

La fotosíntesis es un proceso durante el cual se almacena energía por la que se dice que es una reacción endergónica. Esta energía es almacenada en la molécula de glucosa.

A partir de la molécula de glucosa se sintetizan otros compuestos orgánicos como sacarosa, almidón, celulosa, otros carbohidratos y lípidos. (Fig. 1.10 y 1.11).

#### 1.4 IMPORTANCIA DE LA FOTOSINTESIS.

La fotosíntesis es la función mas importante que realizan los organismos que tienen clorofila en sus células debido a los diferentes beneficios que proporcionan a todos los seres.

1o. Porque forman los compuestos orgánicos ricos en energía que sirven de alimento tanto a los seres autótrofos (fotosintéticos) como a los heterótrofos (animales y seres no fotosintéticos). Los alimentos además de la energía contienen las sustancias necesarias para la síntesis de los compuestos que necesitan y para la formación de las diferentes estructuras celulares.

2o. Durante la fotosíntesis, se libera el oxígeno que es indispensable para la respiración de los seres aerobios que son la mayoría de las especies salvo algunas bacterias.

Por lo anterior podemos tener la seguridad de que si se interrumpiera la fotosíntesis en un corto tiempo desaparecería todo vestigio de vida en la Tierra.

Estos compuestos orgánicos como carbohidratos y en algunas ocasiones también las proteínas son desdoblados para utilizar su energía almacenada durante el proceso conocido como Respiración Celular.

#### 1.5 RESPIRACION CELULAR.

La respiración celular es el conjunto de reacciones que transforman la energía química potencial en energía útil para trabajo celular.

Este proceso se lleva a cabo en las mitocondrias Fig. 1.12



Fig. 1.12 Mitocondria

durante este proceso se libera, en forma controlada, la energía contenida en los diferentes compuestos orgánicos.

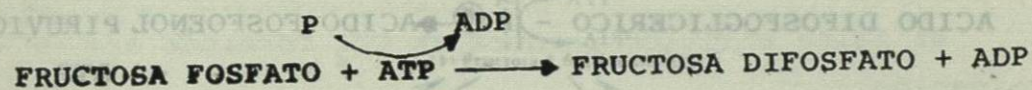
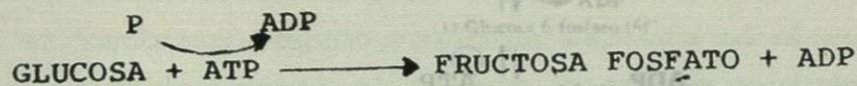
Para su estudio dividiremos la respiración celular en tres etapas:

- A) Glicólisis o Respiración aerobia
- B) Ciclo de Krebs o Respiración Anaerobia
- C) Fosforilación Oxidativa

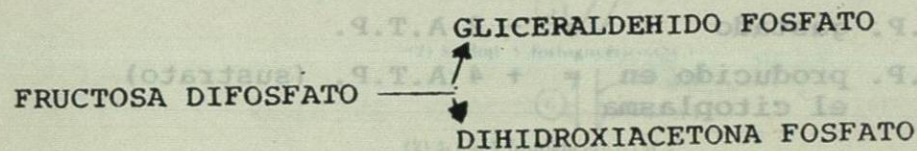
En los organismos aerobios, (viven en presencia de oxígeno) el desdoblamiento de una molécula de glucosa utiliza las tres etapas produciendo al final 36 moléculas de ATP, bióxido de carbono y agua. No sucede así en un organismo o medio anaerobio (sin oxígeno) pues la descomposición de la molécula de glucosa entra sólo a la primera etapa, la Glicólisis, produciendo un rendimiento total de 2 moléculas de ATP.

A) GLICOLISIS.- La glicólisis, es una serie de reacciones que descomponen la molécula de glucosa para formar dos moléculas de ácido pirúvico y 6 moléculas de ATP. Estas reacciones se realizan sin oxígeno por lo que a la glicólisis se le llama también Respiración Anaerobia; se presenta en todas las células animales, vegetales y en la mayor parte de las bacterias.

