una doble membrana que las delimita. En el interior de los cloroplastos se encuentra el estroma, que contiene sacos aplastados denominados tilacoides.
- En las membranas de los tilacoides se localizan las enzimas que captan la energía luminosa necesaria para el proceso de la fotosíntesis, el cual se lleva a cabo en dos fases: luminosa y oscura.
- La fase luminosa se realiza en los tilacoides. Al finalizar se produce oxígeno gaseoso, que es liberado a la atmósfera y moléculas de energía en forma de ATP. La fase oscura se efectúa en el estroma sin necesidad de luz, aunque se realiza en su presencia; al finalizar esta fase se produce un carbohidrato simple llamado glucosa.



# Respiración celular

La respiración celular es el proceso mediante el cual las células transforman la energía química contenida en los nutrientes en una forma utilizable: el ATP (adenosín trifosfato). Este fenómeno constituye el núcleo del metabolismo energético y explica cómo la vida se sostiene a nivel molecular.

La respiración celular se define como el conjunto de reacciones bioquímicas que oxidan moléculas orgánicas —principalmente glucosa— para liberar energía. Esta energía se canaliza hacia la síntesis de ATP, que actúa como la “moneda energética” de la célula.

El proceso se apoya en principios básicos de la bioquímica:

- Oxidación-reducción (redox): los electrones se transfieren desde los nutrientes hacia aceptores finales, liberando energía.
- Gradientes electroquímicos: la energía liberada se utiliza para bombear protones a través de membranas, creando diferencias de concentración que impulsan la síntesis de ATP.
- Acoplamiento energético: la enzima ATP sintasa convierte la energía del gradiente de protones en enlaces fosfato de alta energía.

## Etapas principales

La respiración celular se organiza en tres fases:

- Glucólisis: ocurre en el citoplasma, donde la glucosa se fragmenta en piruvato, liberando pequeñas cantidades de ATP y NADH.
- Ciclo de Krebs (o ciclo del ácido cítrico): en la matriz mitocondrial, el piruvato se oxida completamente a  $\text{CO}_2$ , generando más NADH y  $\text{FADH}_2$ .
- Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa: en la membrana interna mitocondrial, los electrones se transfieren a través de complejos proteicos hasta el oxígeno, mientras el gradiente de protones impulsa la síntesis masiva de ATP.

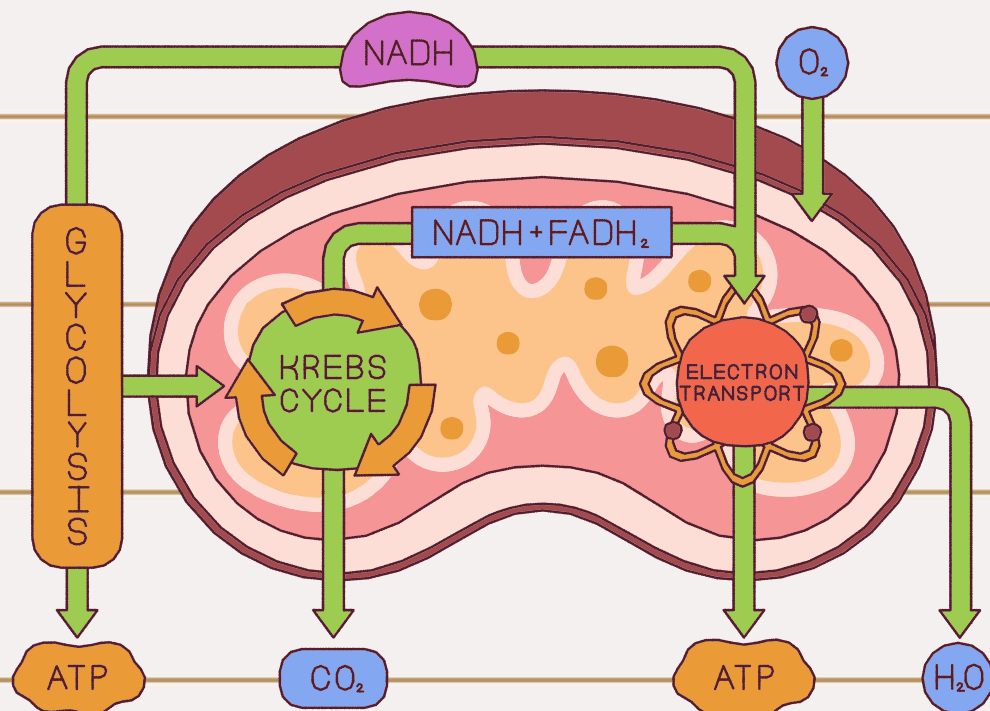
La respiración celular asegura que cada célula disponga de energía para funciones vitales: contracción muscular, transmisión nerviosa, síntesis de biomoléculas y mantenimiento de la homeostasis. Sin este proceso, el organismo no podría sostener su actividad ni responder a las demandas del entorno.



