

### Salón # 26 - Autores:

Emilio Soriano Chávez  
Rodrigo Alejandro Hernández Ortega  
Samantha Ulloa Heredia

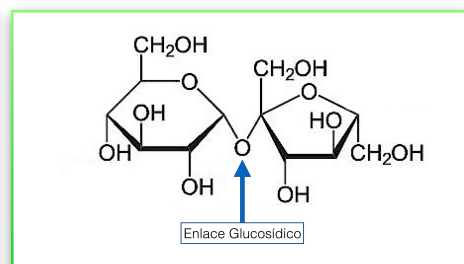
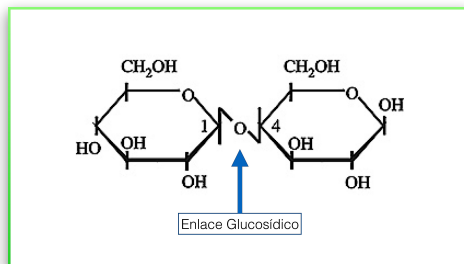
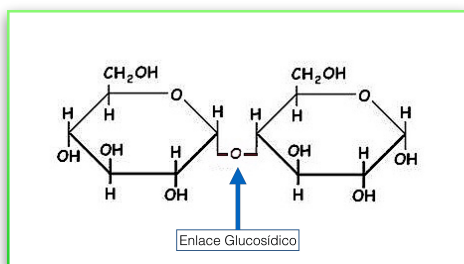
### Temas Incluidos en la Guía:

- Biomoléculas (Acumulativo)
- Mitocondria y Cloroplasto (Esquemas)
- Metabolismo (ATP & acarreadores de electrones)
- Fotosíntesis
- Glucólisis & Fermentación
- Respiración Aerobia

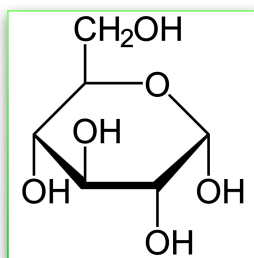
### Tema 1 - Biomoléculas

#### Carbohidratos / Hidratos de Carbono:

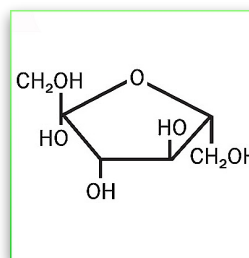
#### ● Enlace Glucosídico:



#### ● Monosacáridos: Los más importantes son:

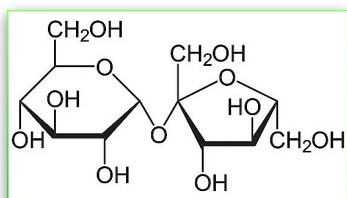


**Glucosa**  
( $C_6H_{12}O_6$ )

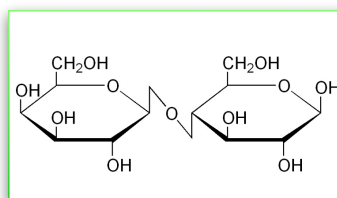


**Fructosa**

● **Disacáridos:** 2 Monosacáridos unidos mediante un Enlace Glucosídico. Los más importantes son:

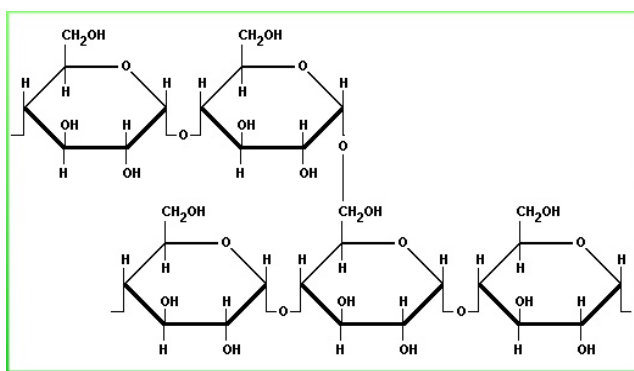


**Sacarosa (Azúcar)**  
**Glucosa + Fructosa**



**Lactosa**  
**Glucosa + Glucosa**

● **Polisacáridos:** 3 o más monosacáridos unidos. Ejemplo de un polisacárido:

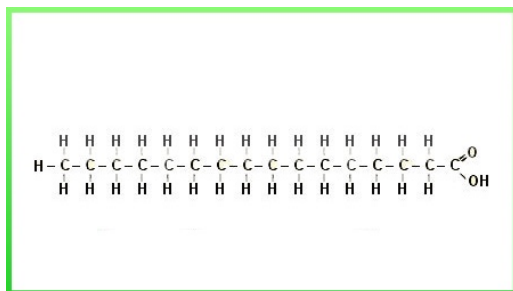


**Lípidos:**

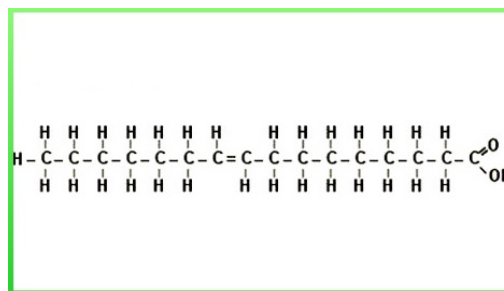
● **Monómeros:** Ácidos Grasos:

● Los ácidos grasos se dividen en 2 tipos:

- **Saturados:** Son sólidos. No hay enlaces dobles, solo simples.
- **Insaturados:** Son líquidos. Tienen enlaces simples y dobles.