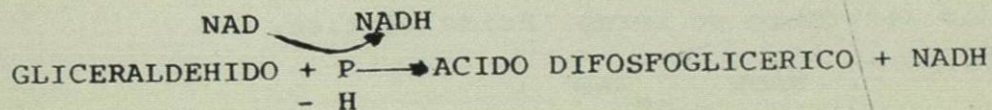
Al iniciarse la glicólisis el azúcar de 6 carbonos se "fosforila" dos veces gastando en ello 2 moléculas de ATP.



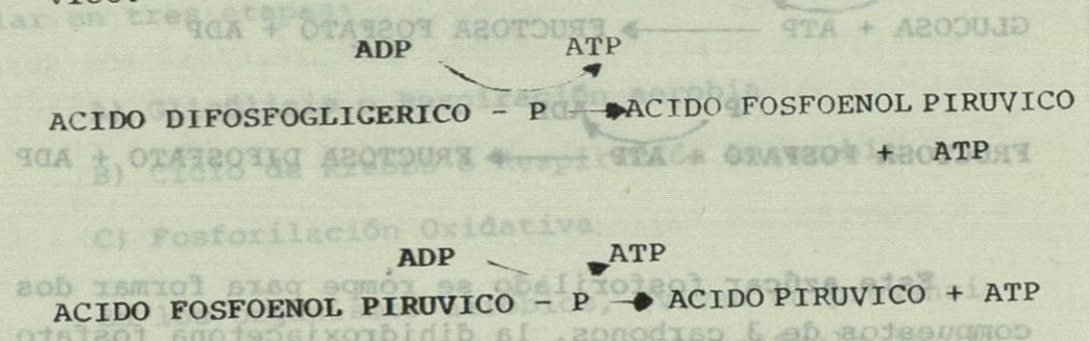
Este azúcar fosforilado se rompe para formar dos compuestos de 3 carbonos, la dihidroxiacetona fosfato y el Gliceraldehido fosfato, más 4 moléculas de A.T.P.



El proceso continúa ahora por duplicado con los dos compuestos de 3 carbonos. El gliceraldehido fosfato por su parte se oxida es decir libera hidrógenos, que toma el NAD (nicotinamida adenina dinucleótido) y se reduce a NADH; además toma un fosfato del medio formando ácido difosfoglicérico:



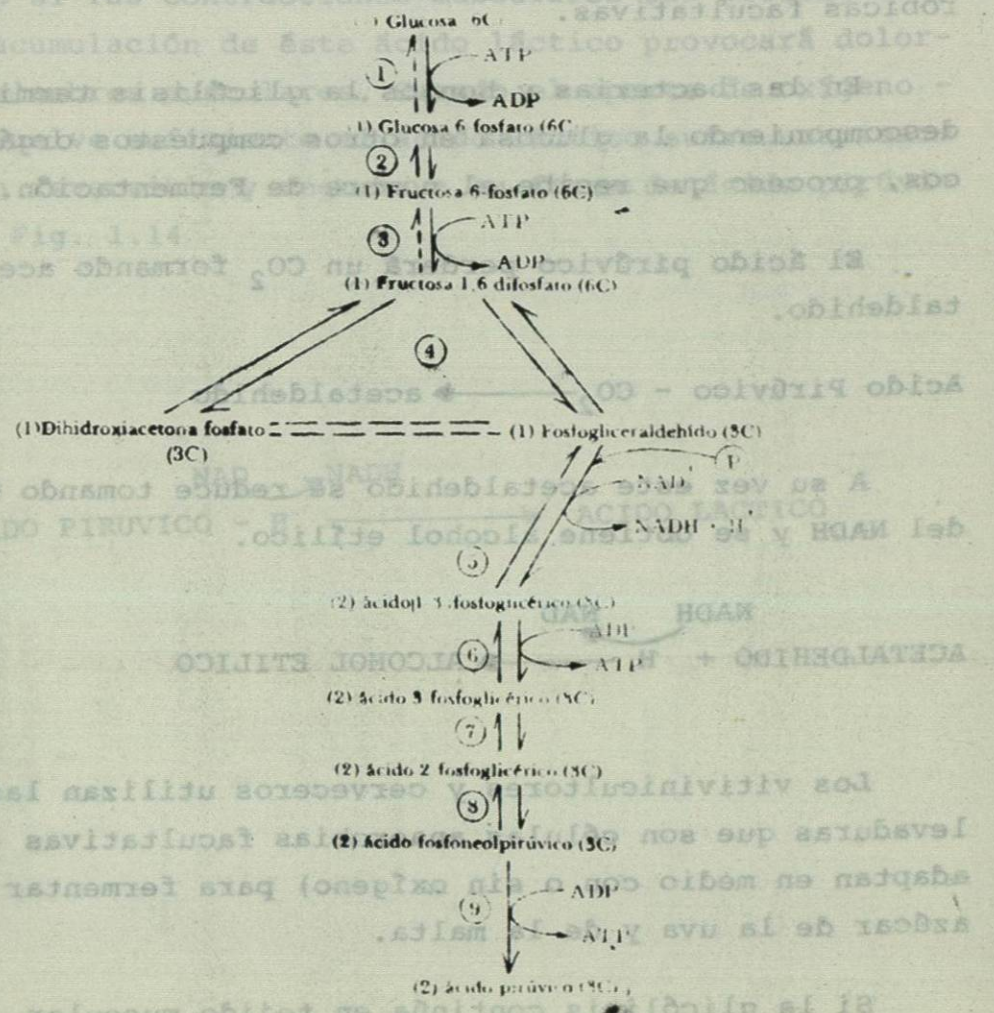
El ácido difosfoglicérico cede ahora sus dos --  
 fosfatos a 2 moléculas de ADP y se obtienen 2 moléculas  
 de ATP y ácido pirúvico, como el proceso es por-  
 duplicado nos produce en total 4 ATP y 2 ácidos pirú-  
 vico.



