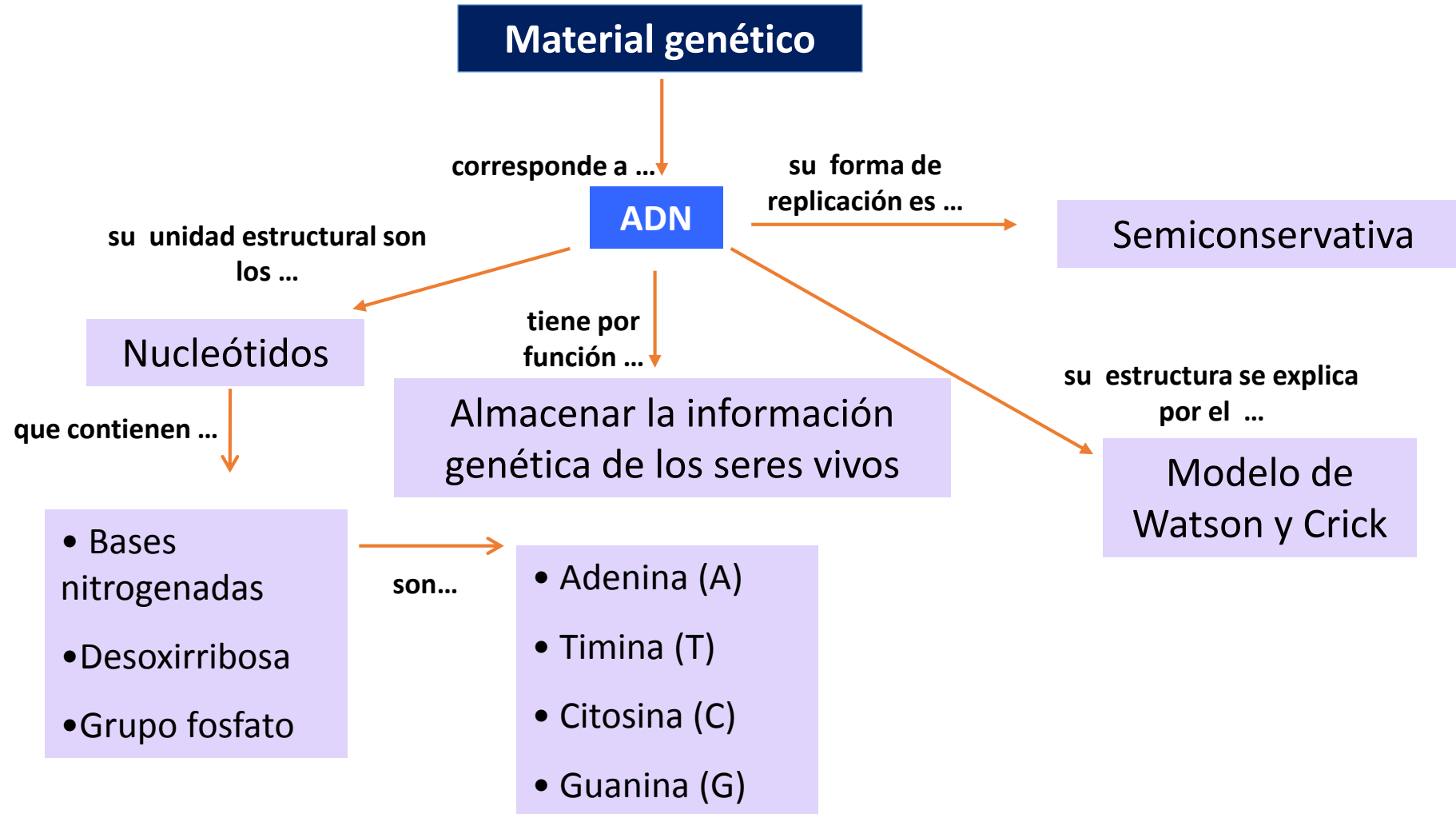


INFORMACIÓN GÉNICAS Y PROTEÍNAS

4 medio Biología

Objetivo

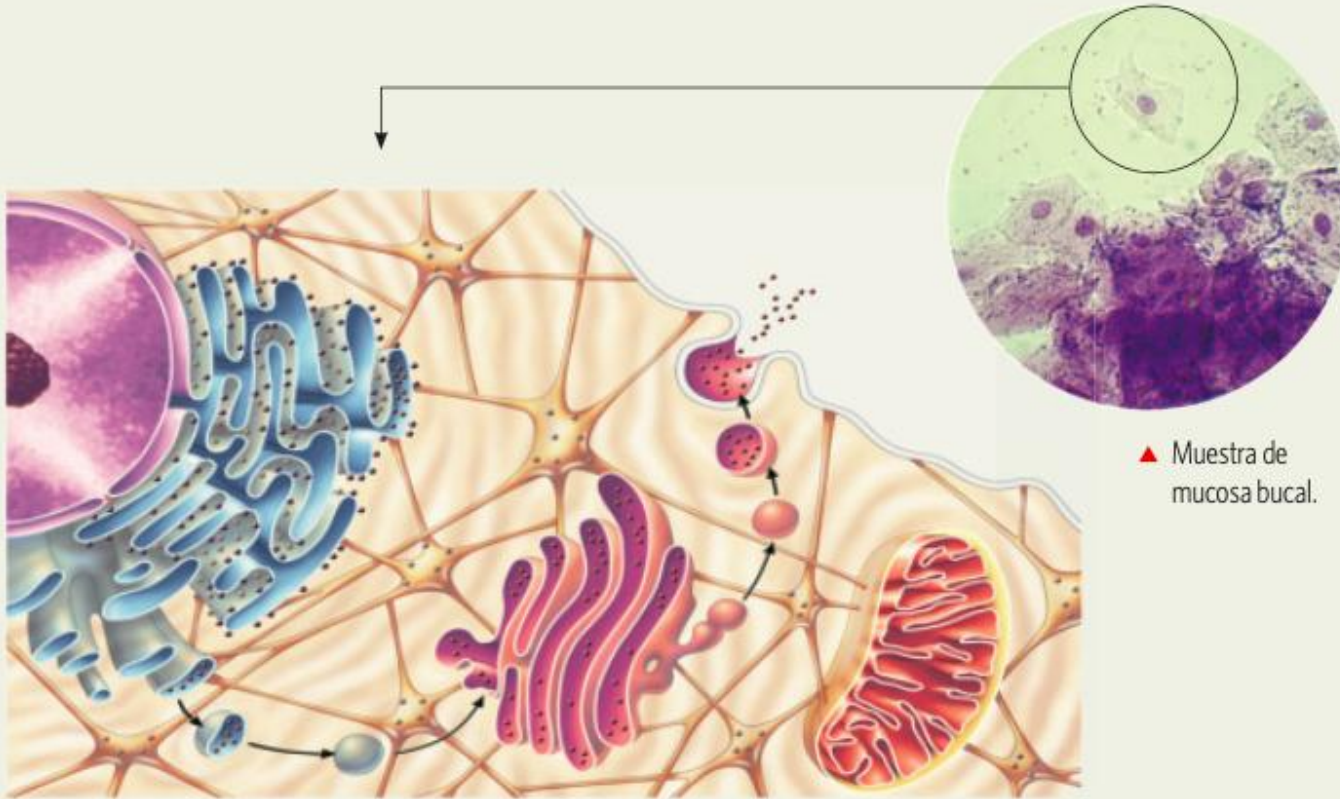
- Explicar la importancia de la replicación del ADN Y el rol de las enzimas que participan en proceso



Actividad:

Trabaja con lo que sabes

1. Describe la función de cinco estructuras representadas de la célula de mucosa bucal.
2. ¿El ADN se encuentra en el núcleo solamente? Fundamenta.
3. ¿Cuál es la función de la molécula de ADN?
4. ¿En qué momento del ciclo celular son visibles los cromosomas?

