



## Guía para Examen Colegiado

### *Biología IV*

#### Salón # 26 - Autores:

Emilio Soriano Chávez  
Rodrigo Alejandro Hernández Ortega  
Samantha Ulloa Heredia

**Fecha de Examen:** Lunes 19 de Diciembre, 7:30 Horas.

Material de apoyo sin fines de lucro. No vender.

<b>1° Periodo</b> .....	<b>4</b>
1.1 - ¿Qué es Ciencia?.....	4
1.2 - Características de la Ciencia.....	4
1.3 - Tipos de Ciencias.....	4
1.3.1 - Tipos de Ciencias Empíricas.....	5
1.3.2 - Ciencia Vs. Pseudociencia.....	5
1.4 - ¿Qué es Biología?.....	6
1.4.1 - Principales Ramas de la Biología.....	7
1.5 - Conocimiento.....	8
1.6 - Métodos de Investigación.....	8
1.6.1 - Pasos del Método Científico.....	9
1.7 - Historia de la Biología.....	10
1.8 - Vida.....	11
1.9 - Principios Unificadores de la Biología.....	12
<b>2° Periodo</b> .....	<b>13</b>
2.1 - Niveles de Organización.....	13
2.2 - Enlaces Iónicos y Covalentes.....	14
2.3 - Agua.....	14
2.4 - Carbohidratos/Hidratos de Carbono.....	16
2.5 - Lípidos.....	18
2.6 - Proteínas.....	20
2.7 - Ácidos Nucléicos.....	22
2.7.1 - Enlace Fosfodiéster.....	24
2.7.2 - RNA.....	25
2.7.3 - DNA Vs. RNA.....	25
<b>3° Periodo</b> .....	<b>27</b>
3.1 - Célula.....	27
3.1.1 - Célula Procarionte.....	28
3.2 - Membrana Celular/Plasmática.....	29
3.3 - Transporte Pasivo.....	30
3.3.1 - Ósmosis.....	30
3.4 - Transporte Activo.....	31
3.5 - Célula Eucarionte.....	32
3.6 - Energía y Metabolismo.....	33
3.7 - Calorías & ATP.....	35
3.8 - Acarreadores Electrónicos.....	36
3.9 - Catalizadores.....	36
3.9.1 - Enzimas.....	36
3.10 - Inhibidores.....	37
3.10.1 - Venenos.....	37

3.11 - Fotosíntesis.....	38
3.11.1 - Fase Luminosa/Reacciones de Hill.....	39
3.11.2 - Clorofila.....	39
3.11.3 - Fase Oscura/Ciclo de Calvin.....	40
3.12 - Respiración Anaerobia.....	40
3.13 - Respiración Aerobia.....	42
3.14 - Cloroplastos.....	44
3.15 - Mitocondrias.....	44
3.16 - Procesos para la Continuidad de la Vida.....	45
3.17 - Ciclo Celular.....	47
3.17.1 - Fase M / Mitosis.....	48
3.18 - Apoptosis.....	50
3.19 - Meiosis y Gametogénesis.....	50
3.19.1 - Meiosis I.....	51
3.19.2 - Meiosis II.....	52
3.20 - Reproducción Asexual.....	53
3.21 - Fecundación y Desarrollo Embrionario.....	54

---

## 1° Periodo

---

### Tema 1.1 - ¿Qué es Ciencia?

- **Ciencia:** Método organizado para reunir y analizar evidencia sobre el mundo natural. Es una forma de pensar y conocer el mundo.
  - La palabra ciencia también se refiere al cuerpo de conocimientos que los estudios científicos han reunido a lo largo de los años.
- **Conocimiento:** Hechos o información adquiridos por un ser vivo a través de las experiencias o la educación. (El conocimiento se construye)

---

### Tema 1.2 - Características de la Ciencia

1. **Fáctica:** Basada en hechos.
2. **Analítica:** Aborda problemas definidos uno a uno; trata de descomponerlos, entenderlos y explicar su integración.
3. **Sistemática:** Se integra de ideas entre sí de forma lógica.
4. **Abierta:** Las nociones o ideas "no son finales", están abiertas y sujetas a cambios y refutaciones.
5. **Verificable:** Siempre puede ser comprobada mediante observación o experimentación.
6. **Metódica:** Utiliza el método científico.
7. **Predictiva**
8. **Útil**

---

### Tema 1.3 - Tipos de Ciencias

- **Ciencias Formales:** Aquellas que no pueden comprobarse en la realidad, ya que trabajan con conceptos abstractos. Algunos ejemplos son:
  - Matemáticas
  - Lógica

● **Ciencias Empíricas:** Tienen una correlación real con el mundo. El conocimiento proviene de fenómenos observables. Algunos ejemplos son:

- Ciencias Naturales
- Ciencias Sociales

### Tema 1.3.1 - Tipos de Ciencias Empíricas

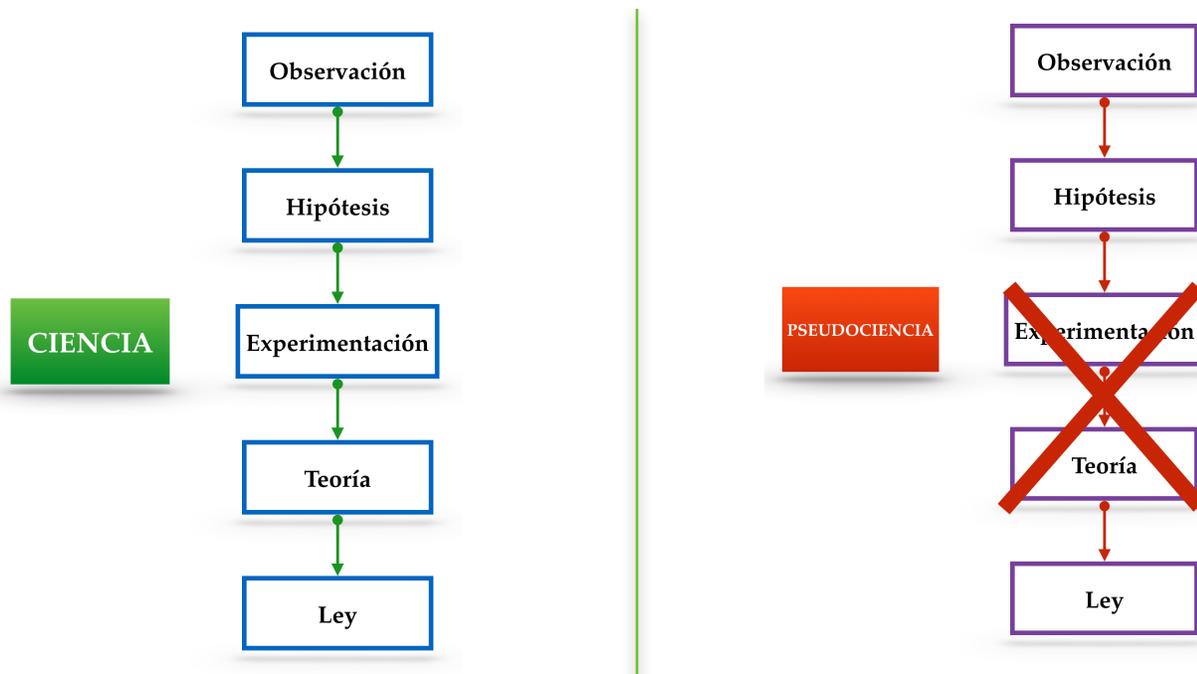
● **Ciencias Naturales:** Tienen como características:

- Estudian fenómenos naturales, incluyendo la vida.
- Trabajan con el método científico.
- Explican las cosas acerca del mundo desde un punto de vista riguroso, ateniéndose a los fenómenos dados.
- Algunos ejemplos son: Física, Química, Biología, etc.

● **Ciencias Sociales:** Tienen como características:

- Estudian el comportamiento humano y las sociedades.
- No usan un método riguroso, ya que no es posible.
- Los fenómenos son difusos, y el punto de vista cambia bastante.
- Algunos ejemplos son: Psicología, Sociología, Economía, etc.

### Tema 1.3.2 - Ciencia Vs. Pseudociencia



● **Características de una Pseudociencia:**

- No tiene hechos reales ni comprobables.
- No usa el Método Científico.
- No es verificable.
- No es abierta.

● **Cuadro Comparativo (Ciencia Vs. Pseudociencia):**

Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Pseudociencias
Fisiología	Historia	Ufología
Biotecnología	Filología	Criptozoología
Entomología	Etnobotánica	Grafología
Genómica		Astrología
Etnobotánica		

*Tema 1.4 - ¿Qué es Biología?*

- **Biología:** Ciencia que estudia la vida, los organismos.
- La ciencia usa el método científico para proveer nuevos conocimientos acerca de diferentes fenómenos.
- **Tecnología:** Aplicación sistemática de un conjunto de conocimientos científicos a las actividades prácticas. Sus características son:
  - Aplicación directa del conocimiento.
  - Desarrollo de nuevos productos.
  - Manufactura y aprovechamiento.
- La Biología desarrolla Tecnología.
- La Biología usa herramientas para estudiar la vida, como son:
  - Microscopía
  - Cristalografía
  - Electrofóresis
  - Estadística

● Algunas de las aplicaciones de la Biología son:

- Medicina
- Biotecnología
- Agricultura
- Mejora Ambiental
- Administración de Recursos
- Selección Artificial

*Tema 1.4.1 - Principales Ramas de la Biología*

Rama	Descripción
Entomología	Estudia a los insectos.
Mastozoología	Estudia a los mamíferos.
Ficología	Estudia las algas.
Herpetología	Estudia a los reptiles y anfibios.
Ictiología	Estudia a los peces.
Micología	Estudia a los hongos.
Ornitología	Estudia a las aves.
Botánica	Estudia a las plantas.
Zoología	Estudia a los animales.
Ecología	Estudia la interacción de los organismos con su medio ambiente.
Citología	Estudia a las células.
Etología	Estudia el comportamiento de los organismos.
Genética	Estudia los patrones de herencia y las mutaciones.
Sistemática	Clasifica a los organismos de acuerdo a su relación filogenética.

## Tema 1.5 - Conocimiento

### ● Conocimiento Empírico: Sus características son:

- Se basa en la experiencia y/o la observación.
- Es parcial e inexacto.
- No sigue ningún método riguroso.

### ● Conocimiento Científico: Sus características son:

- Es producto de experimentación metódica, minuciosa y controlada.
- Es preciso.
- Usa un método formal (Método Científico).

## Tema 1.6 - Métodos de Investigación

Documental	Observacional	Comparación	Experimental
- <b><u>Búsqueda de información bibliográfica.</u></b>	- Se realiza en un individuo o en una población.	- 2 individuos o 2 grupos de individuos.	- Se realiza en individuos o grupos.
- No hay interacción con el objeto de estudio.	- Se centra en la observación.	- Se basa en una observación comparativa.	- Hay una intervención directa del investigador.
- Se limita a buscar, comparar y organizar la información.	- <b><u>El observador no interfiere, se limita a evaluar y ver.</u></b>	- Se necesitan semejanzas entre grupos para buscar diferencias.	- <b><u>Uso sistemático del método científico.</u></b>
- Es teórico.		- <b><u>Su objetivo es descubrir las causas de las diferencias.</u></b>	- <b><u>Uso de los otros 3 métodos.</u></b>
		- <u>Un ejemplo son los estudios de gemelos.</u>	- <u>Manipulación de variables.</u>
			- Se comparan los resultados con la hipótesis inicial.

## Tema 1.6.1 - Pasos del Método Científico

### 1. Observación

### 2. Planteamiento del Problema: Preguntas.

### 3. Marco Teórico: Lo que se sabe.

### 4. Hipótesis: Si... Entonces...

### 5. Objetivo(s): Metas a alcanzar en el experimento.

### 6. Identificación de Variables:

- **Variables Independientes:** Variables que controlo. El experimentador las manipula y/o modifica.
- **Variables Dependientes:** Variables que no controlo. Datos o resultados obtenidos. Efecto.

### 7. Diseño de la Investigación: Materiales y métodos a usar.

### 8. Experimentación: Ejecución del experimento.

### 9. Análisis/Discusión de los Resultados:

- Datos
- Imágenes
- Gráficas
- "La hipótesis fue clara o equivocada" (¿Por qué?)

### 10. Conclusiones:

- ¿Se cumplieron los objetivos? ¿Sí o no? ¿Por qué?
- ¿Qué puede mejorarse?
- ¿Por qué es importante lo que encontré?

### 11. Difusión

## Tema 1.7 - Historia de la Biología

Personaje	Descubrimiento y/o Aportación
Teofrasto (371 - 287 a.C.)	<u>Sistema Naturae</u> (1° clasificación sistemática de las plantas, en base a sus propiedades médicas).
Aristóteles (384 - 322 a.C.)	<u>Padre fundador de la Biología</u> . Escribió el 1° libro de zoología " <i>De Animalia</i> ". 1° en hablar de evolución.
Galeno (130 - 200 d.C.)	<u>Demostó la función del corazón, los riñones y la vejiga.</u>
Hermanos Janssen (1588 - 1638)	Invencción del <u>1° microscopio</u> .
Robert Hooke (1635 - 1703)	Introduce el término <u>célula</u> .
Anton Von Leeuwenhoek (1632 - 1723)	Invencción del <u>microscopio de lente</u> (canica).
T. Needham (1731 - 1789)	Defensor de la teoría de la generación espontánea.
Lázaro Spallanzani (1729 - 1799)	Detractor de la teoría de la generación espontánea y <u>fundador de la Biología Experimental</u> .
Francisco Redi (1626 - 1697)	<u>Experimento de Redi</u> .
Karl Von Linné (1707 - 1778)	<u>Nomenclatura Binomial</u> (Especie, Género, Orden, Clase).
Jean Baptiste Lamarck (1744 - 1829)	Teoría de la evolución de especies mediante la <u>Ley de Uso y Desuso de Caracteres Adquiridos</u> .
Charles Darwin (1809 - 1882)	<u>Evolución de los organismos</u> .
Mathias Schleiden (1804 - 1881) & Theodor Schwann (1810 - 1892)	<u>Teoría celular</u> .
Rudolf Virchow (1821 - 1902)	Establece que <u>toda célula viene de otra célula, y que el agente causante de las enfermedades es celular</u> .
Louis Pasteur (1822 - 1895)	Inventa la <u>pasteurización</u> . Refuta finalmente la teoría de la generación espontánea.