# Glucolisis

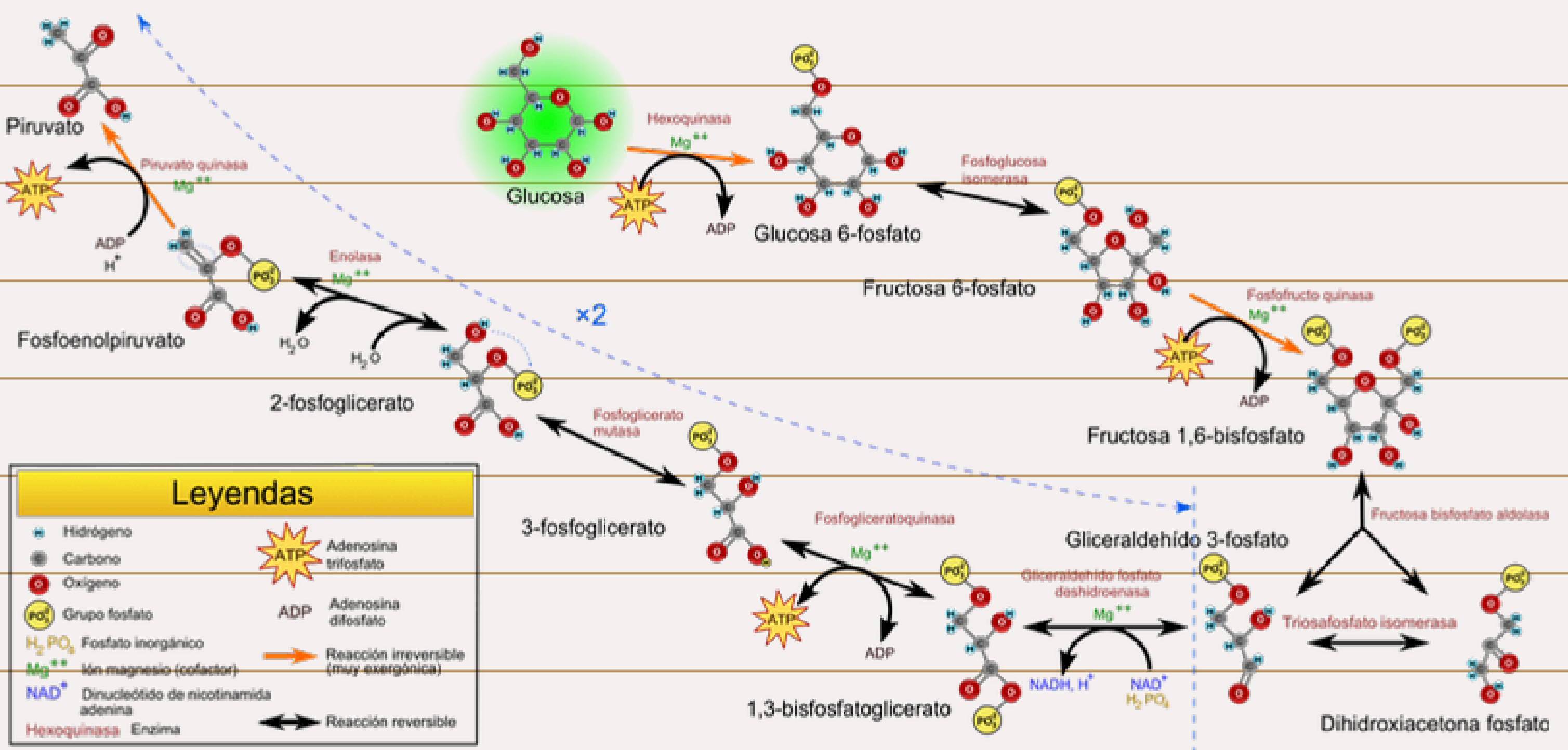
## ¿Qué es?

- La glucólisis es una vía metabólica que ocurre en el citoplasma de todas las células. Consiste en la degradación de una molécula de glucosa (6 carbonos) en dos moléculas de piruvato (3 carbonos), liberando energía en forma de ATP y poder reductor en forma de NADH.



## Etapas

- Fase de inversión de energía: se consumen 2 ATP para activar la glucosa y convertirla en compuestos más reactivos.
- Fase de generación de energía: se producen 4 ATP y 2 NADH, con un balance neto de 2 ATP por glucosa.