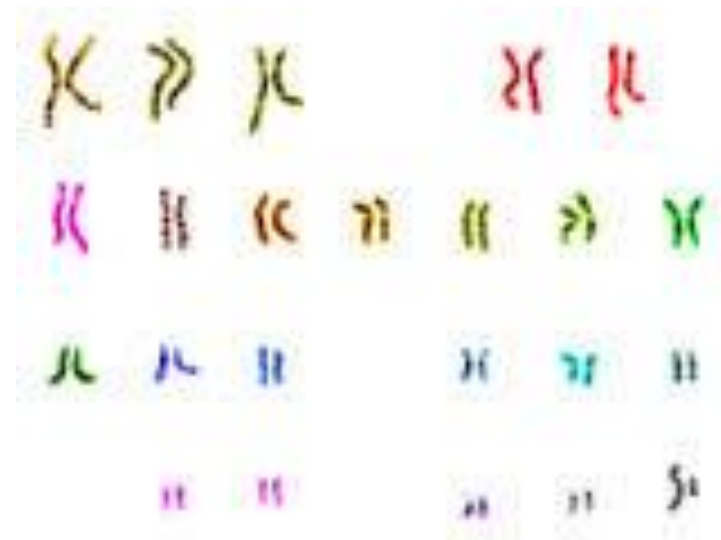


▲ Muestra de mucosa bucal.

▲ Estructura interna de una célula eucarionte.

Genoma

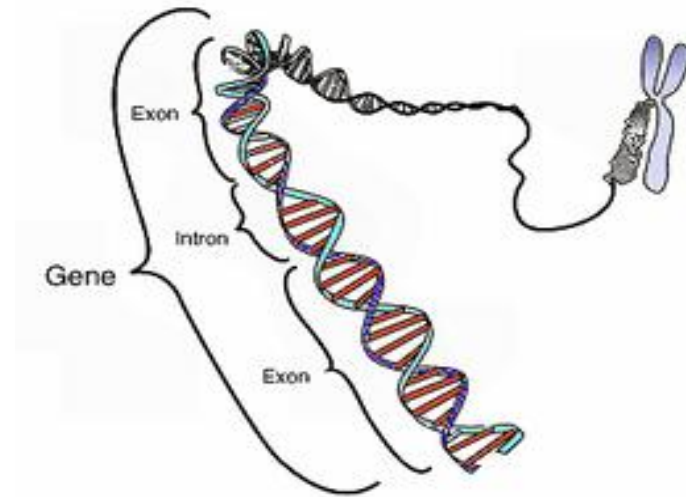
- **Genes constitutivos:** Permiten realizar las necesidades básicas para el mantenimiento normal de una célula implica la expresión continua de genes
- **Genes Regulados:** Se expresan solamente en determinadas situaciones y que, por consiguiente, codifican para enzimas que solamente se necesitan en momentos concretos



Conceptos generales

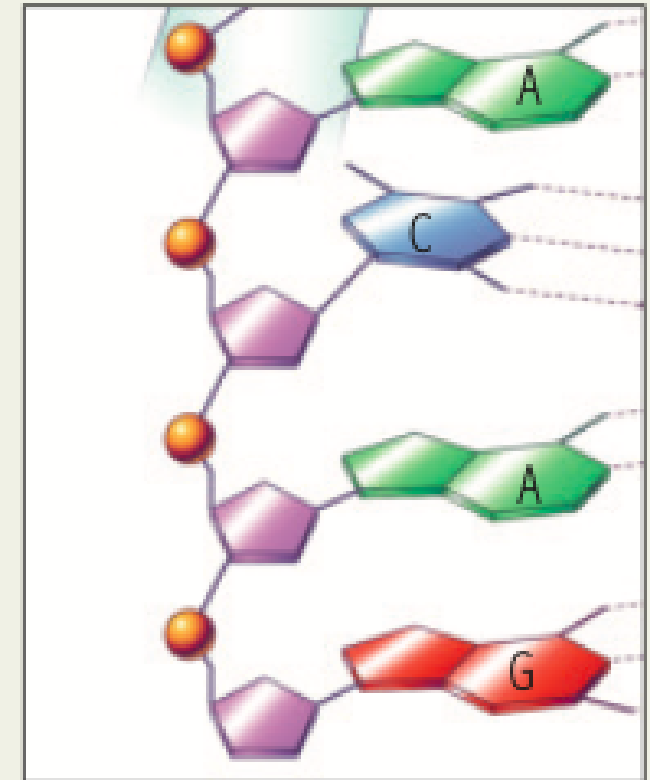
Definición de gen

- Es una secuencia de nucleótidos en la molécula de ADN, equivalente a una **unidad de transcripción**.
- Contiene la información a partir de la cual se sintetiza un polipéptido, una enzima, un ácido ribonucleico (mensajero, de transferencia, ribosomal) o pequeños ARNs reguladores.
- En el genoma humano, la mayoría de los genes son únicos y se expresan en forma independiente.