Personaje	Descubrimiento y/o Aportación
Robert Koch (1843 - 1910)	<b><u>Fundador de la bacteriología.</u></b> Descubrió la bacteria de la tuberculosis.
Gregor Mendel (1822 - 1884)	<b><u>Padre de la genética.</u></b> Explicó la <b><u>herencia biológica.</u></b>
Alexander Fleming (1881 - 1955)	Descubrió la <b><u>penicilina</u></b> y la lizosima.
Hernest Hoeckel (1834 - 1919)	<b><u>Padre de la ecología.</u></b> Establece que <b><u>la herencia viene del núcleo.</u></b>
Alexander Ivanovich Oparin (1894 - 1980)	<b><u>Teoría quimiosintética del origen de la vida.</u></b>
Thomas H. Morgan (1865 - 1945)	Establece que <b><u>los cromosomas son portadores de genes.</u></b>
Rosalind Franklin (1920 - 1958)	Cristalógrafa que toma la <b><u>Fotografía 51,</u></b> la cual demuestra la estructura del DNA.
James Watson & Francis Crick (1962)	Describen la <b><u>estructura de doble hélice del DNA.</u></b>
Barbara McClintock (1922 - 1992)	Descubre los <b><u>genes saltarines.</u></b>
Lynn Mergulis (1938 - 2011)	Clasificación de los 5 reinos. <b><u>Teoría endosimbiótica de la célula eucarionte.</u></b>

### Tema 1.8 - Vida

- **Vida:** Cualidad que distingue a un ser vital y funcional de un cuerpo inerte.
- Las características de los seres vivos son:
  - Todos los seres vivos están formados por células.
  - Los seres vivos tienen DNA (herencia).
  - **Homeostasis:** Capacidad de mantener un equilibrio interno en respuesta al cambio externo.
  - **Irritabilidad:** Capacidad de responder a estímulos y cambios físicos y químicos en el entorno.

- **Respiración:** Capacidad de intercambiar oxígeno y/o dióxido de carbono, lo cual permite la oxidación de los alimentos y la producción de energía.
- **Metabolismo:** Capacidad de adquirir y aprovechar materiales y energía del ambiente, y de convertirlos en otras formas. Hay 2 tipos de nutrición:
  - **Autótrofa:** Organismos que generan su propio alimento (fotosíntesis y quimioautótrofos).
  - **Heterótrofa:** Organismos que consumen. Pueden ser **Herbívoros** (consumen plantas), **Carnívoros** (consumen carne), **Omnívoros** (consumen carne y animales) y **Saprófitos** (se encargan de la descomposición).
- **Movimiento:** Es más evidente en animales y menos evidente en vegetales, donde existe, pero es muy lento. El movimiento de la materia viva en las células de las hojas se denomina ciclosis.
- **Crecimiento**
- **Reproducción**
- **Adaptación:** Capacidad de los organismos para adecuarse y sobrevivir a los diferentes ambientes físicos y biológicos. Hay adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas.

### Tema 1.9 - Principios Unificadores de la Biología

Principio	Descripción
Principio de Unidad	Todos los seres vivos comparten un conjunto de características semejantes o comunes.
Principio de Interacción (Biótico - Abiótico)	Interrelaciones que mantienen los seres vivos entre sí y con los factores sin vida (inertes) que forman parte de su ambiente.
Principio de Bioapocrisis (Homeostasis - Irritabilidad)	Relación o respuesta de un organismo ante la influencia de todos los factores naturales que actúan sobre él.
Principio de Autoperpetuación / Continuidad (Reproducción - Adaptación)	Los seres vivos se perpetúan / conservan a través de los tiempos, produciendo nuevos individuos y así transmitiendo sus características.
Principio de Diversidad	Engloba todos los otros principios.

## 2º Periodo

### Tema 2.1 - Niveles de Organización

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Nivel Sub-Atómico a Molecular    | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Partículas Fundamentales:</b> Son partículas que forman a los electrones, protones y neutrones. Estas son: Quarks, Leptones y Bosones.</li><li>2. <b>Átomo:</b> <u>Unidad mínima de un elemento que conserva sus propiedades.</u> Está conformado por protones, electrones y neutrones.</li><li>3. <b>Molécula:</b> Una combinación de átomos.</li></ol>   |
| Nivel Sub-Celular a Pluricelular | <ol style="list-style-type: none"><li>4. <b>Organelos Celulares:</b> Forman a una célula y la mantiene viva.</li><li>5. <b>Célula:</b> Es la <u>unidad mínima de la vida</u>, formada por sus organelos.</li><li>6. <b>Tejido:</b> Grupo de <u>células semejantes que desempeñan una función específica.</u></li></ol>   |
| Nivel Pluricelular               | <ol style="list-style-type: none"><li>7. <b>Órgano:</b> Estructura compuesta por varios tejidos que forman una unidad funcional.</li><li>8. <b>Aparatos y Sistemas de Órganos:</b> Son <u>dos o más órganos que ejecutan una función específica del organismo.</u></li><li>9. <b>Organismo Pluricelular:</b> Ser vivo compuesto por muchas células.</li></ol>  |
| Nivel Ecológico                  | <ol style="list-style-type: none"><li>10. <b>Especie:</b> <u>Conjunto de organismos con características semejantes</u> que son capaces de reproducirse entre si, y dejar descendencia fértil.</li><li>11. <b>Población:</b> Miembros de una especie que <u>viven en la misma zona geográfica.</u></li><li>12. <b>Comunidad:</b> Conjunto de <u>2 o más poblaciones de especies diferentes que viven e interactúan en la misma zona geográfica.</u></li><li>13. <b>Ecosistema:</b> <u>Conjunto de comunidades, incluyendo su ambiente abiótico</u> (lo que no está vivo).</li><li>14. <b>Biosfera:</b> <u>Parte de la Tierra habitada por los seres vivos.</u> Es decir, es el conjunto de los ecosistemas del planeta.</li></ol> |

---

## Tema 2.2 - Enlaces Iónicos y Covalentes

Cuando un átomo posee un número diferente de electrones se le llama ion, y esto lo vuelve una partícula cargada.

- **Catión:** Ion con carga positiva.
- **Anión:** Ion con carga negativa.

- **Enlace Iónico:**

- No hay solapamiento de nubes electrónicas.
- Se forma entre un metal y un no-metal.
- Un átomo recibe un electrón, y otro átomo cede ese electrón.

- **Enlace Covalente:**

- Se comparten electrones y hay un solapamiento de nubes electrónicas.
- Se forma entre 2 no-metales o gases.
- Existen 2 tipos, polares y no polares:

- **Enlace Covalente Polar:**

- No se comparten los electrones de la misma forma. Se comparten de manera desigual.
- Genera polos magnéticos (cargas). Polo negativo y polo positivo.
- El agua tiene este tipo de enlace, lo que la hace una molécula dipolar.

- **Enlace Covalente No Polar:**

- Los electrones se comparten en igualdad de condiciones.
- No hay cargas ni polos.

---

## Tema 2.3 - Agua

- Esta formada por un enlace covalente polar (dipolo).

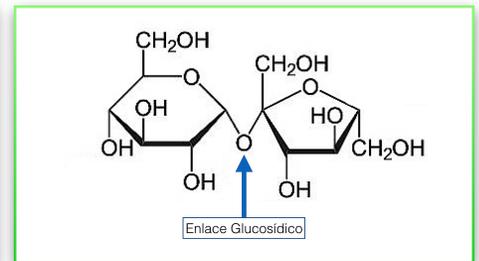
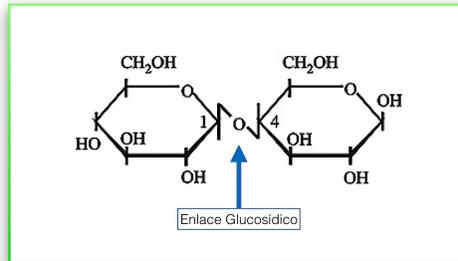
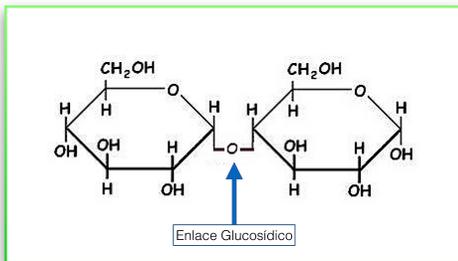
- **Puentes de Hidrógeno:** Fuerza atractiva entre moléculas dipolares. Fuerza dipolo-dipolo. Generalmente están involucrados: un átomo de H (hidrógeno), unido a uno de N (Nitrógeno), O (Oxígeno) y/o F (Flúor). **No es un enlace.**

- Las características del agua son:

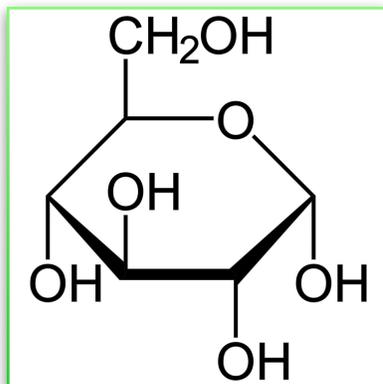
Característica	Descripción
Adhesión	Acción o propiedad de las moléculas de <u>atraerse y mantenerse unidas</u> . Son fuerzas de carácter atractivo.
Capilaridad	Fuerzas atractivas que permiten a los líquidos (como el agua) <u>adherirse y subir por ciertas estructuras</u> . Es consecuencia de la cohesión.
Cohesión	Es la <u>resistencia de las moléculas a separarse</u> . Da como resultado la tensión superficial.
Tensión Superficial	Es la <u>tendencia de la superficie del agua a resistirse sin romperse</u> .
Capacidad Térmica	Se requiere de gran cantidad de energía para que las moléculas se muevan mas rápido, lo cual eleva la temperatura del agua. El agua absorbe el calor producido por los procesos celulares.
Solubilidad	Es una de la capacidad de disolverse de una determinada sustancia (solute) en un determinado medio (solvente). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla: 2 o más elementos sin combinación química.</li> <li>- Solución: 2 o más elementos combinados químicamente.</li> <li>- Suspensión: Mezcla de agua y material no disuelto.</li> </ul>
pH	Concentración de hidrógeno. El agua posee una tendencia a disociarse en iones. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución Ácida / Ácido: Alta concentración de iones de hidrógeno.</li> <li>- Solución Neutra: Igual concentración de iones de hidrógeno.</li> <li>- Solución Básica / Base: Baja concentración de iones de hidrógeno.</li> </ul>

## Tema 2.4 - Carbohidratos/Hidratos de Carbono

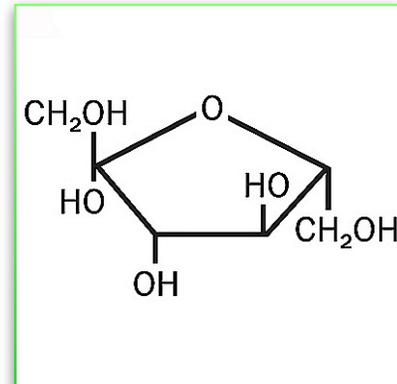
- Están formados por Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O). Su monómero más importante es la Glucosa. Un carbohidrato importante es la Ribosa (DNA & RNA).
- Son azúcares pequeños.
- Son solubles al agua.
- Por cada Carbono, hay 2 Hidrógenos y 1 Oxígeno (1:2:1).
- **Enlace Glucosídico:**
  - Se forma entre disacáridos y polisacáridos.
  - Es característico de los carbohidratos.
  - Une a dos monosacáridos o más.
  - Reacción de deshidratación.
  - Reacción de hidrólisis.



- Los carbohidratos se dividen en Monosacáridos, Disacáridos y Polisacáridos:
- **Monosacáridos:** Los más importantes son:

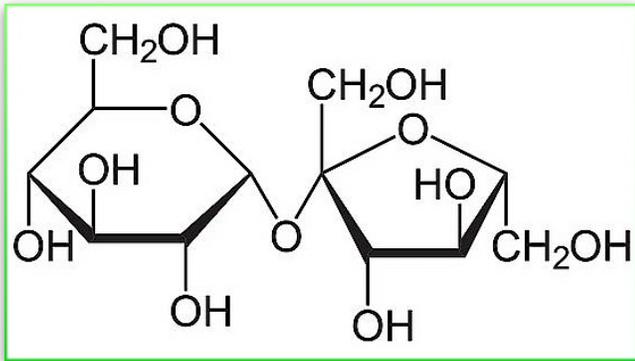


**Glucosa**  
 $C_6H_{12}O_6$

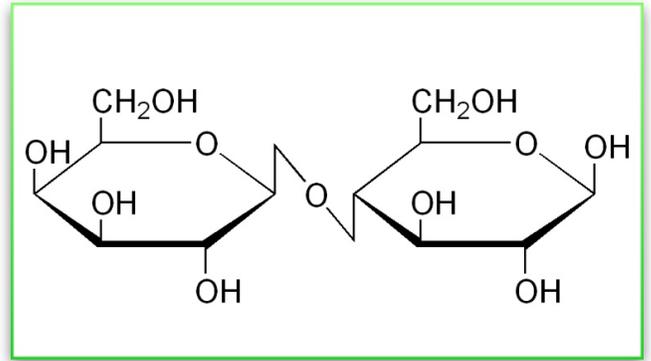


**Fructosa**

● **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 por Enlaces Glucosídicos.