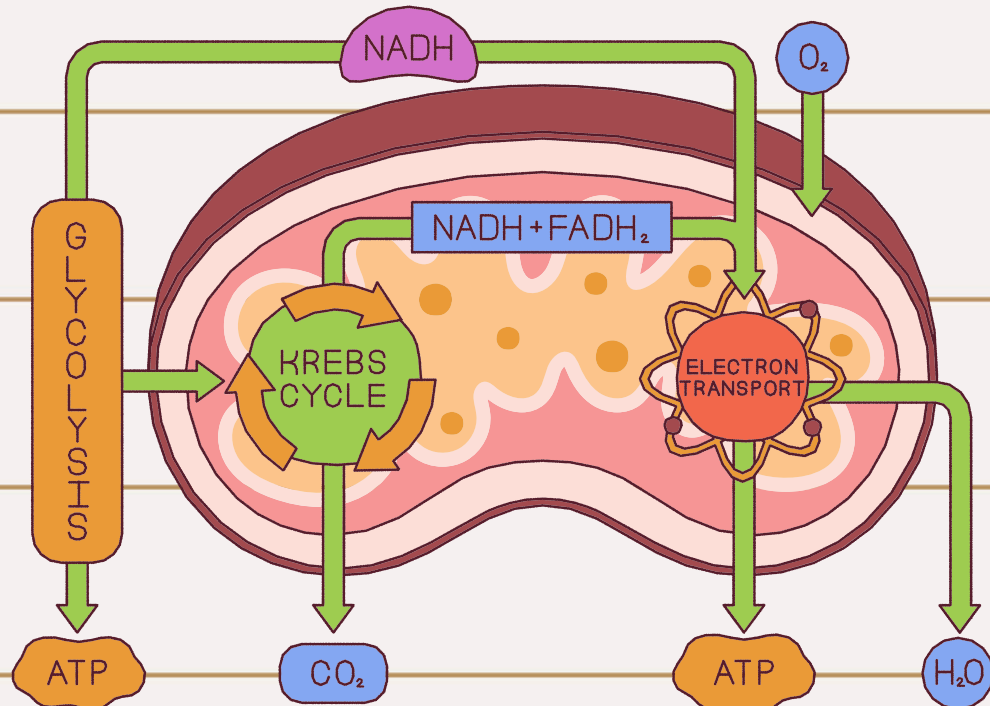




# Ciclo de Krebs

## ¿Qué es?

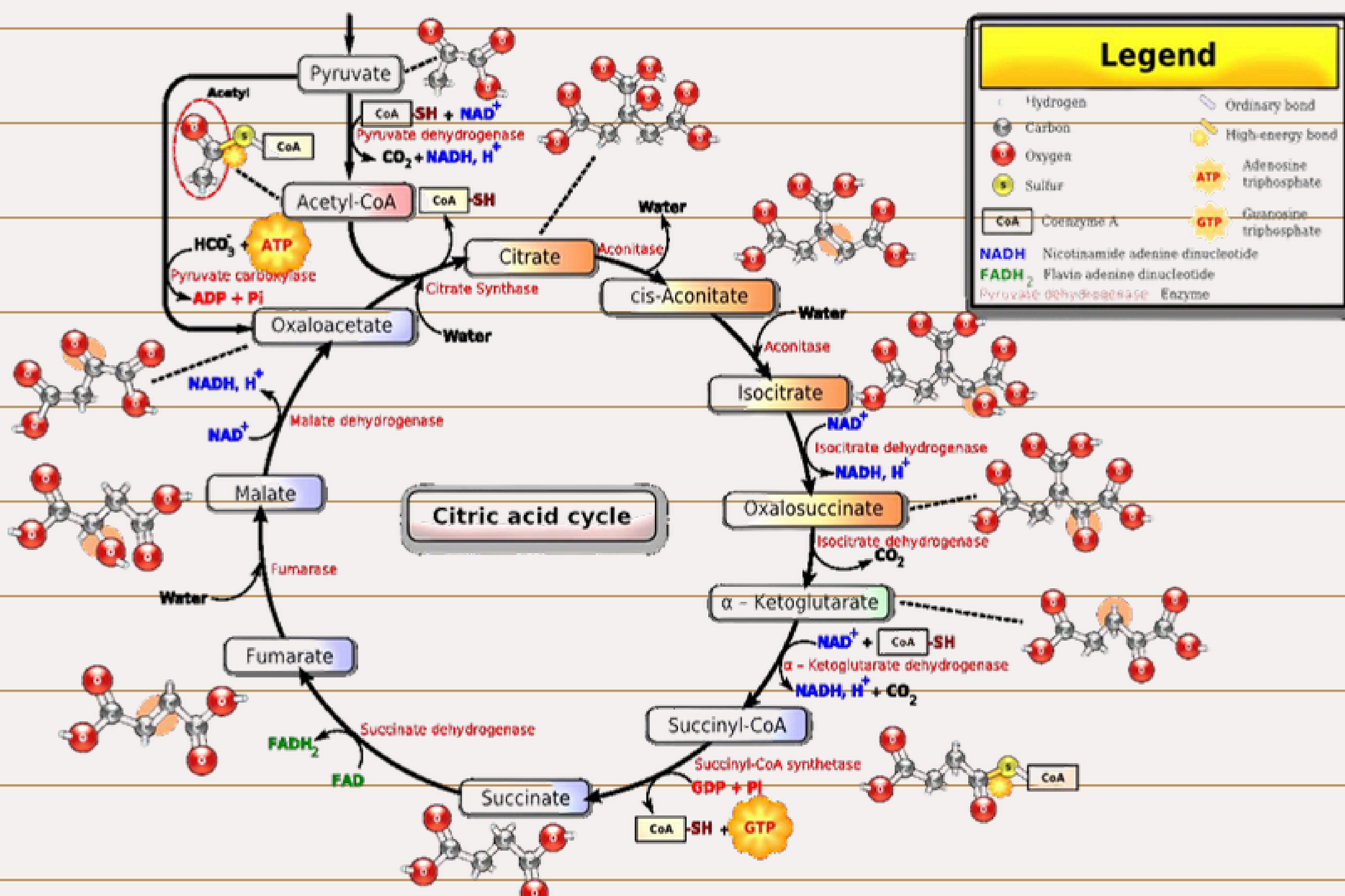
- El ciclo de Krebs es una vía metabólica central que ocurre en la matriz mitocondrial. Su función principal es oxidar el acetil-CoA derivado de carbohidratos, lípidos y proteínas, liberando energía en forma de NADH, FADH<sub>2</sub> y ATP, además de producir CO<sub>2</sub> como desecho.