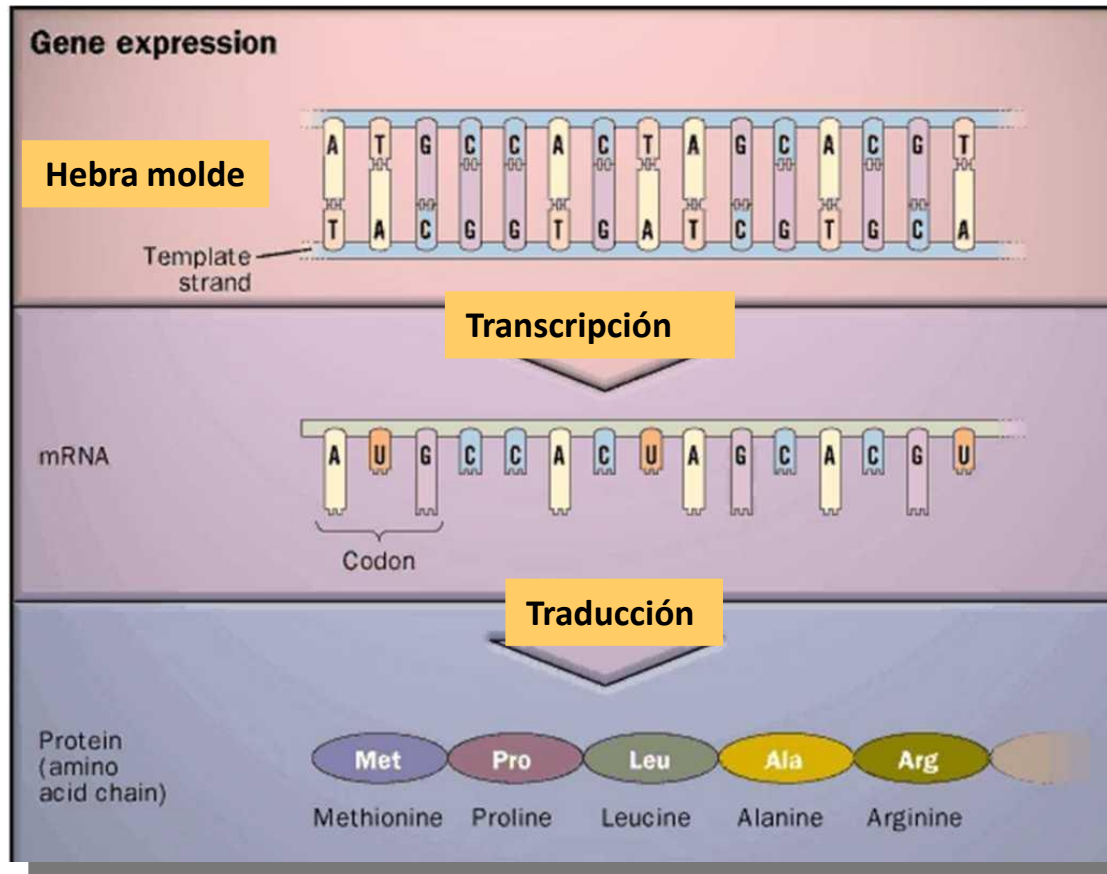
Antes de seguir, utiliza lo aprendido

1. Explica, usando dibujos, el procedimiento experimental de Avery y sus resultados.
2. Siguiendo el modelo de Watson y Crick, dibuja la cadena de nucleótidos complementaria a la de la figura y responde:
 - a. ¿Por qué se define el ADN cómo una doble hebra antiparalela?
 - b. ¿Por qué una molécula de ADN con mayor porcentaje de G+C es más difícil de separar que otra con mayor proporción de A+T?



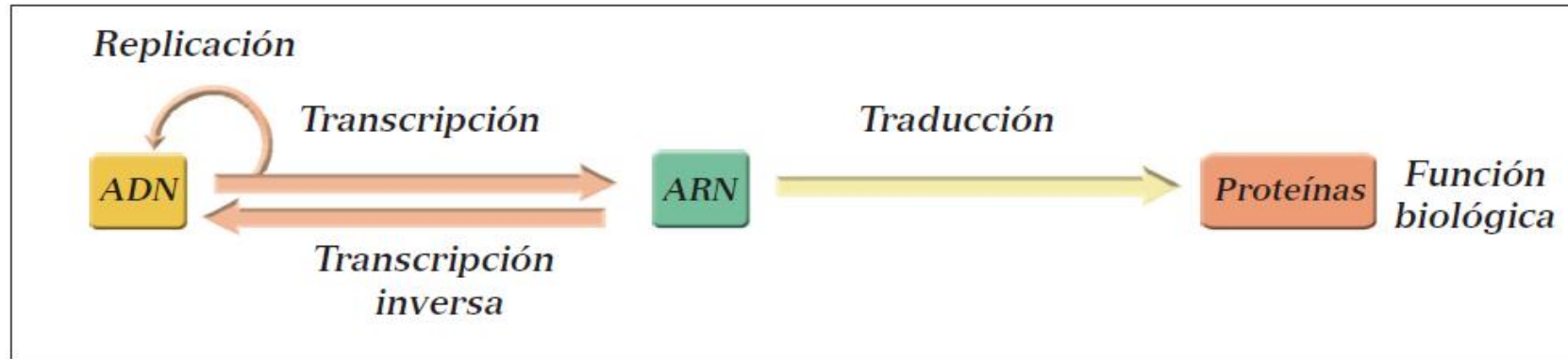
Conceptos generales

Dogma central de la biología



El ADN forma una copia de parte de su mensaje sintetizando una molécula de ARN mensajero (transcripción), la cual constituye la información utilizada por los ribosomas para la síntesis de una proteína (traducción).

Replicación



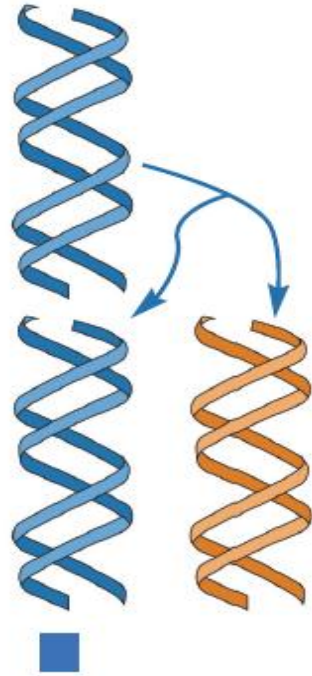
Representación del dogma central de la biología molecular. El material genético (ADN) se transcribe en ARN, que sirve de molde para las proteínas.

Replicación del ADN

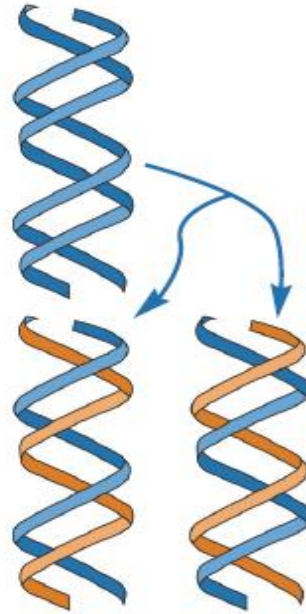
- La replicación consiste en la formación de dos moléculas de DNA con una secuencia de bases idénticas a partir de una molécula de DNA inicial.
- **La importancia:**
 - Asegura la continuidad de la información genética durante el crecimiento y la reparación de los tejidos
 - Asegura la continuidad de la información genética de padres a hijos, a través de las generaciones.
 - Ha sido posible la continuidad de la vida desde nuestros ancestros hasta los organismos actuales, entre ellos, los seres humanos.

Modelos de Replicación

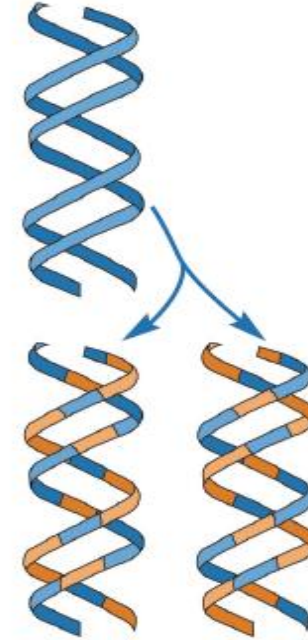
Replicación conservativa



Replicación semiconservativa



Replicación dispersiva



Las tres hipótesis de la replicación.

