

PREGUNTA OBLIGATORIA

1. El ADN.

- a) Asocia los siguientes investigadores con sus aportaciones al conocimiento del material genético: Avery y colaboradores, Watson y Crick, Meselson y Stahl.
- b) En los organismos eucarióticos, cita las diferencias en la composición química y en la estructura entre el ADN y el ARN.
- c) ¿Cómo es el flujo de información genética en los seres vivos?.
- d) Características generales de código genético.

Solución:

a) Las experiencias de **Avery** y colaboradores marcaron el comienzo de la genética molecular. Estos investigadores demostraron que el ADN es el portador de la información genética.

La estructura espacial del ADN fue establecida por **Watson** y **Crick** en 1953. Cuando Watson y Crick propusieron la hipótesis de la estructura molecular en doble hélice del ADN, surgieron una hipótesis para explicar cómo se encuentra codificada la información genética. Según ésta, la información genética está contenida en la secuencia de los nucleótidos (A, T, G, C) de la molécula de ADN que determina la secuencia de los aminoácidos en las proteínas.

Meselson y **Stahl** realizaron el experimento más definitivo que demostró la hipótesis semiconservativa de replicación del ADN planteada por Watson y Crick.

b) Los ácidos nucleicos, ADN y ARN están compuestos por tres moléculas diferentes:

- Una **pentosa**, que puede ser de dos tipos: la β -D-2-desoxiribofuranosa (desoxirribosa) y la β -D-ribofuranosa (ribosa).

- Una **base nitrogenada** correspondiente a los dos tipos principales que existen:

- Bases *púricas*: adenina (A) y guanina (G).
- Bases *pirimidínicas*: citosina (C), timina (T), y uracilo (U).

- Una molécula de **ácido fosfórico**.

Atendiendo a la composición química el ADN y el ARN se diferencian en:

- ADN (ácido desoxirribonucleico):

- La pentosa que contiene es la desoxirribosa.
- Las bases nitrogenadas que presenta son la A, G, C y T.

- ARN (ácido ribonucleico):

- La pentosa que posee es la ribosa.
- Las bases nitrogenadas son A, C, G y U.

Por lo tanto, la ribosa y el uracilo son moléculas exclusivas del ARN, mientras que la desoxirribosa y la timina lo son del ADN.

Las diferencias estructurales entre el ADN y el ARN son las siguientes:

- El **ADN** presenta distintos niveles de organización, que se conocen como estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

- La estructura primaria está constituida por la secuencia de los nucleótidos en la cadena.
- La estructura secundaria del ADN fue propuesta por Watson y Crick en 1953. Sus estudios revelaron que la molécula de ADN es una doble hélice dextrógira.
- La estructura terciaria hace referencia al empaquetamiento que sufre la molécula de ADN con proteínas histónicas para constituir la cromatina de las células eucariotas.
- La estructura cuaternaria se da en las células eucariotas en división, el ADN se empaqueta aún más hasta formar los cromosomas.

- Existen tres tipos de **ARN** que se encuentran en forma de cadenas de polinucleótidos simples con la misma composición pero presentando cada tipo múltiples estructuras moleculares diferentes:

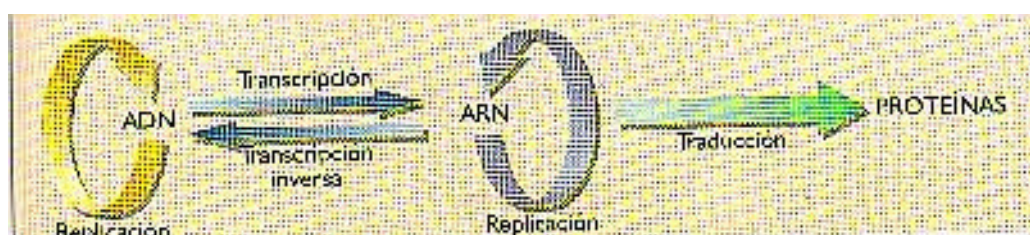
- El ARN mensajero (ARNm) sólo posee estructura primaria.
- El ARN transferente (ARNt) posee estructura primaria y estructura secundaria específica denominada “hoja de trébol”. Esta última estructura se forma gracias a la presencia de regiones complementarias que permiten el establecimiento de horquillas intracatenarias (regiones de doble hélice).
- ARN ribosómico (ARNr) posee estructura terciaria que se produce al unirse diferentes moléculas de ARNr a proteínas ribosomales, originando las subunidades 40 S y 60 S que constituyen los ribosomas eucariotes.

c) En biología el “**dogma fundamental de la genética**” hace referencia a cómo es el flujo de información genética en los seres vivos. Son tres procesos fundamentales los que intervienen en el flujo:

- *La replicación del ADN*: Proceso por el cual la información genética contenida en la secuencia del ADN se duplica pasando así a los descendientes.

- *La transcripción*: Es la primera etapa en la síntesis proteica. Consiste en síntesis de ARN a partir de ADN que es utilizado como molde.

- *La traducción*: Es la segunda etapa del proceso de síntesis de proteínas. En esta etapa se traduce en proteínas la información genética transferida desde el ADN al ARN durante la transcripción.



d) El **código genético** establece la relación que existe entre la secuencia de nucleótidos de los genes y la secuencia de aminoácidos de las proteínas. El proceso que llevó al desciframiento del código parte de la “hipótesis de la colinearidad” enunciada por *Beadle* y *Tatum* en 1948 según la cual un gen codifica la formación de un enzima, es decir, de una cadena polipeptídica.

Las características generales del código genético para todos los tipos celulares ya que no existen diferencias, son las siguientes:

1. *Principio de colinealidad*: tres nucleótidos codifican un aminoácido. Como el número de nucleótidos es cuatro y el de aminoácidos es veinte, es imposible una correspondencia uno a uno, con dos nucleótidos codificando un aminoácido, el número de combinaciones resulta 16, quedando aún cuatro aminoácidos sin codificar. Por lo tanto, con tres nucleótidos por aminoácido resultan 64 combinaciones diferentes, es decir, 64 tripletes que codifican los 20 aminoácidos que constituyen las proteínas.
2. *Es degenerado*, es decir, al estar compuesto por 64 codones, varios tripletes codifican para un mismo aminoácido. Casi todos ellos tienen en común los dos primeros nucleótidos, ofreciendo la variabilidad en el tercero.
3. *Los tripletes no se solapan*, es decir, los tripletes se interpretan uno tras otro en dirección 5'-3' y un nucleótido no puede pertenecer a la vez a dos codones consecutivos.
4. *La lectura del código se realiza sin comas*, es decir, la secuencia de nucleótidos o bases se inicia desde un punto contando de tres en tres las bases, sin comas que aseguren una lectura correcta, de modo que si se inicia en un punto erróneo, toda la secuencia se desplazará hasta el final.
5. *Posee señales de inicio y final de la lectura*, que vienen codificadas por codones de iniciación (AUG) y de finalización (UAG, UAA y UGA).
6. Es *universal*, los mismos tripletes tienen el mismo significado en todos los tipos celulares.