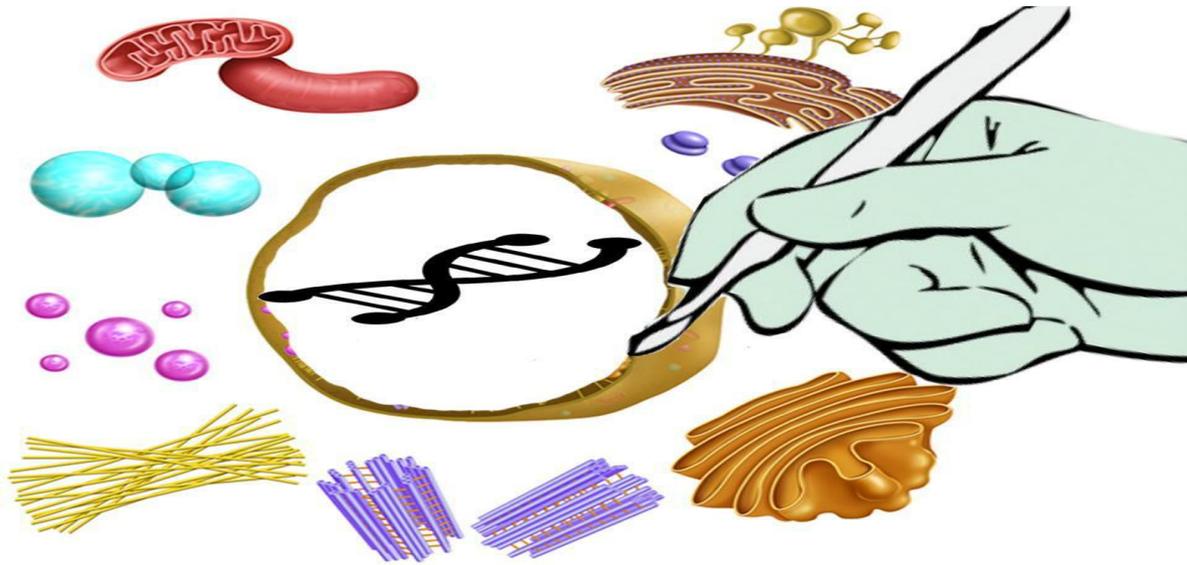


## ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES



## GUÍA DE ESTUDIOS PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE BIOLOGÍA

# ÍNDICE<sup>1</sup>

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>CONTENIDO TEMÁTICO</b> .....	<b>6</b>
<b>SUGERENCIAS Y USO DE ESTA GUÍA</b> .....	<b>7</b>
<b>PRIMERA UNIDAD. ¿CUÁL ES LA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS VIVOS?</b> .....	<b>8</b>
<b>PROPÓSITO:</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN:</b> .....	<b>8</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno explica cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en la que se formuló.....	<b>8</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno valora la importancia de las biomoléculas en el funcionamiento de las células.....	<b>10</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno relaciona las estructuras celulares con sus funciones.....	<b>12</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno explica las características de las células procariotas y eucariotas....	<b>15</b>
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD I</b> .....	<b>19</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>19</b>
<b>REFERENCIAS DE LAS IMÁGENES</b> .....	<b>19</b>
<b>SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO SE LLEVA A CABO LA REGULACIÓN, CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS?</b> .....	<b>20</b>
<b>PROPÓSITO:</b> .....	<b>20</b>
<b>INTRODUCCIÓN:</b> .....	<b>20</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno comprende la importancia del proceso de regulación, como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo. ....	<b>20</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno relaciona los componentes de la membrana celular con algunos procesos de regulación.....	<b>21</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> el alumno comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.....	<b>24</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> explica los aspectos generales de la fotosíntesis. ....	<b>26</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> explica los aspectos generales de la respiración celular. ....	<b>28</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> explica los aspectos generales de la fermentación.....	<b>31</b>
<b>APRENDIZAJE:</b> explica los aspectos generales de la síntesis de proteínas. ....	<b>34</b>

---

1 Las imágenes de la portada fueron tomadas y modificadas de:  
<http://www.ediciona.com/celula-dirpi-44786.htm>,  
<http://image.slidesharecdn.com/biologia20-2014-140701154229->

APRENDIZAJE: describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo.....	38
APRENDIZAJE: describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial, los procesos de división celular por mitosis.....	39
APRENDIZAJE: describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial, los procesos de división celular por meiosis.....	41
APRENDIZAJE: reconoce la importancia de la reproducción asexual y sexual.....	44
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>48</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	48
REFERENCIAS DE LAS IMÁGENES.....	49
<b>TERCERA UNIDAD. ¿CÓMO SE TRANSMITE Y MODIFICA LA INFORMACIÓN GENÉTICA EN LOS SISTEMAS VIVOS?</b>	
.....	
<b>50</b>	
<b>PROPÓSITO:.....</b>	<b>50</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>50</b>
APRENDIZAJE: explica diferentes mecanismos hereditarios.....	50
APRENDIZAJE: resuelve problemas que involucren la transmisión de caracteres según distintos mecanismos hereditarios.....	56
APRENDIZAJE: reconoce que la transmisión de las características hereditarias permite la continuidad de los sistemas vivos.....	56
APRENDIZAJE: relaciona las mutaciones con la variabilidad biológica.....	60
APRENDIZAJE: reconoce el concepto de gen y genoma.....	62
APRENDIZAJE: describe la tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones.....	63
APRENDIZAJE: valora las implicaciones de la manipulación genética.....	64
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN.....</b>	<b>75</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD III.....</b>	<b>77</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	77
REFERENCIA DE LAS IMÁGENES.....	77
<b>EXAMEN TIPO DE BIOLOGÍA I</b>	
.....	
<b>78</b>	

## **PRIMERA UNIDAD. ¿CUÁL ES LA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS VIVOS?**

### **PROPÓSITO:**

Al finalizar la unidad, el alumno identificará los componentes celulares y su importancia, a través del análisis de la teoría celular y las explicaciones sobre su organización y funcionamiento, para que reconozca a la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.

### **INTRODUCCIÓN:**

El conocimiento de la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas vivos, se construyó desde principios del siglo XVII hasta la creación de la Teoría Celular en el siglo XIX con aportaciones de notables científicos; esta Teoría se ha convertido en un principio organizador central en el campo de la Biología. Gracias a los avances espectaculares en las técnicas e instrumentos que permiten romper células y analizar las funciones de sus componentes individuales, se ha logrado examinar detalladamente la estructura íntima y el complejo funcionamiento de la célula, donde la participación de biomoléculas específicas mantiene el equilibrio intracelular requerido para considerar a las células como sistemas vivos altamente organizados; es el nivel biológico en el que se manifiesta la vida y el punto de partida sobre el que se van a realizar procesos más complejos que dependen de estructuras celulares especializadas, lo que ha permitido a las células una integración dinámica de todos sus componentes y, con ello, distinguirse como dos entidades diferenciadas: procariotas y eucariotas.

**APRENDIZAJE:** el alumno explica cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en la que se formuló.

**CONCEPTOS CLAVE:** Teoría, célula, microscopio y sistema vivo.

### **ACTIVIDAD 1**

**INSTRUCCIONES:** investiga y realiza las lecturas convenientes para que a partir de la

información que obtengas coloques el nombre del siguiente listado: **Matthias Schleiden, Anton Van Leeuwenhoek, Rudolph Virchow, Robert Hooke, Theodor Schwann y Robert Brown**; en el lugar que corresponde y completes la línea de tiempo de la siguiente página con el año y aportaciones principales del personaje en la construcción de la **teoría celular**.

1600



1700

**René Dutrochet:**  
Establece que las células es la unidad estructural básica, de todo organismo vivo esta formado de célula.



1800



1824



1839

1900

2000







Ejemplos				DNA RNA
Funciones en las células		Almacenador de energía, Estructural en la membrana celular,		
Consecuencias de su carencia para las células			No habría crecimiento. formación y regeneración celular	

#### ACTIVIDAD 4

**INSTRUCCIONES:** en la columna de la derecha anota a qué tipo de biomolécula se está refiriendo la frase, CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS, PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEÍCOS.

Son la fuente primaria de energía en los seres vivos	
Forman cubiertas protectoras sobre los frutos y hojas	
Transmiten y traducen la información genética	
Dan grosor y fluidez a la membrana	
Son importantes para el almacenamiento de energía	
Son los componentes primarios de los cromosomas	
Constituyentes de enzimas y anticuerpos	
Son componentes de las paredes celulares y exoesqueleto de los insectos	
Carencia de hemoglobina ocasiona anemia	

## ACTIVIDAD 5

**INSTRUCCIONES:** brevemente describe la importancia de cada una de las biomoléculas en el funcionamiento de las células.

---

---

---

---

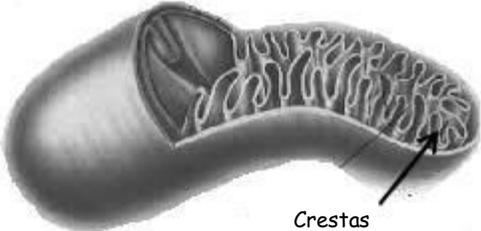
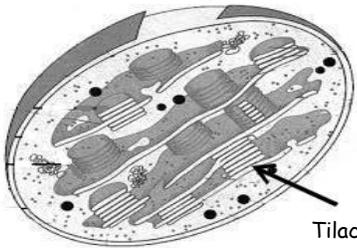
**APRENDIZAJE:** el alumno relaciona las estructuras celulares con sus funciones.

**CONCEPTOS CLAVE:** organelo y estructura celular.

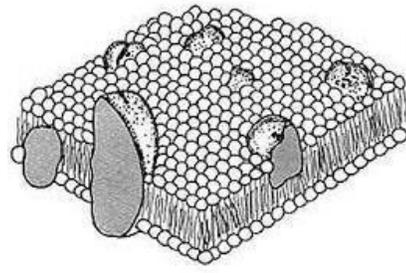
## ACTIVIDAD 6

**INSTRUCCIONES:** investiga y coloca dentro del paréntesis el número que corresponda con la imagen del siguiente listado: **1. Aparato de Golgi, 2. Núcleo, 3. Cloroplasto, 4. Retículo endoplásmico liso, 5. Vacuola, 6. Mitocondria, 7. Lisosoma, 8. Membrana celular, 9. Retículo endoplásmico rugoso y 10. Ribosoma.**

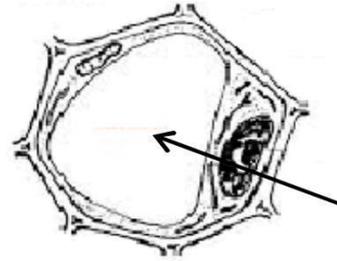
En el espacio vacío describe la función que realiza la estructura u organelo celular.

<p>( )</p>  <p>Crestas</p>	
<p>( )</p>  <p>Tilacoides</p>	

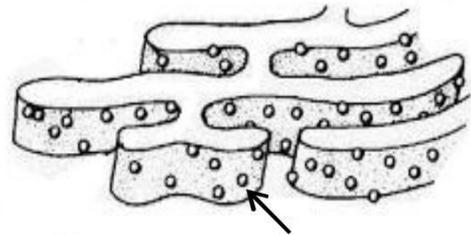
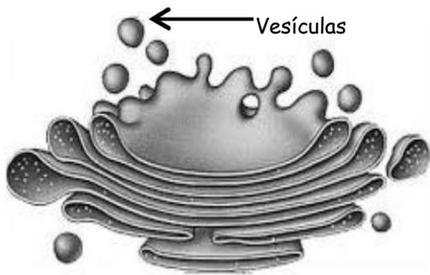
( )



( )



( )

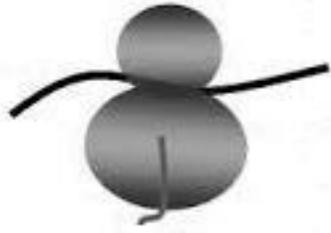


( )

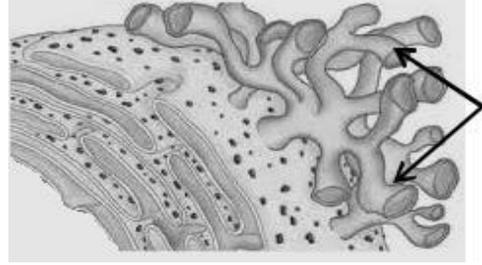
---

Ribosomas

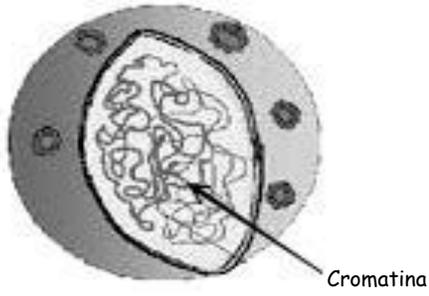
( )



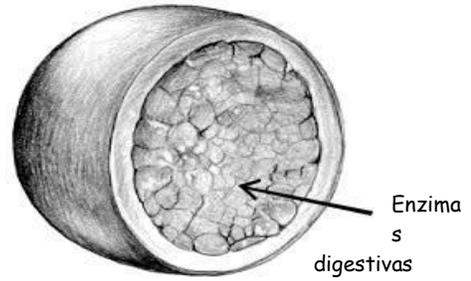
( )



( )



( )





## ACTIVIDAD 7

**INSTRUCCIONES:** con base en la información del cuadro anterior, coloca dentro de cada recuadro una X para indicar las estructuras que correspondan a cada tipo celular.

Tipo celular			
Estructura celular	Célula animal	Célula vegetal	Bacteria
Aparato de Golgi			
Núcleo			
Cloroplasto			
Retículo endoplásmico liso			
Vacuola			
Mitocondria			
Lisosoma			
Membrana celular			
Ribosoma			
Retículo endoplásmico rugoso			

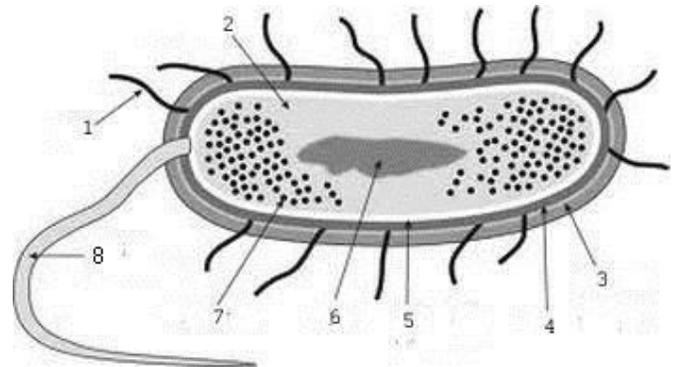
**APRENDIZAJE:** el alumno explica las características de las células procariotas y eucariotas.

**CONCEPTOS CLAVE:** célula, procariota, eucariota, organelos.

## ACTIVIDAD 8

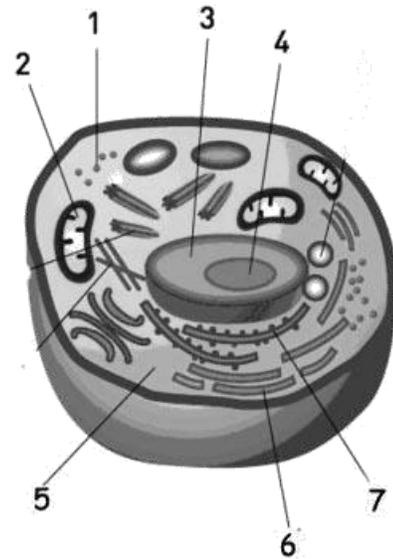
**INSTRUCCIONES:** de las siguientes imágenes: A) Indica si es una célula procariote o B) célula eucariote. Dentro del paréntesis anota el número de la parte correspondiente.

- A) \_\_\_\_\_
- B)
- Membrana Celular ( )
  - Nucleoide ( )
  - Citoplasma ( )
  - Ribosomas ( )
  - Cápsula ( )
  - Flagelo ( )
  - Pili ( )
  - Pared celular ( )





- A) \_\_\_\_\_
- B)
- Retículo Endoplasmático ( )
  - Núcleo ( )
  - Mitocondria ( )
  - Nucleolo ( )
  - Citoplasma ( )
  - Aparato de Golgi ( )
  - Ribosomas ( )



### ACTIVIDAD 9

**INSTRUCCIONES:** en la siguiente tabla aparecen características de las células procariotas y eucariotas, anota la característica que le corresponde a cada tipo celular que aparece entre paréntesis de cada una de ellas.

Características	Procariota	Eucariota
Número de células (uni o pluricelular)		
Tamaño (micras)		
DNA (lineal o circular)		
Material genético (en un nucleoide o núcleo)		
Cromosoma (con o sin histonas)		
Organelos (presentes o ausentes)		
Ribosomas (80s o 60s)		
Tipo de Respiración (la mayoría aerobia o anaerobia)		
Tipo de Reproducción (la mayoría asexual o sexual)		
Ejemplos		

## ACTIVIDAD 10

**INSTRUCCIONES:** menciona tres características que tienen en común las células procariotas y eucariotas.

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_

## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

Las siguientes actividades tienen el propósito de reforzar la información adquirida durante el desarrollo de la guía; su solución te permitirán estar mejor preparado para resolver tu examen extraordinario.