(Fig. 1.13)

A.T.P. gastado = - 2 A.T.P.  
 A.T.P. producido en = + 4 A.T.P. (sustrato)  
 el citoplasma  
 A.T.P. producido en = + 4 A.T.P. (fosforilación --  
 la mitocondria oxidativa).  
 Total de A.T.P. en  
 Glicólisis. 6 A.T.P.

Estas reacciones pueden continuar ya sea en me-  
 dio aeróbico, como en bacterias anaeróbicas o anaer-  
 obias facultativas.

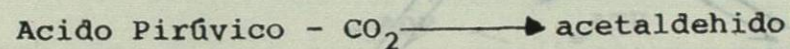


ACIDO PIRUVICO + H<sup>+</sup> = ACIDO LACTICO

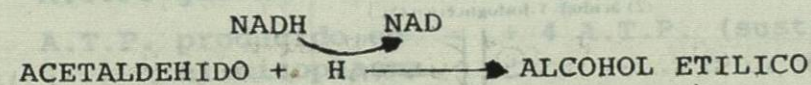
Estas reacciones pueden continuar ya sea en medio anaeróbico, como en bacterias anaeróbicas ó anaeróbicas facultativas.

En las bacterias y hongos la glicólisis terminadescomponiendo la glucosa en otros compuestos orgánicos, proceso que recibe el nombre de Fermentación.

El ácido pirúvico perderá un  $\text{CO}_2$  formando acetaldéhid.

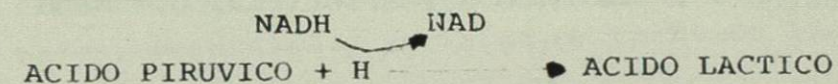


A su vez este acetaldehido se reduce tomando H del NADH y se obtiene alcohol etílico.