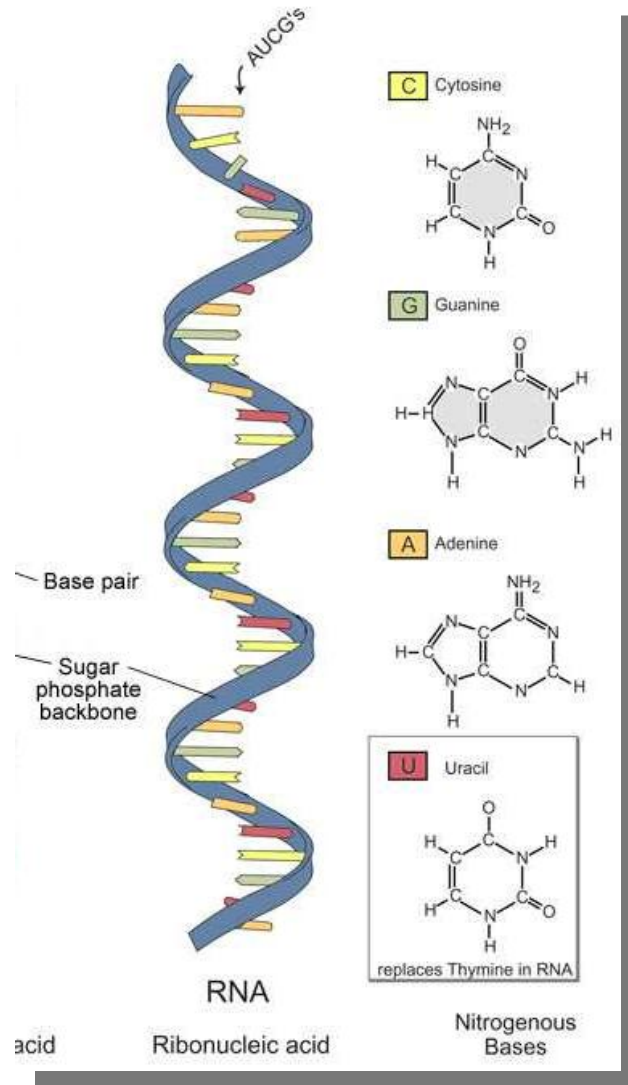
Conservativa: este modelo presenta una doble hélice original que permanece intacta, formándose una doble hélice completamente nueva.

Semiconservativa: cada molécula nueva de ADN está formada por una cadena nueva o recién sintetizada y una cadena antigua u originaria.

Dispersiva: en este modelo la vieja molécula se rompe y las nuevas moléculas se construyen con precursores viejos y nuevos.

ARN

2.1 Estructura del ARN



Características:

El ARN esta formado por una cadena simple de nucleótidos.

Cada nucleótido del ARN presenta:

- **Ribosa** como azúcar pentosa.
- Un grupo fosfato.
- Una base nitrogenada que puede ser: Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G) y **Uracilo (U)**, en vez de Timina (T).

Función: Expresión de la información genética.

Existen tres principales:

- ARNm (mensajero).
- ARNt (de transferencia).
- ARNr (ribosomal).

Trabaja con lo que sabes

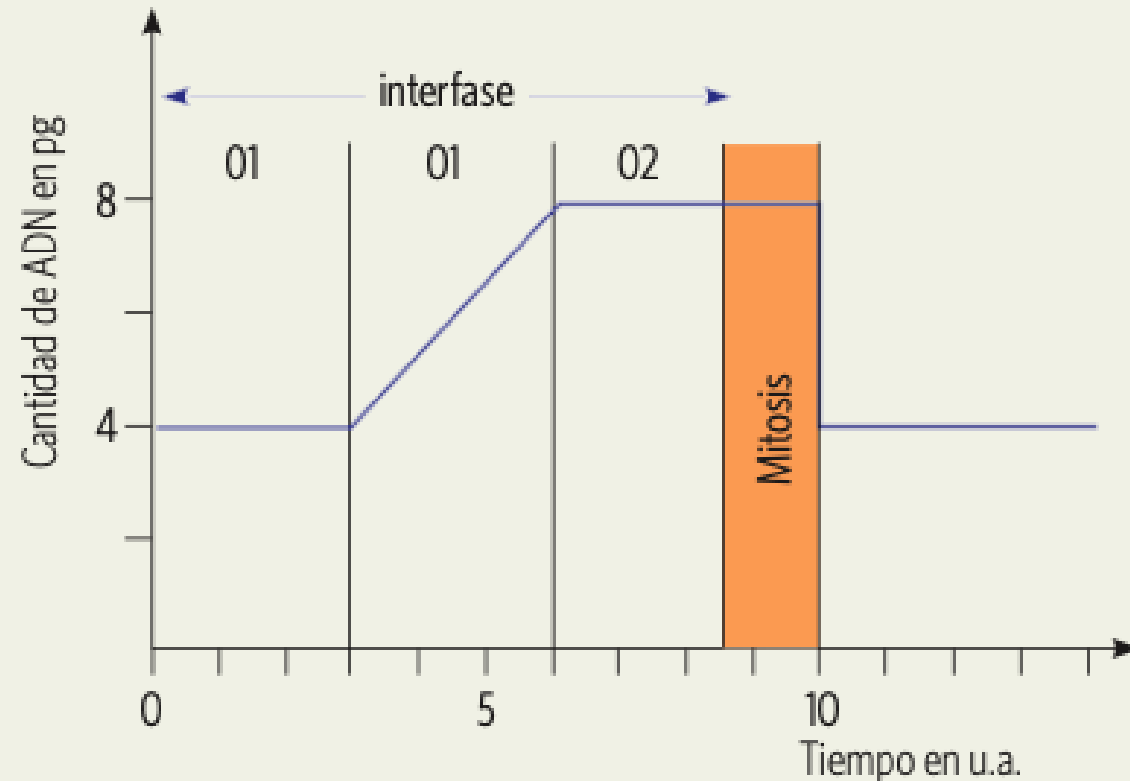
1. Interpreta el gráfico y responde:

- Si una célula tiene en G1 una cantidad de ADN igual a $2c$, ¿cuánto ADN tendrá la célula al terminar S?
- ¿En qué etapa del ciclo celular se replica el ADN?
- ¿Por qué al terminar la mitosis se observa una disminución de la cantidad de ADN?

2. ¿De qué sirve la mitosis a organismos uni y pluricelulares?

3. ¿Por qué las enzimas son catalizadores biológicos? Explica y ejemplifica.

Gráfico 1: Variación de la cantidad de ADN en el ciclo celular.