**Instrucciones:** relaciona ambas columnas, coloca dentro de cada paréntesis la letra que corresponda.

- ( ) Unidad estructural y fisiológica de todos los seres vivos.
- ( ) Sitio donde se producen proteínas.
- ( ) Tipo celular con un núcleo bien definido.
- ( ) Primero en describir células vivas al observar organismos unicelulares que nadaban en gotas de agua de un estanque.
- ( ) Compuestos orgánicos responsables de la transmisión de información genética.
- ( ) Las enzimas pertenecen a este grupo de compuestos orgánicos.
- ( ) Tipo celular con un cromosoma circular.
- ( ) Descubrió el núcleo en células vegetales.
- ( ) Pueden utilizarse como reserva energética.
- ( ) Controla el funcionamiento de la célula.

- A) Eucariota
- B) Robert Brown
- C) Proteínas
- D) Lípidos
- E) Núcleo
- F) Célula
- G) Procariota
- H) Anton van Leeuwenhoek
- I) Ácidos Nucleicos
- J) Ribosomas

**INSTRUCCIONES:** en la columna de la derecha anota a qué personaje de la Teoría celular, clase de biomolécula, estructura celular o tipo de célula se está refiriendo la frase.

Estructura celular presente en las células procariotas y eucariotas.	
Las amibas y levaduras son ejemplo de este tipo celular.	
Biomoléculas que incluyen colesterol, ceras y hormonas.	
Estructura celular constituida por sacos aplanados y apilados de menor a mayor tamaño.	
Científico que concluyó “Todos los animales están constituidos de células”.	
Tipo celular que su material genético se encuentra en un nucleoide.	
Hemoglobina e insulina son algunos ejemplos de esta clase de biomoléculas.	
Estructura celular que tiene adherido ribosomas.	
Señaló que “toda célula proviene de otra preexistente”.	
Tipo celular que carece de mitocondrias, lisosomas entre otros organelos.	

## FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD I

### BIBLIOGRAFÍA

- Audesirk, T., et al. *La vida en la Tierra*, 6ª edición, editorial Prentice Hall, México. 2003.
- Campbell, N. A., et al. *Biología. Conceptos y relaciones*, 3ª edición, Prentice Hall, México, 2001.
- Curtis, H. y Barnes, N. S. *Invitación a la Biología*, 5ª edición, editorial Médica Panamericana, Madrid, España. 1996.
- De Erice, E y González, G. *Biología*, 2ª edición, editorial McGraw-Hill, México. 2012
- Miller, K. R. y Levine, J. *Biología*, editorial Pearson Prentice Hall, México. 2004.

## REFERENCIAS DE LAS IMÁGENES

Modificado de:

[https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ\\_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=robert+brown&imgrc=\\_](https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=robert+brown&imgrc=_)

Modificado de:

[https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ\\_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=teoria+celular](https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=teoria+celular)

Modificado de:

[http://biologiaparatorpes4eso.weebly.com/uploads/9/1/5/9/9159475/6363702\\_orig.jpg](http://biologiaparatorpes4eso.weebly.com/uploads/9/1/5/9/9159475/6363702_orig.jpg)

pg?1

Modificado de:

<http://www.cerebriti.com/uploads/c1f60a42bea4b2dd6ece4cd88624f007.png>

Modificado de:

[https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ\\_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=estructuras+celulares+y+organelos](https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=estructuras+celulares+y+organelos)

Modificado de:

[https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ\\_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=estructuras+celulares](https://www.google.com.mx/search?q=teoria+celular+anton+van+leeuwenhoek&biw=1034&bih=369&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiz26i2jrrKAhXEtYMKHXbtDMIQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=estructuras+celulares)

## SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO SE LLEVA A CABO LA REGULACIÓN, CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS?

**PROPÓSITO:** Al finalizar la Unidad, el alumno explicará los principios básicos de los procesos de regulación, conservación y reproducción, a partir de su estudio como un conjunto de reacciones y eventos integrados, para que comprenda cómo funcionan y se perpetúan los sistemas vivos.

**INTRODUCCIÓN:** Queda claro que la célula es la unidad estructural de los sistemas vivos, pero también hay que recordar que es la unidad funcional y dentro de la célula van a ocurrir los procesos que permiten a la célula mantenerse con vida: regulación, conservación y reproducción. Cada uno de estos procesos tienen distintas finalidades: 1) mantener un intercambio de materia y energía con un medio externo, 2) obtención de energía para sus procesos internos; 3) la auto perpetuación del sistema celular. En esta unidad se explorarán con más detalle estos procesos con la finalidad brindar un panorama a qué consisten y cuál es su importancia dentro de los sistemas vivos.

**APRENDIZAJE:** el alumno comprende la importancia del proceso de regulación, como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo.

**CONCEPTOS CLAVE:** sistema, homeostasis, regulación, fisiología, retroalimentación positiva y negativa.

### ACTIVIDAD 11

**INSTRUCCIONES:** lee la siguiente información y resuelve lo que se te pide al final.

#### Caso 1.

Nuestra temperatura corporal debe ser del orden de 37°C, por esta razón, cuando hace calor comenzamos a transpirar como una forma de deshacernos de la energía, o disipar el calor que hemos absorbido del entorno, de modo que nuestra temperatura permanezca constante. Asimismo, cuando hace mucho frío no transpiramos, sino que tendemos a apretarnos o encogernos, para así disminuir el área de contacto con el aire que nos rodea y de esta forma disipar la menor cantidad de calor posible, conservando nuestra temperatura constante.

¿Cuál es la ventaja y desventaja de mantener una temperatura constante en nuestro cuerpo?

---

---

---

---

---

---

---

### Caso 2.

Cuando la glucosa en la sangre se eleva (por ejemplo, después de alguna comida), se libera la hormona insulina, la cual favorece que la mayor parte de las células del cuerpo tomen glucosa y la lleven a su interior para metabolizarla y obtener energía o la conviertan en grasa o glucógeno (una molécula parecida al almidón) para su almacenamiento. Cuando disminuyen las concentraciones de glucosa en la sangre (por ejemplo, después de no desayunar), se libera glucagón. El glucagón activa una enzima hepática que desdobra el glucógeno, liberando glucosa dentro de la sangre. Así, la insulina reduce las concentraciones de azúcar en la sangre, mientras que el glucagón las aumenta; juntas, mantienen los niveles de glucosa en la sangre casi constantes.

¿Qué pasaría si la liberación de insulina y glucagón en nuestra sangre es insuficiente?

---

---

---

---

---

---

Investiga, ¿Qué es la homeostasis? e indica si tiene relación con los casos anteriores

---

---

---

---

---

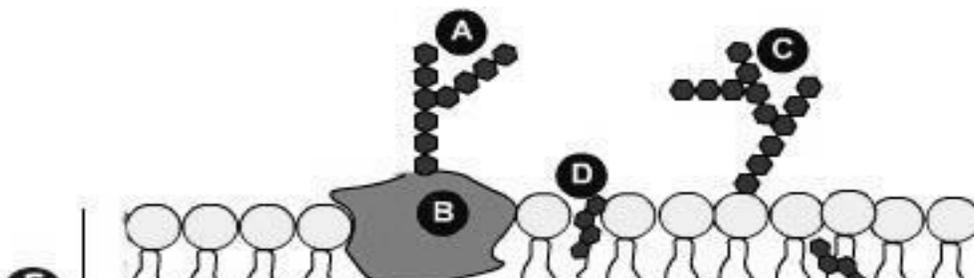
---

**APRENDIZAJE:** el alumno relaciona los componentes de la membrana celular con algunos procesos de regulación.

**CONCEPTOS CLAVE:** membranas celulares, transporte celular y uniones intercelulares

### ACTIVIDAD 12

**INSTRUCCIONES:** en la tabla de la página siguiente que se encuentra después de la figura (que ilustra las partes del modelo del mosaico de la membrana celular), indica la letra de la parte señalada y su función correspondiente.

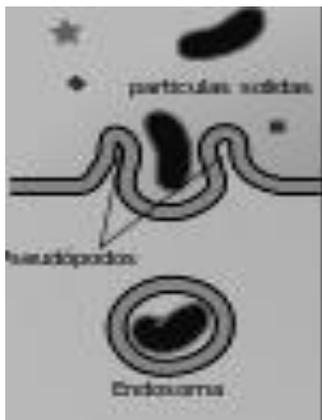
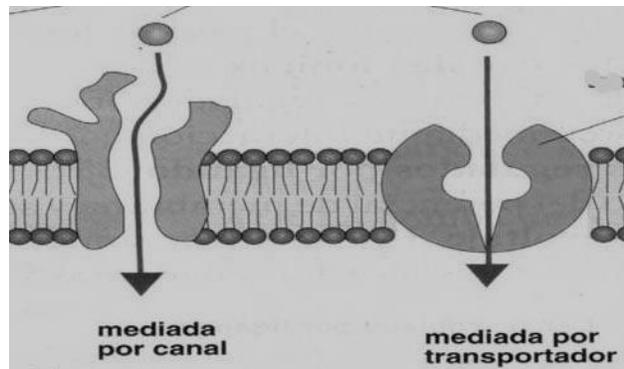


	Letra	Funciones
Bicapa de fosfolípidos	( )	
Colesterol	( )	
Glucolípido	( )	
Proteína Periférica	( )	
Glucoproteína	( )	
Proteína Integral	( )	

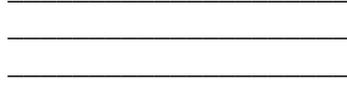
**ACTIVIDAD 13**

**INSTRUCCIONES:** de las siguientes imágenes: A) Indica si es un transporte pasivo o activo B) Nombre del transporte (difusión facilitada, difusión simple, fagocitosis, transporte iónico o pinocitosis) y C) Explica cada uno de ellos.

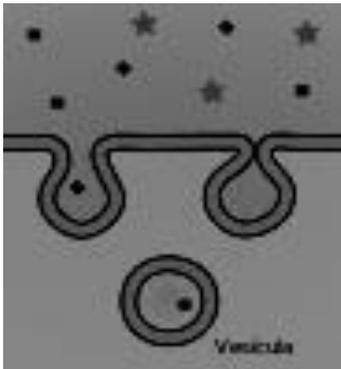
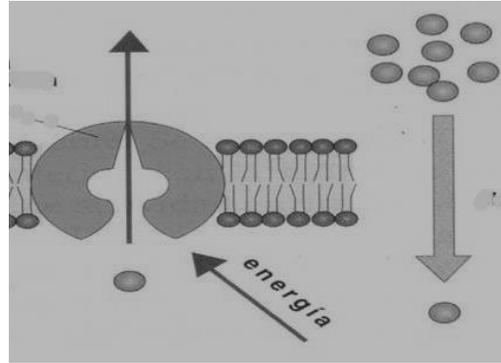
A) \_\_\_\_\_  
 B) \_\_\_\_\_  
 C) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



A) \_\_\_\_\_  
 B) \_\_\_\_\_  
 C) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



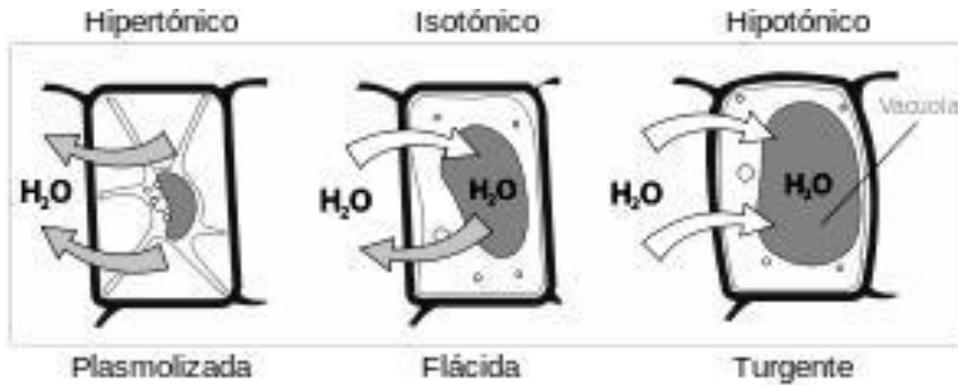
- A) \_\_\_\_\_
- B) \_\_\_\_\_
- C) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



- A) \_\_\_\_\_
- B) \_\_\_\_\_
- C) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 14**

**INSTRUCCIONES:** la siguiente figura ilustra el proceso de ósmosis. Define los siguientes procesos y lo que le sucede a la célula



Hipertónico

---



---



---



---



Hipotónico

---

---

---

Isotónico

---

---

---

**APRENDIZAJE:** el alumno comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.

**APRENDIZAJE:** el alumno comprende la importancia del proceso de conservación, como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo.

**CONCEPTOS CLAVE:** metabolismo, anabolismo, catabolismo, redox y rutas metabólicas.

### ACTIVIDAD 15

**INSTRUCCIONES:** investiga y realiza las lecturas convenientes, luego completa el siguiente cuadro:

	Definición	Importancia
Metabolismo		
Anabolismo		
Catabolismo		

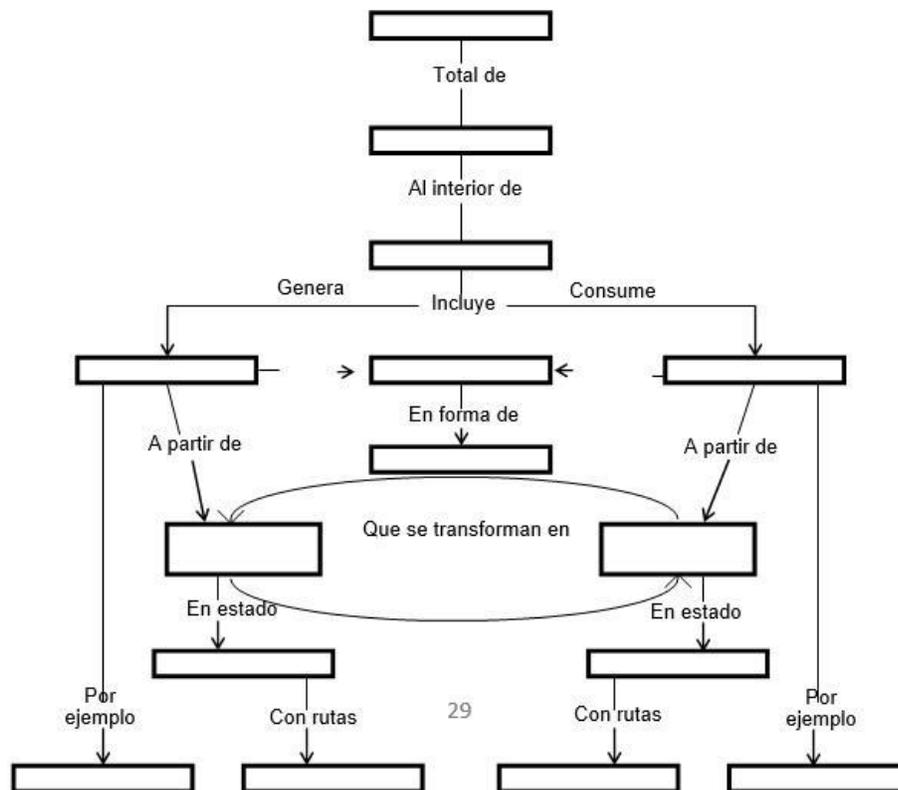
## ACTIVIDAD 16

**INSTRUCCIONES:** investiga y coloca dentro de cada paréntesis la letra que corresponda a cada afirmación.

- ( ). Requiere compuestos complejos reducidos para llevarse a cabo.  
 ( ). Implica procesos de reducción.
- A) Anabolismo ( ). Sus rutas son convergentes.  
 ( ). Son ejemplos: fotosíntesis y síntesis de proteínas.  
 ( ). Libera energía (la almacena como ATP).  
 ( ). Fabrica biomoléculas.
- B) Catabolismo ( ). Implica procesos de oxidación.  
 ( ). Sus rutas son divergentes.  
 ( ). Consume energía (usa las ATP).  
 ( ). Son ejemplos: respiración celular y fermentación.  
 ( ). Degrada biomoléculas.  
 ( ). Requiere compuestos simples oxidados para llevarse a cabo.

## ACTIVIDAD 17

**INSTRUCCIONES:** a partir de la información de las actividades anteriores, con el siguiente listado de conceptos: **energía, compuestos simples, fotosíntesis, reducido, metabolismo, divergentes, ATP, anabolismo, reacciones químicas, oxidado, respiración celular, convergentes, catabolismo, compuestos complejos y célula;** completa el mapa conceptual.