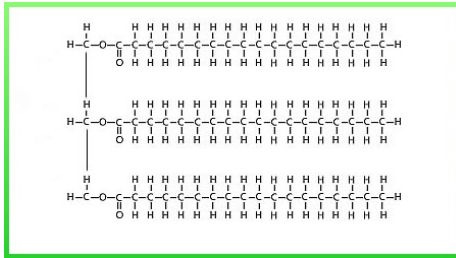


**Ácido Graso Saturado**

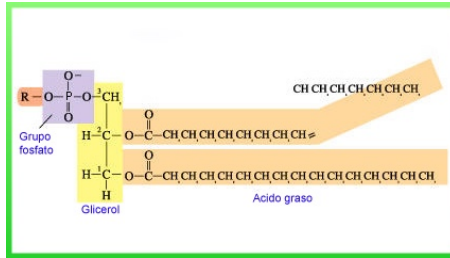


**Ácido Graso Insaturado**

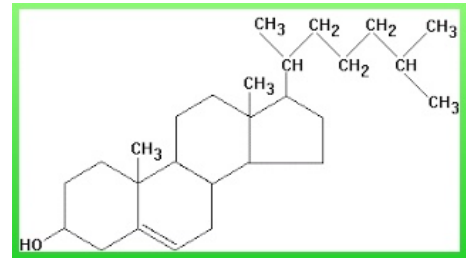
● **Polímeros:**



**Trigéridos**



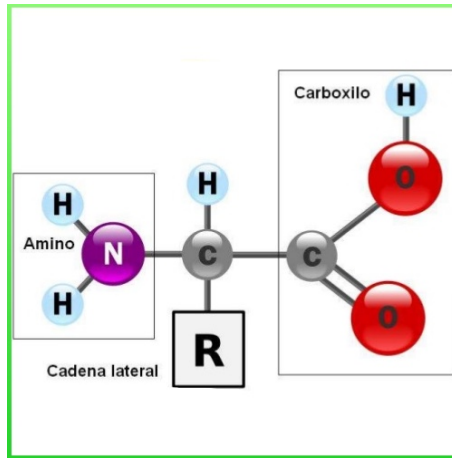
**Fosfolípidos**



**Esteroides**

*Proteínas:*

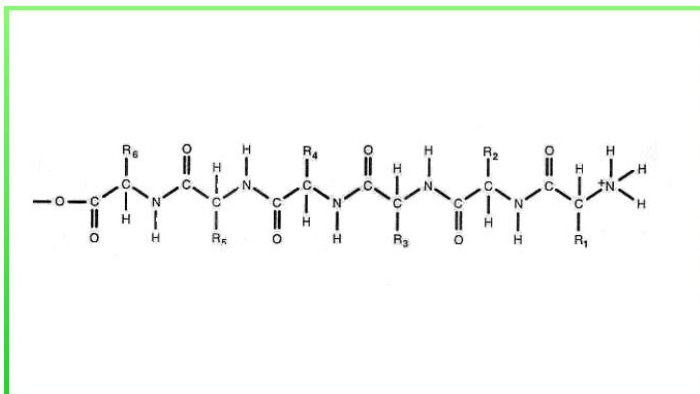
● **Monómeros:**



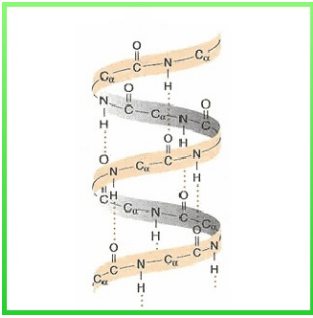
**Aminoácidos**

● Los aminoácidos se unen mediante el **enlace peptídico** (unión de amino con carboxilo).

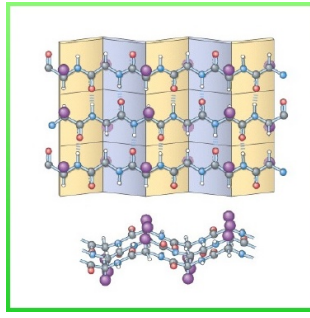
● Las proteínas pueden tener hasta 4 niveles de estructura:



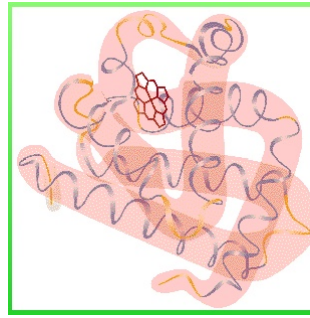
**Estructura Primaria de las Proteínas**



**Estructura Secundaria de las Proteínas (α - Hélice)**



**Estructura Secundaria de las Proteínas (Hoja Plegada - β)**



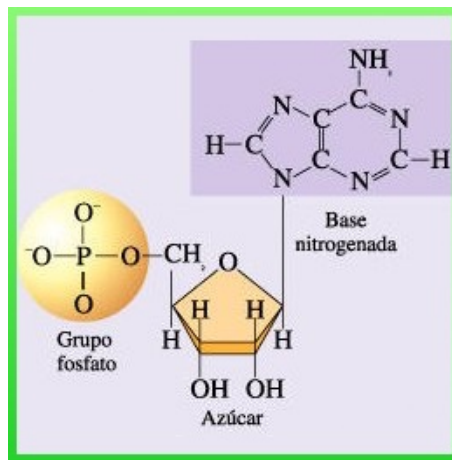
**Estructura Terciaria de las Proteínas**



**Estructura Cuaternaria de las Proteínas**

*Ácidos Nucléicos:*

● **Monómeros:**



**Nucleótidos**

*Tema 2 - Energía y Metabolismo*

- Los seres vivos son sistemas abiertos que son capaces de intercambiar materia y energía con el medio. Los seres vivos obtenemos y almacenamos energía química.
- **Energía Potencial:** Almacenada en enlaces de moléculas complejas (alimentos).
- **Energía Cinética:** Síntesis de biomoléculas celulares.
- **ATP:** Molécula cargada. Tiene 3 P (Fosfatos).
- **ADP:** Molécula descargada. Tiene 2 P (Fosfatos).

---

● **Catabolismo:**

- Degrada biomoléculas. Degradación de alimentos para obtener energía (ATP).
- Respiración anaerobia y aerobia.
- Implica procesos/ reacciones de oxidación ( $O_2$ ).
- Sus rutas son convergentes.
- Algunos ejemplos son: Glucólisis, Ciclo de Krebs, Fermentaciones, Cadena Respiratoria.