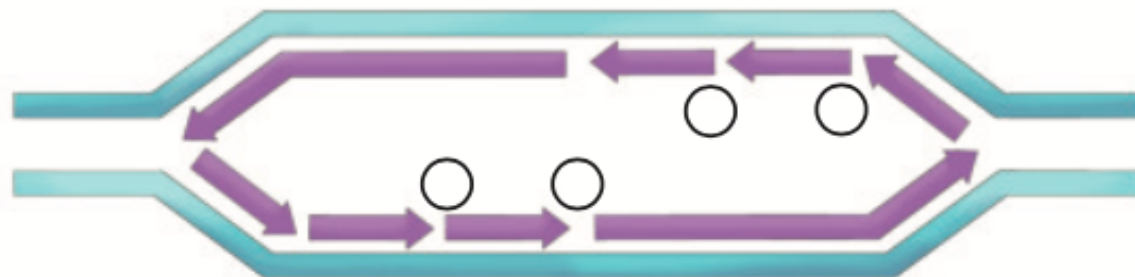


u.a. = unidad arbitraria

pg = picogramos

Replicación del ADN y un tipo de tratamiento contra el cáncer

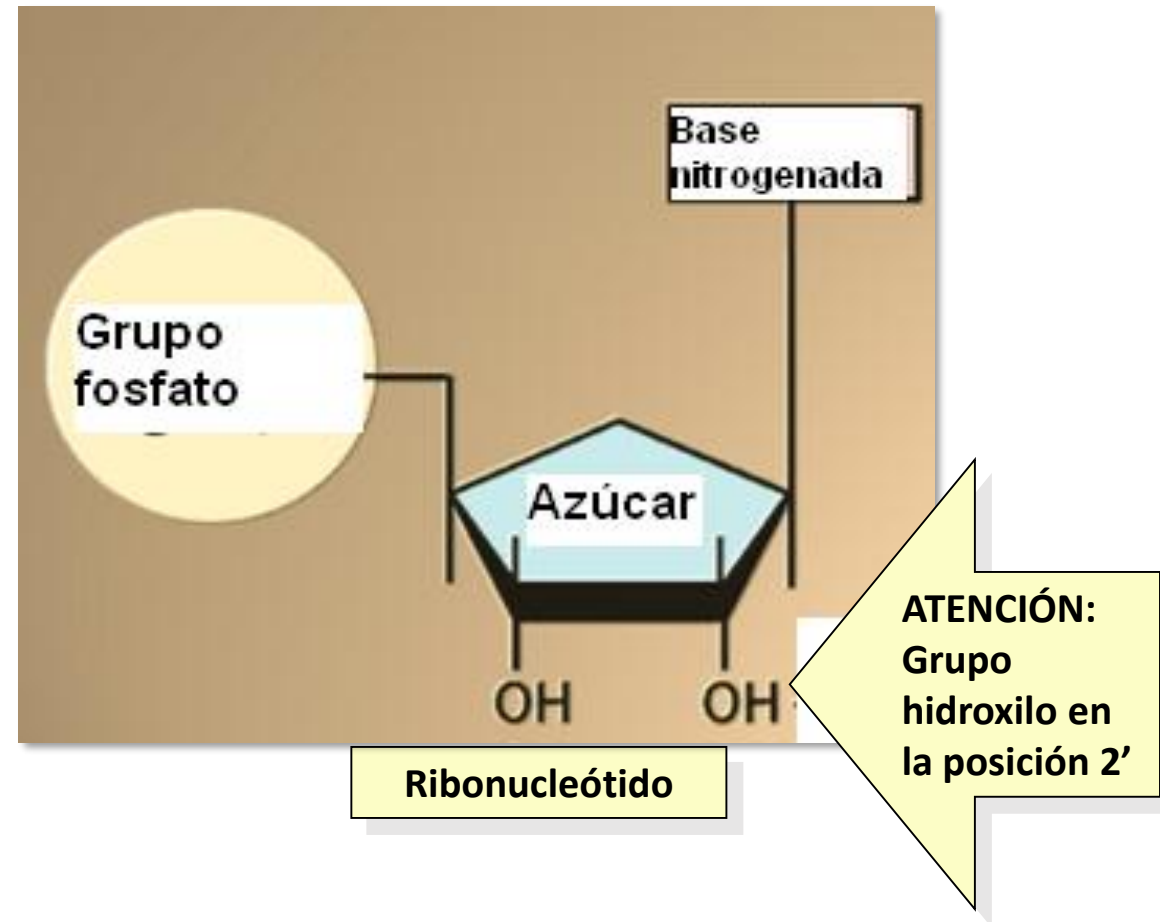
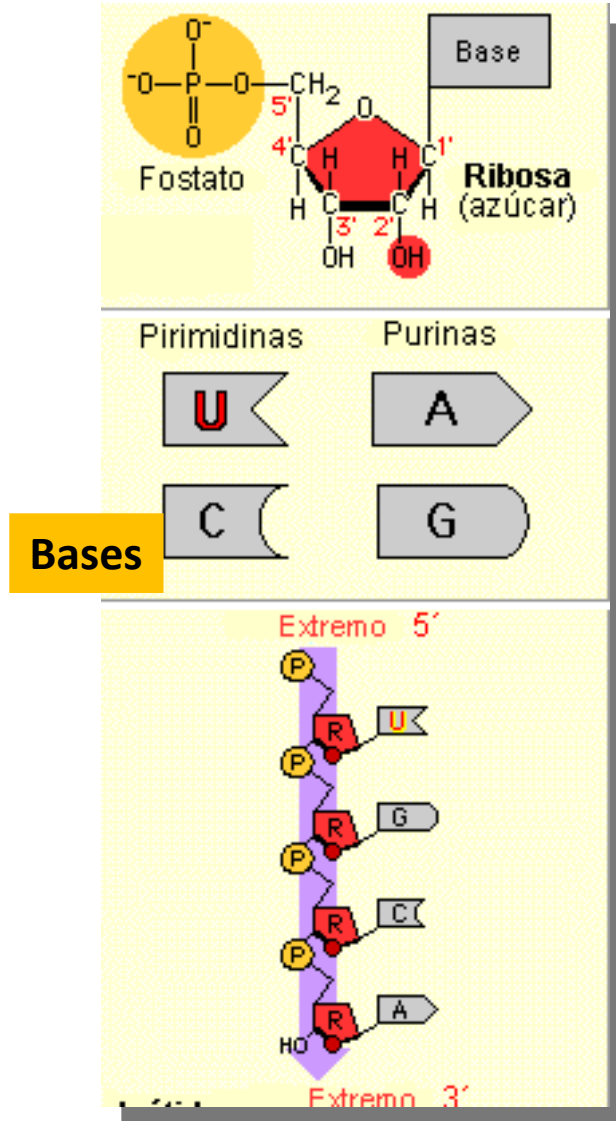
1. ¿Qué sucedería con las células hijas, si la célula madre no duplicara su ADN antes de dividirse?
2. ¿Por qué la replicación es semidiscontinua, bidireccional y semiconservativa?
3. De acuerdo con la figura responde:
 - a. ¿En qué momento del ciclo celular ocurre el proceso representado?
 - b. ¿Cuántas burbujas y horquillas de replicación identificas?
 - c. ¿Se trata de una replicación de célula eucarionte o procarionte? Explica.
 - d. Escribe en los círculos el sentido (5' o 3') de las cadenas indicadas.



4. Las siguientes preguntas se relacionan con los fármacos genotóxicos:
 - a. Explica por qué los fármacos genotóxicos pueden afectar tanto a las células cancerosas como a las intestinales.
 - b. ¿Cómo explicas la aparición de cánceres secundarios al recibir este tipo de fármacos?
 - c. ¿Cómo afectaría tu proyecto de vida si enfermaras de cáncer?, ¿qué medidas tomas para prevenirlo?