**APRENDIZAJE:** explica los aspectos generales de la fotosíntesis.

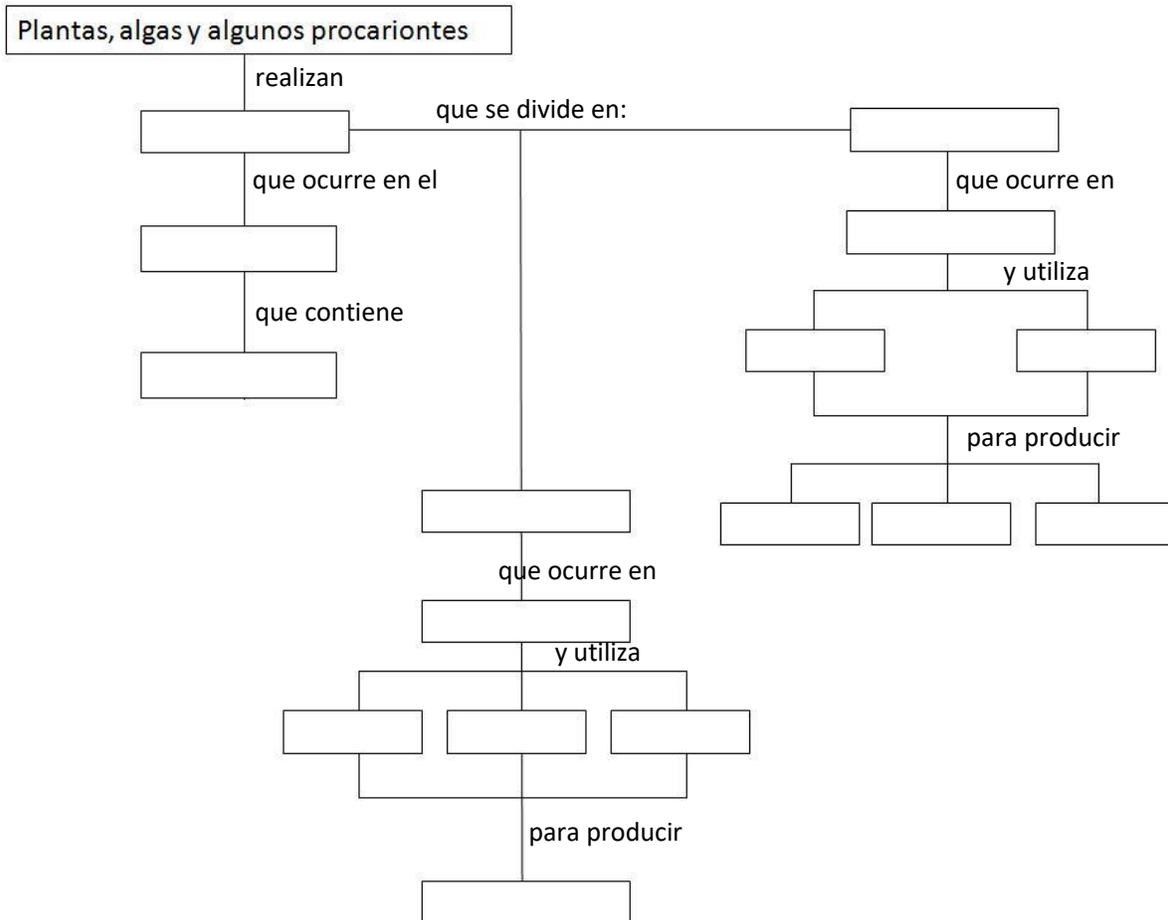
**APRENDIZAJE:** comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.

**APRENDIZAJE:** comprende la importancia de los procesos de conservación como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo.

**CONCEPTOS CLAVE:** fotosíntesis, cloroplasto, clorofila, tilacoide, autótrofo.

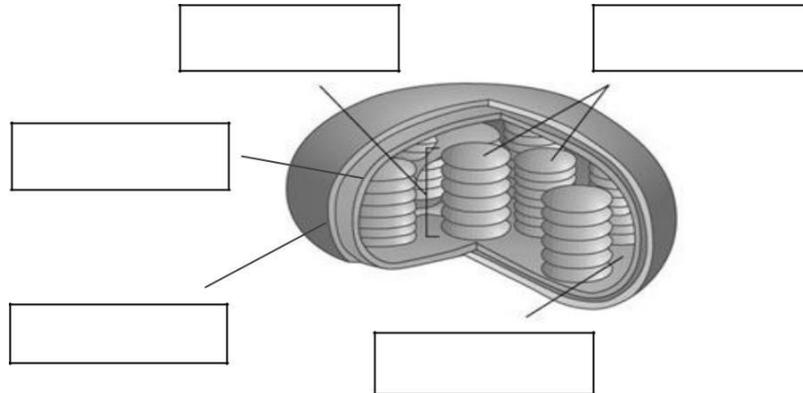
### ACTIVIDAD 18

**INSTRUCCIONES:** completa el mapa conceptual con la siguiente lista de conceptos, algunos pueden repetirse: **tilacoide, estroma, fotosíntesis, fase oscura, ATP, CO<sub>2</sub>, glucosa, NADPH, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, fase luminosa, cloroplasto, clorofila y luz.**



### ACTIVIDAD 19

**INSTRUCCIONES:** completa la actividad anterior con la siguiente imagen, en ella debes identificar las partes del cloroplasto y su función.



### ACTIVIDAD 20

**INSTRUCCIONES:** contesta las siguientes preguntas.

¿Qué gas se desprende en la fase luminosa de la fotosíntesis?

---

---

---

¿Qué es la fijación de carbono y en qué fase de la fotosíntesis se lleva a cabo?

---

---

---

### ACTIVIDAD 21

**INSTRUCCIONES:** investiga la ecuación general de la fotosíntesis, de la fase luminosa y de la fase oscura y escríbelas en el siguiente espacio.

Ecuación general de la fotosíntesis.

Ecuación de la fase luminosa.

Ecuación de la fase oscura.

**APRENDIZAJE:** explica los aspectos generales de la respiración celular.

**APRENDIZAJE:** comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.

**CONCEPTOS CLAVE:** ATP, ADP, NAD, NADH, FAD, FADH, oxidación, reducción, reacción química, electrones y enzimas.

## **ACTIVIDAD 22**

**INSTRUCCIONES:** contesta de manera breve las siguientes preguntas.

¿Qué es la respiración celular?

---

---

---

¿Por qué es importante la respiración celular para los sistemas vivos?

---

---

---

¿Cuáles son las etapas de la respiración celular?

---

---

---

¿Qué significan las siglas ATP?

---

---

---

¿Por qué es importante la molécula de ATP para los sistemas vivos?

---

---

---

¿Por qué se considera la respiración celular como un proceso catabólico?

---

---

---

**Glucólisis:**

¿Por qué la glucólisis se considera una ruta exergónica?

---

---

\_\_\_\_\_ En que parte de la célula se realiza la glucólisis:

---

---

---

---

¿Cuál es la función de la glucólisis?

---

---

---

¿Cuál es el reactivo inicial de esta etapa?

---

---

---

¿Cuántas moléculas de ATP se utilizan en la glucólisis?

---

---

---

¿Cuáles son los productos finales de la glucólisis?

---

---

---

### **Ciclo de Krebs**

¿En qué estructura de la célula se realiza el ciclo de Krebs?

---

---

---

¿Cuál es el reactivo inicial?

---

---

---

¿Cuáles son los productos de desecho?

---

---

---

¿Qué función tiene el  $FAD^+$  en el ciclo de Krebs?

---

---

---

¿Qué otros productos se generan en el proceso?

---

---

**Cadena de transporte de electrones.**

¿En qué estructura de la célula se realiza la cadena de transporte de electrones?

---

---

¿Qué es un gradiente electroquímico?

---

---

---

¿Por qué se le llama cadena de transporte de electrones?

---

---

---

¿De dónde provienen las moléculas de NADH y FADH que son utilizadas en el proceso?

---

---

---

¿Por qué se forman moléculas de agua?

---

---

---

¿Por qué la formación de ATP a partir de ADP y Pi se considera una reacción endergónica?

---

---

---

¿Cuántas moléculas de ATP se forman en total de los cuatro procesos de la respiración celular por cada molécula de glucosa que se oxida?

---

---

---

¿De dónde proviene el CO<sub>2</sub> producido en la respiración celular?

---

---

---

¿Por qué es importante el oxígeno para la respiración celular?

---

---

---

**APRENDIZAJE:** explica los aspectos generales de la fermentación.

**APRENDIZAJE:** comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.

**APRENDIZAJE:** comprende la importancia de los procesos de conservación como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo y perpetuarse.

**CONCEPTOS CLAVE:** anaerobio, etanol, lactato, levadura.

### ACTIVIDAD 23

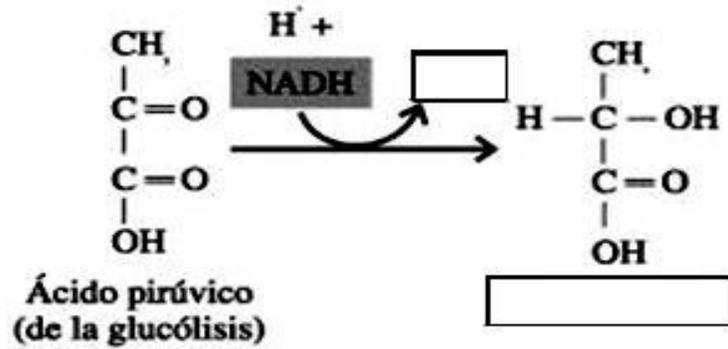
**INSTRUCCIONES:** a partir de la siguiente lista de conceptos, donde pueden sobrar algunos, completa los espacios vacíos del siguiente párrafo: **levaduras, alcohólica, bacterias, láctica, fermentación, respiración, NADH, etanol, descarboxilación, deshidrogenación, ácido láctico, oxida, reduce, muscular, cardiaco.**

Durante la glucólisis, las moléculas transportadoras de electrones conocidas como NAD<sup>+</sup> se reducen en NADH (aceptan electrones), esta reacción es fundamental durante la glucólisis por lo que siempre debe haber un suministro de NAD<sup>+</sup>.

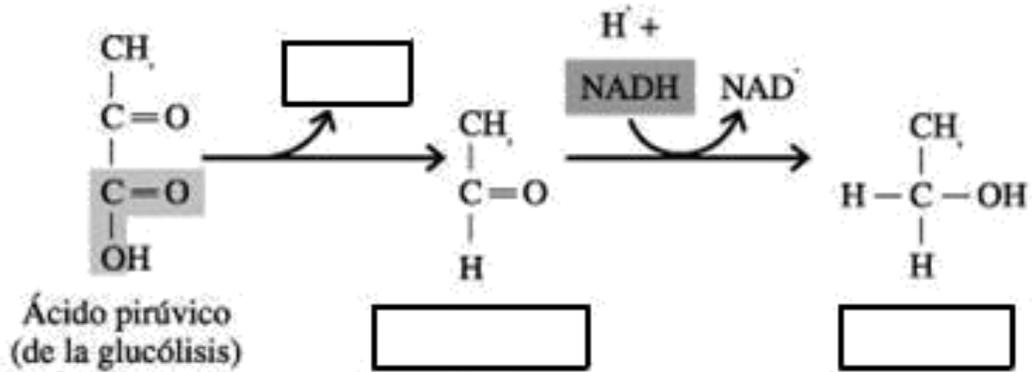
Muchos microorganismos utilizan la \_\_\_\_\_ para regenerar el NAD<sup>+</sup> en condiciones anaerobias. Principalmente, existen dos tipos: la fermentación \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. En la primera, el ácido pirúvico pasa por una reacción de \_\_\_\_\_ liberando CO<sub>2</sub> para formar acetaldehído y posteriormente éste se oxida para producir \_\_\_\_\_. Un ejemplo de esto son las \_\_\_\_\_, un tipo de hongos que en ausencia de oxígeno hacen fermentación alcohólica. Por otra parte, algunas \_\_\_\_\_ hacen fermentación láctica en la que el ácido pirúvico se \_\_\_\_\_ (acepta electrones) para producir \_\_\_\_\_, esta ruta metabólica también ocurre en el tejido \_\_\_\_\_ de humanos al realizar mucho esfuerzo durante el ejercicio.

### ACTIVIDAD 24

**INSTRUCCIONES:** con la información de la actividad anterior identifica en las siguientes imágenes a qué tipo de fermentación hacen referencia y completa la información faltante.



Tipo de fermentación: \_\_\_\_\_



Tipo de fermentación: \_\_\_\_\_

**APRENDIZAJE:** explica los aspectos generales de la replicación del DNA.

**APRENDIZAJE:** comprende que los sistemas vivos se perpetúan y se mantienen debido a que el ADN tiene la capacidad de duplicar su información.

**CONCEPTOS CLAVE:** DNA, RNA, replicación, enzimas, nucleótidos,

### ACTIVIDAD 25

**INSTRUCCIONES:** contesta de manera breve las siguientes preguntas.

¿Por qué es importante la reproducción celular?

---



---



---

¿Qué es la información genética y cuál es su función?

---



---



---

¿Cuál es la estructura celular donde se realiza la replicación del DNA?

---



---



---

¿Por qué se considera la replicación del DNA una ruta anabólica?

---



---

---

---

¿Qué es una célula hija y cuáles son sus características?

---

---

---

---

¿Por qué la replicación del DNA es bidireccional?

---

---

---

¿Por qué la replicación del DNA es semiconservativa?

---

---

---

### ACTIVIDAD 26

**INSTRUCCIONES:** describe las funciones que tienen las moléculas que se encuentran en el cuadro siguiente y después coloca los nombres que corresponden con la imagen de abajo.

Moléculas	Descripción
Helicasa	
RNA primasa	
DNA polimerasa	
Cadena de DNA adelantada	
Cadena de DNA rezagada	



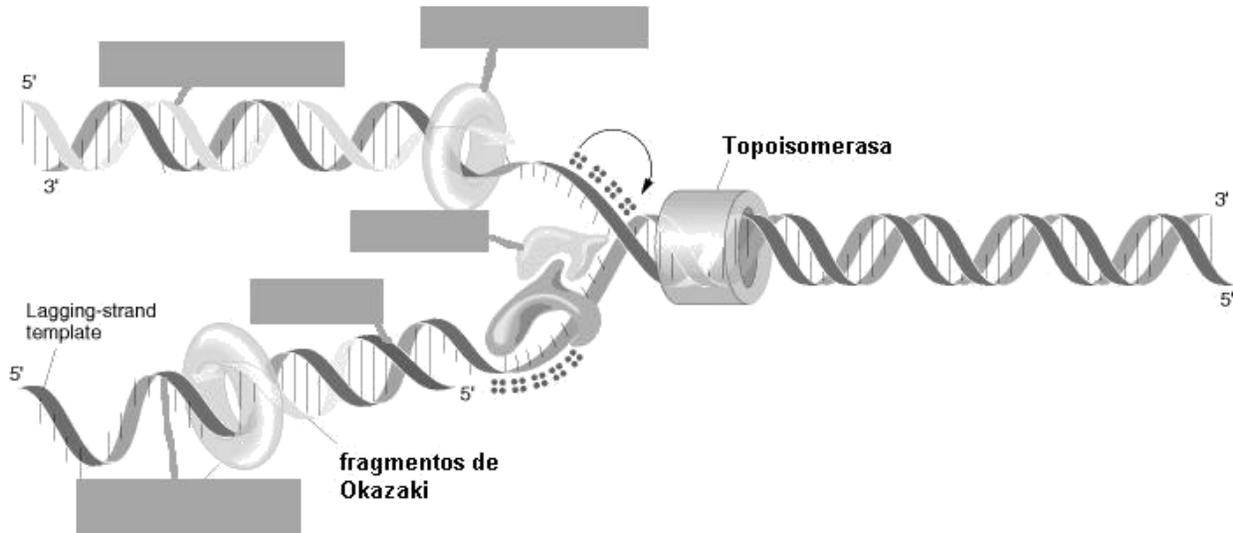


Imagen de la replicación del DNA.

**APRENDIZAJE:** explica los aspectos generales de la síntesis de proteínas.

**APRENDIZAJE:** comprende la importancia de los procesos de conservación como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo y perpetuarse.

**CONCEPTOS CLAVE:** transcripción, traducción, RNA mensajero, RNA ribosomal, RNA transferencia, codón, código genético, aminoácido y proteína.

**ACTIVIDAD 27**

**INSTRUCCIONES:** investiga y explica con tus propias palabras en qué consisten la transcripción y la traducción como parte del proceso de síntesis de proteínas.

Transcripción

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Traducción

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ACTIVIDAD 28

**INSTRUCCIONES:** relaciona los eventos de la izquierda con una de las fases de la Síntesis de proteínas de la derecha. Anota la letra "A" en el paréntesis si es un evento de la transcripción o "B" si es de la traducción.

- Ocurre en los ribosomas..... ( )
- Se produce una molécula de RNAm..... ( )
- Se produce una molécula de proteína..... ( ) Transcripción
- Ocurre en el núcleo de la célula..... ( ) Traducción.
- Ocurre un apareamiento de bases entre el DNA y el RNAm... ( )
- Interviene la RNA polimerasa..... ( )
- Ocurre un apareamiento de bases entre el RNAm y el RNAt... ( )

### ACTIVIDAD 29

**INSTRUCCIONES:** investiga la función de los RNA que intervienen en la síntesis de proteínas y completa el siguiente cuadro.

Tipo de RNA	Función
RNAm	
RNAr	
RNAt	

### ACTIVIDAD 30

**INSTRUCCIONES:** responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué función tiene la RNA polimerasa?

---

---

---



2. ¿Qué es el código genético?

---

---

---

### ACTIVIDAD 31

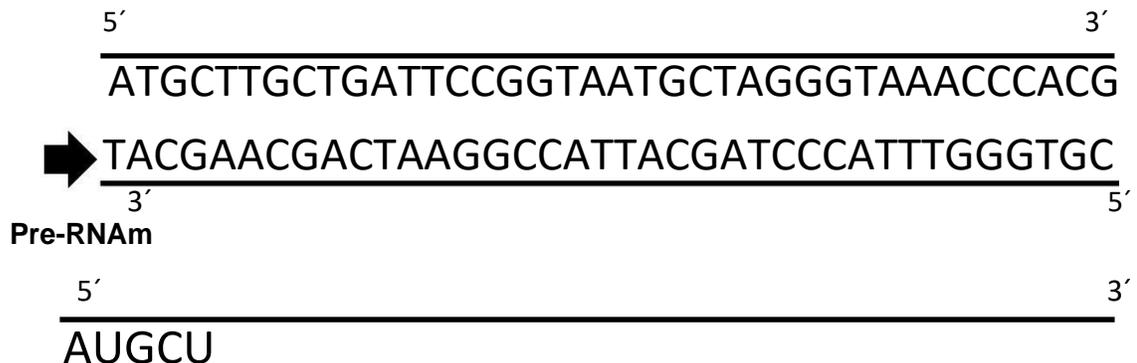
**INSTRUCCIONES:** completa la siguiente tabla, a partir de las reglas de complementariedad entre una hebra de DNA y una de RNA.