● **Anabolismo:**

- Fabrica biomoléculas.
- Consume energía (uso de ATP). Usa ATP para construir moléculas biológicas para la célula.
- Implica procesos/ reacciones de reducción.
- Sus rutas son divergentes.
- Algunos ejemplos son: Fotosíntesis, Síntesis de Proteínas, de DNA, de Lípidos y de Carbohidratos.

---

*Tema 3 - Calorías = ATP*

- **Caloría:** Energía necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de  $H_2O$  en  $1^\circ C$ .
- **ATP:** Adenosín Trifosfato.



- Genera 7.3 kcal./mol. (Equivalente a comer 1 cacahuete)

- En el ATP, la energía se almacena en el enlace del 3º Fosfato.
- Nuestro cuerpo produce diariamente  $2 \times 10^{26}$  moléculas de ATP (aproximadamente 160 kg. de ATP).

---

*Tema 4 - Acarreadores Electrónicos*

- NADH y FADH.
- Son moléculas capaces de almacenar energía y que se usan como intermediarios para la obtención de ATP.
- Donan electrones, junto con su energía, a otras moléculas.

## Tema 5 - Fotosíntesis

- La fotosíntesis forma parte de la Tierra Primitiva, y fue el proceso anabólico que cambió al planeta.
- Las cianobacterias fueron las primeras bacterias fotosintéticas.
- Las cianobacterias y otras bacterias fotosintéticas fueron las responsables de:
  - La 1ª Gran Extinción Masiva de nuestro planeta.
  - Cambiar la atmósfera, de reductora a oxidante.
  - La formación de la capa de ozono.
- **Fotosíntesis:** Proceso anabólico en el que los organismos fotosintéticos convierten la energía de la luz en energía química, que se almacena en enlaces de hidratos de carbono.
- Su definición etimológica es:
  - $\psi\omega\varsigma$  -  $\psi\omega\tau\acute{o}\varsigma$ : fos / fotós (luz)
  - $\sigma\upsilon\nu\theta\acute{\epsilon}\sigma\epsilon\iota\varsigma$ : synthesis (composición / síntesis / reunir)
- La fórmula general de la fotosíntesis es:



- La fotosíntesis se divide en:
  - **Fase Luminosa / Reacción de Hill:** Reacciones fotodependientes que ocurren en la membrana de los tilacoides.
  - **Fase Oscura / Ciclo de Calvin - Benson - Basham:** Reacciones fotoindependientes que ocurren al nivel del estroma.

## Tema 6 - Fase Luminosa / Reacciones de Hill

- Las reacciones dependientes de la luz usan la energía de la luz solar para producir oxígeno, y convertir el ATP y NADP+ en los portadores de energía ATP y NADPH.
- Ocurre en la membrana del tilacoide.

- Usa pigmentos para captar la energía de la luz.
- Se usa el rompimiento de la molécula de agua como fuente de electrones y general un gradiente protónico (H<sup>-</sup>).
- Se genera O<sub>2</sub> como un producto secundario a partir del rompimiento de la molécula del agua.
- Se produce ATP y NADPH<sub>2</sub>
- Rendimiento neto:



### Tema 7 - Clorofila

- Los organismos fotosintéticos capturan la energía de la luz solar con pigmentos. Existen diferentes tipos:
  - **Clorofila A:** Todos los organismos fotosintéticos.
  - **Clorofila B:** Algas.
  - **Clorofila C, D & E:** Protistas.
- Existen pigmentos accesorios como Xantófilos y Carotenos.