## Etapas

- Entrada de acetil-CoA: se combina con oxaloacetato para formar citrato.

- Serie de reacciones cíclicas: el citrato se transforma sucesivamente en diferentes intermediarios (isocitrato, α-cetoglutarato, succinato, fumarato, malato).
- Regeneración de oxaloacetato: el ciclo se reinicia, listo para recibir otra molécula de acetil-CoA.





# Respiración anaeróbica

## ¿Qué es?

La respiración celular anaeróbica es el conjunto de procesos metabólicos mediante los cuales las células obtienen energía en ausencia de oxígeno. A diferencia de la respiración aeróbica, que utiliza al oxígeno como aceptor final de electrones en la cadena respiratoria, la anaeróbica recurre a otros compuestos inorgánicos (como nitratos, sulfatos o carbonatos) o se limita a la fermentación, donde el aceptor final es una molécula orgánica.

Tipo de fermentación	Sustrato principal	Producto principal	Subproductos
Alcohólica	Glucosa, fructosa, sacarosa	Etanol	CO <sub>2</sub>
Láctica homoláctica	Glucosa	Ácido láctico	Trazas mínimas de otros compuestos
Láctica heteroláctica	Glucosa, pentosas	Ácido láctico	Etanol, CO <sub>2</sub>
Acética	Etanol	Ácido acético	Agua
Butírica	Glucosa	Ácido butírico	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , ácido acético
Propiónica	Ácido láctico	Ácido propiónico	CO <sub>2</sub> , ácido acético
Mixta (enterobacterias)	Glucosa	Ácido láctico, ácido acético, etanol	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , succinato

Cada tipo de fermentación refleja una estrategia metabólica distinta de los microorganismos para obtener energía en ausencia de oxígeno.



No : .....  
Date : .....

Bebidas y alimentos  
fermentados

Los alimentos y bebidas fermentados representan una de las prácticas más antiguas y universales de la humanidad, donde microorganismos como bacterias y levaduras transforman azúcares y otros compuestos en productos con mayor sabor, conservación y valor nutricional.

Producto	Origen / Región	Tipo de fermentación	Notas culturales y nutricionales
Pan de masa madre (sourdough)	Europa	Fermentación láctica y alcohólica	Textura y sabor únicos; símbolo de tradición artesanal.
Yogurt	Medio Oriente / global	Fermentación láctica	Fuente de probióticos; asociado a salud intestinal.
Cerveza	Mesopotamia / global	Fermentación alcohólica	Bebida ritual y social; rica en historia cultural.
Kimchi	Corea	Fermentación láctica heteroláctica	Alimento funcional; aporta vitaminas y bacterias beneficiosas.
Queso	Europa	Fermentación láctica	Diversidad de estilos; valor simbólico y gastronómico.

Desde el pan y el vino en Europa, hasta el kimchi en Asia o el pulque en México, la fermentación ha sido tanto una estrategia de supervivencia como un símbolo cultural y ritual. En el plano fisiológico, estos productos aportan probióticos y metabolitos que enriquecen la microbiota intestinal, favoreciendo la digestión, la inmunidad y el equilibrio metabólico.