Si el DNA presenta:	En el RNAm corresponde:
A	
T	
G	
C	

### ACTIVIDAD 32

**INSTRUCCIONES:** de la siguiente molécula de DNA, utiliza la hebra inferior (3'--- 5') como molde para transcribir una hebra de RNAm. Utiliza la tabla de la actividad anterior para poder hacerlo. Observa que las primeras 5 bases han sido transcritas.

#### DNA





**INSTRUCCIONES:** del pre-RNAm resultante de la actividad anterior, identifica las secuencias GGUA y elimínalas, ya que no codifican para la formación de proteínas, estas regiones son conocidas como intrones; el resto de los fragmentos se llaman exones. A continuación anota el RNAm maduro uniendo los exones para tener una secuencia continua.

**RNAm maduro**

5' 3'  

---

**AUGCU**

**Instrucciones:** divide la hebra anterior en tripletes de bases o codones y realiza la traducción de cada uno con la ayuda de una tabla del código genético, determina la secuencia de aminoácidos y anótalos en forma de lista.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_



**APRENDIZAJE:** describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo.

**APRENDIZAJE:** comprende la importancia del proceso de reproducción como parte de lo que requiere un sistema vivo para perpetuarse.

**CONCEPTOS CLAVE:** ciclo celular, interfase, fase M, citocinesis y reproducción celular.

### **ACTIVIDAD 33**

**INSTRUCCIONES:** completa el siguiente cuadro con base en la información que obtengas sobre el tema del ciclo celular en la bibliografía sugerida.

<b>FASE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IMAGEN</b>
Fase G <sub>1</sub>		
Fase S		
Fase G <sub>2</sub>		
Fase M		
G <sub>0</sub>		



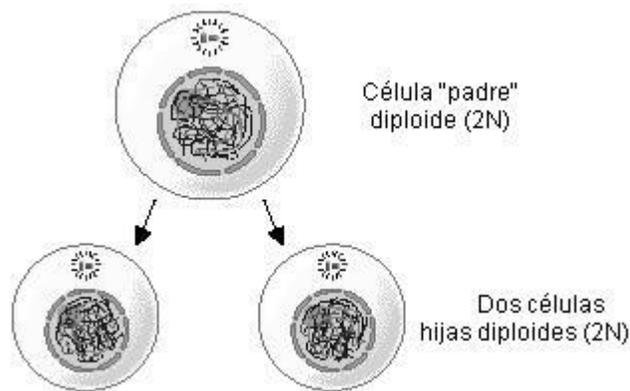
**APRENDIZAJE:** describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial, los procesos de división celular por mitosis.

**CONCEPTOS CLAVE:** célula diploide, cromatina, cromátides hermanas, cromosoma, cromosomas homólogos, huso mitótico, centrosoma y citocinesis.

### ACTIVIDAD 34

**INSTRUCCIONES:** lee con atención el siguiente texto y posteriormente responde si las afirmaciones, escritas abajo, son verdaderas o falsas coloca en el paréntesis una (V) o una (F) según corresponda.

En los organismos pluricelulares, como el humano, que inician su vida con una célula huevo o cigoto, la división celular mitótica es decisiva para el desarrollo y mantenimiento de los diversos tejidos, órganos y sistemas que lo forman. Las nuevas células originadas por la mitosis son genéticamente idénticas a la célula madre, generando células diploides ( $2n$ ); esto se logra gracias a mecanismos complejos de regulación que aseguran la integridad del material genómico y su segregación apropiada. La mitosis es el proceso nuclear por el cual los cromosomas replicados se segregan en dos núcleos hijos, generalmente va acompañada de la citocinesis (Figura 1). (Rodríguez-Gómez y Frías-Vázquez, 2014)

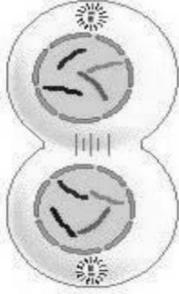
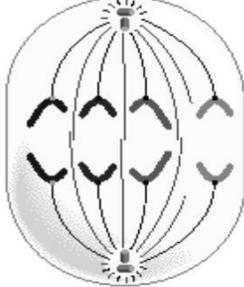
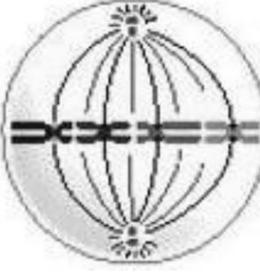
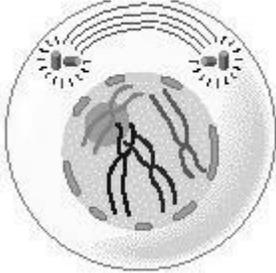


**Figura 1. La división mitótica origina dos células con la misma cantidad de información genética que la célula progenitora.**

- A través de la mitosis se regeneran los tejidos dañados de un organismo..... ( )
- Las células originadas por mitosis son iguales a la célula progenitora..... ( )
- La división celular mitótica consiste en una división nuclear y posteriormente un división del citoplasma..... ( )
- Las células originadas por la mitosis son haploides..... ( )
- Todas las células al menos se dividen una vez por mitosis..... ( )

### ACTIVIDAD 35

**INSTRUCCIONES:** las siguientes imágenes corresponden a las fases de la mitosis (en desorden). Identifica cada una de ellas y describe lo que sucede en el recuadro correspondiente. Utiliza la bibliografía recomendada.

IMAGEN	FASE / DESCRIPCIÓN
	FASE: DESCRIPCIÓN:
	FASE: DESCRIPCIÓN:
	FASE: Metafase DESCRIPCIÓN: Los cromosomas duplicados se alinean en la placa metafásica o plano ecuatorial.
	FASE: DESCRIPCIÓN:

### ACTIVIDAD 36

**INSTRUCCIONES:** con base a la actividad anterior coloca, en las siguientes líneas, el orden las fases que ocurren en la Mitosis.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

### ACTIVIDAD 37

**INSTRUCCIONES:** responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la importancia de la mitosis?

---

---

---

---

---

---

2. Menciona 5 ejemplos de células que se dividan por mitosis. ¿Son células somáticas o sexuales?

---

---

---

---

---

---

**APRENDIZAJE:** describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial, los procesos de división celular por meiosis.

**CONCEPTOS CLAVE:** síntesis, reproducción, diploide, haploide, meiosis.

### ACTIVIDAD 38

**INSTRUCCIONES:** contesta de manera breve las siguientes preguntas.

- ¿Qué es la meiosis?

---

---

---

¿Qué tipo de células realizan la meiosis?

---

---

---

---

¿Qué son los gametos?

---

---

---

¿Por qué se les llama células diploides y haploides?

---

---

---

¿Por qué es importante la meiosis?

---

---

---

¿Qué organismos presentan la meiosis?

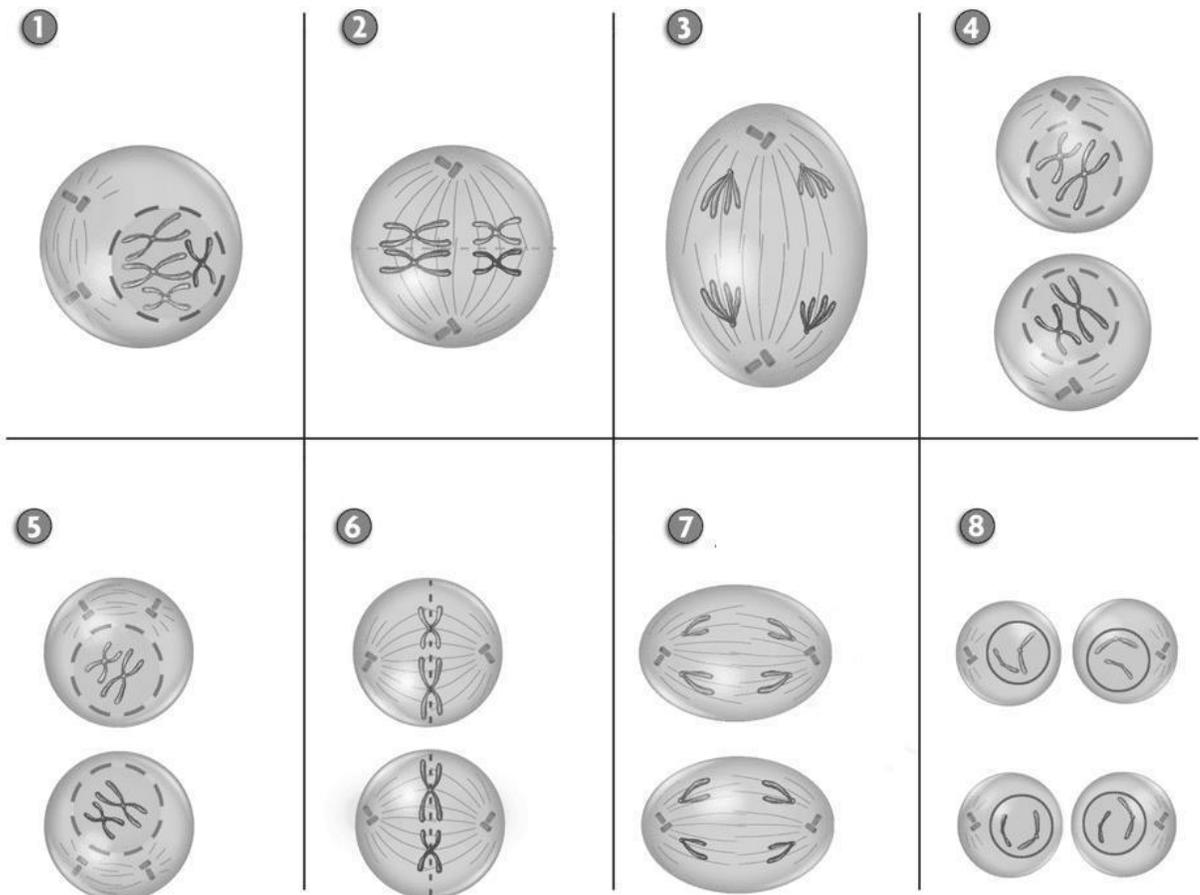
---

---

---

### ACTIVIDAD 39

**INSTRUCCIONES:** en la siguiente imagen están numerados los pasos generales de la meiosis, en las líneas de la página siguiente realiza la descripción de cada una de las etapas.





1) \_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

6) \_\_\_\_\_  
—

\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—

**7)** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—

**8)** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

**APRENDIZAJE:** reconoce la importancia de la reproducción asexual y sexual.

**APRENDIZAJE:** comprende la importancia del proceso de reproducción, como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo y perpetuarse.

**CONCEPTOS CLAVE:** reproducción asexual, bipartición, gemación, esporulación, fragmentación, partenogénesis, reproducción sexual, fecundación, gametos, variabilidad genética.

#### **ACTIVIDAD 40**

**INSTRUCCIONES:** investiga los siguientes tipos de reproducción asexual y completa el cuadro comparativo.

<b>Reproducción asexual</b>	<b>En qué consiste</b>	<b>Ejemplos de organismo que la realiza</b>	<b>Imagen del proceso</b>
Bipartición			
Gemación			
Esporulación			
Fragmentación			
Multiplicación vegetativa			
Partenogénesis			



#### **ACTIVIDAD 41**

**INSTRUCCIONES:** lee el siguiente texto y completa las ideas con las siguientes palabras, (pueden sobrar algunas): mitótico, meiótico, haploide, somáticas, unión, gametos, fecundación, genética, variación, iguales, diferentes.

#### **Reproducción sexual**

La reproducción sexual consisten en la \_\_\_\_\_ de dos gametos uno femenino y otro masculino, para formar un nuevo individuo con características provenientes de ambos progenitores. Los \_\_\_\_\_ son células especializadas que se forman por un proceso

\_\_\_\_\_ y tiene en su núcleo la mitad de la información \_\_\_\_\_ de un organismo, por lo que reciben el nombre de células \_\_\_\_\_ de manera que cuando se une sus cromosomas se forman células diploides característico de la especie. La característica más importante de este tipo de reproducción es la \_\_\_\_\_ genética que implica que los descendientes tengan características de sus dos progenitores, por lo que son \_\_\_\_\_ a ellos. El proceso en el que se une las células sexuales se le conoce como \_\_\_\_\_. En los animales esta puede ser interna o externa.

#### **ACTIVIDAD 42**

**INSTRUCCIONES:** lee y escribe en la línea si el enunciado corresponde a un tipo de reproducción asexual o sexual.

Sin unión de gametos  
Participa sólo un progenitor  
Se requieren dos progenitores  
Mayor gasto de energía y tiempo  
Requiere la unión de gametos  
Intercambio de material genético  
Gran número de descendientes  
Descendencia genéticamente idéntica  
Descendencia con variabilidad genética  
Favorece la adaptación a diferentes ambientes

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ACTIVIDAD 43**

**INSTRUCCIONES:** completa el siguiente cuadro comparativo

<b>Reproducción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Asexual		

Reproducción	Ventajas	Desventajas
Sexual		

#### ACTIVIDAD 44

**INSTRUCCIONES:** contesta las siguientes preguntas

1. ¿Cuál es la importancia de la reproducción?

---

---

---

---

---

---

2. Describe la importancia de la reproducción asexual y cuál de la sexual

---

---

---

---

---

---

3. Explica ¿por qué se afirma que la reproducción sexual favorece la variabilidad?

---

---

---

---

---

---



## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN.

**INSTRUCCIONES:** relaciona la columna de la izquierda con los conceptos que se encuentran a la derecha anotando la letra correspondiente en el paréntesis.

- |   |  |
|---|--|
| A) Componentes de las membranas celulares que intervienen como canales iónico                 | ( ) Glucólisis.<br>( ) Mitosis.                      |
| B) Tipo de ruta metabólica que también se le conoce como biosíntesis.                         | ( ) Fermentación.<br>( ) Proteínas periféricas.      |
| C) Fase de la fotosíntesis donde se lleva a cabo la fijación del CO <sub>2</sub> atmosférico. | ( ) Partenogénesis.<br>( ) Anabolismo.               |
| D) Este término se utiliza para referirnos a que un sistema está en equilibrio interno.       | ( ) Fotosíntesis.<br>( ) Replicación.                |
| E) Ruta metabólica donde ocurre el rompimiento de una molécula de glucosa.                    | ( ) Fase G <sub>1</sub> .<br>( ) Fase luminosa.      |
| F) Ruta metabólica que ocurre en condiciones anaerobias.                                      | ( ) Homeostasis.<br>( ) Transcripción.<br>( ) Fase M |
| G) Proceso que ocurre en la fase S del ciclo celular.   | ( ) Meiosis.<br>( ) Catabolismo.                     |
| H) Tipo de división celular que origina células diploides.                                    | ( ) Traducción.<br>( ) Fase oscura.                  |
| I) Proceso anabólico que ocurre dentro de los ribosomas.                                      | ( ) Proteínas integrales.                            |
| J) División celular que origina gametos.  |  |
| K) Fase donde se libera O <sub>2</sub> a la atmosfera.  |  |
| L) En este proceso se sintetiza un RNAm   |  |
| M) Reproducción a partir de óvulos no fecundados.   |  |
| N) Fase del ciclo celular que se caracteriza por crecimiento celular.                         |  |



**INSTRUCCIONES:** anota sobre la línea una letra F si la afirmación es falsa y una V si es verdadera

- \_\_\_\_\_ La osmosis permite mantener una condición estable en el organismo.
- \_\_\_\_\_ El transporte activo requiere de gasto de energía.
- \_\_\_\_\_ La presencia de colesterol en la membrana le permite mayor flexibilidad.
- \_\_\_\_\_ La fotosíntesis es una ruta de tipo catabólico.
- \_\_\_\_\_ La glucólisis es una ruta metabólica que requiere de oxígeno.
- \_\_\_\_\_ La fermentación de los carbohidratos se realiza en la mitocondria.
- \_\_\_\_\_ La enzima polimerasa se encarga de unir los aminoácidos para formar las proteínas.
- \_\_\_\_\_ En la mitosis se generan dos células haploides.
- \_\_\_\_\_ En la telofase del ciclo celular se sintetiza el ADN.
- \_\_\_\_\_ En la reproducción asexual ocurre la recombinación de gametos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### BIBLIOGRAFÍA

- Audesirk, T., *et al.* Biología 1 Unidad en la diversidad 6ª edición, Prentice Hall, México. 2003.
- Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. E. Biología. Ciencia y Naturaleza. Ed. Pearson. México. 630 pp. 2008.
- Campbell, N. A., *et al.* Biología. Conceptos y relaciones, 3ª edición, Prentice Hall, México, 2001.
- Curtis, H. y Barnes, N. S. *Invitación a la Biología*, 5ª edición, editorial Médica Panamericana, Madrid, España. 1996.
- De Erice, Z. E. y González, M. J. A. Biología la ciencia de la vida. Mc Graw Hill. México. 2009.
- Rodríguez-Gómez, A. y Frías-Vázquez, S. La mitosis y su regulación. Acta Pediátrica Mexicana. 2014. 35: 55-68.
- Solomon, E. P., *et al.* Biología, 5ª edición, McGraw-Hill Interamericana, México, 2001.
- Wallace, R. A., *et al.* La ciencia de la vida 1. Biología Molecular y Herencia, Trillas, México, 1991.
- Langman Jan, Sadler. Embriología médica. 12a. Ed. Lippincott, U.S.A.; 2012



## REFERENCIAS DE LAS IMÁGENES.

Modificado de:

<http://www.lourdes-luengo.org/actividades/imagenes/membrana2.jpg>

Modificado de:

<https://psiqueestudio.files.wordpress.com/2012/07/transportes-de-moleculas.jpg>

Modificado de:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/39/Tipos de endocitosis.](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/39/Tipos_de_endocitosis.svg/390px-Tipos_de_endocitosis.svg.png)

[svg/390px-Tipos de endocitosis.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/10/Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg/300px-Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg.png)

Modificado de:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/10/Turgor pressure o](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/10/Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg/300px-Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg.png)

[n](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/10/Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg/300px-Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram-es.svg.png)

Fases de la mitosis.

