

SESIÓN 11. Respiración celular

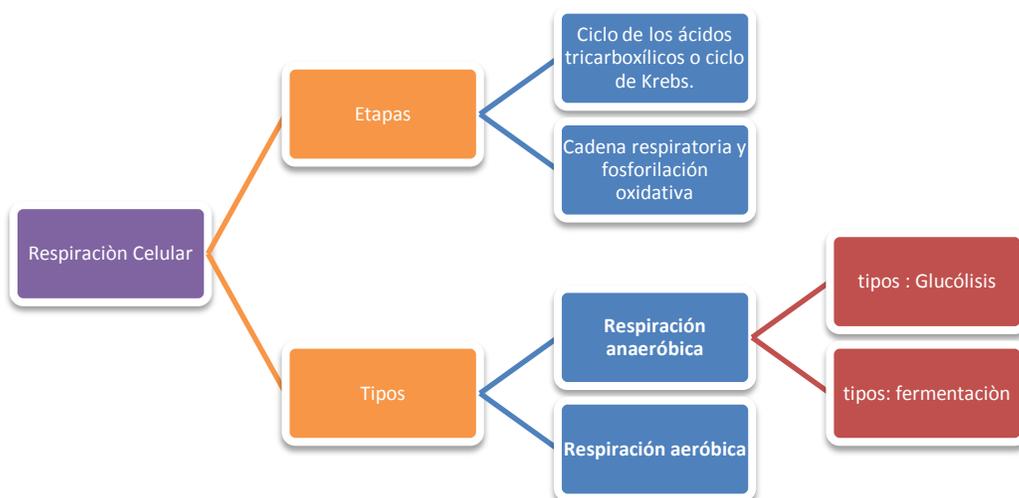
OBJETIVO DE LA SESIÓN

Analizar los diferentes tipos de respiración celular.

INTRODUCCIÓN

El proceso por el cual las células degradan las moléculas de alimento para obtener energía recibe el nombre de Respiración Celular. La respiración celular es una reacción exergónica, donde parte de la energía contenida en las moléculas de alimento es utilizada por la célula para sintetizar ATP. Decimos parte de la energía porque no toda es utilizada, sino que una parte se pierde. Tanto la respiración como la combustión son reacciones exergónicas. Sin embargo existen importantes diferencias entre ambos procesos. En cambio la energía liberada durante la respiración es utilizada fundamentalmente para la formación de nuevos enlaces químicos (ATP).

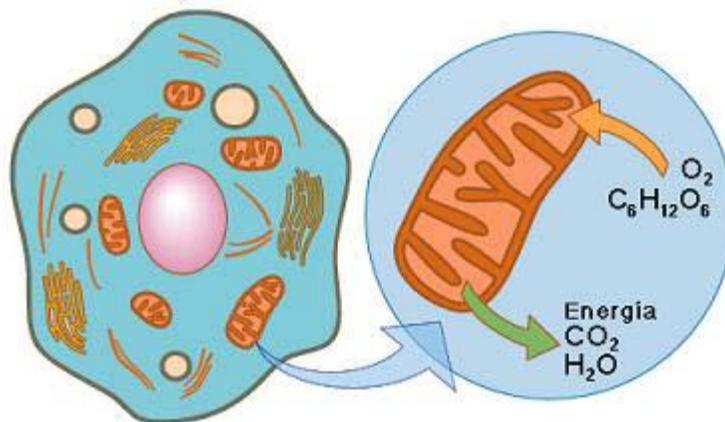
MAPA CONCEPTUAL



DESARROLLO

La respiración celular es el conjunto de reacciones bioquímicas por las cuales determinados compuestos orgánicos son degradados completamente, por oxidación, hasta su conversión en sustancias inorgánicas, proceso que rinde energía aprovechable por la célula. Los substratos habitualmente usados en el proceso son la glucosa, otros hidratos de carbono, ácidos grasos, incluso aminoácidos, cuerpos cetónicos u otros compuestos orgánicos. En los animales estos combustibles pueden provenir del alimento, de los que se extraen durante la digestión, o de las reservas corporales. En las plantas su origen pueden ser asimismo las reservas, pero también la glucosa obtenida durante la fotosíntesis.