ARN

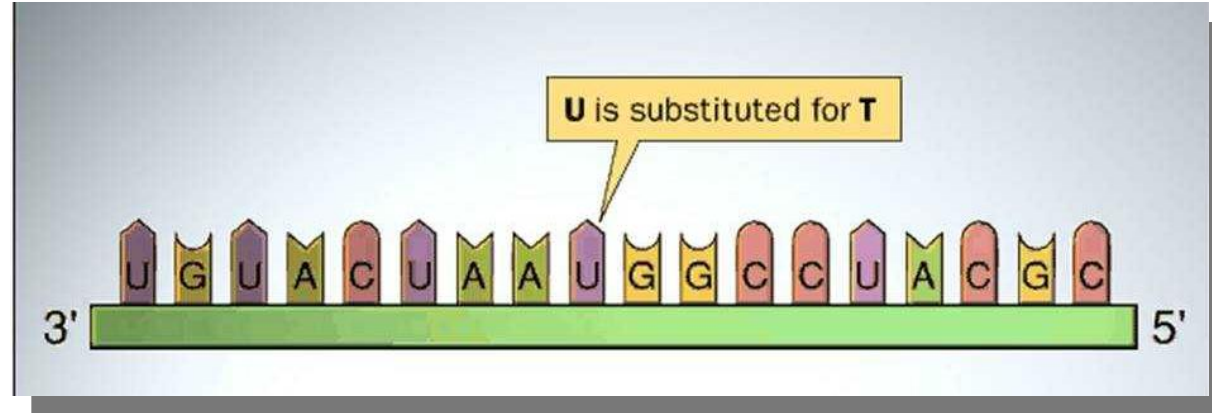
Estructura del ARN



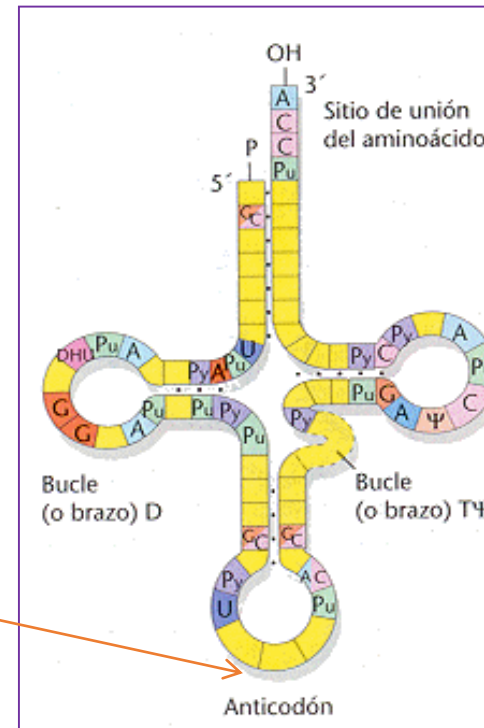
ARN

2.2 Tipos de ARN

ARN mensajero: se organiza en secuencias de tres nucleótidos (tripletes), que se denominan **codones**, por ejemplo UGU.



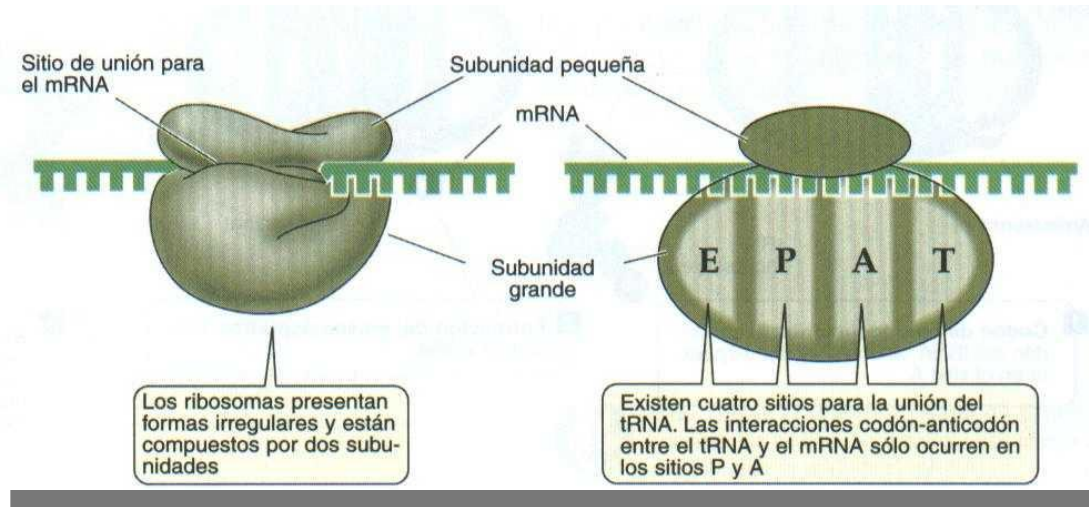
ARN de transferencia: porta aminoácidos hacia el lugar de síntesis de proteínas, el ribosoma. El ARNt funciona como un **adaptador** que traduce el codón del ARNm. Para ello el ARNt tiene un triplete de bases nitrogenadas denominado **anticodón**.



ARN

2.2 Tipos de ARN

ARN ribosomal: estructura a los ribosomas, lugar físico en el que ocurre la síntesis proteica. Cada ribosoma está formado por dos subunidades, y cada una de ellas contiene **ARNr** y **proteínas ribosomales**.

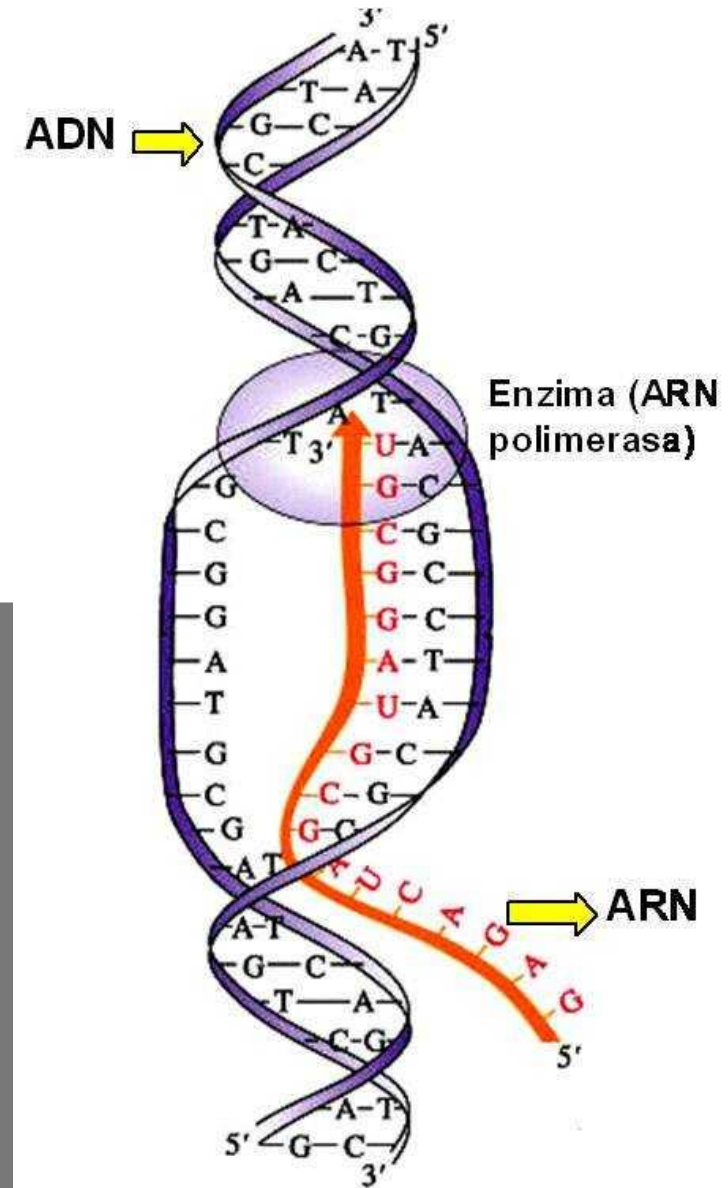
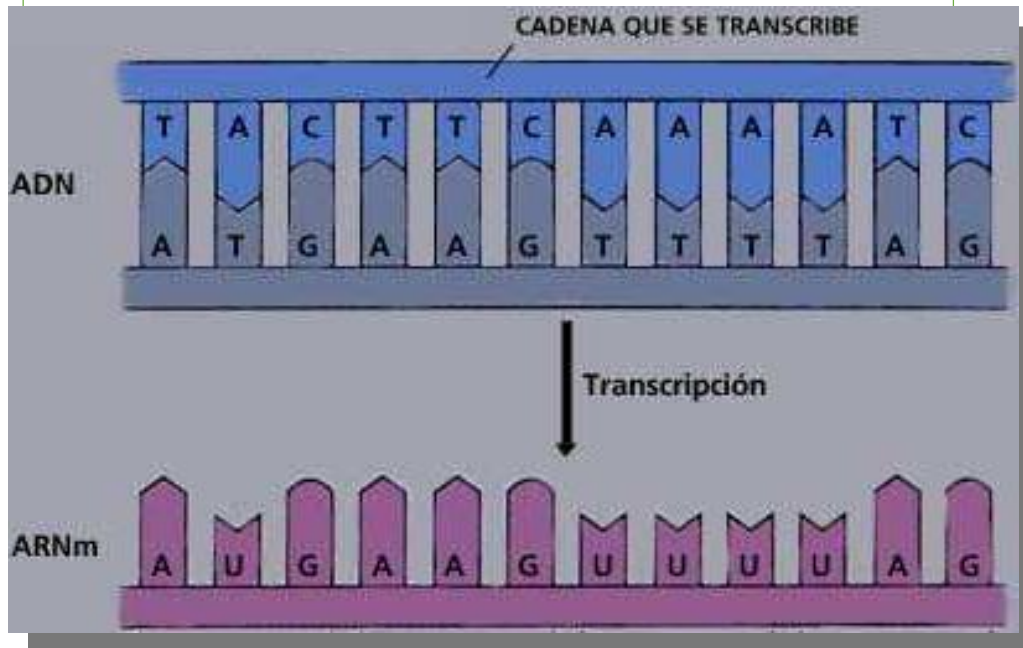