### Tema 8 - Fase Oscura / Ciclo de Calvin

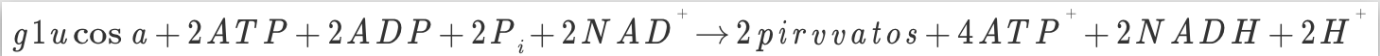
- Ocurre en el estroma de los cloroplastos.
- Tanto la energía en forma de ATP como el NADPH que se obtuvo en la fase luminosa se usa para sintetizar C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (Glucosa).
- Se usa como fuente de carbono al dióxido de carbono atmosférico para formar la glucosa.
- La enzima más importante del Ciclo de Calvin, y la encargada de fijar el CO<sub>2</sub> es la Rubisco (o Ribulosa - 1.5 - bifosfato carboxilasa).
- En la fase oscura se utiliza NADPH + ATP para formar carbohidratos (glucosa).
- Rendimiento neto:



## Tema 9 - Respiración Anaerobia

### Glucólisis:

- También llamada Glicólisis, o Ciclo Embden Meyerhof.
- Su definición etimológica es: *glykys* (dulce) y *lysis* (romper).
- Degrada una molécula de glucosa, en una serie de reacciones catalizadas enzimáticamente, dando 2 moléculas de compuestos de 3 Carbonos → Piruvato.
- Todas las células llevan a cabo glucólisis.
- Es catabolismo.
- Su propósito es obtener ATP.
- Su fórmula es:



- La glucólisis se lleva a cabo en el citoplasma de las células, y es el primer paso en la respiración celular de todos los seres vivos.
- La glucólisis se divide en:
  - **Fase de Inversión de Energía:** Se invierten 2 ATP.
  - **Fase de Obtención de Energía:** Se obtiene 4 ATP y 2 NADH.
- En la glucólisis participan enzimas.
- Al final, se obtienen 2 piruvatos, o ácido pirúvico.
- 10 reacciones químicas = 10 enzimas.

### Fermentación:

- Proceso anaeróbico (ausencia de O<sub>2</sub>).
- La llevan a cabo principalmente los microorganismos como bacterias y levaduras, pero también células musculares.



● Existen 4 tipos:

- Alcohólica
- Láctica
- Acética
- Pútrida

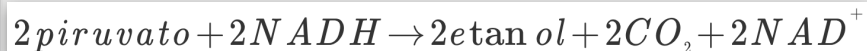
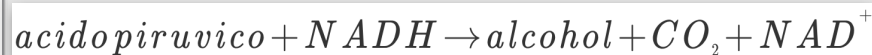
● Su principal función es regenerar el NAD<sup>+</sup> para que la glucólisis siga funcionando y así obtener ATP.

● **Fermentación Pútrida:** Tipo de fermentación que se produce en la degradación de cadáveres de animales y restos vegetales.

● **Fermentación Acética:** Produce ácido acético.

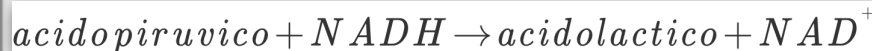
● **Fermentación Alcohólica:**

- *Saccharomyces Cerevisiae* (levadura).
- 2 moléculas de piruvato son convertidas a 2 moléculas de Etanol (alcohol etílico) + 2 de CO<sub>2</sub>.
- Se usa para hacer Vodka, Ron, Whisky, Pulque, Cerveza, Pizza, Tepache, etc.



● **Fermentación Láctica:**

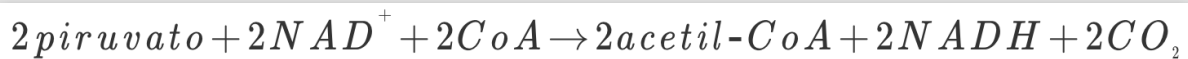
- Bacterias del género *Lactobacillus*.
- 2 moléculas de piruvato son convertidas a 2 moléculas de Lactato (ácido láctico) + 2 H.
- Se usa para hacer Lactobacilos, Yoghurt, Quesos, Fermentos Lácteos, Búlgaros y provoca dolor muscular.



● Si hay oxígeno y la célula tiene mitocondrias, el piruvato seguirá la vía de respiración anaerobia.