Producto	Tipo de fermentación	Notas culturales y nutricionales
Pulque	Fermentación alcohólica (maguey)	Bebida ancestral; símbolo de identidad y ritualidad.
Pozol	Fermentación láctica (maíz)	Bebida tradicional del sureste; aporta energía y microbiota beneficiosa.
Tepache	Fermentación alcohólica y láctica (piña)	Refresco popular; ejemplo de aprovechamiento de frutas y azúcares.



# LA FERMENTACIÓN

A LO LARGO DE LA HISTORIA

7000 A.C

China

Evidencias arqueológicas muestran la producción de bebidas fermentadas a base de arroz, miel y frutas.

4000 A.C

Mesopotamia

Se elaboraba cerveza de cebada, considerada un regalo de los dioses y parte de rituales comunitarios.

3000 A.C

Egipto

El pan y el vino fermentados se integran en la vida cotidiana y en ceremonias religiosas.

2000 A.C

India

Se desarrollan yogures y leches fermentadas, vinculadas a la salud y la espiritualidad.

SIGLO VII

Corea

Surge el kimchi, fermentado de vegetales que se convierte en símbolo cultural y alimento funcional.

- Época prehispánica - México: El pulque, obtenido del maguey, se usa en rituales y celebraciones, reflejando identidad y cosmovisión.
- Edad Media - Europa: El queso y la cerveza se consolidan como alimentos básicos y fuentes de energía para comunidades enteras.
- Siglo XX - Globalización: Los fermentados se reconocen no solo por su valor cultural, sino también por sus beneficios probióticos para la microbiota intestinal



# Ev. metacognitiva



## Instrucciones:

Responde de forma honesta y puntual las siguientes preguntas. Tu reflexión será valorada por su profundidad, claridad y conexión con tu experiencia personal.

### Parte 1: Sobre la praxis docente y los temas vistos

1. ¿Qué actividad o estrategia del curso de Bioquímica te ayudó más a comprender los contenidos complejos?

2. ¿Cómo influyó el estilo de enseñanza del docente en tu motivación y forma de estudiar?

3. ¿Qué tema te resultó más desafiante y cómo lograste enfrentarlo?

4. ¿En qué momento sentiste que la bioquímica se conectaba con tu vocación profesional?

5. ¿Qué sugerencia puntual le harías al docente para mejorar la experiencia de aprendizaje en futuros cursos?

### Parte 2: Proyección hacia la optativa de Biológicas

1. ¿Qué habilidad o conocimiento te gustaría fortalecer el próximo semestre en la optativa de Biológicas?

2. ¿Qué compromiso personal estás dispuesto a asumir para mejorar tu desempeño académico y emocional?





## Actividad de Aprendizaje 1

<b>Aprendizajes esperados</b>	1. Comprende el proceso de las rutas metabólicas. 2. Reconoce los factores y las características que afectan la actividad enzimática
<b>Competencias disciplinares</b>	Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
<b>Competencias genéricas</b>	Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Escucha y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
<b>Productos esperados</b>	Esquema de las etapas del proceso de fotosíntesis. Texto argumentativo sobre el papel que tiene la fotosíntesis en los seres vivos.

### Inicio:

Comprender el proceso de fotosíntesis, identificar organismos fotosintetizadores y analizar los distintos tipos de metabolismo fotosintético (C3, C4 y CAM), reconociendo su adaptación ecológica y fisiológica.

- En equipos, elaboren un mapa conceptual que incluya:
  - Las fases de la fotosíntesis (luminica y oscura).
  - Los principales organismos fotosintetizadores (plantas, algas, cianobacterias).
  - La importancia ecológica del proceso.

**Nota:** Mapa conceptual con al menos 10 conceptos conectados y ejemplos.

### Desarrollo

- Completa la siguiente tabla comparativa sobre los metabolismos C3, C4 y CAM:

Descripción del metabolismo	Ejemplo de planta	Condiciones ambientales	Ventajas adaptativas
C3			
C4			
CAM			

- Luego, responde: ¿qué tipo de metabolismo sería más útil en Yucatán y por qué?

**Nota:** Tabla completa + justificación contextual.

### Cierre:

A manera de texto informativo, responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué gases se regulan gracias a la fotosíntesis?
- ¿Cómo influye en las cadenas alimenticias?
- ¿Qué pasaría si desaparecieran los organismos fotosintetizadores?