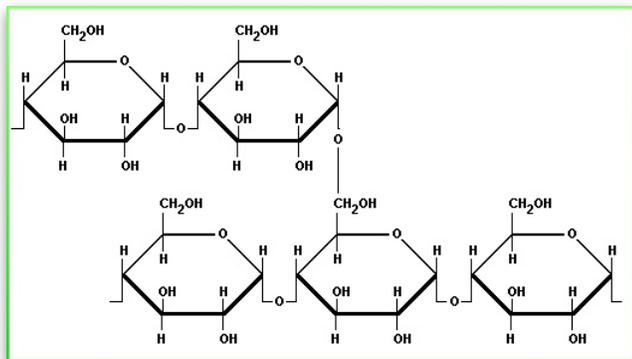
• **Polisacáridos de Reserva Energética:**

- **Almidón:** Lo usan las plantas para almacenar energía, por lo que es vegetal.
- **Glucógeno:** Se almacena en el hígado y en el músculo.

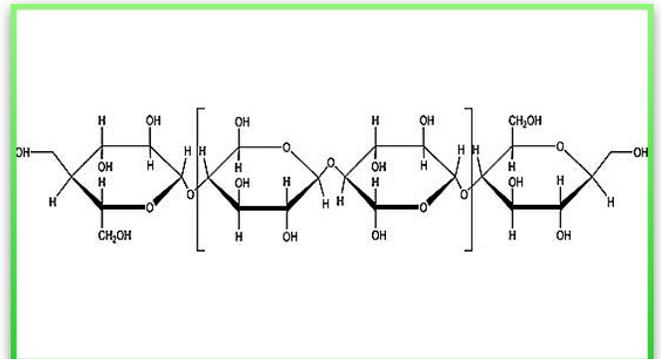
• **Polisacáridos Estructurales:**

- **Celulosa:** Azúcar vegetal. Celulosa + Lignina = Madera.
- **Péptidoglicano:** Forma la pared celular de las bacterias.
- **Quitina:** Forma el esqueleto de artrópodos y la pared celular de los hongos.

• **Ejemplos de Polisacáridos:**



**Almidón**



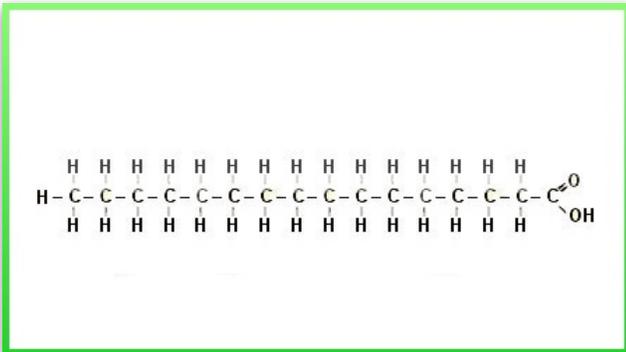
**Celulosa**

## Tema 2.5 - Lípidos

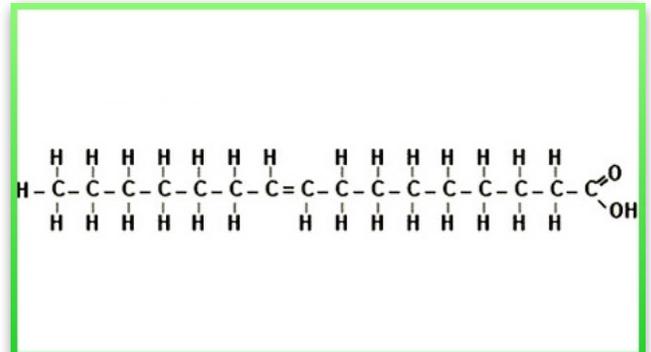
- Contienen regiones compuestas casi completamente por Carbono (C) e Hidrógeno (H).
- Tienen enlaces covalentes no polares (Carbono-Carbono & Carbono-Hidrógeno).
- Son hidrofóbicos (Insolubles en el agua).
- Sus funciones son:
  - Reserva de Energía
  - Aislante Térmico
  - Recubrimientos Impermeables
  - Formación de Membranas Biológicas
  - Hormonas
- **Grasas:**
  - Son sólidas.
  - Son de origen animal.
  - Triglicéridos saturados.
  - Funcionan de reserva energética y de aislante térmico.
  - Tienen un esqueleto hidrostático.
  - Ejemplos: Mantequilla y Manteca.
- **Aceites:**
  - Son líquidos.
  - Son principalmente de origen vegetal.
  - Son líquidos ya que están formados por triglicéridos insaturados.
  - Ejemplos: Aceite de Canela, de Maíz, de Soya, de Oliva, de Aguacate, etc.
  - Para volver sólido un aceite, hay que romper enlaces dobles e "hidrogenar los Carbonos", como lo es la Margarina.
- **Ceras:**
  - Las producen tanto plantas como animales.
  - Son triglicéridos muy saturados.
  - Son sólidas.
  - Ejemplos: Recubrimiento Impermeable de Hojas y Tallos, Plumas y Pelaje en Mamíferos y Aves, Exoesqueleto de Artrópodos.

● **Monómeros:** Los monómeros de los lípidos son los Ácidos Grasos. Estos son cadenas largas, que poseen enlaces Carbono-Carbono (C-C) y Carbono-Hidrógeno (C-H), además de un grupo COOH (carboxilo).

- 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.



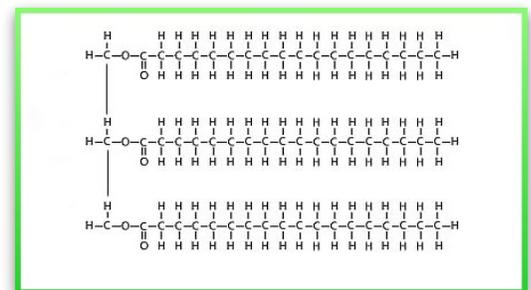
**Acido Graso Saturado**



**Acido Graso Insaturado**

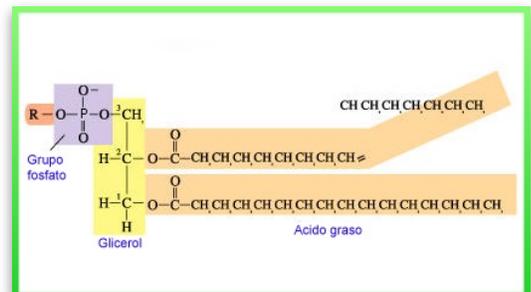
● **Polímeros:**

- **Triglicéridos:**
  - Están formados por Glicerol + 3 Ácidos Grasos.
  - Se forman mediante reacciones de síntesis por deshidratación.
  - Funciona como reserva energética.
  - Funciona como recubrimiento impermeable.
  - Tiene un esqueleto hidrostático.



**Triglicérido**

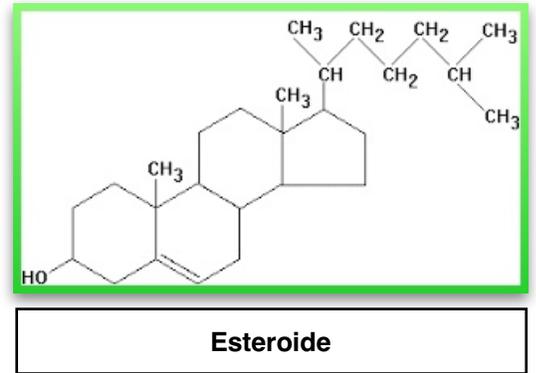
- **Fosfolípidos:**
  - Además tienen Fósforo (P) y Nitrógeno (N).
  - Son moléculas anfipáticas (Cabeza Hidrofílica y Cola Hidrofóbica).
  - Están formados por: 1 ó 2 ácidos grasos, 1 glicerol, 1 grupo fosfato y 1 base nitrogenada.
  - Forman membranas celulares.



**Fosfolípido**

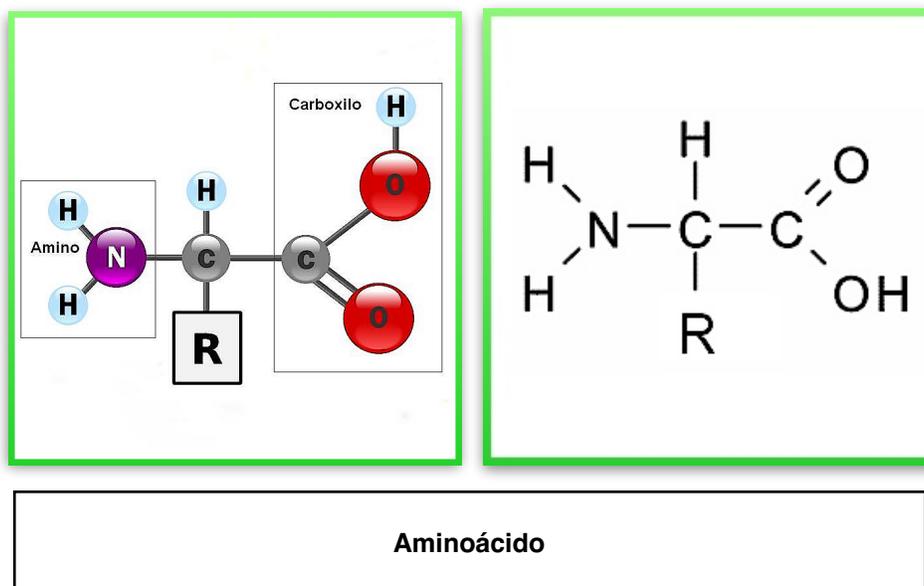
- **Esteroides:**

- Son anillos fusionados, formados por Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O).
- El colesterol da rigidez a las membranas celulares.
- Son hormonas.
- Están formado por 4 anillos de Carbono (C) unidos.

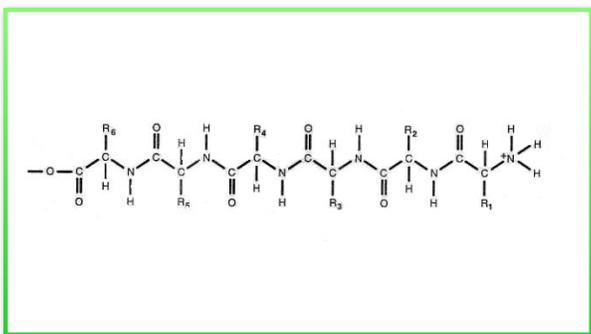


## Tema 2.6 - Proteínas

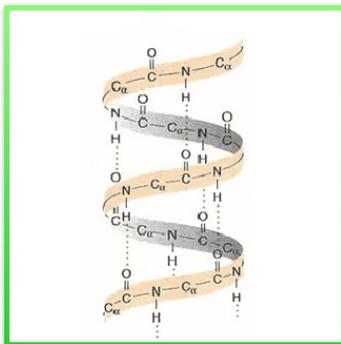
- Son moléculas compuestas por una o más cadenas de aminoácidos.
- Formadas por átomos de Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Sulfuro (S), y algunas con Hierro (Fe), Zinc (Zn) y Cobre (Cu).
- Sus funciones son:
  - Catalíticas
  - Estructurales
  - Movimiento
  - Defensa
  - De Almacenamiento
  - De Señalización
- **Monómeros:** Las proteínas se componen de monómeros llamados aminoácidos. Los aminoácidos están compuestos por un Grupo Amino + Grupo Carboxilo + Radical.



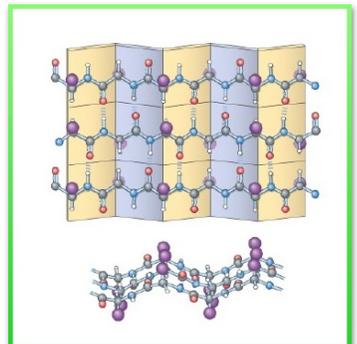
- Existen 20 aminoácidos esenciales.
- Los aminoácidos se unen mediante el enlace peptídico (unión de amino con carboxilo).
- Las proteínas son polímeros, que constan de aminoácidos, también llamadas polipéptidos.
- Las proteínas pueden tener hasta 4 niveles de estructura:
  - **Estructura Primaria de las Proteínas:** Secuencia de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos.
  - **Estructura Secundaria de las Proteínas:** Polipéptido de aminoácidos, formando estructuras por puentes de hidrógeno. Hay 2 tipos:  $\alpha$  - Hélice y Hoja Plegada -  $\beta$ .
  - **Estructura Terciaria de las Proteínas:** Estructuras secundarias unidas por múltiples interacciones de los Grupos R (radicales). Las más importantes son los puentes disulfuro.
  - **Estructura Cuaternaria de las Proteínas:** Estructuras terciarias (llamadas subunidades) unidas. Un ejemplo es la hemoglobina (cadena polipeptídica).