## Tema 10 - Respiración Aerobia

- Ocurre en células eucariontes (mitocondria).
- Involucra 3 procesos:
  1. **Oxidación del Piruvato a Acetil CoA:** Se lleva a cabo en la matriz mitocondrial.
  2. **Ciclo de Krebs o de los Ácidos Tricarboxílicos:** Se lleva a cabo en la matriz mitocondrial.
  3. **Cadena de Transporte de Electrones o Cadena Respiratoria:** Se lleva a cabo en la membrana interna mitocondrial.
- En la respiración aerobia, el piruvato producido por la glucólisis es transformado a CO<sub>2</sub> y vapor de H<sub>2</sub>O para al final obtener 36 ATP.
- **# 1 - Oxidación del Piruvato:**
  - Se lleva a cabo en la matriz mitocondrial.
  - Se forman 2 NADH, y como desecho, CO<sub>2</sub>.
  - Su objetivo es formar Acetil - CoA y entrar a Ciclo de Krebs.



- **# 2 - Ciclo de Krebs:**
  - También llamando Ciclo del Ácido Cítrico.
  - Se realiza en la matriz mitocondrial.
  - Comienza combinando el Acetil - CoA (2C) con un compuesto de 4C llamado oxalaceto, liberando la CoA y generando un compuesto de 6C (citrato).
  - En cada reacción de este ciclo se llevan a cabo una serie de descarboxilaciones para generar ATP, CO<sub>2</sub>, NADH y FADH<sub>2</sub>.
  - El FADH<sub>2</sub> es un acarreador de electrones exclusivo del Ciclo de Krebs.



- En el Ciclo de Krebs se emplearon:
  - NAD<sup>+</sup> = 6
  - FAD<sup>+</sup> = 2
  - ADP = 2
  - Pi = 2

• Al final del Ciclo de Krebs se generó (ganancia total):

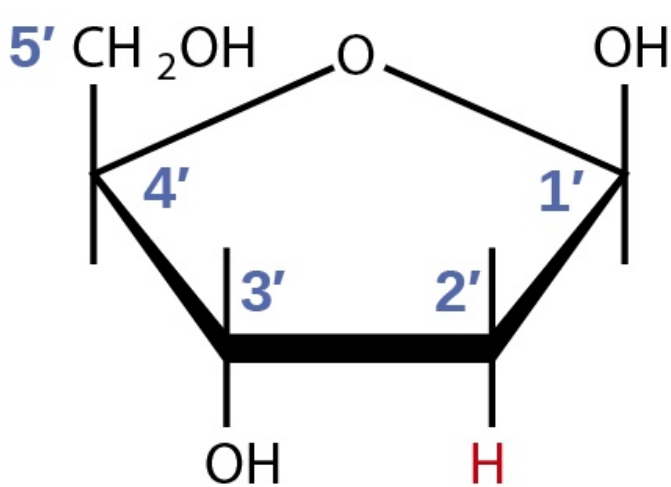
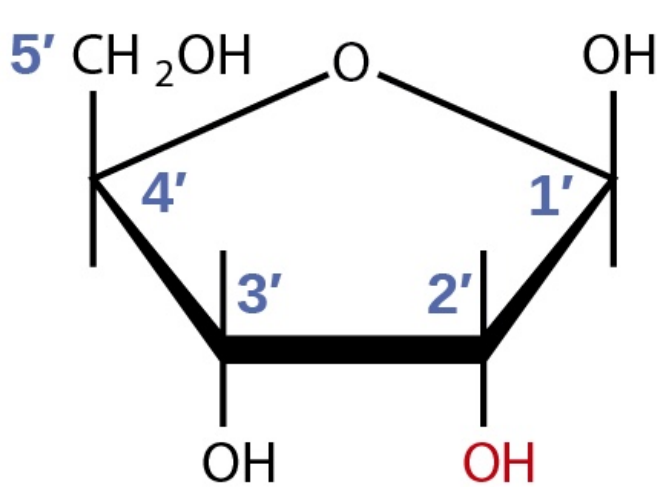
- NADH = 6
- FADH<sub>2</sub> = 2
- ATP = 2
- CO<sub>2</sub> = 6 (desecho)

