

## GUÍA DE ESTUDIO N° 1: Material genético y Replicación

OA1: Analizar la estructura del ADN y los mecanismos de su replicación que permiten su mantención de generación en generación, considerando los aportes de científicos relevantes.

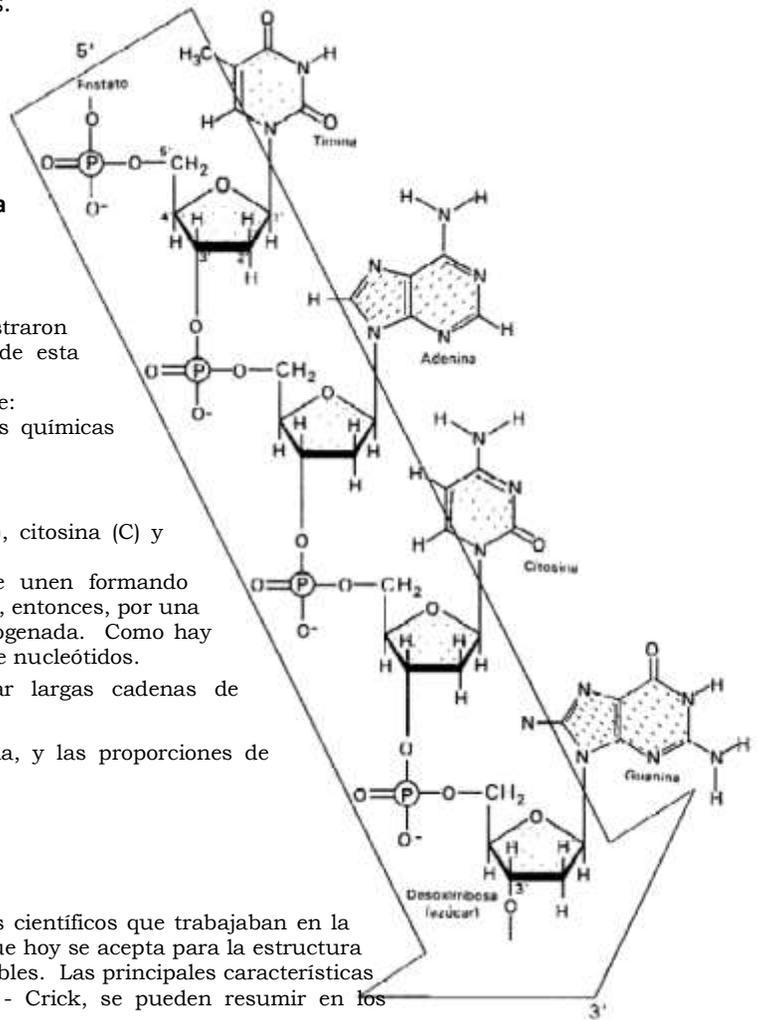
**Instrucciones:** Lea la información y estudie el PPT1, a continuación responda las actividades que se le presentan, la guía resuelta o cualquier duda puede escribir a [julieta.ilse@gmail.com](mailto:julieta.ilse@gmail.com), sino puede enviarla, péguela en su cuaderno para revisión cuando volvamos a clase.

### I. La estructura química del ADN

Aunque los experimentos de Hershey y Chase demostraron que el material genético es el ADN, la estructura molecular de esta molécula todavía era un misterio.

El análisis bioquímico, sin embargo, había revelado que:

- La molécula de ADN está compuesta por tres sustancias químicas diferentes:
  - Una pentosa (azúcar con 5 carbonos): la desoxirribosa.
  - Un grupo fosfato.
  - Cuatro bases nitrogenadas: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T).
- Estos componentes básicos de la molécula de ADN se unen formando unidades llamadas "nucleótidos". Cada nucleótido se forma, entonces, por una pentosa (desoxirribosa), un grupo fosfato y una base nitrogenada. Como hay cuatro bases nitrogenadas se pueden formar cuatro tipos de nucleótidos.
- Estos nucleótidos pueden unirse entre sí para formar largas cadenas de polinucleótidos.
- Las proporciones de adenina son iguales a las de timina, y las proporciones de guanina son iguales a las de citosina. (A=T y G=C)



### El modelo de la molécula de ADN: Watson y Crick (1953)

En 1953, James D. Watson y Francis H.C. Crick, dos científicos que trabajaban en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, propusieron el modelo que hoy se acepta para la estructura de la molécula de ADN, sobre la base de todos los datos disponibles. Las principales características de la molécula de ADN, de acuerdo con el modelo Watson - Crick, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- La molécula se compone de dos barras torcidas entre sí, configurando una doble hélice.
- Cada barra se compone de una cadena de nucleótidos, las que se disponen de manera antiparalela, es decir, una cadena va en dirección  $5' \rightarrow 3'$  y la otra  $3' \rightarrow 5'$ .
- Los nucleótidos de cada barra se unen entre sí por los grupos fosfatos.
- Las cuatro bases nitrogenadas se encuentran apareadas con sólo dos posibles combinaciones: A = T y G = C.
- Las bases nitrogenadas están unidas entre sí por débiles enlaces de hidrógeno, los que son fáciles de romper.
- Como la secuencia de nucleótidos es el único elemento variable en la molécula, es evidente que debe ser también la propiedad que se utiliza para codificar las instrucciones genéticas.