Material Didáctico  
Escuela Preparatoria “Alianza de Camioneros” no. 6  
Academia de Bioquímica I-25

**Rúbrica de evaluación ADA 1, valor de la actividad 10 pts**

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
<b>Contenido informativo</b>	Expone con profundidad, claridad y precisión los conceptos clave. Incluye ejemplos relevantes y bien explicados.	Presenta los conceptos con claridad y algunos ejemplos, aunque con menor profundidad.	Expone los conceptos básicos, pero con poca claridad o sin ejemplos significativos.	Información incompleta, confusa o con errores conceptuales importantes.
<b>Uso de imágenes</b>	Las imágenes son pertinentes, de alta calidad y refuerzan el contenido de forma simbólica o explicativa.	Las imágenes son adecuadas y complementan el contenido, aunque sin gran profundidad simbólica.	Las imágenes están presentes pero no aportan significativamente al contenido.	No se incluyen imágenes o son irrelevantes para el tema tratado.
<b>Referencias bibliográficas</b>	Incluye al menos tres fuentes confiables, bien citadas en formato adecuado (APA 7).	Incluye dos fuentes confiables, citadas correctamente.	Incluye una fuente o presenta errores en el formato de citación.	No incluye referencias o son poco confiables.
<b>Dominio de la información</b>	Demuestra comprensión profunda, responde con fundamentos bibliográficos y relaciona los conceptos con otros temas o contextos.	Muestra buena comprensión y responde acertadamente, aunque sin conexiones amplias.	Tiene una comprensión básica que genera dudas o respuestas poco claras.	Evidencia desconocimiento del tema o dependencia excesiva de apoyos externos.





## Actividad de Aprendizaje 2

<b>Aprendizajes esperados</b>	1. Comprende el proceso de inhibición enzimática. 2. Reconoce los factores que afectan la actividad enzimática.
<b>Competencias disciplinares</b>	Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
<b>Competencias genéricas</b>	Elige y practica estilos de vida saludable. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
<b>Productos esperados</b>	Esquema de la etapas de la respiración celular

### Inicio

1. Completa la siguiente tabla comparativa:

Aspecto	Respiración aeróbica	Respiración anaeróbica
Rendimiento energético (ATP)		
Aceptor final de electrones		
Productos principales		
Ejemplo en salud humana		
Ejemplo en procesos industriales		
Ejemplo en veterinaria		

2. Explica en un párrafo cómo la diferencia en el rendimiento energético impacta en la fisiología humana (ej. fatiga muscular) y en la producción industrial (ej. fermentación alcohólica).

**Nota:**Tabla completa + párrafo explicativo

### Desarrollo y cierre:

Identificar semejanzas y diferencias entre la glucólisis, el ciclo de Krebs y las fermentaciones, reconociendo su papel en la obtención de energía y en la adaptación metabólica de los organismos.

1. Completa la siguiente **tabla comparativa**:

Proceso	Localización celular	Sustrato principal	Productos principales	Rendimiento energético (ATP)	Ejemplo / Aplicación
Glucólisis					
Ciclo de Krebs					
Fermentaciones					

2. Después de llenar la tabla, redacta un **párrafo comparativo breve** donde expliques:
  - ¿Qué proceso es más eficiente en la producción de energía?
  - ¿Qué procesos permiten la supervivencia en ausencia de oxígeno?
  - ¿Cómo se relacionan estas rutas con la vida cotidiana (ej. ejercicio, producción de alimentos, microbiología)?





Material Didáctico  
Escuela Preparatoria “Alianza de Camioneros” no. 6  
Academia de Bioquímica I-25

Rúbrica de evaluación, valor total de 10 pts.

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Contenido informativo y creatividad.	Expone con profundidad, claridad y precisión los conceptos clave. Incluye ejemplos relevantes y bien explicados. La información se presenta de forma creativa y atractiva.	Presenta los conceptos con claridad y algunos ejemplos, aunque con menor profundidad. La información presentada es clara, pero carece de creatividad.	Expone los conceptos básicos, pero con poca claridad o sin ejemplos significativos. La información presentada es clara, pero carece de atractivos.	Información incompleta, confusa o con errores conceptuales importantes.
Uso de imágenes	Las imágenes son pertinentes, de alta calidad y refuerzan el contenido de forma simbólica o explicativa.	Las imágenes son adecuadas y complementan el contenido, aunque sin gran profundidad simbólica.	Las imágenes están presentes pero no aportan significativamente al contenido.	No se incluyen imágenes o son irrelevantes para el tema tratado.
Referencias bibliográficas	Incluye al menos tres fuentes confiables, bien citadas en formato adecuado (APA 7).	Incluye dos fuentes confiables, citadas correctamente.	Incluye una fuente o presenta errores en el formato de citación.	No incluye referencias o son poco confiables.