La respiración celular, como componente del metabolismo, es un proceso catabólico, en el cual la energía contenida en los substratos usados como combustible es liberada de manera controlada. Durante la misma, buena parte de la energía libre desprendida en estas reacciones exotérmicas es incorporada a la molécula de ATP (o de nucleótidos trifosfato equivalentes), que puede ser a continuación utilizada en los procesos endotérmicos, como son los de mantenimiento y desarrollo celular (anabolismo).



Etapas

La oxidación de los diferentes compuestos utilizados sigue rutas metabólicas que suelen confluir en el Acetil-CoA, para continuar degradándose en la mitocondria (en las células eucariotas) mediante los siguientes procesos clave:

Ciclo de los ácidos tricarboxílicos o ciclo de Krebs.

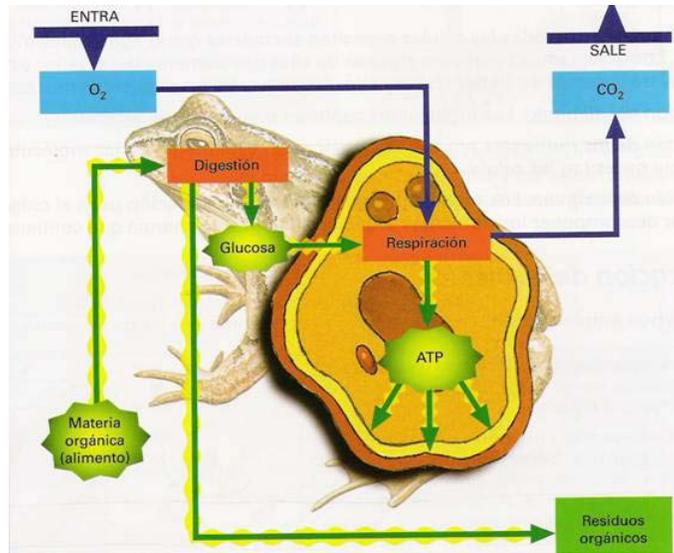
Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa del ADP a ATP.

Como consecuencia de los procesos mencionados, los electrones cedidos por los substratos oxidados son recibidos por una sustancia que actúa como aceptor de dichos electrones.

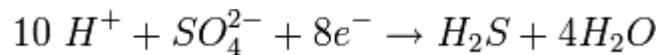
Tipos de respiración

Según la sustancia que intervenga como aceptor de los electrones cedidos, podemos distinguir dos clases de respiración celular:

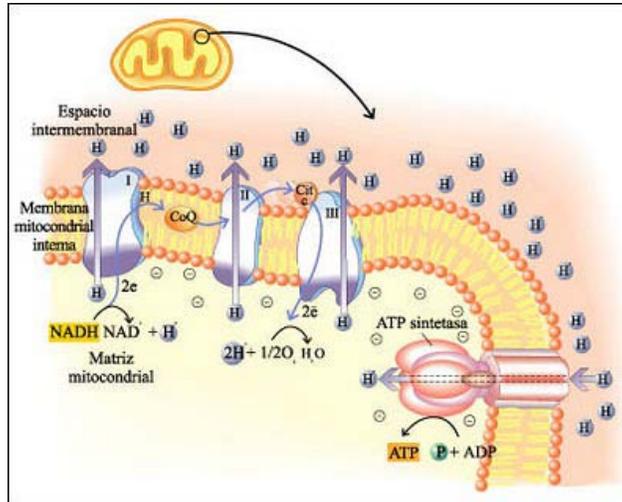
Respiración aeróbica: Hace uso del O_2 como aceptor último de los electrones desprendidos de las sustancias orgánicas oxidadas. Por ejemplo, a partir de la glucosa o de ácidos grasos, los productos resultantes consisten, exclusivamente, en H_2O , formada a expensas del O_2 aceptor, y en CO_2 , ambos compuestos inorgánicos. Es la forma más extendida, propia de una parte de las bacterias y de los organismos eucariontes, cuyas mitocondrias derivan de aquéllas. Se llama **aerobios** a los organismos que, por este motivo, requieren O_2 .