**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**

**● Proteínas Estructurales:**

- Queratina
- Colágeno
- Seda

**● Proteínas de Movimiento:**

- Actina
- Miocina

**● Proteínas de Defensa:** Anticuerpos**● Proteínas de Almacenamiento:** Albumina**● Proteínas de Señalización y Regulación:** Insulina**● Proteínas de Transporte:** Hemoglobina**● Proteínas Catalíticas:** Enzimas

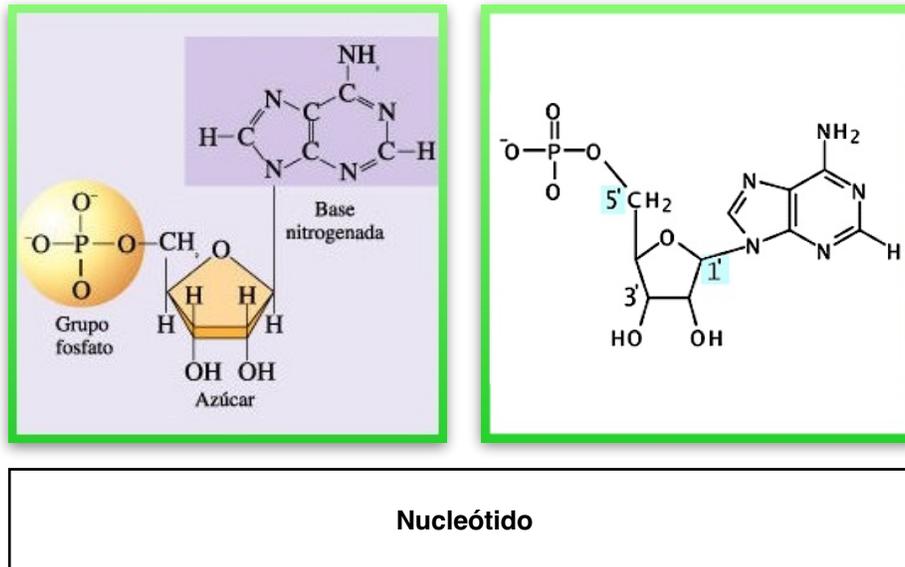
---

*Tema 2.7 - Ácidos Nucléicos*

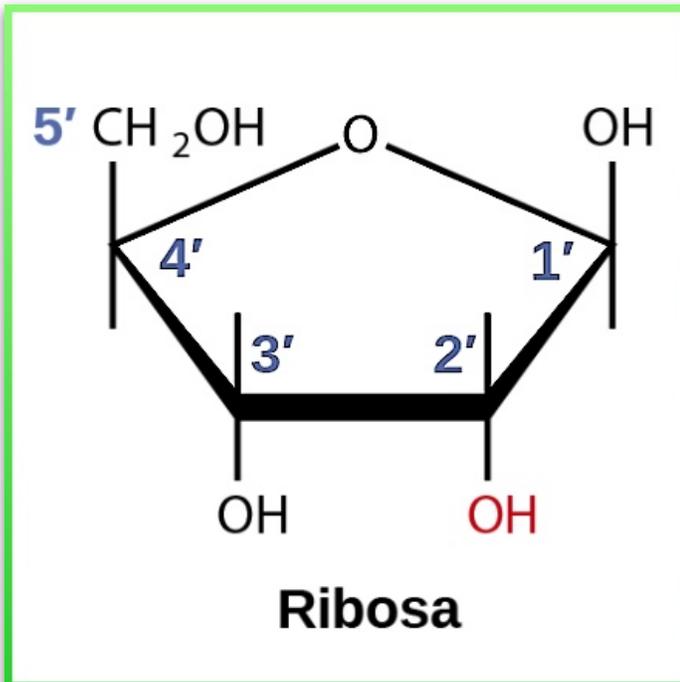
- **Siglo XIX:** Se descubre que la información hereditaria se transmite en unidades llamadas genes.
- **Siglo XX:** Se descubre que los genes son parte de los cromosomas.
- Los cromosomas están compuestos únicamente de proteínas y ácidos nucleicos.
- El DNA y RNA son ácidos nucleicos.
- Los ácidos nucleicos son moléculas complejas, integradas por átomos de Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N) y Fósforo (P).
- Son cadenas de nucleótidos.
- Están presentes en todas las células.
- Controlan la transmisión de la información genética, y traducen esa información para realizar la síntesis de proteínas, específicas para cada tipo celular.

● **Nucleótidos:**

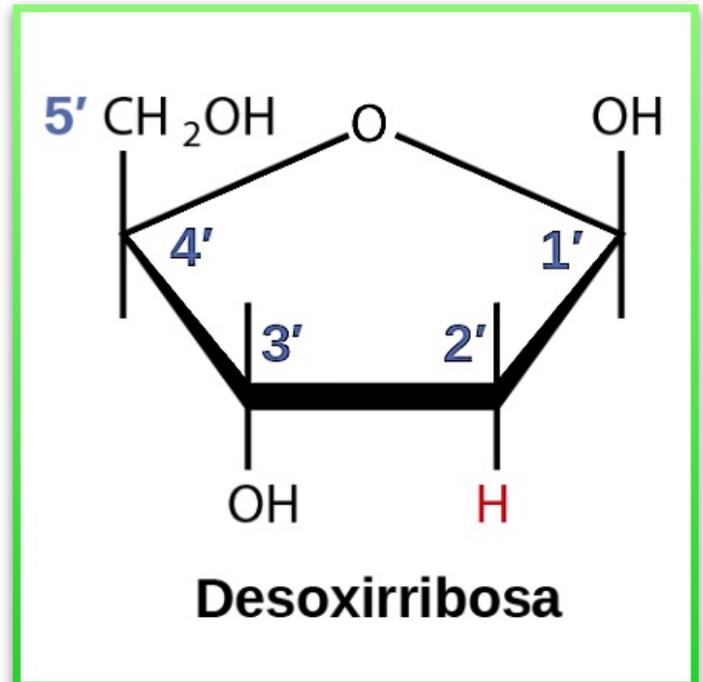
- Son los monómeros de los ácidos nucleicos (DNA y RNA).
- Son moléculas transportadoras de energía (ATP).
- Son acarreadores de electrones (NAD<sup>+</sup> y FAD<sup>+</sup>).
- Están formados por un Grupo Fosfato + Azúcar Pentosa (Desoxirribosa) + Base Nitrogenada



● **Diferencia entre Ribosa y Desoxirribosa:**



**Ribosa (OH)**



**Desoxirribosa (H)**

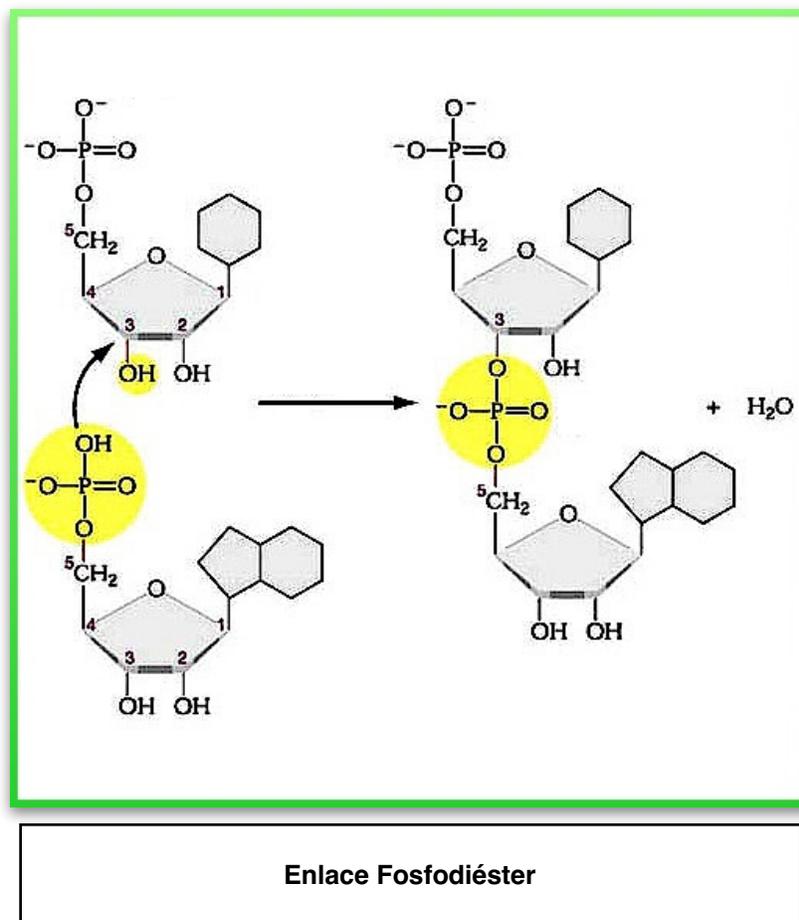
● Las bases nitrogenadas se clasifican en:

- **1 Anillo:** Pirimidinas (Citosina y Timina [En el RNA hay Uracilo en lugar de Timina]).
- **2 Anillos:** Purinas (Adenina y Guanina).

### Tema 2.7.1 - Enlace Fosfodiéster

● Une a los nucleótidos de los ácidos nucleicos. Se lleva a cabo entre el grupo fosfato del carbono 5' de un nucleotido, y el OH del carbono 3' de otro nucleotido.

- Por esta razón, la dirección de "Síntesis" del DNA y RNA "siempre" es 5' - 3'.

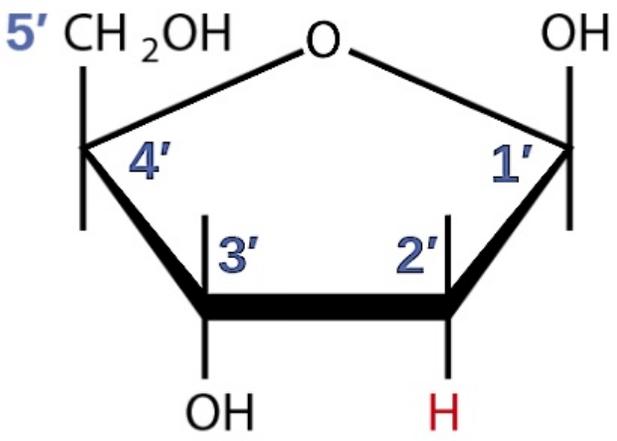
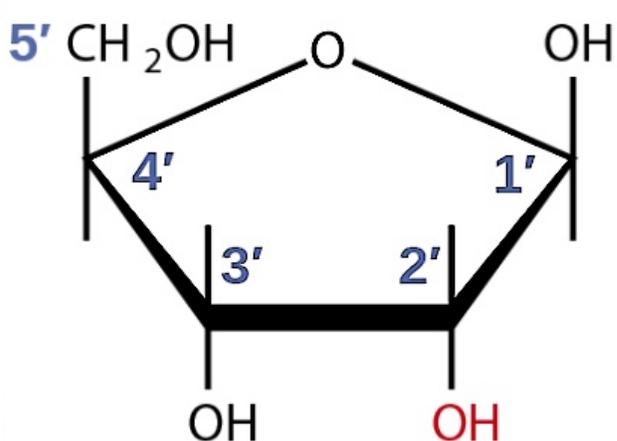


- Adenina siempre se une con Timina, tiene 2 enlaces.
- Guanina siempre se une con Citocina, tiene 3 enlaces.

Tema 2.7.2 - RNA

- Existen 3 tipos de RNA (Ácido Ribonucléico):
  - **tRNA: De transferencia.** Lleva aminoácidos al ribosoma y los hace coincidir con el mensaje del mRNA.
  - **mRNA: Mensajero.** Lleva instrucciones del núcleo a los ribosomas en el citoplasma, para la síntesis polipéptida.
  - **rRNA: Ribosomal.** Forma parte importante de las dos subunidades del ribosoma.
- Estos participan en el proceso de traducción de la información genética escrita en el DNA a proteína.
- El RNA es una hebra sencilla.
- **RNA:** Ácido Ribonucléico

Tema 2.7.3 - DNA Vs. RNA

DNA	RNA
Ácido Desoxirribonucléico	Ácido Ribonucléico
Tiene Timina	En lugar de Timina tiene Uracilo
 <p><b>Desoxirribosa</b></p>	 <p><b>Ribosa</b></p>

DNA	RNA
Tiene forma de Doble Hélice	Tiene forma de Hélice

**Bases del ARN**

**C** Citosina

NC1=NC(=O)NC=C1

**G** Guanina

NC1=NC2=C(N1)C(=O)N=CN2

**A** Adenina

NC1=NC=NC2=C1N=CN2

**U** Uracilo

O=C1NC=CC(=O)N1

Bases nitrogenadas

Par de bases

Columnas de azúcar-fosfato

**ARN**  
Ácido ribunocléico

**ADN**  
Ácido desoxirribonucleico

**Bases del ADN**

**C** Citosina

NC1=NC(=O)NC=C1

**G** Guanina

NC1=NC2=C(N1)C(=O)N=CN2

**A** Adenina

NC1=NC=NC2=C1N=CN2

**T** Timina

CC1=CNC(=O)NC1=O

## 3° Periodo

### Tema 3.1 - Célula

- Las células son extremadamente pequeñas, por lo que es necesario utilizar un microscopio para observarlas.
- La mayoría de las células son transparentes e incoloras, por lo que hay que teñirlas para observarlas.

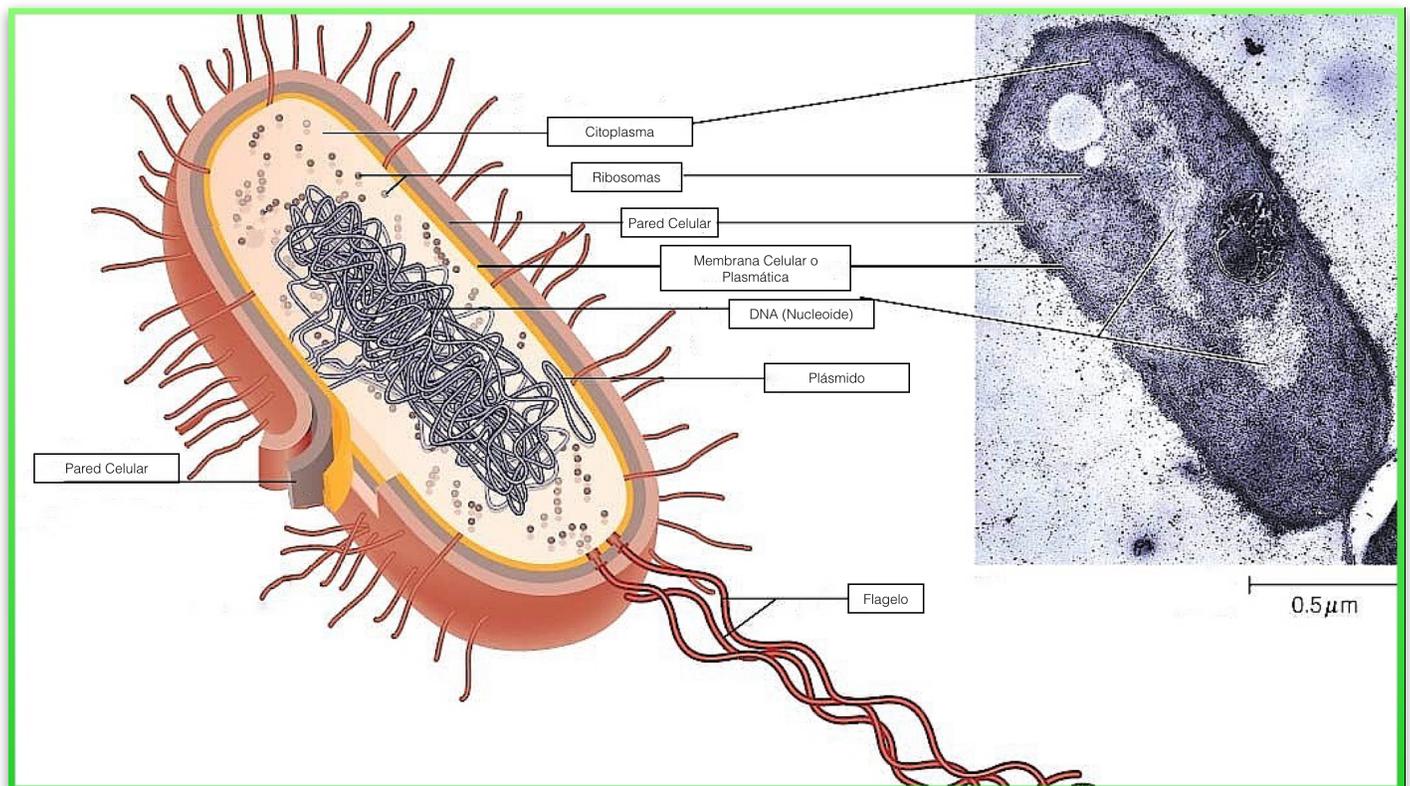
Personaje	Aportación
Robert Hooke (1632 - 1703)	Introduce el término célula.
Mathias Schleiden (1838)	Botánico. Establece que todas las plantas están hechas por células.
Theodor Schwann (1839)	Zoólogo. Establece que todos los animales están hechos de células.
Rudolf Virchow (1855)	Patólogo. Establece que las células nuevas solo pueden originarse de células existentes.