[http://www.colegioglenndoman.edu.co/2012\\_aula\\_biologia%20clase%207%20k](http://www.colegioglenndoman.edu.co/2012_aula_biologia%20clase%207%20kami)

[ami](http://www.colegioglenndoman.edu.co/2012_aula_biologia%20clase%207%20kami)

vega.htm

Tipos de fermentación. Modificado de

[http://www.fisicanet.com.ar/biologia/metabolismo/ap09\\_fermentacion.php](http://www.fisicanet.com.ar/biologia/metabolismo/ap09_fermentacion.php)

Cloroplasto. Modificado de [https://www.emaze.com/@AIIZTFIF/Cinasas-de-](https://www.emaze.com/@AIIZTFIF/Cinasas-de-cloroplasto)

[cloroplasto](https://www.emaze.com/@AIIZTFIF/Cinasas-de-cloroplasto)

Meiosis modificado de

<https://morfoexpress.wordpress.com/2015/09/08/embriologia-humana/>



## TERCERA UNIDAD. ¿CÓMO SE TRANSMITE Y MODIFICA LA INFORMACIÓN GENÉTICA EN LOS SISTEMAS VIVOS?

**PROPÓSITO:** Al finalizar la Unidad, el alumno identificará los mecanismos de transmisión y modificación de la información genética en los sistemas vivos, a través del análisis de distintos patrones hereditarios y del conocimiento del papel de las mutaciones, para que valore los avances del conocimiento biológico con relación a la manipulación genética y sus repercusiones en la sociedad.

**INTRODUCCIÓN:** La genética es la rama de biología que estudia e interpreta todo lo relacionado con la herencia biológica, es decir, como se transmiten las características de los organismos de una generación a otra.

En esta unidad se explicaran los diversos mecanismos de la herencia biológica mendeliana y no mendeliana, a partir de la resolución de problemas que involucren el análisis de distintos patrones hereditarios y de conceptos claves, así como la importancia de las mutaciones genéticas como mecanismo de variabilidad biológica con la finalidad de valorar los avances de la ingeniería genética, así como sus aplicaciones e implicaciones que tienen en la sociedad.

**APRENDIZAJE: explica diferentes mecanismos hereditarios.**

**CONCEPTOS CLAVE:** gen, alelo, locus, dominante, recesivo, heterocigoto, homocigoto, genotipo, fenotipo.

### ACTIVIDAD 45

**INSTRUCCIONES:** lee, investiga y contesta lo que al final de la lectura.

### HERENCIA MENDELIANA

#### Ley de la segregación de los caracteres hereditarios

Gracias al trabajo de Gregor Mendel, un monje europeo que vivió a mediados de 1800, ahora podemos comprender cómo se transmiten los genes de los progenitores a la descendencia en todas las plantas y animales, incluyendo al ser humano. En sus experimentos con plantas de guisantes, Mendel escogió las que presentaran características distintivas, denominadas *caracteres*. Estos caracteres incluían la altura de la planta y el color de las flores.

En un experimento, Mendel cruzó plantas altas con plantas cortas para ver qué corría con la altura de las generaciones siguientes. Los genetistas usan las letras para identificar cada carácter, en este caso *A* para las plantas de mayor altura y *a* para las cortas. Mendel descubrió patrones específicos en la manera en que se transmitían los caracteres de padres a hijos. Algunos caracteres, como la altura baja, desaparecían en la primera generación, pero reaparecían en la siguiente en casi  $\frac{1}{4}$  de la población de hijos (una



proporción de 3:1 de altos con bajos). Él llamó carácter **dominante** al que estaba presente en la primera generación y carácter **recesivo** al que estaba ausente en la primera generación pero que reaparecía en la segunda.

Hoy sabemos que las conclusiones de Mendel sobre cómo se heredan los caracteres son correctas y se aplican tanto a seres humanos como a plantas. Él predijo que los caracteres se transmiten de generación a generación debido a “factores” (podemos llamarlos genes) que se pasan de los progenitores a la descendencia. Cada padre o progenitor tiene un par de genes para un carácter dado, pero solo contribuye con uno de ellos para su progenie. Esta separación de los miembros de pares genéticos ocurre durante la meiosis cuando los cromosomas de un par se separan.



**Planta a) alta y corta b) similares a las que Mendel usó en sus experimentos.**

Los genes de un par pueden diferir. En nuestro ejemplo, cada progenitor porta un par de genes que especifican la altura de la planta, pero este gen tiene dos versiones; uno especifica plantas altas y el otro especifica plantas bajas. Llamamos **alelos** a estas variaciones de un mismo gen. Los organismos que contienen dos copias idénticas de alelos de un gen ( $TT$  o  $tt$ ) son **homocigotos**; los que presentan alelos diferentes ( $Tt$ ) son **heterocigotos**.

Así que, usando letras para representar los alelos de los experimentos de Mendel, la primera cruce se veía de esta forma:

$TT \times tt$  (ambos padres son  
homocigotos)  $Tt$  (toda la  
progenie es heterocigota)

Además, Mendel concluyó que la apariencia de un organismo (alto o bajo) puede ser diferente de su composición genética. La apariencia de un organismo, o lo que podemos

observar de éste, se llama **fenotipo**, y su composición genética se denomina **genotipo**. Por lo tanto,  $TT$ ,  $Tt$  y  $tt$  son genotipos, y alto o bajo son fenotipos. Los organismos pueden tener fenotipos idénticos y diferentes genotipos. Por ejemplo, debido a que alto es un carácter dominante, las plantas de guisantes altas pueden ser homocigotas ( $TT$ ) o heterocigotas ( $Tt$ ).

Mendel es recordado porque dos de sus conclusiones se convirtieron en los fundamentos de la genética:

1. Dos copias de cada gen se separan durante la formación del óvulo y del espermatozoide (que se lleva a cabo durante la meiosis). Como resultado, solo una copia de cada gen está presente en el espermatozoide o el ovulo, y es transmitida a la progenie. Esta idea se conoce como **ley de la segregación**.
2. Los miembros de cada par de genes se segregan en gametos al margen de otros pares de genes, así que los gametos pueden presentar diferentes combinaciones de los genes parentales. Esta idea se denomina **ley de la distribución independiente**.

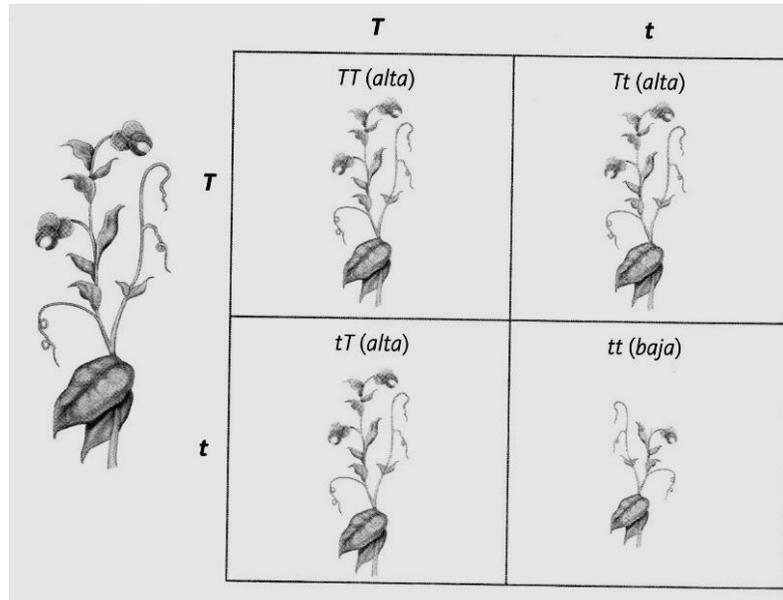


Figura 1 Muestra las plantas del guisante tomando como carácter la estatura.

Cuando Mendel encontró la manera de procrear plantas homocigotas altas y homocigotas bajas luego las cruzó entre ellas y obtuvo solamente plantas altas (primera generación o F1), luego cruzó dos especímenes de la primera generación de plantas de guisantes altas, y resultaron tres plantas altas por cada planta baja (Figura 1). ¿De dónde provenían las plantas bajas? Fundamenta tus conclusiones.

---



---



---



---



---



---

---

---

---

---

### Ley de segregación independiente de los caracteres hereditarios

Mendel realizó otros experimentos, se abocó a la cuestión más compleja de los rasgos múltiples y realizó cruza que involucrarán dos características al mismo tiempo, por ejemplo, color de la semilla (amarillo o verde) y la forma (lisa o rugosa). Las características del color amarillo (**A**) y liso (**L**) son dominantes, y las del color verde (**a**) y rugoso (**l**), recesivas. Así que cruzó una planta de raza pura que producía chicharos amarillos y lisos (**AALL**) con una planta de raza pura que producía chicharos verdes y rugosos (**aall**). Todos los descendientes de la generación F1, eran genotípicamente (**AaLl**) y todas tenían el mismo fenotipo: semillas lisas y amarillas. En la segunda la generación, cuando estas plantas se autofecundaron, se produjeron cuatro posibles gametos en cada progenitor, cada uno con una combinación de alelos para las dos características: **AL**, **Al**, **aL** y **al**, la proporción fenotípica es 9:3:3:1 (Figura 2).

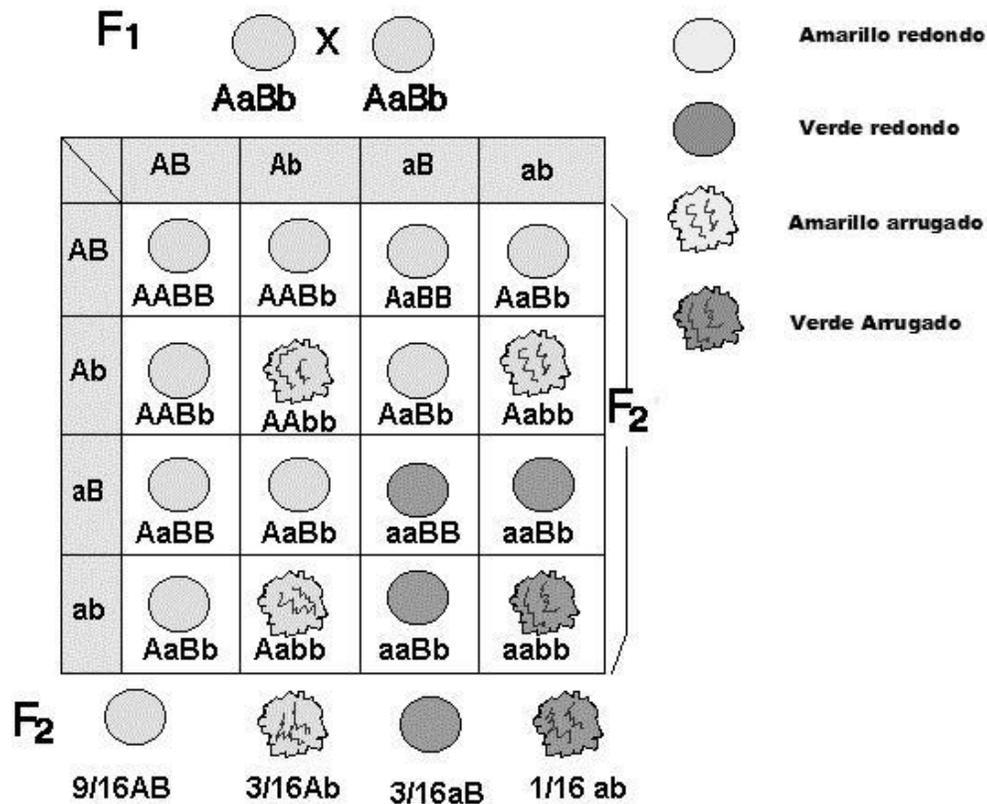


Figura 2. Fenotipos y genotipos de una cruce entre gametos heterocigotos respecto a dos rasgos.

De acuerdo a la segunda ley de la segregación independiente Explica ¿Cómo se heredan los rasgos múltiples de cromosomas diferentes?

---



---



---



---



---

---

---

## ACTIVIDAD 46

**INSTRUCCIONES:** elabora un glosario con las palabras que más se utilizan en genética. Consulta el texto anterior y complementa con diferentes fuentes. Puedes incluir dibujos o recortes.

Alelo

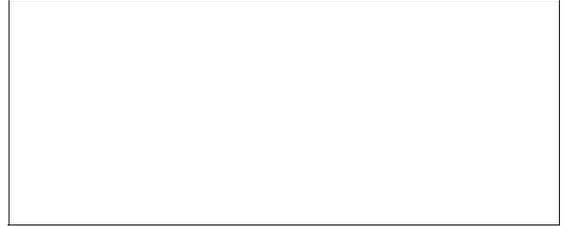
---

---

---

---

---



Locus

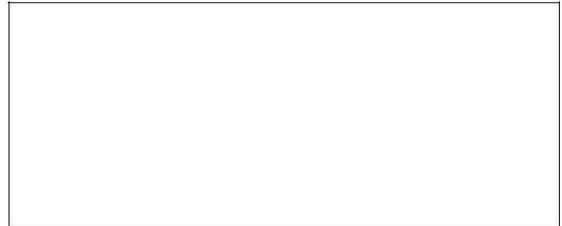
---

---

---

---

---



Genotipo

---

---

---

---

---



Fenotipo

---

---

---

---

---



Homocigoto

---

---

---

---

---



Heterocigoto

---

---

---

---

---

Carácter dominante

---

---

---

---

---

Carácter recesivo

---

---

---

---

---

Cromosomas homólogos

---

---

---

---

---

**APRENDIZAJE:** resuelve problemas que involucren la transmisión de caracteres según distintos mecanismos hereditarios.

**APRENDIZAJE:** reconoce que la transmisión de las características hereditarias permite la continuidad de los sistemas vivos.

**CONCEPTOS CLAVE:** herencia no mendeliana, cuadro de Punnett, dominancia incompleta, alelos múltiples, codominancia, herencia ligada al sexo.

#### ACTIVIDAD 47

**INSTRUCCIONES:** lee la siguiente información que te ayudará a comprender el tema.

##### Cuadros de Punnett

Para saber cómo será la descendencia en la cruce de dos progenitores, se utiliza un cuadro conocido como cuadro de Punnett. El cuadro está formado por tres columnas y tres renglones; en el primer renglón se escribe el nombre de los gametos femeninos y en

la primera columna los gametos masculinos.

Gametos

	<b>F</b>	Óvulo	Óvulo
<b>M</b>			
Polen			
Polen			

Por ejemplo, si se cruza una planta hembra homocigótica dominante (GG) con una planta macho homocigótico recesivo (gg). Al momento de formarse los óvulos no habrá más que una posibilidad, que sea G, en tanto que los granos de polen serán g. A hora en cada cuadrante se escriben las letras de alelos que corresponden según el ejercicio; queda así: Gametos

	<b>F</b>	Óvulo	Óvulo
<b>M</b>		G	G
Polen g			
Polen g			

Para completar el cuadro, en cada cuadrante vacío se escribe una letra que provenga del óvulo y otra que proceda del grano de polen. Debe destacarse que en cada cuadrante siempre debe haber dos letras, lo que representa el genotipo de un individuo nuevo. Para



simplificar y facilitar el ejercicio, siempre escribe primero la letra mayúscula y luego la minúscula. El cuadro quedaría así:

	<b>F</b>	Óvulo	Óvulo
<b>M</b>		G	G
Polen	g	Gg	Gg
Polen	g	Gg	Gg

#### ACTIVIDAD 48

**INSTRUCCIONES:** lee, investiga y resuelve los siguientes problemas relacionados con herencia no mendeliana.

##### Herencia no mendeliana

Mendel explicó los patrones de la herencia en la que una característica está controlada por un par de alelos (genes) dominantes y recesivos. Sin embargo no todas las características se presentan de la misma manera, existen otras formas de herencia llamados patrones de **herencia no mendeliana**.

##### Dominancia incompleta

Experimentos posteriores demostraron que al estar presentes un gen dominante y uno recesivo en un individuo, puede ocurrir que se observe una característica intermedia, como en el caso de la flor maravilla, donde la característica dominante es el color rojo, la recesiva es el color blanco y las heterocigotas –que tiene un gen dominante y uno recesivo tienen flores de color rosa. En este caso existe **dominancia incompleta**, la cual se puede presentar tanto en plantas como en animales.

#### ACTIVIDAD 49

**INSTRUCCIONES:** utiliza el cuadro de Punnet y resuelve los siguientes problemas.

1. Dos plantas son homocigotas para el color de las flores, una de ellas produce flores de color blanco y la otra rojas. Señala el genotipo y fenotipo de las flores originadas del cruce de ambas plantas, sabiendo que **r** es el gen responsable del color blanco y **R** es el gen que condiciona el color rojo ocasionando una dominancia incompleta.
2. rojas (RR), ¿cuál es el porcentaje de flores blancas que se obtendrá?