Respiración anaeróbica: No interviene el oxígeno, sino que se emplean otros aceptores finales de electrones, muy variados, generalmente minerales y, a menudo, subproductos del metabolismo de otros organismos. Un ejemplo de aceptor es el SO_4^{2-} (anión sulfato), que en el proceso queda reducido a H_2S :



La respiración anaeróbica es propia de procariontes diversos, habitantes sobre todo de suelos y sedimentos, y algunos de estos procesos son importantes en los ciclos biogeoquímicos de los elementos. No debe confundirse la respiración anaerobia con la fermentación, que es una oxidación-reducción interna a la molécula procesada, en la que los electrones que ceden energía quedan albergados, finalmente, en un compuesto todavía orgánico, como puede ser el caso del ácido láctico durante la fermentación láctica.



ETAPAS:

- * Glucólisis
- * Fermentación

GLUCÓLISIS .- También denominado glicólisis, es la secuencia metabólica en la que se oxida en la glucólisis, cuando hay ausencia de oxígeno, la glucólisis es la única vía que produce ATP en los animales.

Está presente en todas las formas de vías actuales. Es la primera parte del metabolismo energético y en las células eucariotas en donde ocurre el citoplasma.

Por lo tanto es una secuencia compleja de reacciones que se efectúan en el citosol de una célula mediante las cuales una molécula de glucosa se desdobra en dos moléculas de ácido pirúvico. De manera que la glucólisis consta de dos pasos principales:

- * Activación de la glucosa.
- * Producción de energía.

IMPORTANCIA: Permite a los músculos esqueléticos realizar su contracción.

FERMENTACIÓN.- Es un proceso catabólico de oxidación completa, siendo el producto final de un compuesto orgánico. La fermentación típica es llevada a cabo por las levaduras. También unos metazoos y plantas menores son capaces de producirla.

El proceso de fermentación anaeróbica se produce en la ausencia de oxígeno como aceptor final de los electrones del NADH producido en la glucólisis.

En los seres vivos la fermentación es un proceso anaeróbico y en el no interviene la cadena respiratoria que son propios del microorganismo como las bacterias y levaduras.

Además en la industria de la fermentación puede ser oxidativa, es decir como presencia de oxígeno, pero es una oxidación aeróbica incompleta, como la producción de ácido acético a partir del etanol.

La fermentación puede ser natural cuando las condiciones ambientales permitan la interacción del microorganismo, sustratos orgánicos susceptibles, o artificiales, cuando el hombre propicia condiciones y en contacto referido.

USOS:

El conocimiento de la dieta a través del desarrollo de una diversidad de sabores, aromas y texturas en los sustratos de los alimentos.

Preservación de cantidades substanciales de alimentos a través del ácido láctico, alcohólico, ácido acético y fermentación alcalinas.

La fermentación tiene algunos usos exclusivos para los alimentos pueden producir nutrientes importantes o eliminar autonutrientes.

TIPOS DE FERMENTACIÓN:

Fermentación acética

Fermentación alcohólica

Fermentación butírica

Fermentación de la glicerina

Fermentación láctica

Fermentación pútrida

CICLO DE KREBS:

Propuesto por Hans A. Krebs en 1937 quien descubrió el ciclo estudiando suspensiones de papillas del músculo pectoral de la paloma que presentaba un elevado ritmo respiratorio.

El ciclo de Krebs (también llamado ciclo del ácido cítrico o ciclo de los ácidos tricarbónicos) es una serie de reacciones químicas de gran importancia, que forman parte de la respiración celular en todas las células aerobias, es decir que utilizan oxígeno. En organismo aeróbico el ciclo de Krebs es parte de la vía catabólica que realizan oxidación de hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos hasta producir CO_2 y H_2O , liberando energía en forma utilizable.

El ciclo de krebs también proporciona recurso para muchas biomoléculas tales como ciertos aminoácidos. Por ello se considera una vía anfibolita, es decir que es catabólico y anabólica al mismo tiempo.