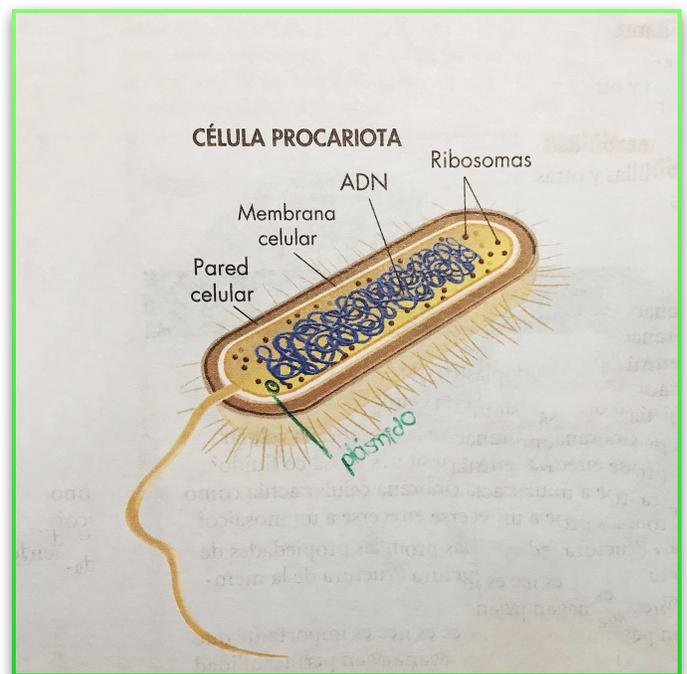
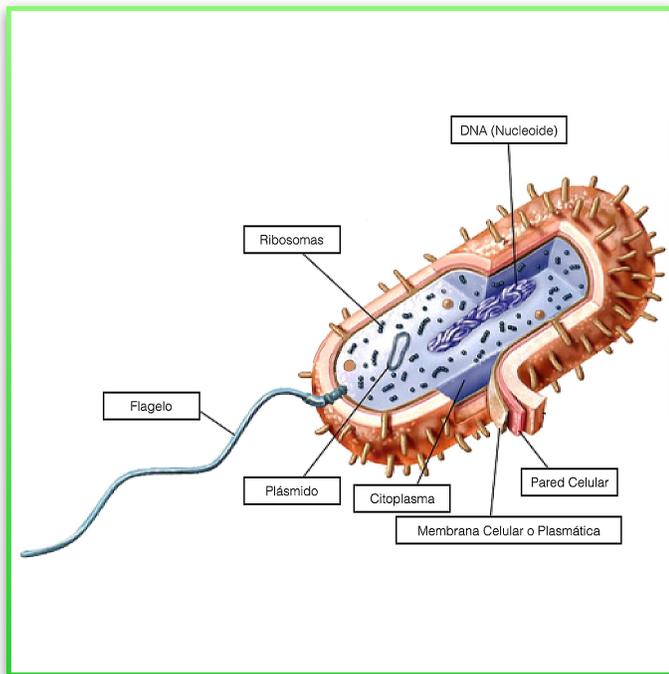
#### ● Teoría Celular:

- Todos los seres vivos están compuestos por células.
  - Las células son las unidades básicas de estructura y función de los seres vivos.
  - Todas las células se producen a partir de otras células.
- Existen muchos tipos de células, como son la célula animal, la vegetal, la fúngica (hongos), la protista (protozoarios), la bacteriana, etc.
  - Si analizamos a los diferentes tipos de organismos desde el punto de vista genético, entonces debemos agruparlos en 3 dominios, y por lo menos, 24 reinos.
  - Si lo analizamos desde el punto de vista celular, se dividen en 2 grupos:
    - **Células Procariontes:** Sin núcleo.
    - **Células Eucariontes:** Con núcleo.

### Tema 3.1.1 - Célula Procarionte

- Es la célula más antigua, la más pequeña y la más sencilla. Un ejemplo de célula procarionte son las bacterias y las archaneas.
- **Flagelo:** Permite a la célula moverse / nadar.
- **Ribosomas:** Realizan la síntesis de proteínas.
- **Plásmido:** Cromosoma circular que se encuentra enroscado en el centro de la célula. (DNA extra)
- Su DNA no está rodeado por membranas, es decir "no tiene núcleo", ni ningún organelo membranoso.
- A la zona donde se localiza su DNA se le llama nucleoide.





### Tema 3.2 - Membrana Celular/Plasmática

- Es una membrana semipermeable, que permite un paso selectivo de moléculas, en base a un gradiente de concentración.
- Sus características principales son:
  - Regula lo que entra y sale de la célula.
  - Protege a la célula, y mantiene separado el interior del exterior de esta.
  - Regula funciones bioquímicas.
  - Permite a la célula comunicarse, alimentarse y excretar.
- **Gradiente de Concentración:** Especifica que las moléculas se mueven de una mayor concentración a una menor concentración (van de más a menos).
- **Modelo de Mosaico Fluido:** Modelo que explica cómo está formada y cómo funciona la membrana.
- **Transporte a través de la membrana:**
  - **Transporte Pasivo:** No requiere de energía.
    - Difusión Simple
    - Difusión Facilitada

- **Transporte Activo:** Requiere de energía.
    - Mediado por proteínas
    - **Endocitosis:** Pinocitosis, Fagocitosis y Endocitosis mediada por proteínas.
    - Exocitosis
- 

### Tema 3.3 - Transporte Pasivo

#### ● Difusión Simple:

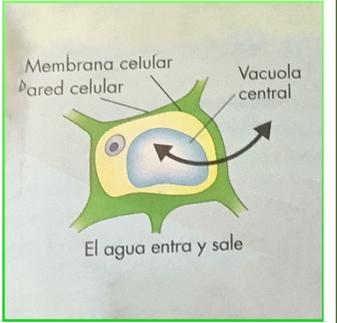
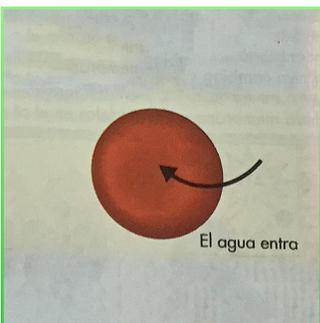
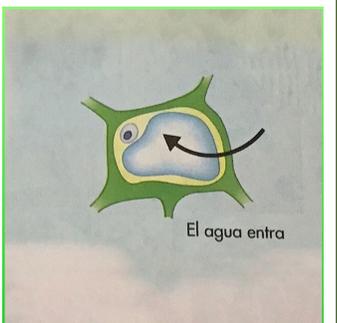
- Moléculas sin carga neta:
  - Lípidos y Esteroides
  - Vitaminas A, D & E
  - H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> & CO<sub>2</sub>
- Las moléculas se mueven a favor del gradiente de concentración.
- Movimiento lento.

#### ● Difusión Facilitada:

- Moléculas grandes y cargadas: Iones, K (Potasio), Na (Sodio), Cl (Cloro) & Ca (Calcio).
  - Funciona mediante proteínas que actúan como transportadores o canales.
  - A favor del gradiente de concertación.
  - Es rápida.
  - Ejemplos de difusión facilitada:
    - **Acuaporinas**
    - **Ósmosis**
- 

### Tema 3.3.1 - Ósmosis

- La ósmosis es el movimiento de las moléculas de agua a través de una membrana semipermeable en base a un gradiente de concentración.
- El agua tiende a desplazarse a través de la membrana celular hasta alcanzar un punto de equilibrio.
- Es un ejemplo de difusión facilitada.

Solución	Descripción	Célula Animal	Célula Vegetal
Isotónica	La concentración de solutos es la misma en el interior y el exterior de la célula.	 El agua entra y sale	 El agua entra y sale
Hipertónica	La solución tiene más concentración de soluto que la célula. Las moléculas de agua se mueven hacia el exterior de la célula, causando que esta se encoja.	 El agua sale	 El agua sale
Hipotónica	La solución tiene menos concentración de soluto que la célula. Las moléculas de agua se mueven hacia el interior de la célula, causando que esta se hinche.	 El agua entra	 El agua entra

### Tema 3.4 - Transporte Activo

#### ● Mediado por Proteínas:

- Movimiento de las moléculas en contra del gradiente de concentración.
- Funciona por medio de proteínas que actúan como transportadores o canales, pero que usan ATP (energía) para funcionar.
- Es rápida.
- Ejemplos:
  - Bomba de Na<sup>+</sup> (Sodio) y de K<sup>+</sup> (Potasio).

**● Endocitosis:**

- Las proteínas clatrin son las responsables del hundimiento de la membrana, y por lo tanto de la endocitosis.
- Introduce alimentos a granel.
- Cuesta ATP.
- **Fagocitosis:** Transporta moléculas sólidas. Extensiones de citoplasma rodean una partícula sólida y la compactan dentro de una vacuola de alimento.
- **Pinocitosis:** Transporta moléculas líquidas. Extensiones de citoplasma rodean una microgota (líquido) y la compactan dentro de una vacuola de alimento.

**● Exocitosis:**

- Expulsa moléculas hacia el exterior. Cuesta ATP.

---

### Tema 3.5 - Célula Eucarionte

- Son grandes, a comparación de otras células. Miden 10-100  $\mu\text{m}$ . (micrómetros)
- Poseen un núcleo verdadero (contiene material genético y está cubierto por una membrana).
- Su DNA se condensa, formando cromosomas.
- Tienen un citoplasma, un citoesqueleto y organelos membranosos.
- **Núcleo:** Contiene casi todo el DNA de la célula, y junto con el, las instrucciones codificadas para la creación de proteínas y moléculas importantes. Tiene eurocromatina (genes encendidos / en uso) y heterocromatina (genes apagados).
- **Nucleolo:** Centro de síntesis de ribosomas.
- **Vacuolas y Plástidos:** Almacenan sustancias como agua, sales, proteínas y carbohidratos como el almidón.
- **Lisosomas:** Descomponen lípidos, hidratos de carbono y proteínas en moléculas que pueden ser utilizadas por el resto de la célula. También descomponen organelos que dejaron de ser útiles.
- **Citoesqueleto:** Da forma a la célula (filamentos intermedios). Permite el movimiento de la célula, formando estructuras como cilios y flagelos (microtúbulos). Permite el movimiento de organelos (microtúbulos y filamentos). Participa en la división celular, formando los centriolos (microtúbulos).

**● Uniones Intercelulares:**

- **Desosomas:** Unión de células a través de proteínas de membrana con filamentos intermedios.
- **Uniones Estrechas:** No permiten el paso de sustancias. Están formadas por filamentos intermedios y proteínas especiales.
- **Uniones de hendiduras / GAP:** Canales formados por proteínas de unión. Sirven para intercambiar hormonas, nutrientes, iones y señales eléctricas.
- **Plasmodesmos:** Exclusivas de células vegetales. Son huecos en la pared celular revestidos de membrana y llenas de citosol. Sirven para intercambiar agua, hormonas y nutrientes.

**● Retículo Endoplásmico:** Síntesis de proteínas de membrana y fosfolípidos. Se divide en Rugoso y Liso:

- **Retículo Endoplásmico Rugoso (RER):** Síntesis de proteínas y hormonas proteicas, como la insulina.
- **Retículo Endoplásmico Liso (REL):** Síntesis de lípidos y hormonas esteroideas. Enzimas. En algunas células almacena calcio.