### Alelos múltiples y codominancia

En caso muy interesante es el de los grupos sanguíneos. En este caso hablamos de alelos múltiples. Sabemos que existen cuatro posibles tipos de sangre: **A**, **B**, **AB** y **O**. Existen tres posibles alelos para el tipo de sangre, que son **A**, **B** y **O**. Cada individuo recibe de sus progenitores un par de alelos y dependiendo de cuáles sean será el tipo de sangre que presente.

Los alelos A y B son dominantes y el O es recesivo (tabla 1). Es decir, cuando están presentes tanto el alelo A y B, se produce el tipo de sangre AB; este fenómeno se denomina **codominancia**, y consiste en que los dos alelos dominantes se expresan al mismo tiempo y son observables en el fenotipo.

Genotipos	Fenotipos
AA	A
AO	A
BB	B
BO	B
AB	AB
OO	O

También, para que una persona tenga sangre de tipo O es necesario que estén presentes los dos alelos recesivos O. La sangre de tipo O también se conoce como sangre de tipo cero (0), ya que carece de ciertos marcadores en la superficie de sus células. Por esta razón puede ser donada a cualquier receptor. Quien posee la sangre de tipo O es donador universal, justamente porque puede donar a todos los grupos sanguíneos sin que haya problemas de rechazo.

3. ¿Qué tipos sanguíneos podrán tener los descendientes de una pareja en la que el padre es del grupo **AB** y la madre es del grupo **O**?
4. Un hombre de sangre tipo **B** tiene un hijo de sangre tipo **A**. El bebé tiene sangre tipo **O**. ¿Cómo podrías explicar este caso? Anota el posible genotipo del padre y el de la madre.

### Herencia ligada al sexo

Otro tipo de herencia que tampoco sigue las leyes de Mendel son algunos padecimientos del ser humano, relacionados con los cromosomas sexuales, como el daltonismo, la hemofilia y la distrofia muscular de Duchenne.

El daltonismo es la ceguera para distinguir el color verde y rojo y la confusión para otros colores. La hemofilia es el trastorno por deficiencia en la coagulación de la sangre, lo que ocasiona frecuentemente moretones, sangrado excesivo y anemia.

La distrofia muscular de Duchenne se caracteriza por una debilidad muscular en los varones desde el nacimiento, a tal punto que a los 11 años el niño que la padece queda confinado a una silla de ruedas y en general muere al llegar a los 20 años.

En estos casos, las enfermedades son recesivas y siempre las porta el cromosoma X; por tanto, al no existir en el cromosoma Y un alelo dominante, los síntomas de la enfermedad aparecerán en cada uno de los varones engendrados (XY); en cambio, si es niña podrá ser sana, portadora o enferma. Por ejemplo, en el caso de la hemofilia el gen para la coagulación normal (H) es dominante, mientras que el gen para la hemofilia (h) es recesivo, siendo su genotipo y fenotipo el siguiente:

$X^H X^H$  = mujer con coagulación normal

$X^H X^h$  = mujer portadora de coagulación normal.

$X^h X^h$  = mujer hemofílica (muere antes de nacer)

$X^H Y$  = hombre de coagulación normal

$X^h Y$  = hombre hemofílico

	$X^H$	$X^h$
$X^H$	$X^H X^H$ (mujer normal)	$X^H X^h$ (mujer portadora)
$Y$	$X^H Y$ (hombre normal)	$X^h Y$ (hombre hemofílico)

Como se puede observar, las posibilidades de los hijos son:

25%  $X^H X^H$ : mujer normal

25%  $X^H Y$ : hombre normal

25%  $X^H X^h$ : mujer portadora

25%  $X^h Y$ : hombre hemofílico

- Si una mujer sana se casa con un hombre portador de la hemofilia ¿qué proporción de la descendencia tendrá el gen para la hemofilia?
- Una mujer portadora del daltonismo ( $X^D X^d$ ) se casa con un hombre que ve normal los colores ( $X^D Y$ ). ¿Qué probabilidad hay de que tengan hijas o hijos daltónicos?
- Si un hombre con distrofia muscular se casa con una mujer sana ¿qué probabilidades hay de que tenga un hijo con esta enfermedad?



## ACTIVIDAD 50

**INSTRUCCIONES:** resuelve los siguientes planteamientos

1. Define y da un ejemplo de los siguientes conceptos: dominancia incompleta, codominancia, alelos múltiples y herencia ligada al sexo.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Investiga los trabajos de Morgan respecto a la herencia ligada al sexo.

---

---

---

---

---

---

---

---

**APRENDIZAJE:** relaciona las mutaciones con la variabilidad biológica.

**CONCEPTOS CLAVE:** mutación y variabilidad biológica.

## ACTIVIDAD 51

**INSTRUCCIONES:** lee los siguientes planteamientos y contesta lo que se te pide. Puedes apoyarte en la bibliografía sugerida.

### Planteamiento 1

Desde el punto de vista evolutivo, las mutaciones son la materia prima de los cambios que sufren los organismos; además, se considera la fuente primaria de la variabilidad genética en las poblaciones.

¿Por qué las mutaciones causan variabilidad en las poblaciones?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Planteamiento 2**

Hace unos años, cuando se empezaron a usar los insecticidas, bastaba una pequeña rociada para matar moscas. Sin embargo, algunas moscas se volvieron resistentes a insecticidas, esto les permitió sobrevivir y reproducirse. Así que ha sido necesario diseñar nuevas fórmulas para mejorar la efectividad de estos. Es importante señalar que las mutaciones no surgen en respuesta a una necesidad, si no que pueden llegar a ser favorables o perjudiciales, siempre se producen al azar.

¿Qué ocasionó que las moscas se volvieran resistentes a los insecticidas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Explica ¿qué relación existente entre las mutaciones y la variabilidad biológica?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

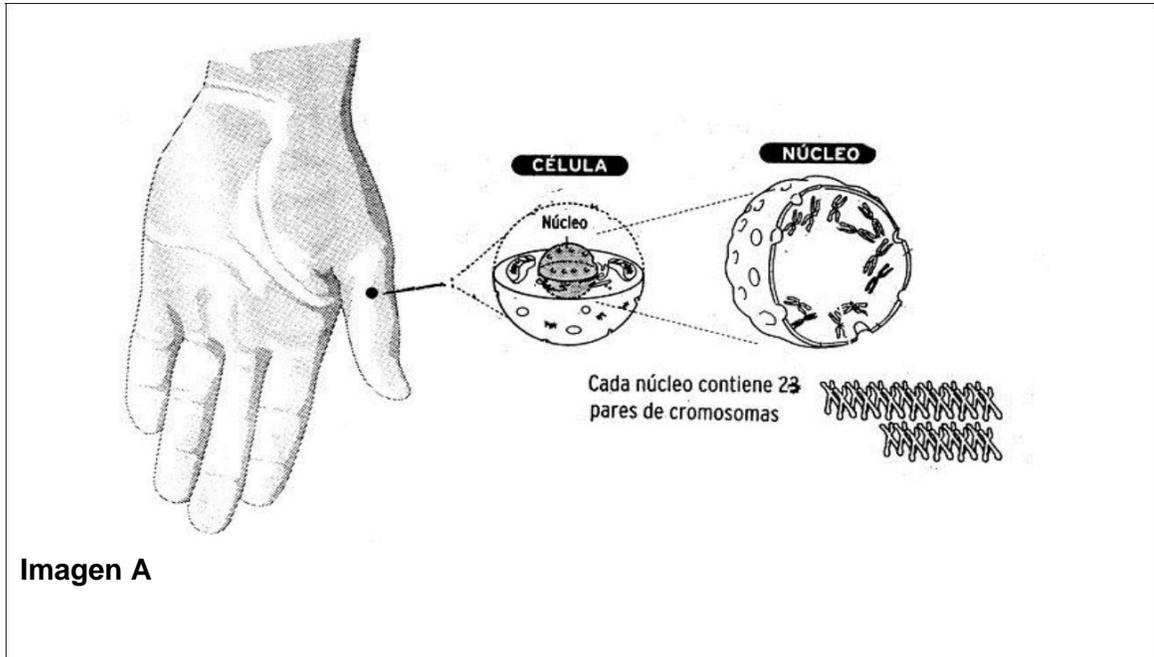


**APRENDIZAJE:** reconoce el concepto de gen y genoma.

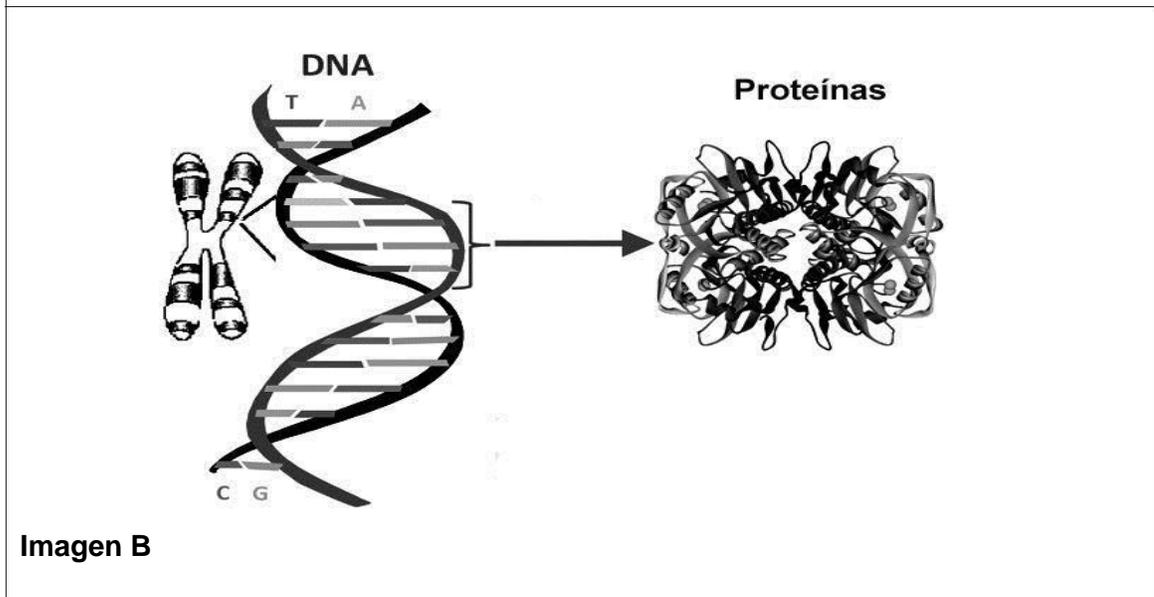
**CONCEPTOS CLAVE:** gen, genoma.

**ACTIVIDAD 52**

**INSTRUCCIONES:** de acuerdo al concepto de gen y de genoma, resuelve las preguntas que se encuentran en la página siguiente, utiliza ambas imágenes.



**Imagen A**



**Imagen B**

De acuerdo a las imágenes anteriores, ¿cuál representa mejor el concepto de gen y cuál el de genoma? y ¿Por qué?

**APRENDIZAJE:** describe la tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones.

**CONCEPTOS CLAVE:** ADN recombinante, plásmidos, vectores, virus, enzimas de restricción.

**ACTIVIDAD 53**

**INSTRUCCIONES:** investiga el tema de Tecnología del ADN recombinante o Ingeniería genética y completa la tabla siguiente:

<b>Técnica o participante</b>	<b>Función</b>
Enzimas de restricción o Nucleasas de restricción	
Vectores (Plásmidos y virus)	
Identificación de secuencias clonadas	
Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR)	

Describe el proceso del DNA recombinante o ingeniería genética.

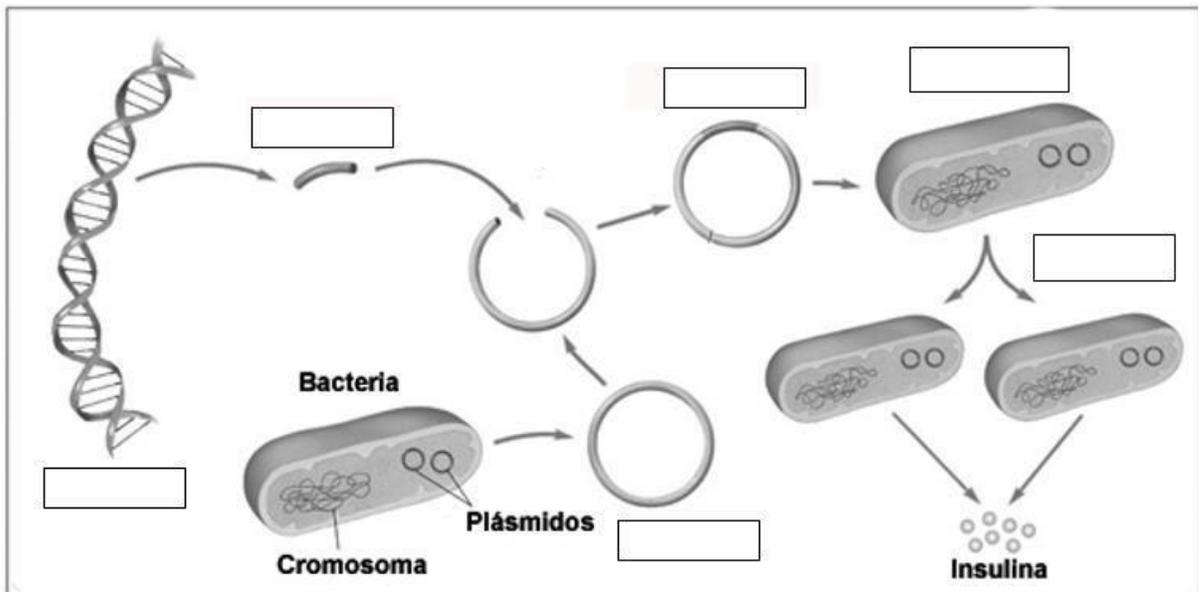
Menciona dos aplicaciones del DNA recombinante o ingeniería genética.

**APRENDIZAJE:** valora las implicaciones de la manipulación genética.

**CONCEPTOS CLAVE:** organismos transgénicos, terapia génica.

#### ACTIVIDAD 54

**INSTRUCCIONES:** investiga cómo se produce la insulina que recetan los médicos a los pacientes diabéticos y completa los recuadros en blanco de la imagen, para ello utiliza los siguientes números en el orden correcto: **1. Bacteria con plásmidos**, **2. Gen de la insulina**, **3. Plásmido con el gen**, **4. ADN donante**, **5. Duplicación del gen**, **6. Plásmido aislado**.





### ACTIVIDAD 55

**INSTRUCCIONES:** describe en el recuadro de abajo cómo se lleva a cabo la obtención de la insulina.

**Proceso de obtención**

De acuerdo a lo anterior, ¿qué es un organismo transgénico? En la imagen anterior, ¿cuál es el transgénico?

### ACTIVIDAD 56

**INSTRUCCIONES:** completa la siguiente tabla sobre el tema de organismos transgénicos, para ello toma el primer renglón como ejemplo.

<b>Organismo</b>	<b>Característica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
1. Jitomates transgénicos.	Toleran las heladas.	El producto perdura más evitando pérdidas económicas.	Posibilidad de diseminación del gen a otras especies o variedades.
2.			
3.			

### ACTIVIDAD 57

**INSTRUCCIONES:** de acuerdo al tema de la Terapia génica completa la siguiente tabla:

<b>Participante</b>	<b>Función</b>
Vector	
Gen donante	
ADN recombinante	
Célula hospedera	

### ACTIVIDAD 58

**INSTRUCCIONES:** investiga dos casos de terapia genética y completa la tabla siguiente, para ello toma como ejemplo el primer renglón.

<b>Enfermedad</b>	<b>Producto normal del gen defectuoso</b>	<b>Células a modificar por terapia genética</b>	<b>Riesgos</b>
1. Distrofia muscular de Duchenne	Distrofina (componente estructural del músculo)	Células musculares	Reacciones inmunológicas en contra del vector.
2.			
3.			



### ACTIVIDAD 59

**INSTRUCCIONES:** completa la siguiente tabla, para ello aporta argumentos a favor y en contra al utilizar la Terapia génica:

Argumentos a favor	Argumentos en contra

**APRENDIZAJE:** valora las implicaciones bioéticas del Proyecto Genoma Humano y de la clonación de organismos.

**CONCEPTOS CLAVE:** genoma humano, clonación de organismos, bioética.

### ACTIVIDAD 60

**INSTRUCCIONES:** lee la siguiente información sobre el Proyecto Genoma Humano y contesta las preguntas que se encuentran al final.