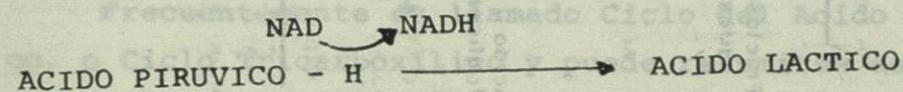


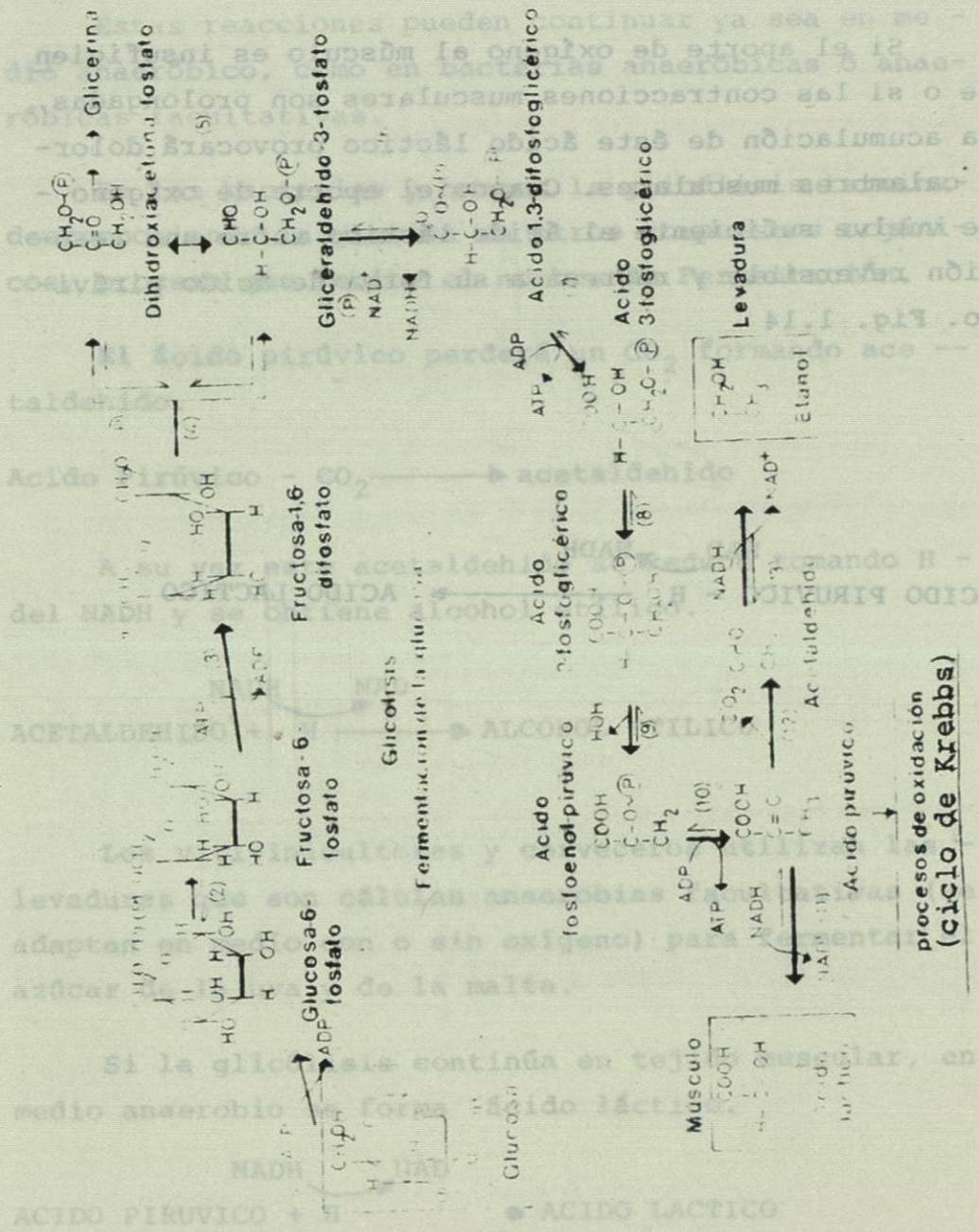
Los vitivinicultores y cerveceros utilizan las levaduras que son células anaerobias facultativas (se adaptan en medio con o sin oxígeno) para fermentar el azúcar de la uva y de la malta.

Si la glicólisis continúa en tejido muscular, en medio anaerobio se forma ácido láctico.