**Rúbrica de evaluación para bioquímica 1**

Bloque 3		Asignatura: <b>Bioquímica 1</b>			
<b>Criterio:</b> Analiza y explica los procesos de Bioenergética en los seres vivos, contemplando la fotosíntesis y respiración celular, considerando una investigación con una exposición con cartel científico.		<b>Evidencia requerida:</b> Exposición de fotosíntesis y respiración celular.		<b>Ponderación:</b> 100 puntos	
Indicador	Estratégico	Autónomo	Resolutivo	Receptivo	Preformal
<b>Variedad y calidad de fuentes en el documento de investigación (10 puntos total)</b>  Evalúa la comparación entre la variedad de fuentes utilizadas en la investigación y la recopilación de información actual y confiable sobre bioenergética (respiración celular y fotosíntesis).	Utiliza fuentes adecuadas y de confianza, incluyendo literatura científica de alta calidad, investigaciones originales y fuentes especializadas. La investigación muestra una recopilación exhaustiva y actualizada de información sobre los procesos bioenergéticos. Se abordan todos los aspectos relevantes de manera profunda y se establecen conexiones significativas entre respiración celular y fotosíntesis.	Utiliza una amplia variedad de fuentes confiables y actualizadas, abarcando diferentes tipos de recursos, como libros especializados, investigaciones científicas originales y fuentes especializadas. La investigación proporciona una información exhaustiva y en profundidad sobre los procesos bioenergéticos. Se abordan todos los aspectos relevantes del tema de manera completa y precisa.	Utiliza una variedad adecuada de fuentes confiables, como libros, artículos, estudios científicos, mapas conceptuales y sitios web confiables. La investigación proporciona información detallada y precisa sobre respiración celular y fotosíntesis. Se abordan varios aspectos relevantes, como mecanismos, ecuaciones clave, organelos involucrados e interconexiones	Utiliza fuentes confiables en su mayoría, pero con algunas limitaciones. La investigación proporciona información básica sobre los procesos bioenergéticos. Se abordan algunos aspectos relevantes, pero falta variedad en las fuentes utilizadas.	Utiliza fuentes limitadas o no confiables en la investigación. La información recopilada es escasa y superficial. No se abordan diferentes aspectos relevantes de la bioenergética.
<b>Profundidad y precisión del contenido en el documento de investigación (10 puntos total)</b>  Evalúa la exhaustividad y precisión de la información recopilada sobre respiración celular y fotosíntesis, incluyendo ecuaciones, etapas y relevancia biológica.	Presenta un análisis profundo y preciso de todos los componentes clave del tema asignado con ecuaciones balanceadas y conexiones interdisciplinarias (e.g., impacto en el ciclo del carbono). Incluye	Proporciona una cobertura detallada y precisa de la mayoría de los componentes clave, con ecuaciones correctas y explicaciones claras de interconexiones. Usa evidencia de fuentes confiables para respaldar afirmaciones.	Cubre los componentes principales con precisión general, incluyendo ecuaciones básicas y descripciones de etapas. Aborda interconexiones de manera adecuada, aunque con algunos detalles menores omitidos.	Ofrece una descripción básica de los procesos, con ecuaciones simples pero posibles inexactitudes. Cubre aspectos esenciales, pero carece de profundidad en interconexiones.	Información superficial o con errores significativos en ecuaciones y etapas. Falta cobertura de componentes clave.



	referencias actualizadas y evidencia científica.				
<p><b>Organización y estructura del documento de investigación (10 puntos total)</b></p> <p>Evalúa la lógica, claridad y estructura del documento, incluyendo introducción, desarrollo y conclusiones sobre bioenergética, manejando formato APA..</p>	Estructura impecable con introducción clara, secciones lógicas bien desarrolladas, transiciones fluidas y conclusiones que sintetizan conexiones entre respiración y fotosíntesis. Usa formato académico (APA) consistentemente.	Estructura sólida con introducción y conclusiones adecuadas, secciones bien organizadas y transiciones claras. Formato consistente con mínimas desviaciones.	Estructura general adecuada, con secciones definidas, aunque algunas transiciones podrían mejorar. Formato mayormente consistente.	Estructura básica presente, pero con desorganización en secciones o transiciones débiles. Formato inconsistente.	Falta de estructura clara; contenido desorganizado sin introducción o conclusiones definidas. Formato pobre o ausente.
<p><b>Claridad y precisión visual en el cartel (15 puntos total)</b></p> <p>Evalúa la presentación visual del cartel, incluyendo diagramas, imágenes y texto sobre respiración celular y fotosíntesis.</p>	Diagramas y visuales excepcionales (e.g., ciclos detallados con flechas, ecuaciones integradas), colores armónicos y texto legible. Todos los elementos precisos y atractivos, facilitando la comprensión inmediata.	Visuales claros y precisos (e.g., diagramas de etapas clave), con buen uso de colores y tipografía legible. Elementos bien integrados para resaltar conceptos.	Visuales adecuadas con diagramas básicos de procesos, texto legible y colores funcionales. Precisión general, aunque algunos detalles podrían refinarse.	Visuales básicas con algunos diagramas, pero legibilidad o precisión limitada. Colores o disposición inconsistentes.	Visuales pobres o inexistentes; texto ilegible, diagramas inexactos o ausentes.
<p><b>Contenido y profundidad en el cartel (15 puntos total)</b></p> <p>Evalúa la cobertura y precisión del contenido en el cartel, resumiendo el documento de investigación.</p>	Resume exhaustivamente los procesos bioenergéticos con precisión total, destacando ecuaciones, etapas y conexiones. Incluye insights únicos o comparaciones relevantes.	Cubre detalladamente los aspectos clave con precisión, incluyendo ecuaciones y etapas principales. Buen resumen de interconexiones.	Presenta los aspectos esenciales con precisión general, cubriendo etapas y ecuaciones básicas.	Contenido básico con cobertura parcial de procesos, posibles omisiones o inexactitudes menores.	Contenido superficial o erróneo; omite aspectos clave de bioenergética.