Proceso de transcripción

Todas las clases de ARN se forman por transcripción, que es una forma de copia del ADN diferente a la replicación.

En este proceso, se copia la información desde una hebra del ADN, la que se denomina **templada**.

La enzima que sintetiza se llama **ARN**



Transcripción

- Ocurre dentro del núcleo.
- En cada evento, sólo una de las dos cadenas se transcribe y según el gen, se transcribe una cadena o la otra, pero nunca las dos.
- La cadena de ARNm es antiparalela a la cadena molde de ADN.
- La ARN polimerasa no requiere un cebador.
- El proceso tiene 3 fases: **Iniciación, Elongación y Terminación.**

TRANSCRIPCIÓN

INICIACIÓN

- Comienza cuando la ARN-polimerasa reconoce en el ADN que se va transcribir una señal que indica el inicio del proceso = centros promotores.
- Centros promotores = secuencias cortas de bases nitrogenadas.

TRANSCRIPCIÓN

INICIACIÓN

- La ARN-polimerasa hace que la doble hélice de ADN se abra
- → exposición de la secuencia de bases del ADN
- → unión de los ribonucleótidos.

TRANSCRIPCIÓN

ELONGACIÓN

- ▣ Adición de sucesivos ribonucleótidos para formar el ARN.
- ▣ ARN-polimerasa: "lee" ADN 3'-5'
síntesis ARN 5'-3'
- ▣ La cadena de ARN sintetizada es complementaria de la hebra de ADN que se utiliza como molde.

TRANSCRIPCIÓN

ELONGACIÓN

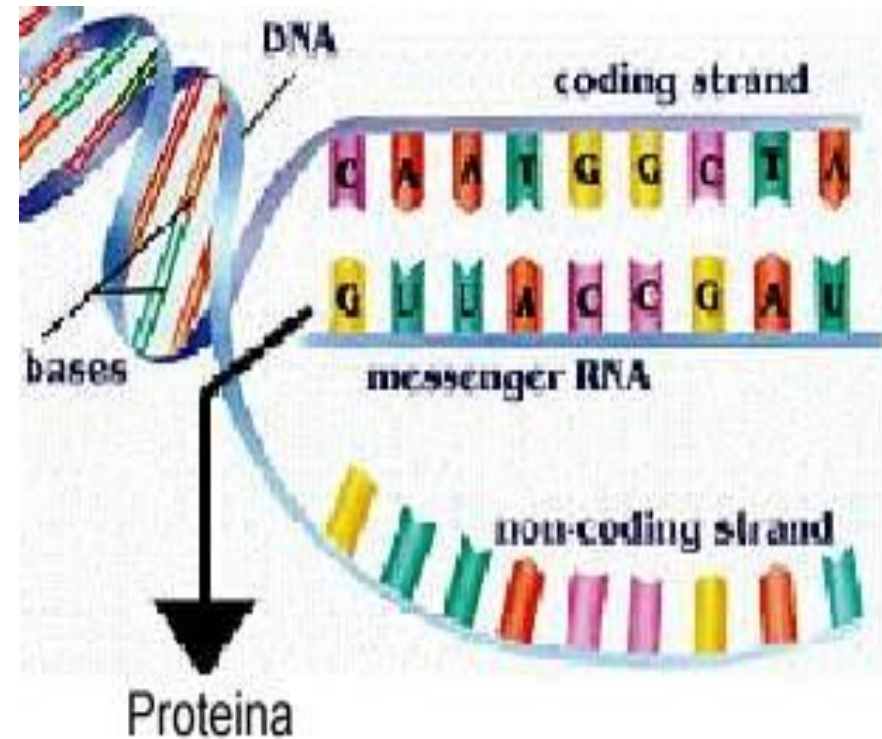
❏ Complementariedad
entre las bases de
ADN y ARN:

G-C

A-U

T-A

C-G



TRANSCRIPCIÓN

TERMINACIÓN

- ✖ La ARN-pol reconoce en el ADN unas señales de terminación que indican el final de la transcripción.
- ✖ Implica el cierre de la burbuja formada en el ADN y la separación de la ARN-pol del ARN transcrito.