UBICACIÓN

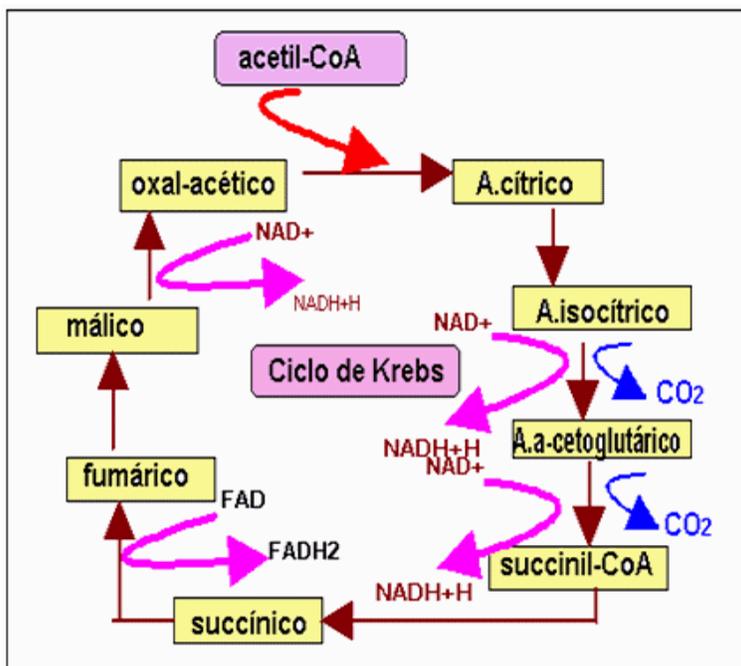
Tiene lugar en tres partes:

Matriz mitocondrial

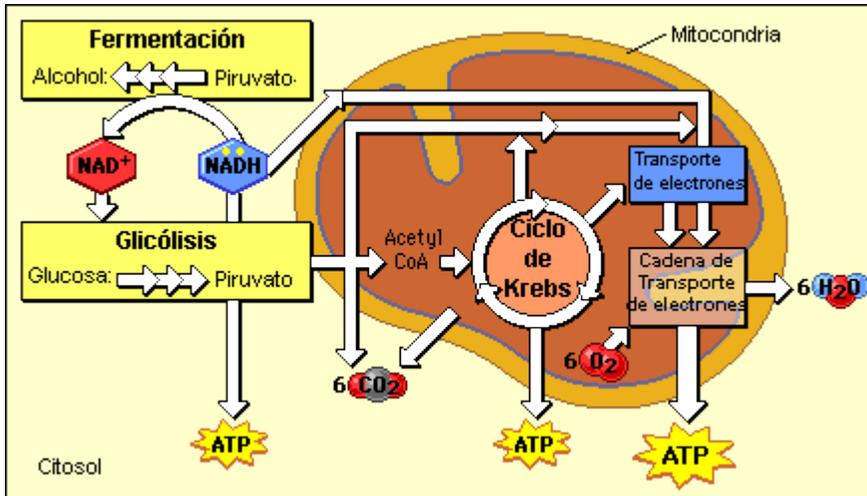
En las eucariotas

En el citoplasma de eucariotas

CICLO DE KREBS:



Por lo tanto, la respiración celular se resume en:



RESUMEN

La respiración celular es una reacción exergónica, donde parte de la energía contenida en las moléculas de alimento es utilizada por la célula para sintetizar ATP. Decimos parte de la energía porque no toda es utilizada, sino que una parte se pierde.

La respiración celular puede ser considerada como una serie de reacciones de óxido-reducción en las cuales las moléculas combustibles son paulatinamente oxidadas y degradadas liberando energía. Los protones perdidos por el alimento son captados por coenzimas.

La respiración ocurre en distintas estructuras celulares. La primera de ellas es la glucólisis que ocurre en el citoplasma. La segunda etapa dependerá de la presencia o ausencia de O₂ en el medio, determinando en el primer caso la respiración aeróbica (ocurre en las mitocondrias), y en el segundo caso la respiración anaeróbica o fermentación (ocurre en el citoplasma).

ACTIVIDADES

Realizar la lectura de Respiración Celular del siguiente link <http://www.genomasur.com/lecturas/Guia09.htm> y con la información obtenida generar un cuadro sinóptico

Ver video de respiración celular en http://www.youtube.com/watch?v=-W7q_Cyo7XI&feature=related

BIBLIOGRAFIA

Gama, F. Ma de A. (2004). Biología , Biogénesis y microorganismos. Edit. Pearson, Prentice Hall. 2da Reimpresión. México.

Curtis, H., Barnes, N. S. (2001) Invitación a la Biología. 5ª Reimpresión. Edit. Médica Panamericana. España.

Alberts, B et al; (1996) Biología Molecular de la Célula. 3ª Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

Campbell, N; (1997) Biology. 4th Edition. the Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. California

<http://www.genomasur.com/lecturas/Guia09.htm>

http://www.youtube.com/watch?v=-W7q_Cyo7XI&feature=related