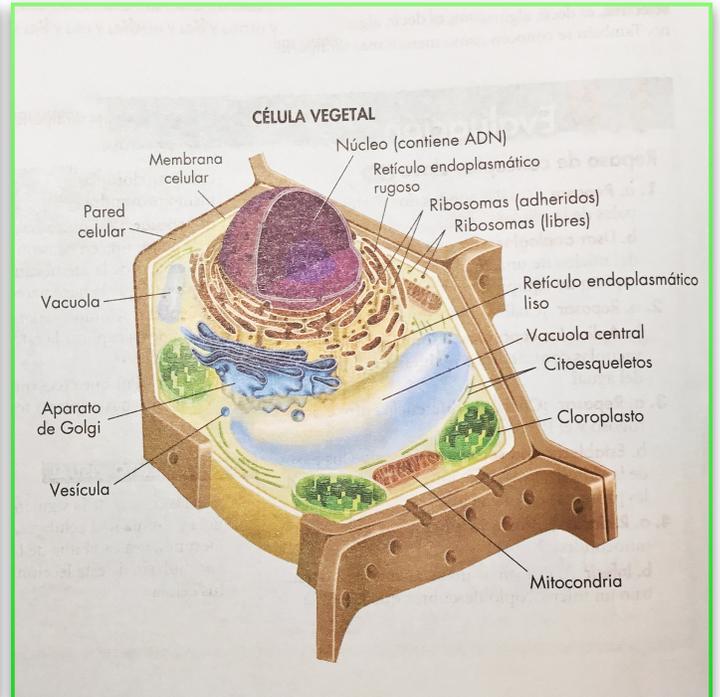
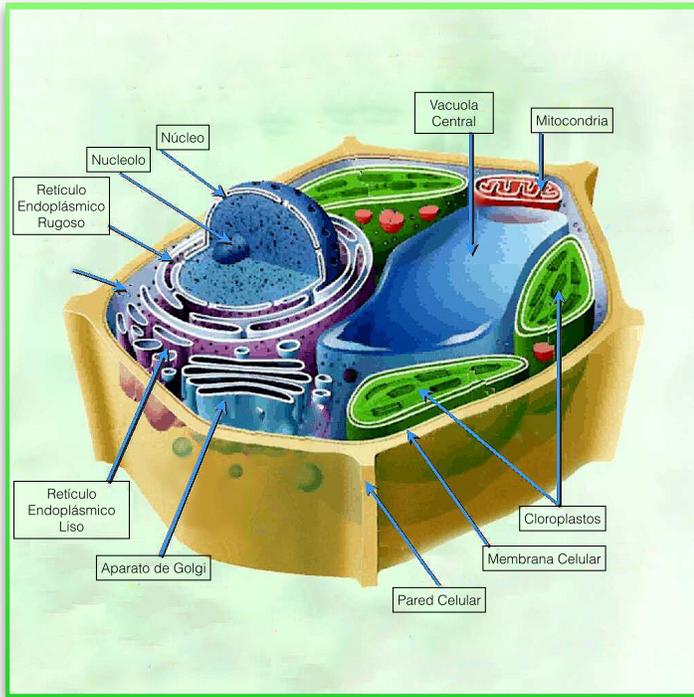
**● Aparato de Golgi:** Su función principal es modificar, clasificar y empacar proteínas en vesículas para su secreción. Otras funciones son la modificación de proteínas, la síntesis de polisacáridos y la separación de enzimas de lípidos.**● Mitocondria:** Se encuentran en "casi todas" las células eucariontes. Convierten la energía química de los alimentos en ATP.**● Cloroplastos:** Se encuentran en las células vegetales y protozoarios fotosintéticos. Capturan la energía de la luz solar y la convierten en glucosa, mediante el proceso llamado fotosíntesis.**● La célula Animal y Vegetal comparten:**

- Núcleo
- Nucleolo
- Membrana
- Citoplasma
- Ribosomas
- Lisosomas
- Citoesqueleto
- Retículo Endoplásmico
- Aparato de Golgi
- Mitocondrias

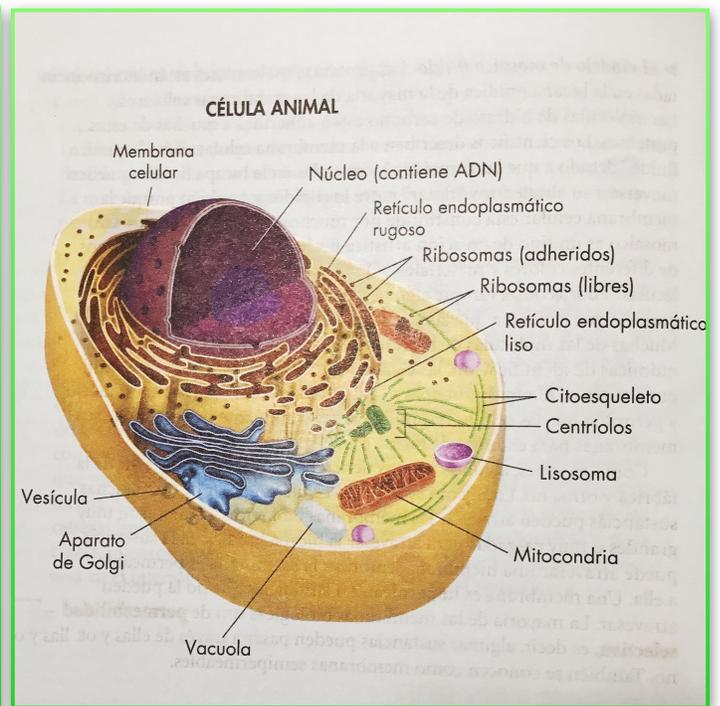
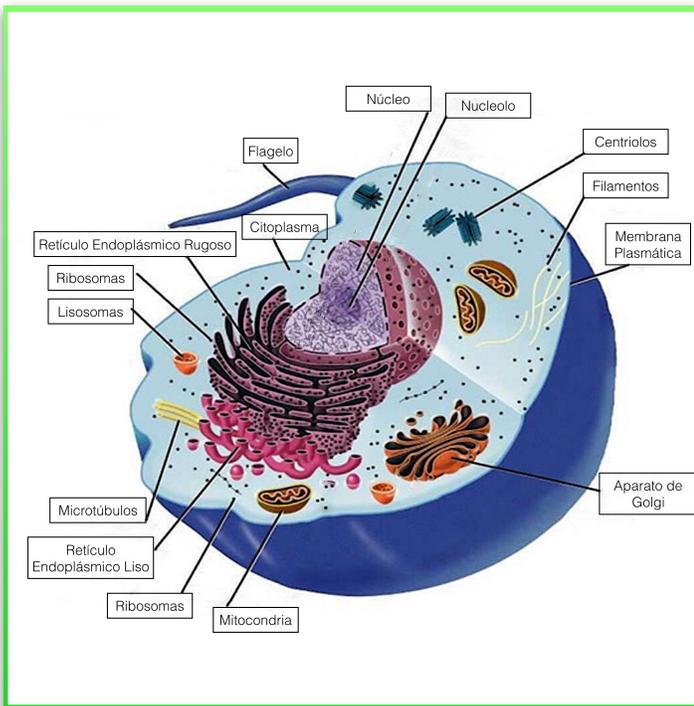
La célula Vegetal además tiene:

- Pared Celular
- Cloroplastos
- Vacuola Central

● **Célula Vegetal:**



● **Célula Animal:**



### Tema 3.6 - 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: Glucolisis, Ciclo de Krebs, Fermentaciones, Cadena Respiratoria.
- **Anabolismo:**
  - Fabrica biomoléculas. 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 3.7 - Calorías & ATP

- **Caloría:** Energía necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de  $H_2O$  en  $1^\circ C$ .
- **ATP:** Adenosín Trifosfato.  
 $ATP \rightarrow ADP + P_i$  • 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 3.8 - Acarreadores Electrónicos

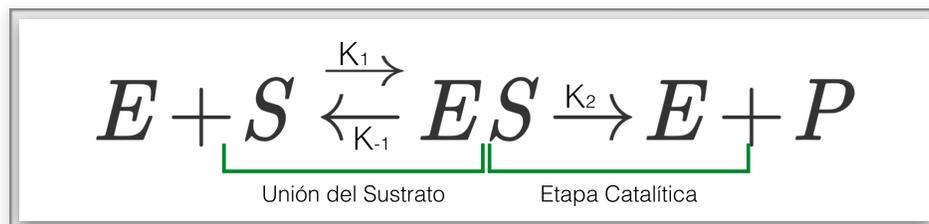
- NADH y FADH.
- Son moléculas capaces de almacenar energía y que se usan como intermediarios para la obtención de ATP.
- Donan electrones, junto con su energía, a otras moléculas.

### Tema 3.9 - Catalizadores

- Las reacciones a temperatura ambiente o a 37 °C ocurren muy lentamente.
- **Catalizador:** Molécula que acelera la velocidad sin consumirse ni quedar alteradas de manera permanente.

#### Tema 3.9.1 - Enzimas

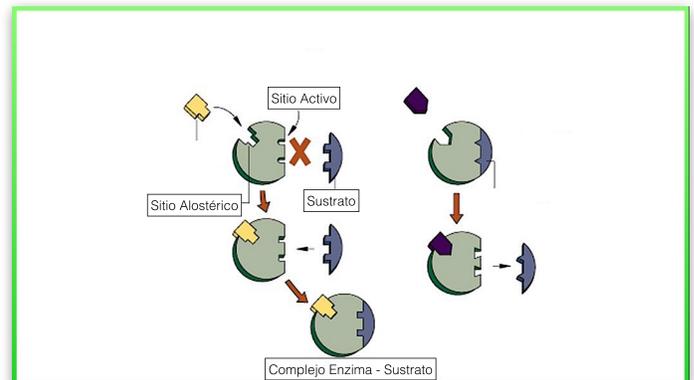
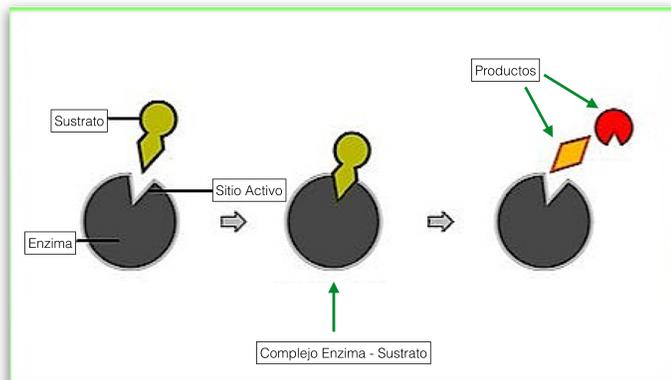
- Son catalizadores biológicos.
- Son proteínas.
- Aceleran las reacciones químicas, disminuyendo la energía de activación.
- No se consumen ni cambian de forma de manera permanente tras las reacciones.
- Catalizan reacciones endergónicas y exergónicas.
- Las enzimas catalizan reacciones químicas.



- Las reacciones enzimáticas son cíclicas (la enzima se recupera y se repite el proceso).
- Las enzimas pueden regularse (sitio alostérico).

## ● Estructura de la Enzima:

- **Sitio Activo:** Lugar donde reaccionan (se unen) las enzimas con los sustratos.
- **Sustrato:** Reactantes de las reacciones.
- **Complejo Enzima - Sustrato:** Unión de la enzima y el sustrato.
- **Producto:** Elementos resultantes de la reacción.
- **Sitio Alostérico:** Sitio para la regulación de la actividad de la enzima.



## Tema 3.10 - Inhibidores

- **Inhibidor:** Molécula capaz de unirse al sitio activo o regulador de una enzima e inhabilitarla de forma temporal o permanente.
- Existen 2 tipos de inhibición:
  - **Inhibición Competitiva:** El inhibidor/veneno compite por el sitio activo con el sustrato.
  - **Inhibición No Competitiva:** El inhibidor/veneno se une al sitio alostérico de la enzima y con esto evita la unión del sustrato al sitio activo.

### Tema 3.10.1 - Venenos

- **Veneno:** Cualquier sustancia extraña que, al penetrar en el organismo, altera y deteriora su funcionamiento. (Veneno = Inhibidor)
  - Cualquier veneno irrumpe la secuencia natural de las cadenas de reacciones químicas que mantienen la vida celular, trastornando el metabolismo de los organismos y conduciendo a una catástrofe bioquímica que puede llevarlos a la muerte.
- Los venenos pueden ser clasificados por su origen, como:
  - **Minerales:** Arsénico, Mercurio, Plomo, Cianuro, etc.

- **Biológicos:** Toxinas o mezclas de proteínas y biomoléculas típicas de Bacterias, Hongos, Animales y Vegetales. Mezcla de proteínas, glúcidos o biomoléculas tóxicas.
  - **Sintéticos:** Agente Naranja.
  
  - **Hongos Venenosos:** Agentes Tóxicos:
    - **Muscarina:** Alcaloide que puede provocar paro cardiorrespiratorio.
    - **Muscimol:** Afecta recepciones neuronales.
    - **Inhibidor de la RNA Polimerasa**
  
  - **Animales:** Venenos Neurotóxicos:
    - Crotalus sp.
    - Centruoides Noxius
    - Latrodectus Mactans
    - Micruroides sp.
    - **Tetradotoxina:** Bloquea canales de sodio.
  
  - **Plantas Venenosas:** Inhibidoras de la síntesis de proteínas y del sistema nervioso.
  
  - **Venenos Minerales:**
    - **Cianuro:** Inhibidor de la cadena respiratoria.
- 

### *Tema 3.11 - 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)
- $\sigma\upsilon\nu\theta\acute{\epsilon}\sigma\iota\epsilon\iota\varsigma$ : 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 3.11.1 - Fase Luminosa/Reacciones de Hill

- Las reacciones dependientes de la luz usan la energía de la luz solar para producir oxígeno, y convertir el ADP y NADP<sup>+</sup> 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 genera 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 3.11.2 - 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 3.11.3 - 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 3.12 - 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:



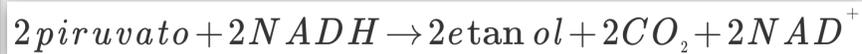
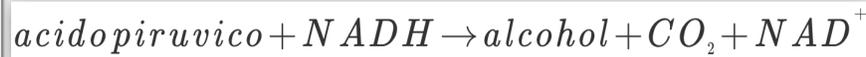
- La glucólisis se lleva a cabo en el citoplasma de las células, y es el primer paso en la respiración celular de todos los seres vivos.
- La glucólisis se divide en:
  - **Fase de Inversión de Energía:** Se invierten 2 ATP.
  - **Fase de Obtención de Energía:** Se obtiene 4 ATP y 2 NADH.
- En la glucólisis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

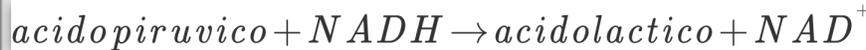
### ● Fermentación Alcohólica:

- *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.

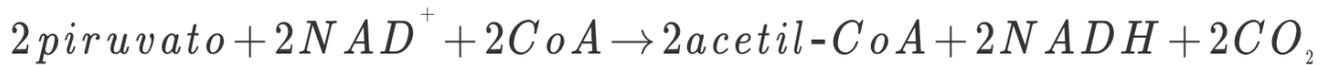
### Tema 3.13 - Respiración Aerobia

- 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.