### Realice las siguientes actividades, apoyándose con el contenido del PPT.

Observe la molécula de ADN del PPT y señale:

- ¿Cuáles son las bases nitrogenadas que se encuentran presentes en la molécula de ADN? Señale cuales son púrinas y cuales son pirimidinas.
- ¿Porqué una molécula de ADN que contiene mayor proporción de C+G es más difícil de separar que una que contiene mayor proporción de A+T?
- Complete el dibujo con la secuencia de la hebra complementaria, considere las siguientes bases nitrogenadas, verde= Adenina, Azul=Citosina, Rojo=Guanina



4.-En la replicación del ADN, las copias resultantes están formadas por: (seleccione la correcta)

- A) dos hebras nuevas de ADN.
- B) dos hebras de ADN conservadas.
- C) una hebra de ADN conservada y otra nueva.
- D) dos hebras de ADN, cada una con una mitad conservada y otra nueva.
- E) dos hebras de ADN, cada una de las cuales es un mosaico de partes conservadas y nuevas.

5.- La siguiente tabla muestra los resultados del análisis de las proporciones de bases nitrogenadas en el material genético de tres especies diferentes. Señale la alternativa correcta.

Especie	Adenina	Guanina	Citocina	Timina
Ratón	27,3	22,7	22,8	27,2
<i>Escherichia coli</i>	24,3	25,9	25,2	24,6
Bovino	27,7	22,3	22,5	27,5

De la información de la tabla, es correcto concluir que

- I) en cada organismo la proporción de adenina es similar a la de timina.
  - II) las proporciones de A+T y G+C son diferentes en cada organismo estudiado.
  - III) la proporción de bases púricas es igual a la proporción de bases pirimídicas.
- A) Solo I                      D) Solo I y III  
 B) Solo II                     E) I, II y III  
 C) Solo I y II

6.- Explique ¿cuál es la importancia de la replicación?

7.- Respecto de la replicación, observe atentamente el esquema y luego el video adjunto (link en la diapositiva 12), responda:

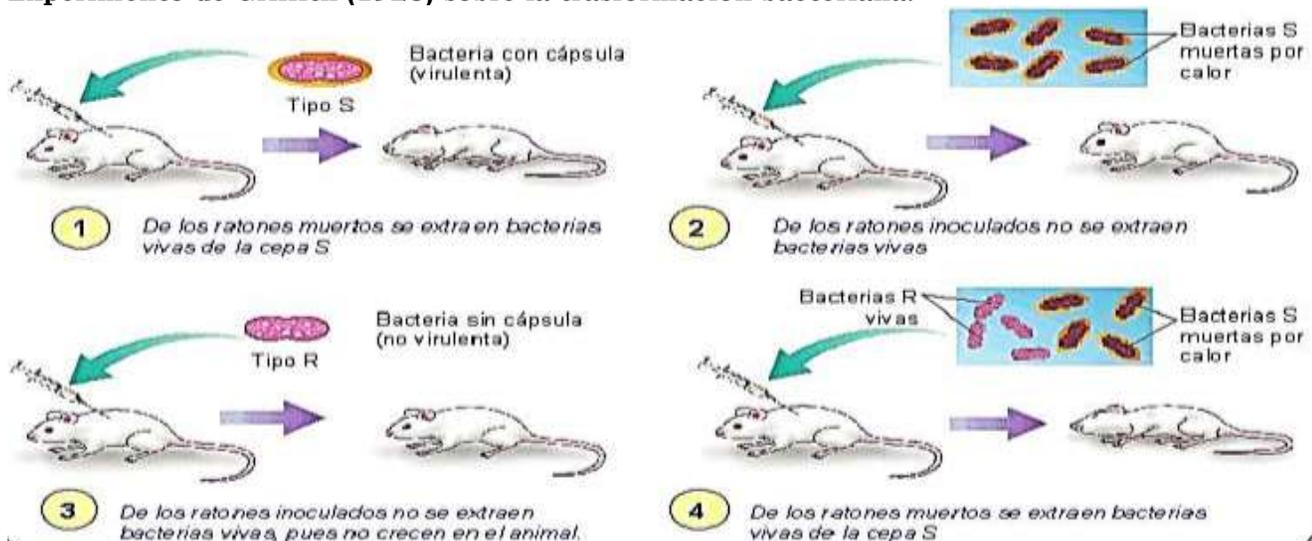
- a) ¿Qué son los fragmentos de Okazaki?
- b) ¿Cuál es la función de la enzima Helicasa, la enzima polimerasa y la enzima Ligasa en el proceso de replicación?
- c) ¿En que sentido se forman las hebras nuevas en el proceso de replicación? Use la notación 3' y 5'

8.-La replicación del ADN se define como semiconservativa, lo que significa que: seleccione la alternativa

- A) cuando el ADN se replica, las hebras contienen solo ADN nuevo.
- B) cuando el ADN se replica, el resultado es una mezcla desigual de ADN nuevo y original.
- C) cada doble hebra de ADN contiene la mitad del ADN nuevo y la otra mitad original.
- D) cada cadena de ADN conserva completamente la información de la cadena original.
- E) cada cadena resultante sufre una dispersión con respecto a la cadena original.

9.- Observa y analiza

**Experimento de Griffith (1928) sobre la trasformación bacteriana.**



- a) Describe lo que ocurre en cada etapa del experimento.
- b) ¿Por qué en la etapa 2 le ratón vive cuando se le inyecta la Cepa S de la bacteria?
- c) ¿Qué se esperaba en la etapa 3 de la experiencia?
- d) ¿Por qué en la etapa 4 se extraen bacterias vivas de la cepa S?

El experimento de Griffith, demuestra que las bacterias R no virulentas, se **transforman** en presencia de las bacterias de la cepa S muertas por calor, adquieren alguna molécula de las bacterias muertas y se transforman en Virulentas y letales.

¿Qué molécula crees que adquieren las bacterias R, que les permite transformarse en la forma S?