

GUIA PEDAGOGICA N° 7

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: **Escuela de Fruticultura y Enología**

DOCENTES: **Debora Paroldi, Gladys Serrano**

ESPACIO CURRICULAR: **Biología**

CURSO: **4to 3ra y 4to 4ta año. Orientación Técnico en Alimentos**

TURNO: **Mañana y tarde**



Tema: Metabolismo celular. Parte teórica I: Catabolismo

1. Leemos el siguiente texto:

Transformación de los nutrientes en las células.

Los materiales pueden ingresar a la célula como moléculas sencillas o complejas, lo cual no sólo influye el tipo de ingreso, sino también en su transporte una vez incorporado, como lo vimos en las guías 4,5 y 6.

Los nutrientes de estructura química sencilla, como los ácidos grasos, los aminoácidos y los monosacáridos, ingresan al citoplasma por difusión facilitada.

Los nutrientes de composición química compleja, como los polisacáridos y las proteínas ingresan por transporte en masa, mediado por vesículas.

En cambio, los gases ingresan o salen a través de la membrana a través de difusión simple.

Estas sustancias son utilizadas por las células en diferentes transformaciones de materia y energía que sustentan las actividades celulares.

Metabolismo celular

Sin energía no hay vida. Cada una de las células del organismo emplea energía en la síntesis de sustancias, en el movimiento, en el transporte de materiales, en el crecimiento, en la reproducción y otras funciones celulares.

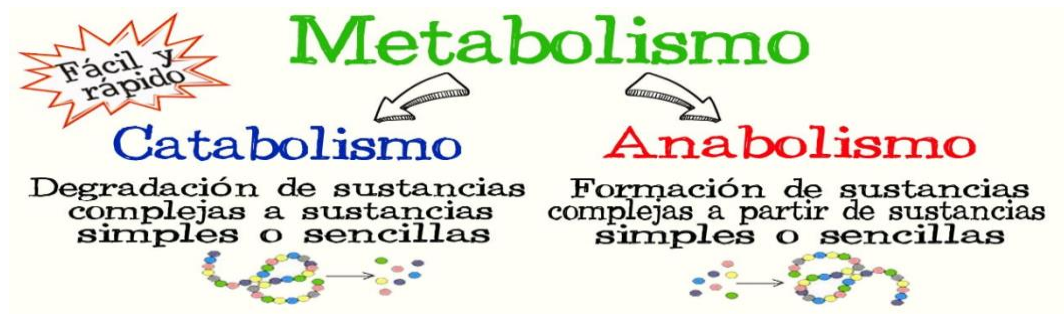
Las actividades celulares que sustentan la vida implican transformaciones constantes de materia y energía, que en conjunto reciben el nombre de **metabolismo celular**

El metabolismo celular incluye dos categorías de reacciones químicas: las catabólicas y las anabólicas.

Las **reacciones catabólicas** o de **degradación** son aquellas en las cuales sustancias de estructura molecular complejas se transforman en otras de composición más sencillas.

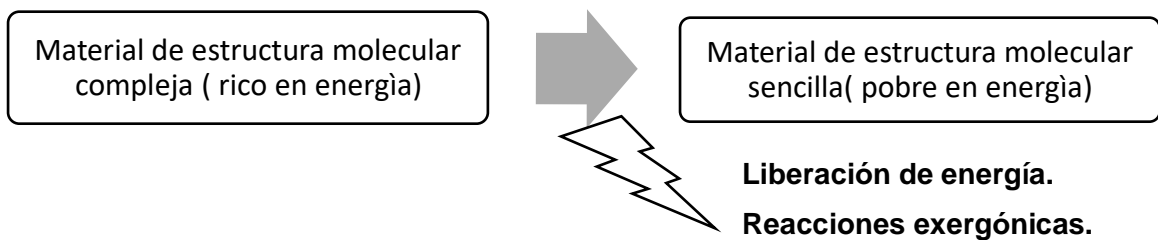


Las **reacciones anabólicas** o de **síntesis**, en cambio, son aquellas en las que se construyen sustancias de moléculas complejas a partir de otras de estructuras molecular más sencillas.