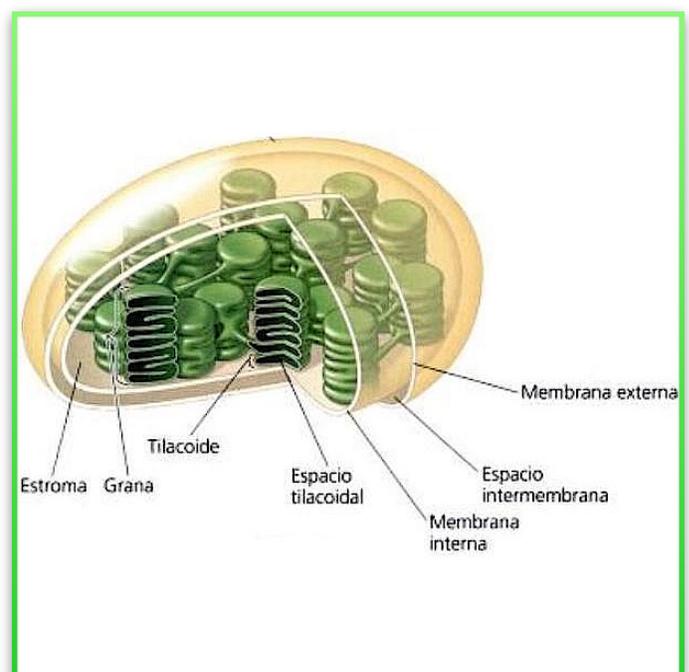
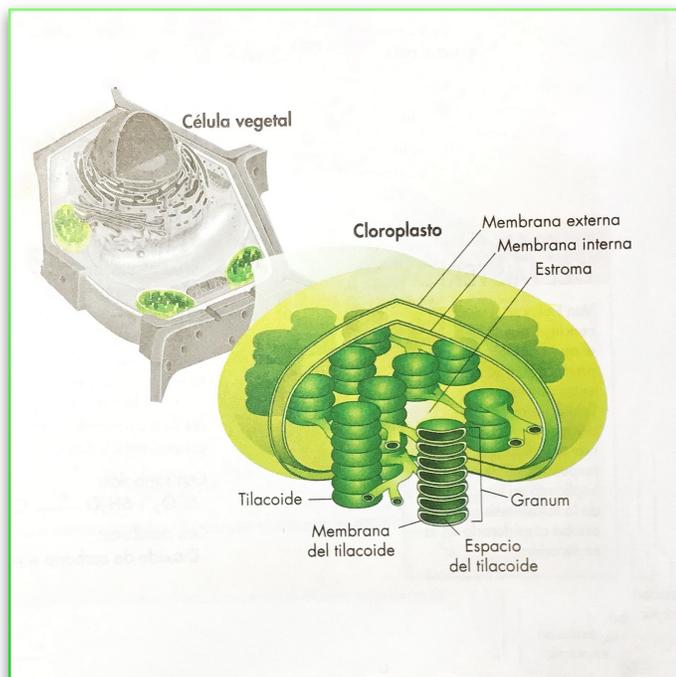
- En el Ciclo de Krebs se emplearon:
  - NAD<sup>+</sup> = 6
  - FAD<sup>+</sup> = 2
  - ADP = 2
  - Pi = 2
- Al final del Ciclo de Krebs se generó (ganancia total):
  - NADH = 6
  - FADH<sub>2</sub> = 2
  - ATP = 2
  - CO<sub>2</sub> = 6 (desecho)

- **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>.

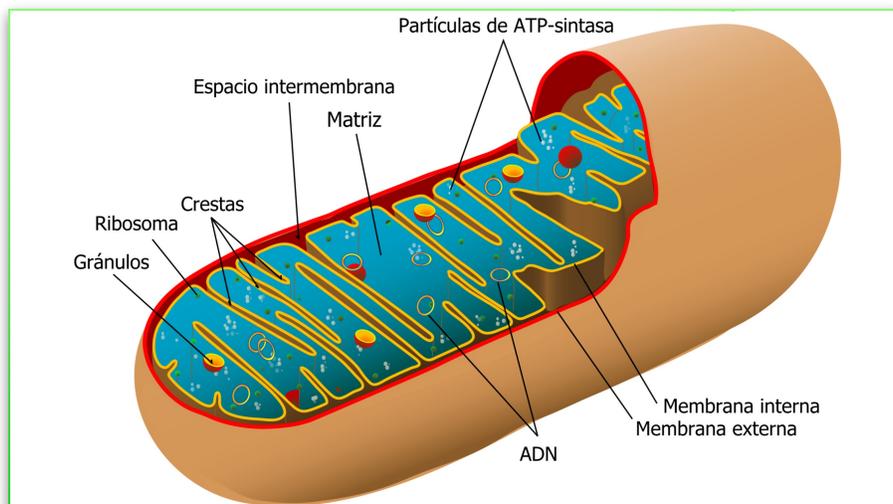
### ● # 3 - Cadena Respiratoria o Cadena Transportadora de Electrones:

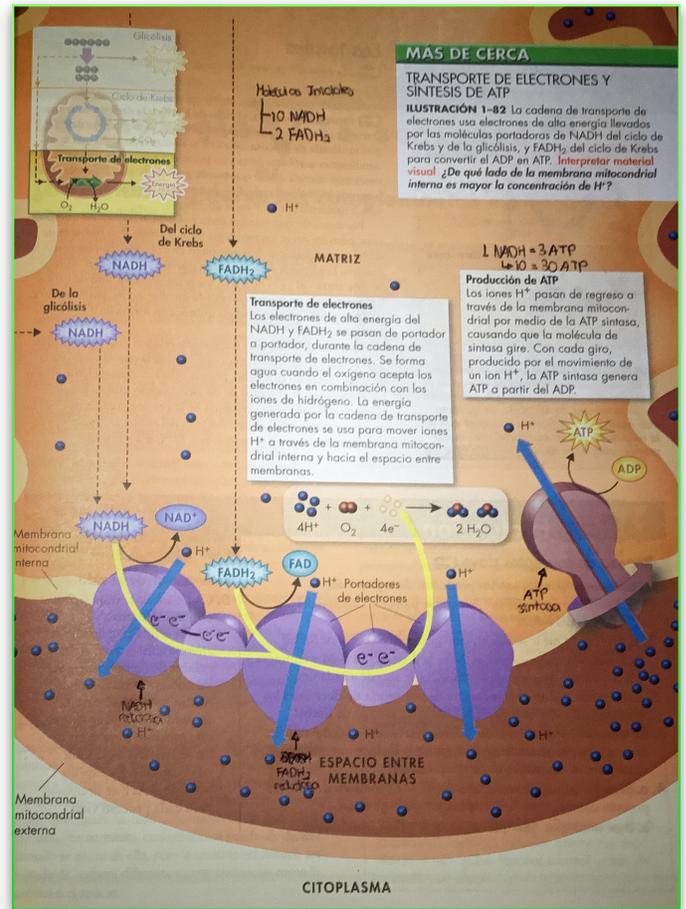
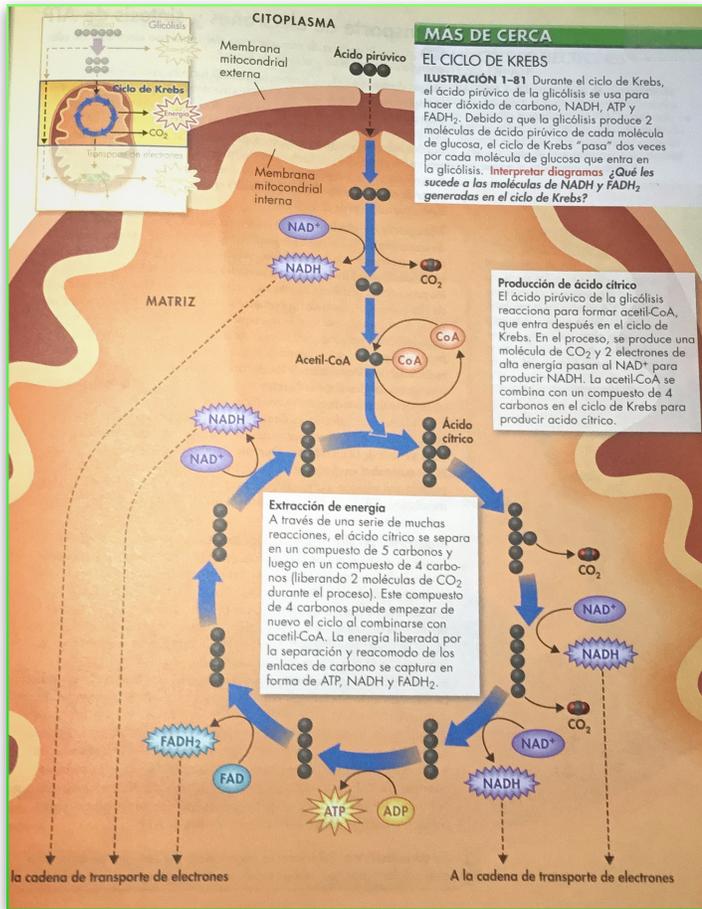
- Al final de estos procesos, además de ATP, la célula gana una gran cantidad de electrones energizados. Estos electrones son captados por los acarreadores NADH y FADH<sub>2</sub>.
- Por cada NADH se generan 3 ATP.
- Se inicia con 10 NADH y generan 30 ATP.
- Por cada FADH<sub>2</sub> se generan 2 ATP.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

### Tema 3.14 - Cloroplastos



### Tema 3.15 - Mitocondria

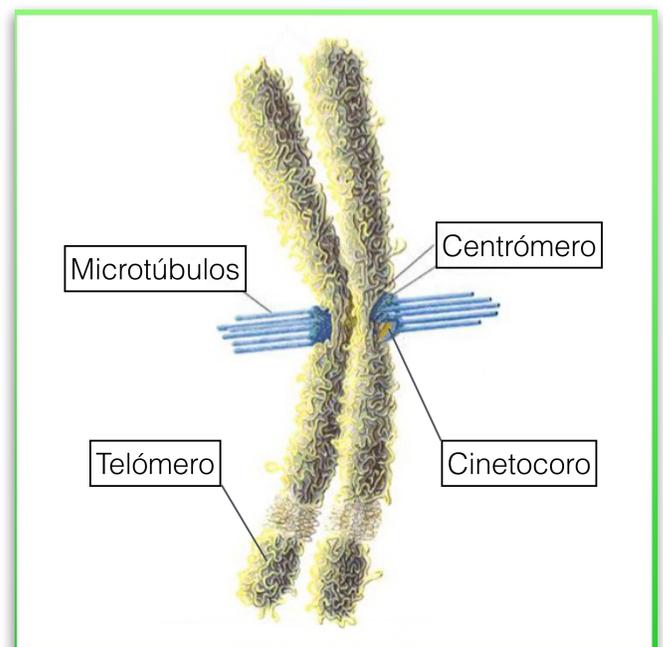
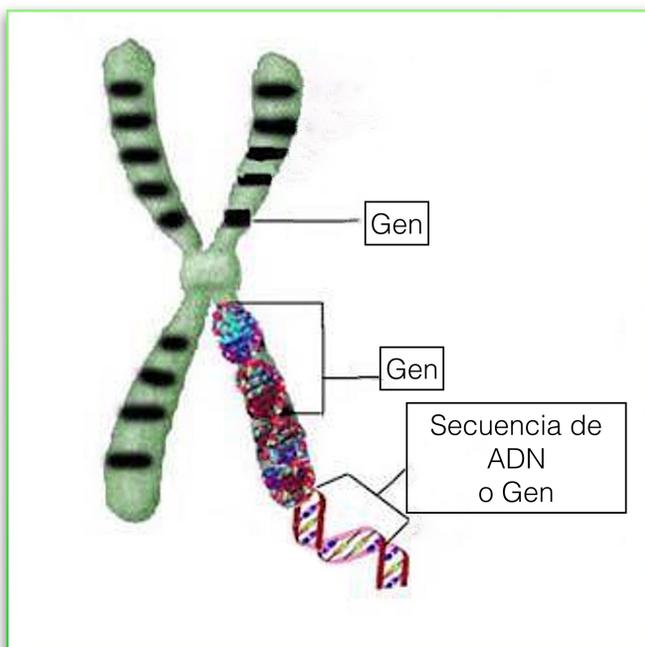




**Tema 3.16 - Procesos para la Continuidad de la Vida**

- Todas las células tienen DNA, llamada la "molécula de la herencia".
  - En las células procariontes, el DNA está en el nucleoide y no tiene una estructura definida.
  - En las células eucariontes, el DNA está en el núcleo, organizado en 4 niveles donde intervienen proteínas con cargas positivas llamadas histomas.
- El DNA se enrolla en 4 dímelos de histonas, formando un nucleosoma. Entre 6 y 8 nucleosomas forman 1 solenoide. Un conjunto de solenoides forma "cuentas" de DNA. Un grupo de cuentas forma una fibra de cromatina, que al plegarse y enrollarse durante la mitosis o la meiosis forma 1 cromosoma.
- **Tipos de Cromosomas:**
  - **Cromosomas Somáticos / Autosomas:** Contienen la información genética para regular y crear cualquier proteína que el "cuerpo" (soma) pueda necesitar.
  - **Cromosomas Sexuales:** Contienen la información para definir el "sexo" del individuo. En humanos, XX define a una mujer, y XY a un hombre.