**EL PROYECTO GENOMA HUMANO** (Yashon y Cummings, 2010)

**¿Cuáles son los objetivos del Proyecto Genoma Humano?**

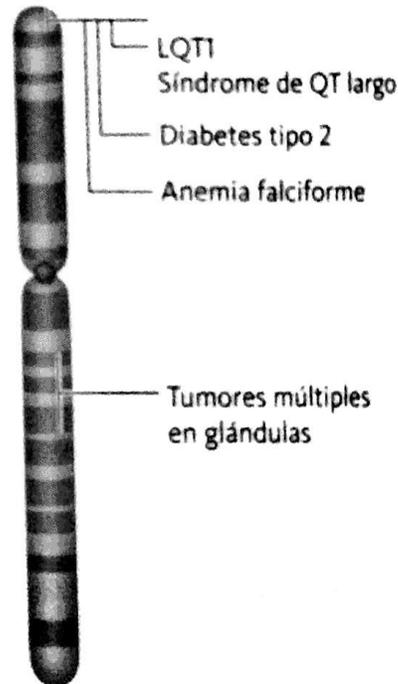
El genoma de un organismo es un juego de información hereditaria contenido en su DNA. El objetivo a largo plazo del Proyecto Genoma Humano (PGH), que inicio en 1990, era descubrir el orden de todos los nucleótidos en el genoma humano. Esta información, conocida como secuencia, parece una cadena de As, Cs, Gs, y Ts. Aquí hay un ejemplo:

```
GCAAAAATACAAAAAATCTTGGATTCTATCGATAACAGCCGAGGTGCCAATCCATATGC
TACAAATAAAAAGCTTACTTTGGATACTTTGACAGGTGGACACTCAAAGAATCTTATT
TGCGAAGTTATATTAATGGCAAACGTATTCCTGAGACTGCCAGAGCTGTAATCGAACCC
TCTATGAATAAAACTGGCTTTATTGAAGTACCATCTTACATTTTAAACAAGTTAAGAGA
TGTTGTCTTTTATAATCACGTTACGAAAGATAACATACTCAAAGTCTTCAAACGAAC
AAGCTTTTCTAACATATATCAAAGTGATCATAATTCTGAAAATCCTTATATGGTTTAT
```

Una vez que se obtiene la secuencia, se analiza para identificar los genes. Además, el proyecto busca clasificar todas las proteínas codificadas por estos genes y

comprender sus funciones. Los objetivos generales a largo plazo del PGH son los siguientes:

1. Crear mapas del genoma humano y los genomas de otros organismos.
2. Encontrar la localización de todos los genes en estos genomas y ubicar cada gen en un mapa.
3. Recopilar listas de los genes expresados y las secuencias no expresadas.
4. Descubrir la función de todos los genes.
5. Identificar todas las proteínas codificadas por los genes así como sus funciones.
6. Comparar genes y proteínas entre especies.
7. Analizar diferencias en el DNA entre genomas.
8. Crear y manejar bases de datos basadas en los genomas descubiertos.



### **Cromosoma 11**

**Figura 1. Mapa del cromosoma 11. Este mapa del cromosoma muestra la localización de cuatro genes.**

#### **¿Qué está creando el PGH?**

Los científicos no solo están secuenciando el genoma humano, también crean mapas de todos los cromosomas humanos. Un mapa muestra en dónde se localizan todos los genes sobre cada cromosoma. El ejemplo de un mapa se presenta en la siguiente figura:

Después de obtener una secuencia, ésta debe analizarse para identificar los genes. Una vez que éstos se han identificado se colocan en el mapa mostrando el orden y la distancia entre ellos.

El genoma humano contiene cerca de 3,2 billones de nucleótidos. Sólo el tamaño de nuestro genoma requirió el desarrollo de métodos computarizados para secuenciar DNA. El campo de la bioinformática ha creado nuevo software para recolectar, analizar, y almacenar esta información; también se crearon bases de datos de Internet y



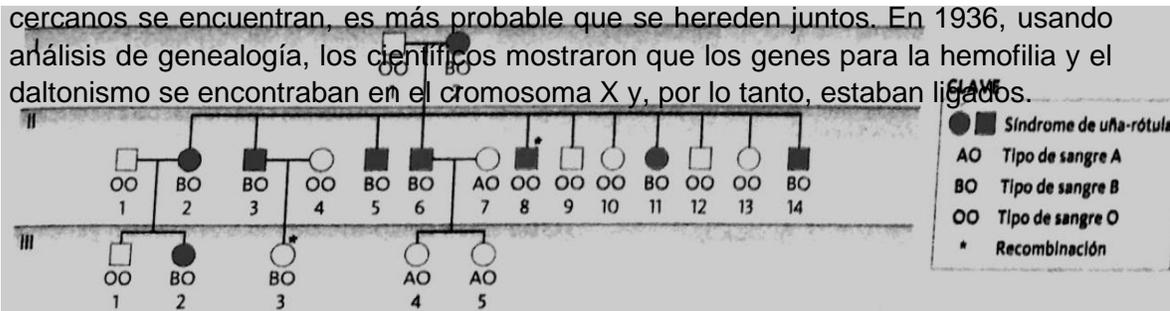
herramientas de investigación para tener acceso a las secuencias del genoma. El estudio de los genomas con estos métodos se llama genómica.

### ¿En dónde se encuentra el PGH?

La porción del genoma humano que contiene los genes fue secuenciada por completo en 2003 y ahora se estudia para identificar los genes y asignar sus funciones. Otros programas de investigación están aislando todas las proteínas que contienen las células humanas, a fin de comprender su estructura y función. Este nuevo campo se llama proteómica.

### ¿Qué es el mapeo genético?

Existen varias formas de mapear genes. El método más básico fue desarrollado en la década de 1930 e involucra la búsqueda de evidencia de dos genes que se encuentren cercanos entre sí en el mismo cromosoma. A este tipo de genes se les conoce como genes ligados debido a que tienden a heredarse juntos. Entre más cercanos se encuentran, es más probable que se hereden juntos. En 1936, usando análisis de genealogía, los científicos mostraron que los genes para la hemofilia y el daltonismo se encontraban en el cromosoma X y, por lo tanto, estaban ligados.



■ Figura 9.3 Un mapa de ligamiento humano

Este mapa cromosómico indica la localización de tres genes, *a*, *b* y *c*. Nota que cada gen se encuentra a una distancia diferente de los otros. Ésta indica con cuánta frecuencia estos genes se heredan de manera conjunta.

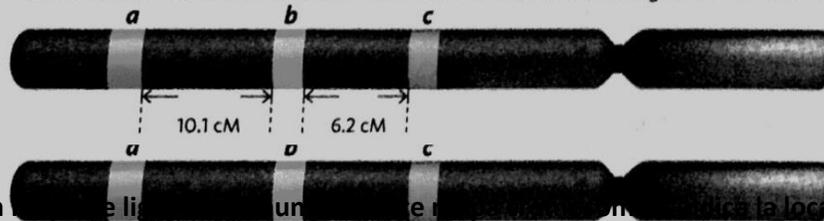


Figura 2. Un mapa de ligamiento humano que indica la localización de tres genes, *a*, *b* y *c*. Nota que cada gen se encuentra en una distancia diferente de los otros. Ésta indica con cuánta frecuencia estos genes se heredan de una manera conjunta.

Es más difícil mapear genes de autosomas individuales (cromosomas 1 a 22). Esta tarea requiere grandes familias con dos caracteres genéticos específicos, y estas familias son poco comunes.

En 1995, los investigadores encontraron relación entre el alelo B de los tipos de sangre ABO y una condición autosómica dominante llamada Síndrome de uña-rótula, que causa deformidades en las uñas y rótulas. Abajo encontramos la genealogía de una familia con este ligamiento.

Observa en la genealogía cómo los dos caracteres se heredan de manera conjunta (es decir, están ligados). Sin embargo, la genealogía también muestra que los individuos II-8



y III-3 (con asterisco) heredaron sólo el alelo del Síndrome uña-rótula o el alelo del tipo de sangre B, pero no ambos. Esto prueba que los dos alelos pueden heredarse por separado.

La separación de los dos alelos, o el hecho de que miembros de esta familia sólo hereden uno, es el resultado de la recombinación genética entre los dos genes del cromosoma 9. La recombinación que se lleva a cabo durante la meiosis, ocurre pocas veces en cualquier par de cromosomas. Los eventos de recombinación son aleatorios. Entre más cerca se encuentren dos genes en un cromosoma, es menos probable que haya recombinación entre ellos.

Debido a que la frecuencia de recombinación se relaciona con la distancia entre dos genes, uno puede predecir qué tan cercanos están estos genes al ver qué tan frecuente se heredan juntos. Esta información se usa para construir un mapa de ligamiento del cromosoma.

### **¿Qué pasa después de secuenciar el genoma?**

Una vez que se ha secuenciado el genoma, la información se organiza y verifica. La siguiente tarea es encontrar todos los genes de la secuencia que codifiquen proteínas, es decir que sirvan para producir al menos una proteína.

Los programas de computadora pueden escanear secuencias buscando ciertas combinaciones de pares de bases. Éstas incluyen regiones al comienzo de un gen llamadas secuencias promotoras, que ya se conocen. Cuando la computadora encuentra estas regiones, queda claro que las secuencias que siguen son genes.

1. ¿Cuál fue el objetivo general del Proyecto del Genoma Humano?

2. Describe el procedimiento que se lleva a cabo para secuenciar un genoma como el humano (mapeo genético).

3. Completa la siguiente tabla, para ello da dos argumentos a favor e investiga dos posibles riesgos que se generan por el Proyecto del Genoma Humano.

Argumentos a favor	Posibles riesgos

### ACTIVIDAD 61

**INSTRUCCIONES:** lee la siguiente información sobre la clonación de organismos y contesta las preguntas que se encuentran al final.

#### La clonación

La palabra clonación (del griego klon: retoño) tiene diferentes significados. En su acepción más común, significa la obtención de uno o de varios individuos, bien sea a partir de una célula (diferenciada o indiferenciada), o simplemente, a partir de un núcleo. Los individuos así clonados son idénticos o casi idénticos al original. En un sentido más estricto, dentro del contexto de la ingeniería genética, la clonación consiste en aislar y amplificar o multiplicar un gen determinado o de un segmento de DNA, procedimiento que se lleva a cabo dentro de un tubo de ensayo.

La clonación ha permitido su empleo en dos direcciones claramente definidas: La clonación con fines terapéuticos y la clonación con fines reproductivos. La primera promete convertirse en una alternativa para prevenir y tratar ciertas enfermedades, así como para el reemplazo de tejidos y órganos lesionados, mientras que la segunda apunta a duplicar seres vivos completos.

*Clonación terapéutica.* Las células madre o troncales son pues células pluripotenciales de gran tamaño que, después de experimentar un proceso de diferenciación, se especializan en una dirección funcional determinada, hacia una gran variedad de tipos celulares. Las células madre se pueden obtener a partir de células de la masa celular interna o del trofoectodermo de blastocistos clonados mediante la técnica de transferencia nuclear y cultivadas in vitro.

La ventaja de esta técnica radica en que las células madre embrionarias, una vez trasplantadas, no provocan rechazo inmunológico, pues se comportan como injertos autólogos (propios del individuo), gracias a que son genéticamente idénticas a las células del receptor o del paciente. El problema de los trasplantes heterólogos (de distintos individuos), es el largo tiempo que toma el enfermo en aceptarlos, a pesar de que los órganos utilizados comparten su misma información genética, pues casi siempre provienen de miembros de la misma familia. Por otra parte, cuando se produce rechazo al tejido trasplantado, la salud del individuo queda seriamente comprometida y hay la



eventualidad que se debe pensar en un nuevo trasplante. Algunos hallazgos recientes han revolucionado la biología de las células madre y han demostrado su potencial clínico para tratar diversas enfermedades, como trastornos neurodegenerativos, desórdenes sanguíneos y diabetes.

*Clonación reproductiva.* Inicialmente, el proceso es igual al que se efectúa durante la clonación terapéutica. La diferencia aparece con posterioridad a la fusión del núcleo de la célula donante con el oocito enucleado (sin núcleo), pues el cigoto se debe implantar en un útero, donde se desarrollará hasta formar un individuo réplica del donante.

Dicen sus defensores, que esta técnica podría ser una alternativa para las parejas infértiles o, para las que tienen hijos con enfermedades genéticas o, que potencialmente podrían engendrarlos. Sin embargo, los detractores consideran que es un procedimiento “biológicamente incierto”, debido al poco éxito alcanzado en la clonación de primates no humanos, amén de poco práctico, pues tendrían que fertilizarse muchas madres sustitutas con el fin de obtener un solo nacimiento exitoso. Además, la necesidad médica para efectuar una clonación reproductiva es mínima, si se tiene en cuenta el porcentaje relativamente bajo (1%) de parejas infértiles.

En favor de la clonación con fines reproductivos, se ha esgrimido que representa una opción para las “parejas de homosexuales” que desean tener hijos propios. Tal es el caso de las parejas femeninas que no desean tener un bebé a partir del esperma de alguien desconocido, como ocurre con los procedimientos de reproducción asistida. También podría ser una luz de esperanza para los padres que han perdido a un hijo. Sin embargo, ninguno de estos argumentos ha sido acogido por las organizaciones internacionales de bioética o por los científicos genetistas. Así, se ha afirmado que la clonación no puede hacer de nadie un ser inmortal, porque el clon es una persona diferente, y, aún se debate si el clon tendría los mismos derechos que cualquier otro ser humano. La verdad es que si la clonación con fines reproductivos estuviera permitida, de seguro la practicarían preferentemente las parejas infértiles.

Por otro lado, si alguien desea clonar a una persona ya fallecida, debería haber tenido la precaución de obtener células suyas en vida, si se considera que la supervivencia celular postmortem es sólo de unas dos horas. Además, debería tener un consentimiento certificado del individuo donante. Otras razones éticas, como la identidad del clon, suscitan cuestionamientos, hipotéticamente aun por parte del mismo clon. En 1970 Hans Jonas, filósofo inglés -según Annas- explicó que “la clonación es un crimen contra el mismo „clon” pues lo priva de sus derechos de conocer la verdad acerca de su existencia.” En otras palabras, el clon estaría sujeto a la versión que el donante quiera suministrarle sobre el origen de su existencia y su legitimación como ser humano.

En contraste, en el campo de la clonación animal con fines reproductivos, no se han generado tales controversias, pues existe consenso sobre las bondades de efectuar el procedimiento en animales de granja, con la finalidad de preservar el genoma de los mejores ejemplares. Las características genéticas más valoradas son, entre otras, un crecimiento rápido, resistencia a enfermedades, una elevada producción de leche o de lana de alta calidad. Si se toma la decisión de clonar animales, no sólo es factible predecir con facilidad sus características, sino también aumentar el bienestar

de la población, mediante el aumento de la resistencia a ciertas entidades. Aunque la clonación utilizada en este contexto reduciría la diversidad, por otro lado ayudaría a esparcir mejores genes.

La clonación reproductiva también permite preservar especies exóticas o que se encuentren en peligro de extinción.

1. ¿Qué es la clonación?

2. ¿Cuáles son los tipos de clonación que existen?

**La clonación de la oveja Dolly**

**ACTIVIDAD 62**

**INSTRUCCIONES:** investiga el caso de la clonación de la oveja Dolly, completa los recuadros de la imagen, para ello, utiliza los siguientes números en el orden correcto, y luego realiza una descripción del proceso en el recuadro de la siguiente página.

1. Extracción de una célula somática,
2. Eliminar su núcleo,
3. Implantar tras unos días en el útero,
4. Extracción de un ovocito,
5. Extraer sólo el núcleo,
6. Organismo clonado,
7. Introducir en un ovocito enucleado.

**La clonación de la oveja Dolly**



**Describe el proceso de la clonación de Dolly**

**ACTIVIDAD 63**

**INSTRUCCIONES:** completa la siguiente tabla, para ello da argumentos a favor y en contra al utilizar la clonación de organismos:

<b>Argumentos a favor</b>	<b>Argumentos en contra</b>

## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

Las siguientes actividades tienen el propósito de reforzar la información adquirida durante el desarrollo de la guía; su solución te permitirán estar mejor preparado para resolver tu examen extraordinario.

**INSTRUCCIONES:** lee con atención las siguientes ideas y coloca cierto o falso según corresponda.

1. La ley de la segregación o primera ley de Mendel establece que la distribución de una par de genes es independiente del otro. \_\_\_\_\_
2. Medel estudio los patrones de herencia de dos características a la vez, color de flor y color de vaina y descubrió que los genes para dos características se heredan por separado. \_\_\_\_\_
3. El gen es un segmento de ADN que tiene una función específica. . \_\_\_\_\_
4. A las características observables de un organismo se le denomina genotipo. \_\_\_\_\_
5. El carácter recesivo se presenta sólo si se es homocigoto. . \_\_\_\_\_
6. La teoría cromosómica de la herencia establece que las unidades hereditarias se localizan en los genes. . \_\_\_\_\_
7. Al cruzar una semilla rugosa dd con una semilla lisa Dd, la proporción genotípica y fenotípica es 100% heterocigotas semillas lisas. \_\_\_\_\_
8. Al cruzar una planta con tallo alto Tt con una planta de tallo corto tt, se obtiene una proporción de 50% heterocigotos tallo alto y 50% homocigotos tallo corto \_\_\_\_\_
9. Al cruzar una gallina blanca y un gallo negro, la proporción fenotípica de la descendencia es 75% gallos grises, si presenta dominancia incompleta. \_\_\_\_\_
10. Un hombre que tiene sangre de tipo B y su esposa sangre de tipo A, el 100% de su descendencia tendrán sangre tipo AB. \_\_\_\_\_
11. Una mujer portadora del daltonismo se casa con un hombre daltónico, la proporción de la descendencia es 25% mujer daltónica, 25% hombre daltónico 25% mujer portadora y 25% hombre sano. . \_\_\_\_\_
12. La codominancia se presenta cuando ambos caracteres recesivos se expresan de manera simultánea. . \_\_\_\_\_
13. Las mutaciones son cambios que ocurren al azar y no por necesidad, son la principal fuente de variabilidad biológica. \_\_\_\_\_



**INSTRUCCIONES:** relaciona ambas columnas, coloca dentro de cada paréntesis la letra que corresponda. Sobran letras.

(     ) Fragmento del DNA que sirve para la construcción de al menos una proteína.

(     ) En ingeniería genética sirven para transportar e introducir genes al DNA de otro organismo.