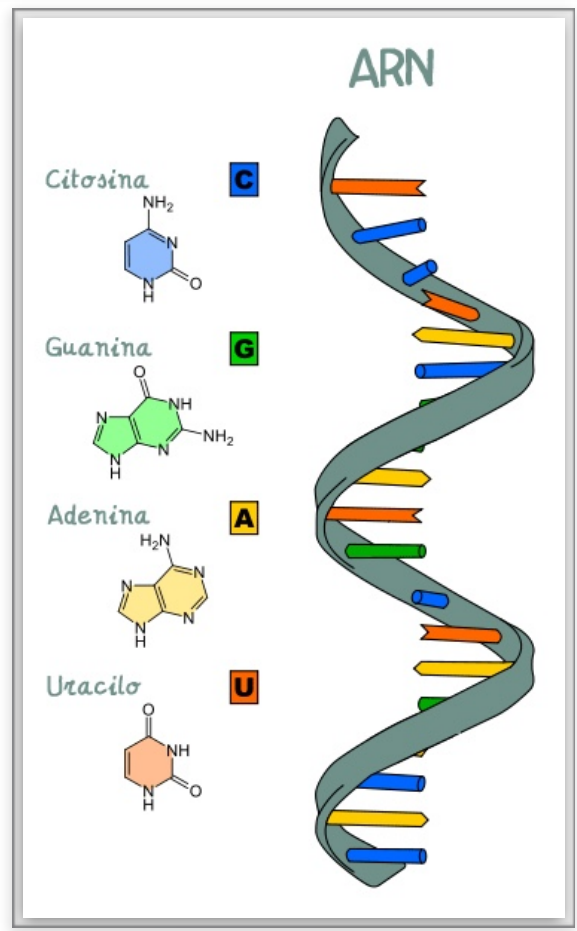
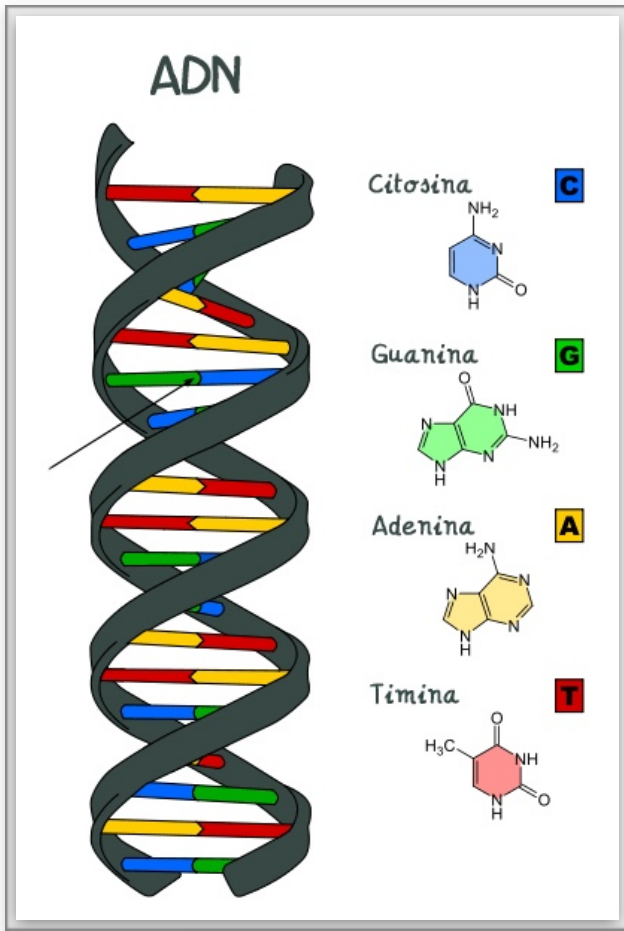
● **Hasta el momento se llevan 4 ATP, 10 NADH y 2 FADH<sub>2</sub>:** 2 ATP y 2 NADH de la Glucólisis; 2 NADH de la Oxidación del Piruvato; 2 ATP, 6 NADH y 2 FADH<sub>2</sub>.