En la segunda etapa de la respiración celular, si el aporte de oxígeno al músculo es insuficiente o si las contracciones musculares son prolongadas, la acumulación de éste ácido láctico provocará dolor o calambres musculares. Cuando el aporte de oxígeno se vuelve suficiente el ácido láctico sufre una reacción reversible y regresa a su forma de ácido pirúvico. Fig. 1.14





En la segunda etapa de la respiración celular sólo participan organismos aeróbicos en presencia de oxígeno.

B) CICLO DE KREBBS O RESPIRACION AEROBIA.- A este ciclo entra no sólo el ácido pirúvico que proviene de la glucosa, también participan los lípidos aminoácidos, y hasta ácidos nucleicos; las reacciones que aquí ocurren son cíclicas y los compuestos que participan se utilizan para la formación de nuevas moléculas de lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Frecuentemente es llamado Ciclo del Acido Cítrico, o Ciclo Tricarboxílico y puede resumirse así: (Fig. 1.15)

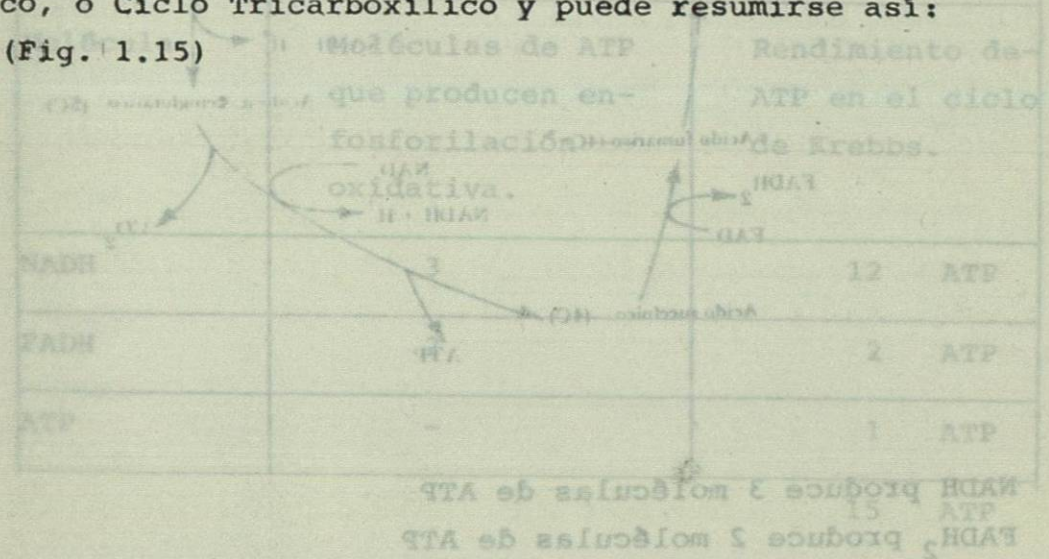
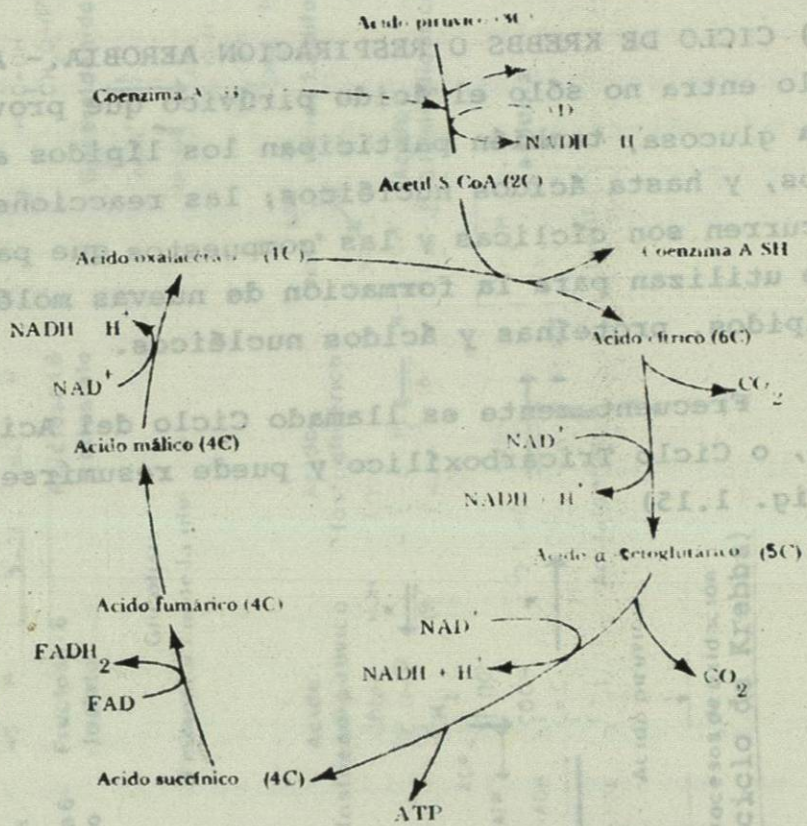