(     ) Es la incorporación de genes de un organismo a otro con el fin de mejorar ciertas cualidades, como la resistencia al frío.

(     ) Es la introducción de genes con la finalidad de suplir a otros que están dañados o no son funcionales.

(     ) Consistió en descubrir el orden de todos los nucleótidos de la especie.

(     ) Es la obtención de uno o varios individuos completos, ya sea a partir de una célula o simplemente a partir de un núcleo.

A) Clonación terapéutica

B) Clonación reproductiva

C) Gen

D) Organismos transgénicos.

E) Enzimas de restricción

F) Vectores

G) Genoma

H) Proyecto genoma humano

I) Terapia génica

## FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD III

### BIBLIOGRAFÍA

- Audesirk, T., *et al.* (2003). *Biología 1 Unidad en la diversidad* 6ª edición, Prentice Hall, México.
- Bernstein, R. y Bernstein, S. (1998). *Biología*. Mc Graw-Hill, México.
- Biggs, A., *et al.* (2000). *Biología. La dinámica de la vida*. Mc Graw-Hill Interamericana, México.
- Campbell, Neil A, *et al.* (2001). *Biología conceptos y relaciones* 3ª edición. Pearson Educación. México.
- Curtis, H. y Barnes, N. S. (1996). *Invitación a la Biología*, 5ª edición. Editorial Médica Panamericana, Madrid, España.
- De Erice, Z. E. y González, M. J. A. (2009). *Biología la ciencia de la vida*. Mc Graw Hill. México.
- Muñiz Hernando, E., *et al.* (2000). *Biología*. Mc Graw-Hill, México.
- Velázquez O, M.P. (2010). *Biología 2*. ST Editorial. México.
- Yashon, R. y Cummings, M. (2010). *Genética humana y sociedad*. Cengage Learning. México. Pp 144-152.

### REFERENCIA DE LAS IMÁGENES

<http://misfiliasyfobias.blogspot.mx/2014/11/microrec-los-guisantes-de-mendel.html> <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQQbH84CHY1NCCUloY88BqFYdwWn4kLWSlyX1g1v3J7imGAvNquew>

[https://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.guiametabolica.org/sites/default/files/img\\_infomed/gen\\_proteina\\_01\\_x600.png&imgrefurl=http://www.guiametabolica.org/noticia/gen-proteina-0&h=416&w=600&tbnid=ISfLM3slrneKRM:&docid=5ePlkAA2N\\_02uM&hl=es-419&ei=NuJoVpTdHqLBjgTFzoagDA&tbn=isch&ved=0ahUKEwiU0PCtntDJAhWioIMKHUWnAcQQMwgaKAAwAA](https://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.guiametabolica.org/sites/default/files/img_infomed/gen_proteina_01_x600.png&imgrefurl=http://www.guiametabolica.org/noticia/gen-proteina-0&h=416&w=600&tbnid=ISfLM3slrneKRM:&docid=5ePlkAA2N_02uM&hl=es-419&ei=NuJoVpTdHqLBjgTFzoagDA&tbn=isch&ved=0ahUKEwiU0PCtntDJAhWioIMKHUWnAcQQMwgaKAAwAA)

[https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTcJrbEfZBCOUDnULPc8bbAcvzSbKMiuA4FR1hl0NJf8JTlc\\_4\\_SQ](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTcJrbEfZBCOUDnULPc8bbAcvzSbKMiuA4FR1hl0NJf8JTlc_4_SQ)

[https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwilyMGVotDJAhVI4SYKHQzZCOgQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fsofialabrado.wordpress.com%2Ftype%2Fimage%2F&bvm=bv.109395566,d.amc&psi\\_g=AFQjCNED\\_8RwCILZ\\_t8K\\_s\\_L2C4b\\_tfMZg&ust=1449801614230990](https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwilyMGVotDJAhVI4SYKHQzZCOgQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fsofialabrado.wordpress.com%2Ftype%2Fimage%2F&bvm=bv.109395566,d.amc&psi_g=AFQjCNED_8RwCILZ_t8K_s_L2C4b_tfMZg&ust=1449801614230990)



## EXAMEN TIPO DE BIOLOGÍA I

**Instrucciones:** Lee cuidadosamente cada uno de los siguientes planteamientos y subraya la respuesta correcta.

**Nota:** este examen te servirá para que notes lo que has logrado sobre el curso de biología I al utilizar esta guía, pero no es el mismo que presentarás en el examen extraordinario.

**1. Postulado de la Teoría celular que propone que en las células se realizan las funciones básicas de los sistemas vivos.**

- A) Anatómico.
- B) Fisiológico.
- C) Evolutivo.
- D) Origen.

**2. Científico que estableció que todas las plantas están constituidas por células.**

- A) Robert Hooke.
- B) Theodor Schwann.
- C) Mathias Schleiden.
- D) Rudolf Virchow.

**3. En su trabajo de Patología celular (1858) mencionó que todas las células provienen de otras preexistentes.**

- A) Robert Hooke.
- B) Theodor Schwann.
- C) Mathias Schleiden.
- D) Rudolf Virchow.

**4. Es el componente principal de las uñas y cabello.**

- A) Celulosa.
- B) Queratina.
- C) Hemoglobina.
- D) Quitina.

**5. Fuente de almacenamiento de energía en los sistemas vivos y principal componente estructural de las membranas celulares.**

- A) Carbohidratos.
- B) Proteínas.
- C) Lípidos.
- D) Nucleótidos.

**6. Biomoléculas encargadas de almacenar, transmitir y expresar la información hereditaria.**

- A) Ácidos nucleicos.
- B) Proteínas.
- C) Carbohidratos.
- D) Ácidos grasos.

**7. Es un ejemplo de carbohidrato.** A) Colágeno.

- B) Guanina. C) Colesterol. D) Almidón.

**8. Son estructuras celulares donde se realiza la síntesis de proteínas.**

- A) Vacuolas.
- B) Ribosomas.
- C) Cloroplastos.
- D) Lisosomas.

**9. Son estructuras esféricas que contienen enzimas digestivas y participan en la gradación de partículas alimenticias.**

- A) Cloroplastos.
- B) Peroxisomas.
- C) Mitocondrias.
- D) Lisosomas.

**10. Forma un sistema de sacos membranosos aplanados que participan en la secreción de proteínas funcionales.**

- A) Aparato de Golgi.
- B) Retículo endoplásmico.
- C) Centrosoma.
- D) Mitocondrias.

**11. Serie de membranas asociados a ribosomas que intervienen en la maduración de proteínas.**

- A) Membrana plásmatica.
- B) Núcleo.
- C) Retículo endoplásmico.
- D) Peroxisoma.

**12. Estructura presente sólo en bacterias.**

- A) Ribosoma.
- B) Plásmido.
- C) Núcleo.
- D) Lisosoma.

**13. Son características de las células procariotas, EXCEPTO:**

- A) presentan membrana nuclear.
- B) se dividen por fisión binaria.
- C) tienen pared celular.
- D) contienen DNA circular.

**14. Es una semejanza entre una célula procarionte y eucarionte.**

- A) Realizan glucólisis en el citoplasma.
- B) Tienen el mismo tamaño.
- C) Se dividen por meiosis.
- D) Realizan el ciclo de Krebs en mitocondrias.

**15. ¿Cuál de las siguientes característica se presenta sólo en células eucariotas?**

- A) Tiene núcleo definido.
- B) Carece de membrana nuclear.
- C) Tiene plásmidos.
- D) Carece de citoesqueleto.

**16. Conservar la temperatura corporal constante es una función:**

- A) Respiratoria.
- B) Homeostática.
- C) Isobárica.
- D) Hipotérmica.

**17. La homeostasis**

- A) es un mecanismo que causa mutaciones.
- B) mantiene el equilibrio dinámico en los sistemas vivos.
- C) afecta la reproducción en los organismos.
- D) es un estado de desequilibrio de los sistemas vivos.

**18. Algunos de los componentes de la membrana celular son:**

- A) bicapa de fosfolípidos, ADN y proteínas.
- B) proteínas integrales, colesterol y celulosa.
- C) bicapa de fosfolípidos, proteínas y queratina.
- D) proteínas integrales, fosfolípidos y colesterol.

**19. Componente que da estabilidad y rigidez a la membrana biológica.**

- A) Proteínas integrales.
- B) Colesterol.
- C) Proteínas periféricas.
- D) Fosfolípido.

**20. La glucosa entra a la célula por un transportador sin gasto de energía, esto ejemplifica:**

- A) transporte activo.
- B) glucólisis
- C) difusión facilitada.
- D) endocitosis.

**21. Cuándo una célula se encuentra en un medio \_\_\_\_\_ se deshidrata.**

- A) isotónico
- B) hipotónico.
- C) hipertónico
- D) homeostático

**22. Proceso de degradación de compuestos complejos a moléculas simples y liberación de energía.**

- A) Metabolismo.
- B) Anabolismo.
- C) Anfibolismo.
- D) Catabolismo.

**23. Es un ejemplo de anabolismo.** A) Fermentación.

- B) Fotosíntesis.
- C) Respiración.
- D) Glucólisis.

**24. Estructura del cloroplasto donde se realiza la fase luminosa.**

- A) Estroma.
- B) Tilacoide.
- C) Espacio intermembranal.
- D) Membrana externa.

**25. En la fase oscura de la fotosíntesis ocurre la**

- A) fijación de CO<sub>2</sub>
- B) fotólisis del H<sub>2</sub>O
- C) producción de ATP
- D) liberación de O<sub>2</sub>

**26. ¿Qué gas se desprende durante la fermentación alcohólica?**

- A) CO<sub>2</sub>
- B) CH<sub>4</sub>
- C) NH<sub>3</sub>
- D) O<sub>2</sub>

**27. La finalidad de la fermentación es regenerar el suministro de:**

- A) ATP
- B) NAD<sup>+</sup>
- C) FAD<sup>+</sup>
- D) O<sub>2</sub>

**28. Sustancia que se libera después del ejercicio físico extenuante y responsable de los calambres.**

- A) Bióxido de carbono.
- B) Actina.
- C) Ácido láctico.
- D) Glucosa.

**29. Productos de la glucólisis.** A) Alcoholes.

B) Lactatos. C) Coenzimas. D) Piruvatos.

**30. Etapa de la respiración celular que se lleva a cabo en la matriz mitocondrial.**

- A) Ciclo de Calvin.
- B) Cadena de transporte de electrones.
- C) Ciclo de Krebs.
- D) Fosforilación oxidativa.

**31. En esta etapa se produce la mayor cantidad de moléculas de ATP durante la respiración celular.**

- A) Ciclo de Krebs.
- B) Glucólisis.
- C) Fosforilación oxidativa.
- D) Acetilación.

**32. Proceso celular que consiste en la duplicación de la información genética.**

- A) Traducción.
- B) Replicación.
- C) Transcripción.
- D) Recombinación.

**33. ¿Cuál es la enzima responsable de formar la cadena complementaria durante la replicación del ADN?**

- A) Helicasa.
- B) ADN polimerasa.
- C) ARN polimerasa.
- D) Ligasa.

**34. En el proceso de \_\_\_\_\_ se copia la información genética contenida en el DNA a una cadena de \_\_\_\_\_ para producir una proteína.**

- A) traducción - ARNm
- B) transcripción - ARNr
- C) transcripción - ARNm
- D) traducción - ARNr

**35. ¿Cuál sería el ARNm transcrito de la siguiente secuencia de ADN:  
ATGCGGTACCCCAAATTGCG**

- A) TACGCCATGGGGUUUAACGC
- B) UACGCCAUGGGGUUUUAACGC
- C) TUCGCCUTGGGGTTTUUCGC
- D) ATGCGGTACCCCAAATTGCG

**36. Fase que antecede a la Fase M del ciclo celular.**

- A) Fase S.
- B) Fase G<sub>2</sub>.
- C) Fase G<sub>0</sub>.
- D) Fase G<sub>1</sub>.

**37. En el ciclo celular, la división del citoplasma sucede durante la**

- A) citocinesis.
- B) mitosis.
- C) interfase.
- D) metafase.

**38. Fase de la mitosis en donde las cromátides hermanas se separan y se desplazan hacia los polos de la célula.**

- A) Profase.
- B) Anafase.
- C) Telofase.
- D) Interfase.

**39. Si una célula contiene 8 cromosomas en su núcleo, ¿cuántos cromosomas tendrá cada una de sus células hijas al concluir la mitosis?**

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

**40. ¿Cuál es la importancia biológica de la meiosis?**

- A) Desarrolla y forma células hijas idénticas.
- B) Reemplaza células muertas y cromosomas.
- C) Permite el crecimiento y reparación de tejidos.
- D) Produce gametos y favorece la variabilidad en las especies.

**41. Fase de la meiosis donde ocurre el entrecruzamiento de cromosomas homólogos para la recombinación genética.**

- A) Telofase II.
- B) Metafase II.
- C) Profase I.
- D) Anafase I.

**42. Tipo de reproducción asexual en el cual a partir del progenitor se genera una yema o brote.**

- A) Bipartición.
- B) Gemación.
- C) Esporulación.
- D) Fragmentación.

**43. Son características de la reproducción sexual, EXCEPTO:**

- A) intervienen dos individuos.
- B) descendencia es idéntica al progenitor.
- C) es fuente de variabilidad genética.
- D) se requieren de gametos.

**44. La \_\_\_\_\_ consiste en la formación de nuevos individuos a partir de óvulos no fecundados.**

- A) esporulación
- B) gemación
- C) bipartición
- D) partenogénesis

**45. Las bacterias se reproducen por:** A) bipartición.

- B) esporulación. C) gemación.
- D) partenogénesis.

**46. Según la herencia mendeliana, un carácter \_\_\_\_\_ siempre se manifiesta en el fenotipo del individuo.**

- A) alélico
- B) recesivo
- C) dominante
- D) genotípico

**47. ¿Qué proporción fenotípica se obtendrá al cruzar plantas de maíz con tallo alto “T” (homocigoto dominante), con una de tallo corto “t” (homocigoto recesivo)?**

- A) 100% tallo largo.
- B) 50% tallo corto y 50% tallo largo.
- C) 100% tallo corto.
- D) 75% tallo corto y 25% tallo largo.

**48. El gen que determina la altura de los chícharos “T” es dominante respecto al gen que determina baja estatura “t”. ¿Qué genotipos se esperan en la siguiente cruce de herencia mendeliana: heterocigoto por homocigoto recesivo?**

- A) 75% homocigotos dominantes y 25% heterocigotos.
- B) 50% homocigotos dominantes y 50% heterocigotos.
- C) 50 % homocigotos recesivos y 50% heterocigotos.
- D) 25% homocigotos recesivos y 75% heterocigotos.

**49. ¿Qué proporción fenotípica se obtendrá al cruzar dos plantas de flores rojas con plantas de flores blancas si existe dominancia incompleta?**

- A) 100% flores rosas.
- B) 75% flores rojas y 25% flores blancas.
- C) 100% flores rojas.
- D) 75% flores blancas y 25% flores rosas.

**50. Los grupos sanguíneos ABO son un ejemplo de:**

- A) herencia ligada al sexo.
- B) dominancia incompleta.
- C) alelos múltiples.
- D) herencia mendeliana.

**51. El señor Pérez tiene sangre tipo sanguíneo A y su esposa de tipo B. Tienen un hijo con tipo sanguíneo O, es posible que ocurra esto, por qué**

- A) el niño al nacer le realizaron una transfusión sanguínea.
- B) cada uno de ellos posee dos alelos diferentes para un locus.
- C) el señor Pérez y su esposa sufrieron una mutación.
- D) la señora Pérez recibió una transfusión sanguínea durante el embarazo.

**52. Una mujer portadora de daltonismo tiene descendencia con un hombre que ve normalmente los colores. ¿Qué probabilidad hay de que tengan descendencia daltónica?**

- A) 25%
- B) 50%
- C) 75% D 100%

**53. Al total de ADN que posee una célula se le conoce como:**

- A) proteoma.
- B) fenotipo.
- C) genoma.
- D) genotipo.

**54. Al segmento de DNA que codifica para una proteína se le llama:**

- A) locus.
- B) fenotipo.
- C) genotipo.
- D) gen.

**55. Al cambio en el material hereditario se denomina:**

- A) mutación.
- B) gestación.
- C) reducción.
- D) reproducción.

**56. La importancia de las mutaciones en los sistemas vivos radica en que causan:**

- A) reducción.
- B) gestación.
- C) reproducción.
- D) variación.

**57. Nombre que recibe el organismo al que se le han insertado genes de otra especie.**

- A) Clon.
- B) Híbrido.
- C) Genético.
- D) Transgénico.

**58. Proteína catalizadora que corta de manera específica las cadenas de DNA.**

- A) Polimerasa.
- B) Separasa.
- C) Endonucleasa.
- D) Proteasa.

**59. Técnica que consiste en incorporar un gen sano para sustituir un gen alterado o cubrir un gen faltante en el genoma de un organismo.**

- A) Clonación.
- B) Terapia génica.
- C) Hibridación.
- D) Ingeniería genética.

**60. Proceso a través del cual se consigue de forma asexual copias idénticas de un organismo de ya desarrollado.**

- A) Genética.
- B) Clonación.
- C) Replicación.
- D) Transcripción.

**61. Establece los límites para la clonación de organismos.**

- A) Genética.
- B) Investigación humana.
- C) Bioética.
- D) Terapia génica.

**62. Proyecto que consistió en descifrar los genes de los cromosomas humanos.**

- A) Terapia génica.
- B) ADN recombinante.
- C) Genoma humano.
- d) Recombinación génica.