● **#3 - Cadena Respiratoria o Cadena Transportadora de Electrones:**

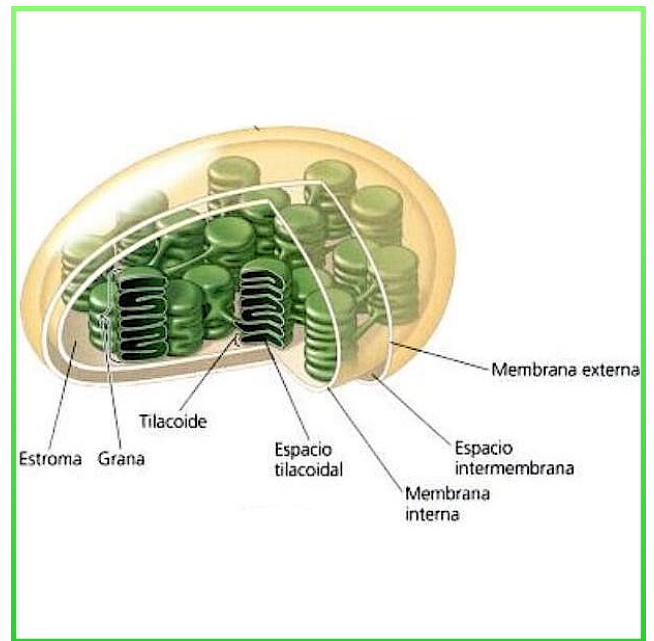
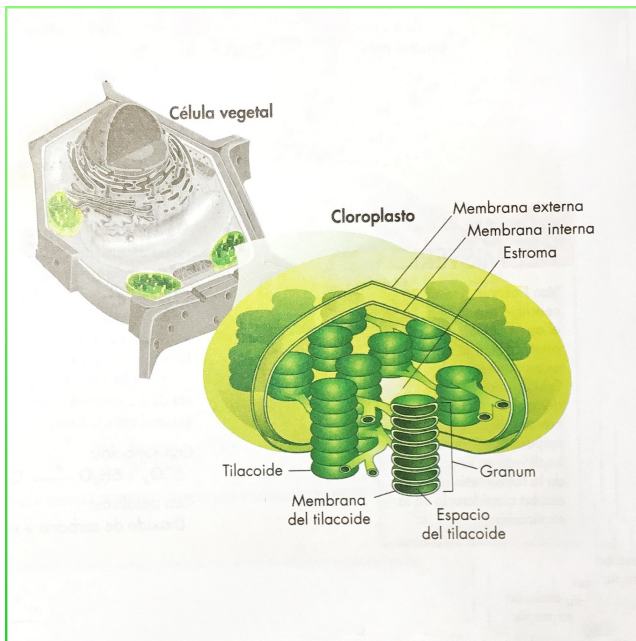
- Al final de estos proceso, además de ATP, la célula gana una gran cantidad de electrones energizados. Estos electrones son captados por los acarreadores NADH y FADH<sub>2</sub>.
- Por cada NADH se generan 3 ATP.
- Se inicia con 10 NADH y generan 30 ATP.
- Por cada FADH<sub>2</sub> se generan 2 ATP.
- Se inicia con 2 FADH<sub>2</sub> y generan 4 ATP.

Anexo 1 - DNA Vs. RNA

| DNA   | RNA   |
|---|---|
| Tiene Timina  | En lugar de Timina tiene Uracilo  |
|  <p style="text-align: center;"><b>Desoxirribosa</b></p> |  <p style="text-align: center;"><b>Ribosa</b></p> |
| Tiene forma de Doble Hélice   | Tiene forma de Hélice   |



## Anexo 2 - Esquemas de Cloroplasto



Anexo 3 - Esquema de Mitocondria