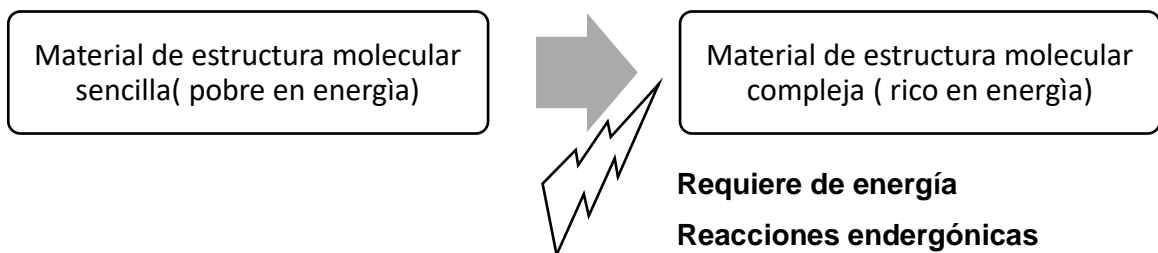


La energía involucrada en ambos procesos metabólicos es **la energía química** almacenada en los enlaces que unen los átomos constituyentes de las moléculas. Cuanto mas enlace posee la molécula, más energía contiene.

Cuando se degrada una molécula compleja durante una reacción catabólica, se rompe sus enlaces químicos, se produce liberación de energía almacenada y los átomos resultantes se recombinan formando moléculas de menos contenido energético. Este tipo de transformaciones se las denomina **reacciones exergónicas**.



En cambio, cuando se sintetiza una molécula compleja durante una reacción anabólica, se forman materiales con mayor contenido energético con el aporte de energía que activa la reacción. Este tipo de transformaciones se la conoce como **reacciones endergónicas**.

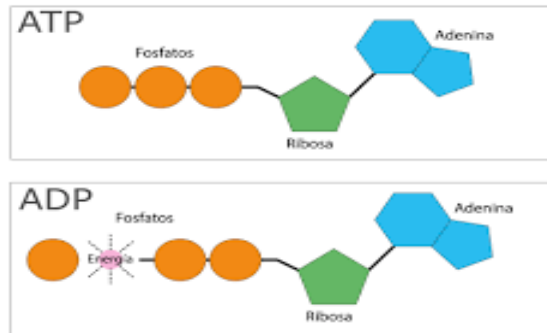


En las células se producen procesos exergónicos y endergónicos, de manera tal que la energía liberada en los primeros se utiliza para realizar los segundos.

Transferencia de Energía

La transferencia de energía entre las reacciones celulares directas, siempre interviene un transportador de energía:

ATP o Adenosín trifosfato. Los enlaces químicos del ATP, que une a los dos últimos fosfatos, son ricos de energía e inestables. Dichos enlaces se rompen por una reacción de



hidrólisis. Cuando se hidroliza el ATP, se libera energía y se transforma en ADP **Adenosín di fosfato** mas un **grupo fosfato**. La energía liberada en la hidrólisis del ATP por la célula para realizar procesos endergónicos. Por lo contrario, una reacción exergónica libera energía, y esta es empleada en la unión del tercer grupo fosfato al ADP, que acumula transitoriamente la energía en molécula de ATP.

El par ADP/ ATP más P actúa como una batería recargable: al descargarse libera energía que desencadena alguna actividad celular.

Energía de Activación

Se denomina energía de activación a la energía necesaria para que ocurra una reacción química entre sustancias. Las **enzimas** son proteínas catalizadoras que aceleran la velocidad de una reacción química con un bajo aporte de energía de activación.

En muchas vías metabólicas se producen reacciones **oxido-reducción o reacciones redox**. Estas transformaciones implican oxidación de un sustrato y la reducción del otro. Una sustancia se oxida cuando se deshidrogena. Es decir, libera un átomo de hidrogeno formado por un protón (H^+) y un electrón (e^-). Las sustancias que aceptan temporalmente los electrones y protones y se reduce se llaman **coenzimas**. Las coenzimas que participan en estas reacciones son el: **NAD** (dinucleótido de adenina y nicotinamida), el **NADP** (fosfato del dinucleótido de adenina y nicotinamida) y el **FAD** (dinucleótido de adenina y flavina). Las coenzimas no permanecen en estado reducido por mucho tiempo, los H^+ y electrón que transportan son rápidamente cedidos en otras reacciones.

Vías Catabólicas. La respiración celular

La respiración celular es un complejo proceso catabólico y exergónico mediante el cual la célula produce ATP. Durante este proceso, una serie de reacciones químicas degradan moléculas de nutrientes como la glucosa, y otros monosacáridos, ácidos grasos y

BIOLOGIA

aminoácidos con la consecuente liberación de energía. La mayoría de las células del organismo extraen la energía de los nutrientes en presencia del oxígeno. Las células musculares, además, cuando falta el oxígeno tiene la alternativa de obtener la energía en ausencia de dichos gases.