Fig. 1.15 RESPIRACION AEROBIA O CICLO DE KREBBS.



NADH produce 3 moléculas de ATP  
 FADH<sub>2</sub> produce 2 moléculas de ATP

Fig. 1.15 RESPIRACION AEROBIA O CICLO DE KREBBS.

Cada molécula de ácido cítrico desprende carbono en forma de bióxido de carbono.

Al oxidarse (desprende H) Se forma:

4 moléculas, 4 protones, 1 FADH<sub>2</sub> Y ATP  
 de NADH de H

FOSFORILACION OXIDATIVA.- Estas moléculas de --- NADH(4), los protones (4) y el FADH<sub>2</sub> proporcionan los iones necesarios, que agregados a las moléculas de -- A.D.P., producirán un rendimiento de 15 moléculas de ATP.

Molécula	Moléculas de ATP que producen en fosforilación -- oxidativa.	Rendimiento de ATP en el ciclo de Krebbs.
NADH	3	12 ATP
FADH	2	2 ATP
ATP	-	1 ATP
		15 ATP

Si recordamos que en la glicólisis se duplica el proceso, con las dos moléculas de ácido pirúvico se obtendrán en la fosforilación, 30 moléculas de ATP, que agregadas a las 6 moléculas que se producen en la glicólisis dan un total de 36 moléculas de ATP, al final de la respiración celular.

En general este proceso de la respiración celular se dice que es exergónico por la energía que liberan sus moléculas.