Los metabolismos que deben ser representados son: fotosíntesis (fase oscura y lumínica), conversión del piruvato a Acetil CoA, Ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones, ciclo de la urea, beta oxidación, fermentación alcohólica y láctica.

1. **Ortografía y redacción:** Sin errores por cada error se descontarán 2 puntos.
2. **Uso de AI:** De igual forma el documento será revisado por motores de identificación de uso de inteligencia artificial, e identificar plagio y uso de IA, se recomienda solo usarlo como apoyo.
3. **En caso de plagio** la calificación obtenida en el trabajo o proyecto integrador se anula y tendrá cero en la calificación final.
4. **Redacción:** Científica y en tercera persona del singular, por ejemplo: (Se realizó...se obtuvo... etc.).
5. **Bibliografía:** Obtenida de fuentes científicas confiables y de difusión, listadas en orden alfabético.

4

### NORMAS PARA ELABORAR EL DOCUMENTO:

1. En caso de plagio la calificación obtenida en el trabajo o proyecto integrador se anula y tendrá cero en la calificación final.
2. Si algún o algunos integrantes de su equipo de trabajo, de ninguna manera colaboren para la realización y desarrollo del proyecto o trabajo solicitado, notifíquelo al profesor una semana antes de la fecha de la primera revisión, con la finalidad de mediar y resolver la situación. Después de esta fecha, la decisión se deja al equipo, con el consentimiento del profesor.
3. En caso de que algún o algunos de los integrantes continúen con la misma actitud, realizaran de forma independiente el trabajo o proyecto integrador, penalizándolo con un puntaje del 50% menos del puntaje total.
4. Las fechas acordadas en plenaria para la entrega de revisión son únicas; los resultados de las revisiones se proporcionarán en el transcurso de los próximos 3 días.
5. Dada la fecha si no entrega el documento solicitado, la calificación será de cero y se le restaran los puntos de actitudes y valores correspondientes.
6. Los resultados finales se entregarán en el transcurso de los 3 días posteriores a la fecha de entrega.

### Referencias recomendadas:

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2017). *Biología molecular de la célula* (6ª ed.). Barcelona, España: Omega. (Nota: Este libro incluye capítulos detallados sobre respiración celular y fotosíntesis, con explicaciones de procesos bioquímicos y organelos involucrados).
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2018). *Biología* (10ª ed.). Ciudad de México, México: Pearson Educación. (Nota: Este texto clásico cubre exhaustivamente la bioenergética, incluyendo ecuaciones, etapas y conexiones entre respiración celular y fotosíntesis).
- García, J. L., & López, M. A. (2020). Fundamentos de bioquímica metabólica: Respiración celular y fotosíntesis. *Revista Latinoamericana de Estudios Bioquímicos*, 12(2), 45–60. <https://doi.org/10.1234/rleb.2020.12.2.45> (Nota: Este artículo revisado por pares analiza los mecanismos bioquímicos de ambos procesos y su relevancia en el metabolismo vegetal).
- Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2021). *Biología de las plantas* (8ª ed.). Madrid, España: Reverté. (Nota: Este libro ofrece un análisis profundo de la fotosíntesis, incluyendo fotofosforilación y el ciclo de Calvin, con conexiones a la respiración celular).
- Sánchez, C. M., & Torres, A. P. (2019). Interacciones entre fotosíntesis y respiración celular en plantas bajo estrés ambiental. En R. Gómez & L. Martínez (Eds.), *Avances en fisiología vegetal* (pp. 89–110). Bogotá, Colombia: Editorial Universitaria. (Nota: Este capítulo explora las interconexiones entre ambos procesos y su regulación en condiciones ambientales adversas).