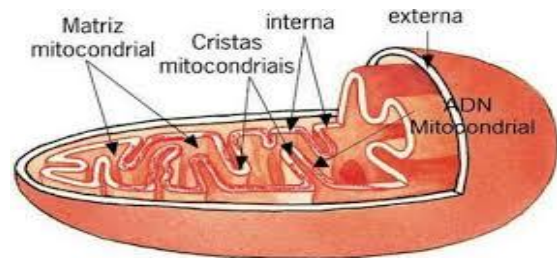
Entonces, de acuerdo con el tipo de célula y las condiciones del medio, la glucosa puede ser degradada siguiendo dos vías metabólicas: **respiración aeróbica** (en presencia de oxígeno) y la **respiración anaeróbica** (en ausencia de oxígeno).

Respiración aeróbica

El catabolismo de la glucosa en presencia de oxígeno puede representarse en la siguiente ecuación química general:

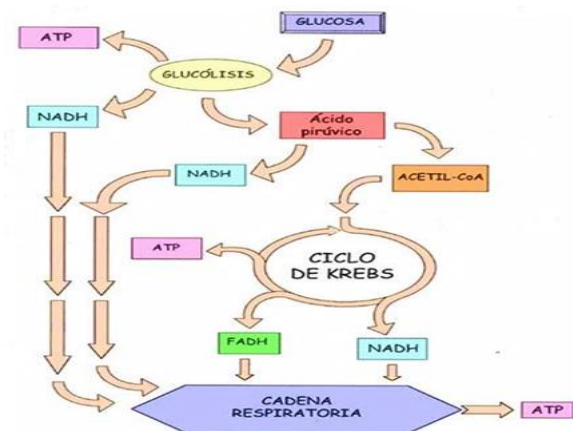


Esta reacción se desarrolla a través de un complicado proceso metabólico que tiene lugar en las mitocondrias donde se localizan las enzimas responsables.



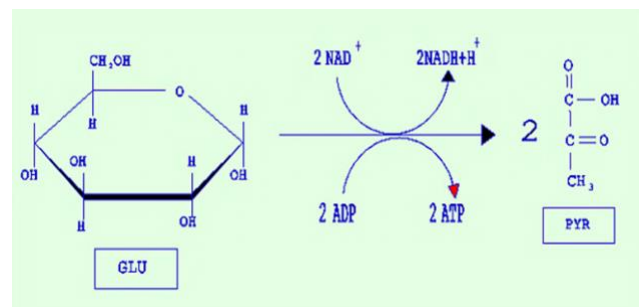
Etapas de la respiración aerobia

- **Fase preparatoria:** glucólisis o glicólisis
- **Fase intermedia:** oxidación del piruvato y ciclo de Krebs
- **Fase final:** cadena de transporte electrónico



Glucolisis:

El glucolisis es un proceso que ocurre en el citoplasma, este proceso ocurre independientemente de la presencia de oxígeno. En este proceso se degrada la glucosa en dos moléculas de 3 carbonos cada una,



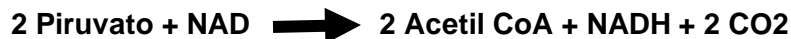
llamado **ácido pirúvico**. Por cada molécula de glucosa se obtiene 2 moléculas de ATP y 2 NADH.



Oxidación del piruvato:

Las moléculas de piruvato resultantes ingresan a la matriz mitocondrial. Allí se produce un nuevo paso oxidativo que transforma al compuesto de 3 carbono (el piruvato) en un compuesto químico de 2 carbono denominado **grupo acetilo**. El carbono desprendido de cada molécula de piruvato se libera en forma de CO₂.

El acetil se une a una molécula de coenzima A (CoA) que lo transporta hacia la siguiente secuencia de reacciones. En este paso oxidativo genera un NADH por cada piruvato transformado en **Acetil CoA**



Ciclo de Krebs

En las células eucariotas el ciclo de Krebs tiene lugar en la matriz de la mitocondria. Es una vía cíclica de reacciones, ya

que una sustancia inicial se transforma mediante una secuencia de pasos, al cabo de los cuales se regenera. Por cada grupo de Acetil CoA que ingresa al ciclo se generan 3 NADH, 1 FADH y 1 ATP. Finalmente, los 2 carbonos constituyente de la molécula Acetil CoA se libera formando 2 CO₂.



Cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa.

Se realiza en la membrana de las crestas mitocondriales. Los transportadores de electrones NADH y FADH₂, originados fundamentalmente en el ciclo de Krebs. Tanto el NADH como el FADH₂ ceden los electrones "energéticos" a la cadena formada por esos tres transportadores y, a medida que pasan de un transportador a otro, los electrones van liberando energía.

Se considera que una molécula de NADH permite la formación de 3 moléculas de **ATP**, mientras que una de FADH₂ sólo aportará **2 ATP**.