- Los humanos (Homo Sapiens Sapiens) tenemos 22 pares de autosomas (44 cromosomas) y 1 par de cromosomas sexuales (XX o XY).
- El cromosoma eucarionte tiene regiones especializadas, que son:
  - **Telómeros:** Secuencias repetidas de DNA. Se encuentran en los extremos del cromosoma. Dan estabilidad a la estructura del cromosoma y lo protegen del desgaste. Conforme las personas envejecen, los telómeros se desgastan.
  - **Centrómero:** Región especializada del cromosoma. Tiene 2 funciones principales:
    - Mantiene unidas temporalmente dos dobles hélices del DNA después de que este se replica durante la Fase S.
    - Está rodeado del cinetocoro.
  - **Cinetocoro / Kinetocoro:** Estructura hecha de proteínas que recubre el centrómero. Permite el anclaje de los microtúbulos del uso miótico, permitiendo que los cromosomas sean movidos durante las etapas de la mitosis y la meiosis.
- Las unidades de la herencia son los genes.
- **Gen:** Segmento de DNA formado por una secuencia de nucleótidos. Posee las instrucciones para sintetizar proteínas.
- **Locus:** Lugar donde se localiza un gen.
- **Loci:** Plural de locus. Indica la localización de varios genes en un cromosoma.



- **2n:** Los seres humanos tenemos 46 pares de cromosomas, divididos en 23 pares. En realidad, poseemos solo 23 cromosomas, pero tenemos otra copia extra de cada uno, ya que una copia es de origen paterno, y la otra de origen materno. Los organismos que tienen 2 copias del material genético se les conoce como **Diploides**, y se representan con "2n", donde n representa cualquier cromosoma (1, 2, 3...22).
- **n:** Los organismos que solo poseen una copia de material genético se conocen como **Haploides**, y se representan como "n".

*Tema 3.17 - Ciclo Celular*

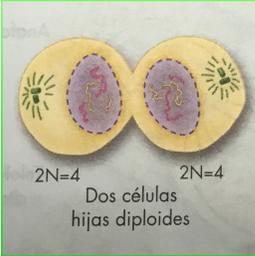
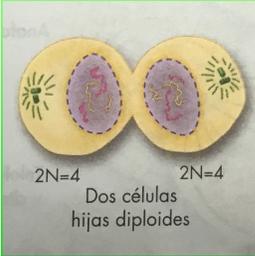
- **Ciclo Celular:** Conjunto de sucesos ordenados, que incluyen el crecimiento de la célula y su posterior división en 2 células hijas.
  - En las células procariontes, el Ciclo Celular se divide en 2 fases, una fase de crecimiento (abarca la mayor parte de su vida e incluye el proceso de replicación del cromosoma) y una fase corta de división, en donde la célula efectúa la fisión binaria.
  - En los organismos eucariontes pluricelulares, el ciclo celular está conformado por 4 etapas principales y una etapa alterna.
- **Ciclina:** Enzima que, en organismos eucariontes, regula el paso de una etapa a otra.
- **Fases del Ciclo Celular Eucarionte:**

Fase	Descripción
Fase G1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando la célula hija es formada.</li> <li>- <u>Se da el crecimiento celular y la síntesis de biomoléculas.</u></li> <li>- Todas las células pasan por esta etapa, pero pueden tomar 2 caminos: prepararse para entrar a la Fase S o retrasar la entrada a esta fase y entrar a la Fase G0.</li> </ul>
Fase G0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la célula opta por especializarse, esta se diferenciará, manifestando funciones de algún tejido en específico y no se dividirá.</li> </ul>
Fase S / Fase de Síntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se sintetiza el DNA.</li> <li>- <u>La célula hace una copia de su DNA para dárselo a la célula hija.</u></li> </ul>
Fase G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>La célula sintetiza biomoléculas y obtienen energía para ocuparla en la división celular.</u></li> </ul>

Fase	Descripción
Fase M / Mitosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Todas las etapas anteriores a esta se consideran como el periodo de Interfase de una célula.</u></li> <li>- <u>Ocurre un proceso de división celular en 5 etapas: Profase, Metafase, Anafase, Telofase y Citocinesis.</u></li> <li>- <u>Al finalizar esta fase comienza nuevamente el Ciclo Celular.</u></li> </ul>

Tema 3.17.1 - Fase M / Mitosis

Fase	Descripción	Imagen
Interfase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Abarca la Fase G1, S y G2 del Ciclo Celular.</u></li> <li>- <u>Se da el crecimiento celular y la duplicación del DNA como preparativo de la división.</u></li> <li>- <u>El DNA está en el núcleo y está organizado como eurocromatina y heterocromatina.</u></li> </ul>	
Profase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>El DNA se condensa, formando los cromosomas.</u></li> <li>- <u>La membrana nuclear se desensambla.</u></li> <li>- <u>El nucleolo desaparece.</u></li> <li>- <u>Los centriolos se mueven a los polos opuestos de la célula.</u></li> <li>- <u>Se organizan los microtúbulos para unirse al cinetocoro de cada cromosoma.</u></li> </ul>	 <p>Cromosoma duplicado</p>
Metafase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Los microtúbulos, ya anclados a los cinetocoros de los cromosomas, los comienzan a jalar, para alinearlos en el ecuador (en medio) de la célula.</u></li> </ul>	
Anafase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Cada copia del cromosoma es separada, y los cromosomas son movidos por los microtúbulos de uso miótico (aparato formado por los centriolos-microtúbulos-cinetocoro).</u></li> <li>- <u>Se separan el DNA duplicado (4n), dejando 2n en cada futura célula.</u></li> </ul>	

Fase	Descripción	Imagen
Telofase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cromosomas en los polos opuestos comienzan a descondensarse (desbaratarse).</li> <li>- La membrana nuclear comienza a armarse de nuevo.</li> <li>- Aparece el nucleolo.</li> <li>- En Células Animales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Se forma un anillo de microfilamentos, que permitirá el "estrangulamiento" de la célula y la citocinesis.</u></li> </ul> </li> <li>- En Células Vegetales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>El Aparato de Golgi comienza a secretar una gran cantidad de carbohidratos para formar la pared celular. Esta estructura se denomina "fragmentoplasto" o "lámina media".</u></li> </ul> </li> </ul>	 <p>2N=4      2N=4 Dos células hijas diploides</p>
Citocinesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En Células Animales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>El anillo de los microfilamentos se contrae y divide a las 2 células hijas.</u></li> </ul> </li> <li>- En Células Vegetales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>El fragmentoplasto se extiende hasta alcanzar los extremos, formando la pared celular.</u></li> <li>- <u>Una nueva membrana plasmática crece en el interior, y de esta forma se separan las 2 células hijas.</u></li> </ul> </li> </ul>	 <p>2N=4      2N=4 Dos células hijas diploides</p>

---

### Tema 3.18 - Apoptosis

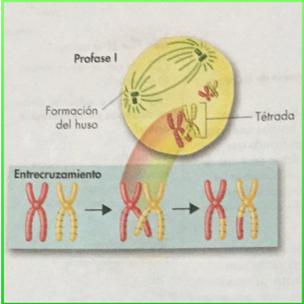
- **Apoptosis:** También llamada "Muerte Celular Programada". Hace referencia a un evento de "suicidio celular". Si una célula ya no es requerida, esta muere o "se suicida" por apoptosis.
- Es muy común en organismos en desarrollo y adultos. La formación de los dedos en los embriones humanos depende de la apoptosis.
- La apoptosis depende de una familia de proteínas, llamadas Caspasas. Cuando estas se activan ocasionan una cascada de reacciones enzimáticas, que terminan provocando que la célula se condense y reduzca su tamaño. Su citoesqueleto colapsa. La membrana celular se destruye. Se fragmenta el DNA y los macrófagos cercanos fagocitan a la célula ya muerta.
- Si una célula no realiza apoptosis, con el tiempo acumula daño en el DNA, provocando que la célula se vuelva "inmortal". Estas células inmortales únicamente consumen recursos y se multiplican sin parar; esto es lo que se conoce como cáncer.
- Una célula que no muere por apoptosis se convertirá en una célula cancerosa.

---

### Tema 3.19 - Meiosis y Gametogénesis

- **Meiosis:** Tipo de división celular especializada en donde se forman células llamadas gametos o células sexuales. Al final se obtienen 4 células haploides, que después se convertirán, por ejemplo, en óvulos o espermatozoides.
- La Meiosis se divide en:
  - **Meiosis I:** Ocurre el proceso de recombinación homóloga entre cromátidas hermanas.
  - **Meiosis II:** Se forman 4 células haploides.
- La mayor diferencia entre la mitosis y la meiosis es que:
  - En la Mitosis se generan 2 células diploides (copia materna y paterna del DNA) idénticas. Se suele usar en la reproducción asexual.
  - En la Meiosis se generan 4 células haploides, y cada una es diferente. Estas células haploides "únicas" aportan una gran variabilidad genética para la especie, y al convertirse en gametos durante la fecundación, dan origen a un ser vivo único. En la meiosis se generan células sexuales.
    - Posteriormente, estas células sufrirán un proceso de diferenciación, llamado Gametogénesis, que las convertirá en Óvulos o Espermatozoides.

Tema 3.19.1 - Meiosis I

Fase	Descripción	Imagen
Profase I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La membrana nuclear se desensambla, y los cromosomas se condensan.</li> <li>- Los centriolos se mueven hacia los polos opuestos de la célula.</li> <li>- Una vez que los cromosomas se condensan, ocurren 2 eventos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primero, <u>los cromosomas homólogos duplicados se alinean</u> y se acercan lo más posible.</li> <li>- Segundo, <u>se produce un entrecruzamiento, donde algunas partes de los cromosomas se intercambian en un proceso llamado recombinación homóloga (crossing-over).</u></li> </ul> </li> <li>- Este proceso da la variabilidad a cada uno de los futuros gametos.</li> <li>- <u>Quiasmas: Zonas donde se llevan a cabo los entrecruzamientos y las recombinaciones.</u></li> </ul>	
Metafase I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cromosomas ya recombinados se alinean en el ecuador de la célula.</li> </ul>	
Anafase I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un cromosoma duplicado (cromátidas hermanas) es separado y alejado de la otra copia.</li> <li>- Los cromosomas son movidos por los microtúbulos a los polos propuestos de la célula.</li> <li>- <u>No hay separación de cromátidas hermanas.</u></li> </ul>	

Fase	Descripción	Imagen
Telofase I y Citocinesis I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Las futuras células hijas solo cuentan con 1 copia del par de cromosomas originales.</u></li> <li>- <u>La célula ya es n (haploide).</u></li> <li>- Los cromosomas se descondensan y se ensambla la membrana nuclear.</li> <li>- <u>Ocurre la citocinesis. En ocasiones es tan breve que incluso se omite.</u></li> </ul>	

### Tema 3.19.2 - Meiosis II

Fase	Descripción	Imagen
Profase II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia inmediatamente después de la Telofase I o de la Citocinesis I (si la hay).</li> <li>- <u>Las células haploides comienzan nuevamente la división.</u></li> <li>- Se vuelven a condensar los cromosomas.</li> <li>- Se desensambla la membrana nuclear.</li> <li>- Los centriolos se mueven para formar el huso miótico (o acromático) junto con los microtúbulos.</li> </ul>	
Metafase II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevamente, <u>los cromosomas de cada célula haploide son jalados del cinetocoro por el huso acromático, y se alinean en el ecuador de la célula.</u></li> </ul>	
Anafase II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Las cromátidas duplicadas (hermanas) son separadas y alejadas a los polos opuestos de cada célula.</u> Cada una es enviada a una célula hija.</li> </ul>	

Fase	Descripción	Imagen
Telofase II y Citocinesis II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se vuelven a descondensar los cromosomas y se ensambla la membrana nuclear.</li> <li>- <u>Las células se separan por citocinesis, y el resultado final son 4 células haploides, cada una diferente de la otra.</u></li> </ul>	

● **Gametogénesis:** Proceso de formación de gametos mediante meiosis:

- **Espermatogénesis:** Forma 4 espermatozoides.
- **Ovogénesis:** Forma 4 óvulos, de los cuales solo 1 madura.

### Tema 3.20 - Reproducción Asexual

● **Reproducción:** Proceso mediante el cual se forman nuevos individuos a partir de organismos preexistentes (progenitores), lo que proporciona continuidad a la especie. La reproducción se agrupa en 2 tipos: Asexual/Vegetativa y Sexual/Generativa.

● La reproducción asexual se caracteriza por:

- Solo hay un progenitor.
- Los descendientes son genéticamente idénticos al progenitor (clones).
- No hay intervención de células sexuales o gametos.

● **Tipos de Reproducción Asexual:**

Tipo	Descripción
Fisión Binaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Típica de procariontes.</u></li> <li>- <u>En este tipo de reproducción, los organismos crecen, duplican su DNA y se dividen por la mitad, para dar origen a 2 células genéticamente idénticas.</u></li> </ul>
Bipartición o Escisión Binaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Es típica de gran parte de los protistas y organismos unicelulares.</u></li> <li>- <u>La célula madre se divide en 2 células hijas de igual tamaño.</u></li> <li>- Algunos protozoarios, como la Ameba, realizan la bipartición.</li> </ul>

Tipo	Descripción
Gemación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Es típica de levaduras, esponjas y cnidarios</u> (medusas, corales, hidras, pólipos y anémonas).</li> <li>- <u>Se forma una yema o brote</u> (miniatura del organismo adulto) a partir del organismos adulto progenitor, y este crece hasta desarrollarse completamente, entonces se separa.</li> </ul>
Fragmentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Ocurre cuando un animal se divide en 2 o más trozos, cada uno de los cuales es capaz de reconstruir un organismo completo.</u></li> <li>- <u>Típica de organismos como estrellas de mar, corales, medusas, anélidos y plantelmintos.</u></li> </ul>
Esporulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Se forman esporas (células hijas) mediante múltiples divisiones sucesivas.</u></li> <li>- Las esporas son resistentes a condiciones adversas.</li> <li>- <u>Típica de hongos, plantas y protozoarios.</u></li> </ul>

- **Propagación Vegetativa:** La realizan las plantas. Generación de organismos genéticamente idénticos a partir de cualquier parte del cuerpo.

### Tema 3.21 - Fecundación y Desarrollo Embrionario

- Todos los organismos tiene un Ciclo de Vida, que consiste en nacer, crecerán reproducirse y morir.
- Los seres humanos y muchos organismos poseemos un Ciclo de Vida Diploide.
- Muchos organismos poseemos un Ciclo de Vida de Alternancia de Generaciones.