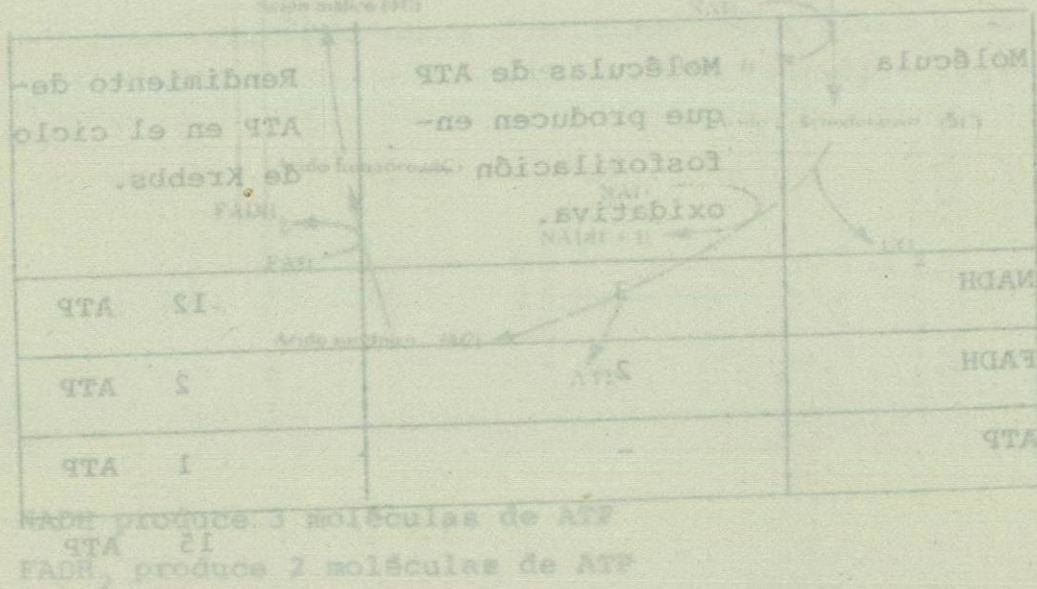
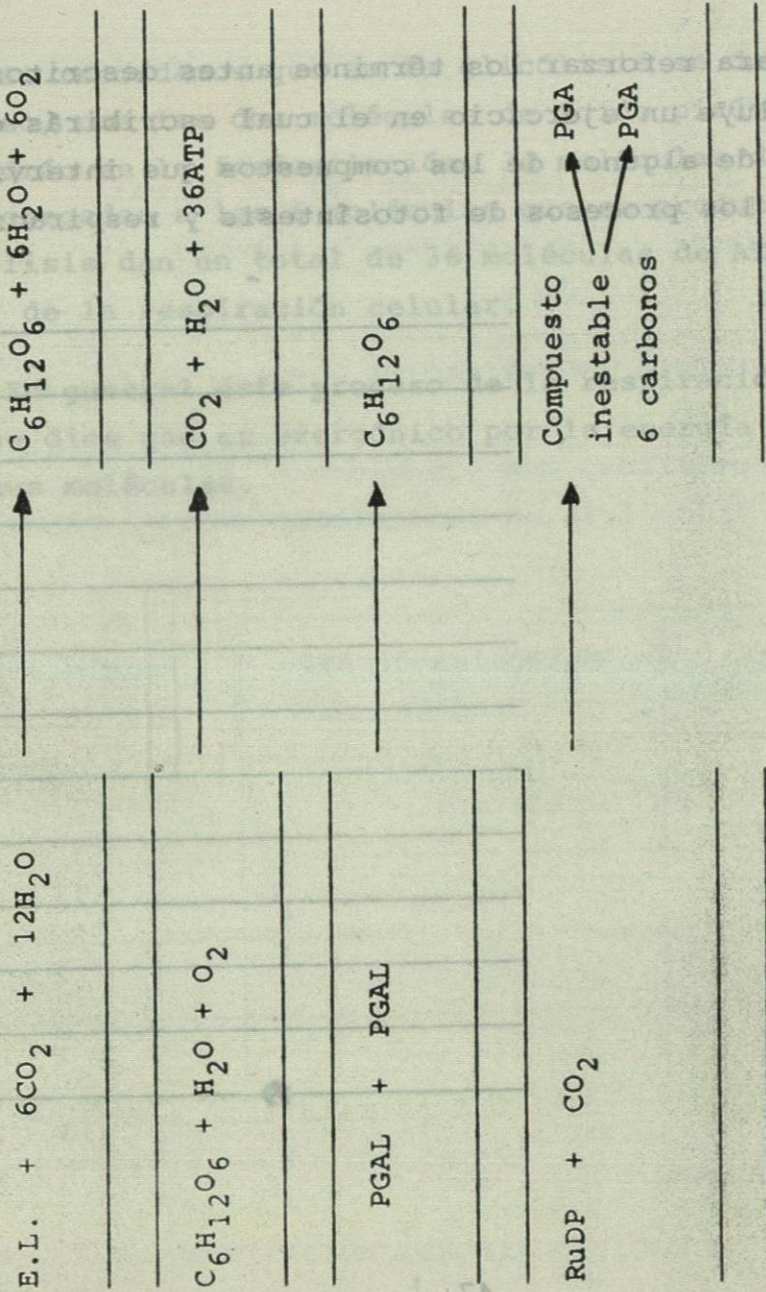


Fig. 1.15 RESPIRACION AEROBIA O CICLO DE KREBBS.

Para reforzar los términos antes descritos se incluye un ejercicio en el cual escribirás el nombre de algunos de los compuestos que intervienen en los procesos de fotosíntesis y respiración.