Tanto los electrones como los protones, que han sido impulsados a lo largo de la cadena respiratoria, deben unirse a un aceptor final. En la

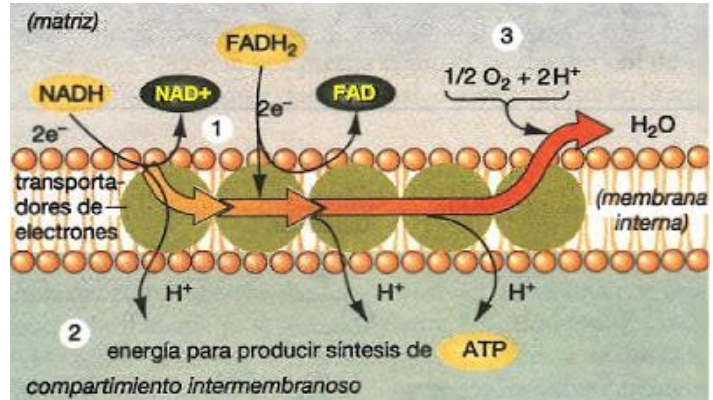
respiración aerobia el aceptor último de electrones (y protones) es el O₂, que al unirse al H₂, **forma H₂O como producto final**.

Al cabo del proceso de respiración se obtiene 38 ATP, 6 molécula de CO₂ y 6 molécula de H₂O, por cada molécula de glucosa.

Respiración anaerobia o Fermentaciones

En las fermentaciones, la glucosa no se degrada totalmente a CO₂ y H₂O, sino que se produce una degradación incompleta. Según el producto obtenido, tendremos las siguientes fermentaciones:

- a) Fermentación láctica.
- b) Fermentación alcohólica.



A) FERMENTACIÓN LÁCTICA

La realizan las bacterias del yogur y, por ejemplo, las células musculares, cuando no reciben un aporte suficiente de oxígeno, lo que sucede cuando se lleva a cabo un ejercicio físico intenso.

En la fermentación láctica el ácido pirúvico es reducido a ácido láctico por medio del NADH+H⁺. De esta manera el NAD⁺ se recupera y pueden ser degradadas nuevas moléculas de glucosa.

B) FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

En la fermentación alcohólica el ácido pirúvico es transformado en alcohol etílico o etanol. Estas fermentaciones las realizan, por ejemplo, las levaduras del género *Saccharomyces*. Se trata de un proceso de gran importancia industrial que, dependiendo del tipo de levadura, dará lugar a una gran variedad de bebidas alcohólicas: cerveza, vino, sidra, etc. En la fabricación del pan se le añade a la masa una cierta cantidad de levadura, la fermentación del almidón de la harina hará que el pan sea más esponjoso por las burbujas de CO₂. En este último caso el alcohol producido desaparece durante el proceso de cocción. La fermentación alcohólica tiene el mismo objetivo que la fermentación láctica: la recuperación del NAD⁺ en condiciones anaeróbicas.

En la fermentación alcohólica el ac. pirúvico se descarboxila transformándose en acetaldehído y este es reducido por el NADH a alcohol etílico.

a) Respiración oxidativa



b) Fermentación láctica



c) Fermentación alcohólica



Actividades

2. **Responde** en base a la lectura realizada

- A. A través de que mecanismo ingresan los gases y la glucosa a la célula.
- B. ¿A que llamamos metabolismo celular?
- C. ¿Qué es catabolismo y anabolismo?
- D. ¿Qué significa reacciones endergónicas y exergónicas?
- E. Explica el proceso de transferencia de energía.
- F. Diferenciar entre enzima y coenzima
- G. ¿Qué es respiración celular? Escribe la ecuación de la respiración aeróbica.
- H. Completa el cuadro

Etapas	lugar	Características
Glucólisis		
Oxidación del piruvato		
Ciclo de Krebs		
Cadena respiratoria		

- I. Indica en que etapas de la respiración se produce el CO₂ y H₂O
- J. Indica la diferencia entre procesos de fermentación láctica y alcohólica

Evaluación: socialización de la tarea cuando se retomen las actividades

4º3º Turno Mañana: Recuerden que pueden realizar las consultas en el classroom, bajar las guías y subir sus trabajos. Pueden trabajar en grupo y todos deben tener sus actividades en el cuaderno.

Correo electrónico: profesoragladyserrano@gmail.com

4º4º Turno Tarde: Las guías se envían al correo electrónico: debipar13@hotmail.com o llamar en horario de clases al celular 264-5152754

Cuídense y quédate en casa en tiempo de cuarentena. Con cariño sus profesoras: Gladys y Débora



Director: Sergio Montero

Profesoras Responsables: Serrano, Gladys y Parodi, Débora