- H<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_
- CO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_
- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> \_\_\_\_\_
- ADP \_\_\_\_\_
- ATP \_\_\_\_\_
- NAD \_\_\_\_\_
- NADH \_\_\_\_\_
- PGA \_\_\_\_\_
- PGAL \_\_\_\_\_
- DPGAL \_\_\_\_\_
- RuDP \_\_\_\_\_
- FAD \_\_\_\_\_
- FADH<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

REACCIONES



GLOSARIO  
UNIDAD I

FOTOSINTESIS Y RESPIRACION

**AEROBIA (Respiración):** Proceso que se lleva a cabo en presencia del oxígeno.

**ANAEROBIA (Respiración):** Proceso que se lleva a cabo en ausencia del oxígeno.

**ATP:** Adenosin Trifosfato. Es un tipo de energía química.

**AUTOTROFO:** (Del griego Autos, mismo y trophis, nutrir): Capacidad de nutrirse por sí mismo, elaboración de elementos nutritivos orgánicos a partir de materias primas inorgánicas.

**BIOXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>):** Componente de la atmósfera que procede de la respiración de los seres y de la combustión de sustancias orgánicas.

**CAROTENOIDES:** Pigmentos que dan un tinte rojo o amarillo a los frutos.

**CLOROFILA:** Pigmento que se halla en las plantas y algas.



**CLOROPLASTOS:** Se encuentran en el interior de las células de las hojas y se les conoce como unidades fotosintéticas.

**CUANTOSOMAS:** Agrupación de moléculas de clorofila 200 a 300 aproximadamente.

**CUTICULA:** Capa de la cara delgada localizada en la parte más superficial de la hoja.

**ENVEZ:** Superficie o cara inferior de la hoja.

**ESTOMAS:** Estructuras que se localizan en la parte inferior de la hoja.

**ESTROMAS:** Substancia matriz de origen lipoprotéico -- que se encuentra entre las lamelas.

**FERMENTACION:** Proceso mediante el cual se desdobra la molécula de glucosa sin intervención del oxígeno.

**FOTOSINTESIS:** Conjunto de reacciones químicas mediante las cuales, la energía solar es transformada en energía química potencial.

**GLICOLISIS:** (Del griego Glykys-dulce y Lysis solución) Conversión metabólica de azúcares en --

compuestos más sencillos.

1020115372

**GLUCOSA:** ( $C_6H_{12}O_6$ ) o azúcar. Compuesto orgánico que se forma durante la fotosíntesis.

**GRANAS O GRANOS:** Pequeños cuerpos dentro de los cloroplastos que contienen capas alternantes de -- clorofila, proteína y lípido que son unidades funcionales de la fotosíntesis.

**HAZ:** Superficie o cara superior de la hoja.

**HETEROTROFO:** (Del griego Heteros - otros y Trofos alimentarse) Organismos que no pueden sintetizar su propio alimento a partir de materias inorgánicas.

**LAMELAS:** Laminillas en el interior de los cloroplastos que se ensanchan en sacos que contienen los cuantosomas.

**LIMBO:** Parte laminar de las hojas.

**MITOCONDRIA:** Organelo que se encuentra en el citoplasma de la célula y su función es en la respiración celular.

**NADP:** (Dinucleótido de Niacina Adenina Fosfato) Es

una coenzima que interviene en la reacción lu  
minosa.

**PARENQUIMA:** Estructura intermedia de la hoja.

**PECIOLO:** Es una continuación del tallo y se encuentra  
anteriormente en las hojas.

**QUIMIOSINTESIS:** Proceso mediante el cual se obtiene --  
energía mediante la oxidación.

**RDP:** (Difosfato de Ribulosa) azúcar de 5 carbonos  
unida a dos grupos fosfato.

**TILACOIDES:** Es el nombre que reciben los sacos que --  
contienen los cuantosomas.

## OBJETIVO PARTICULAR

Al término de la unidad, el alumno:  
Comprenderá la importancia de la espe-  
cialización y división del trabajo ce-  
lular, tomando en cuenta su origen,  
estructura y función.

## SEGUNDA UNIDAD

### ORGANIZACION

(TEJIDOS VEGETALES Y ANIMALES).