TRANSCRIPCIÓN

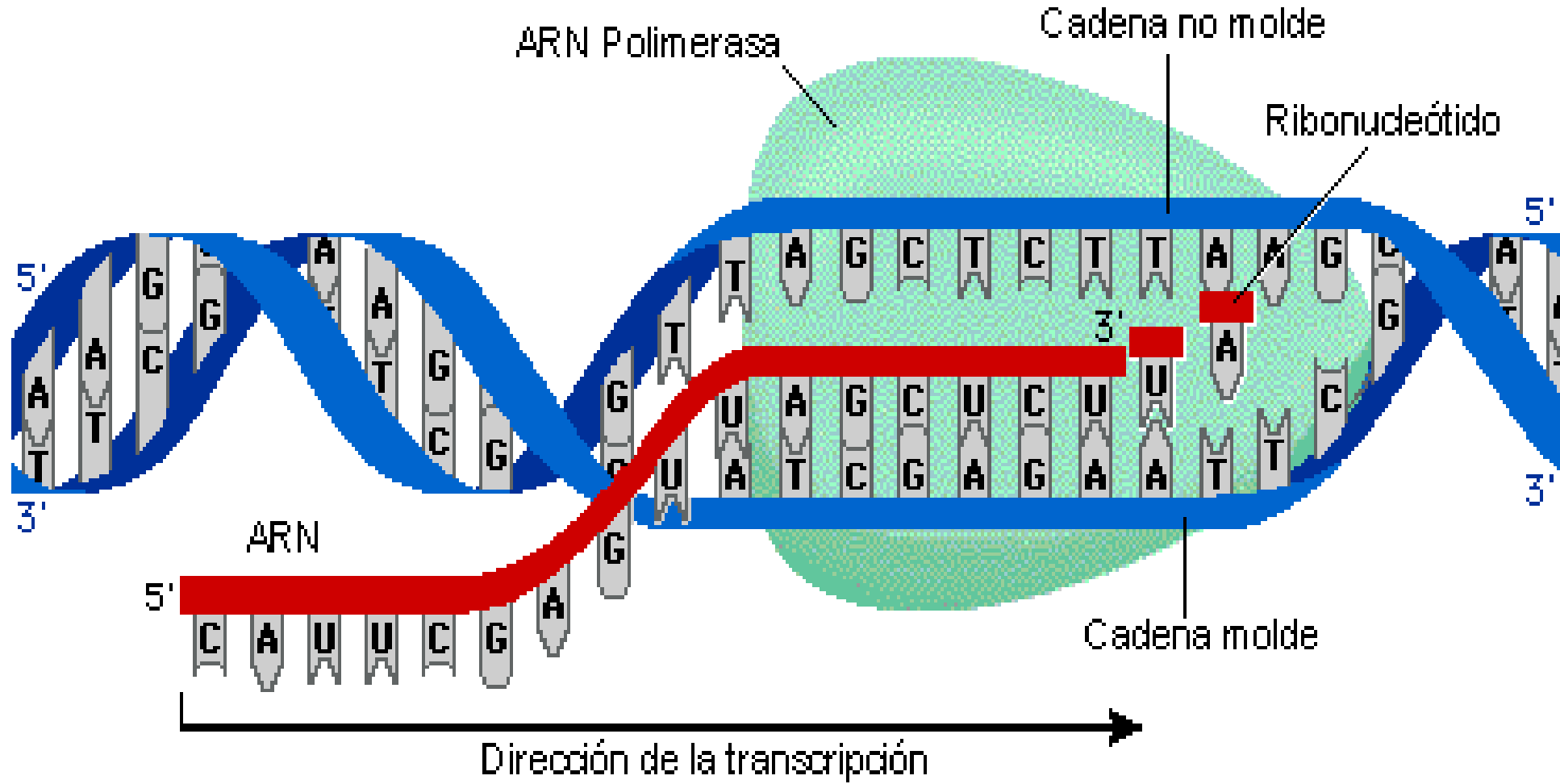
TERMINACIÓN

- ✧ La ARN-pol transcribe regiones de ADN largas, que exceden la longitud de la secuencia que codifica la proteína.
- ✧ Una enzima corta el fragmento de ARN que lleva la información para sintetizar la proteína.

TRANSCRIPCIÓN

TERMINACIÓN

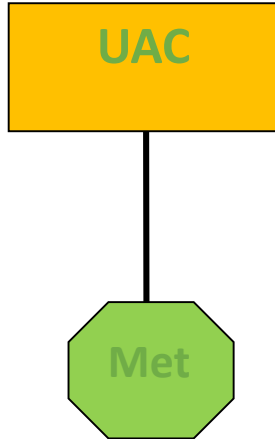
- ✧ Extremo 3' → se añade una secuencia de ribonucleótidos de adenina → *cola poli-A*.
- ✧ Extremo 5' → se añade una caperuza → permitirá identificar este extremo en el proceso de traducción posterior.



- Cuando finaliza la transcripción, la RNA polimerasa se detiene, libera la cadena de ADN molde y también la recién sintetizada cadena de ARNm.
- No corrigen errores

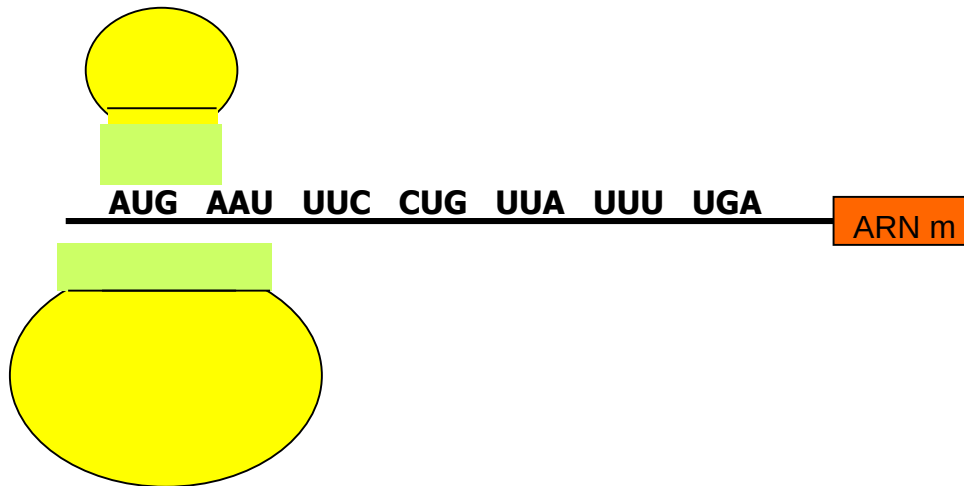
Proceso de traducción

Activación



El ARNt se carga con el aminoácido correspondiente. Este proceso requiere consumo de ATP y la participación de la enzima **aminoacil ARNt sintetasa**. Esta enzima es altamente específica, ya que reconocen un solo tipo de aminoácido y un **subgrupo de ARNt**.

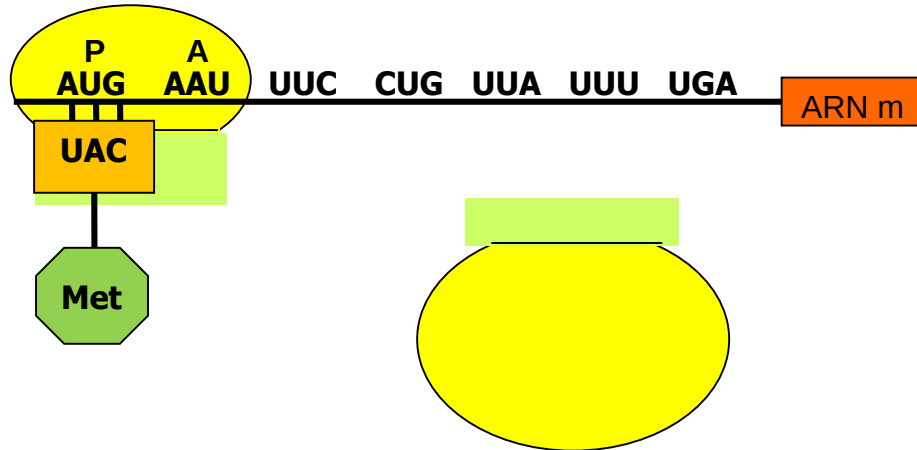
Iniciación



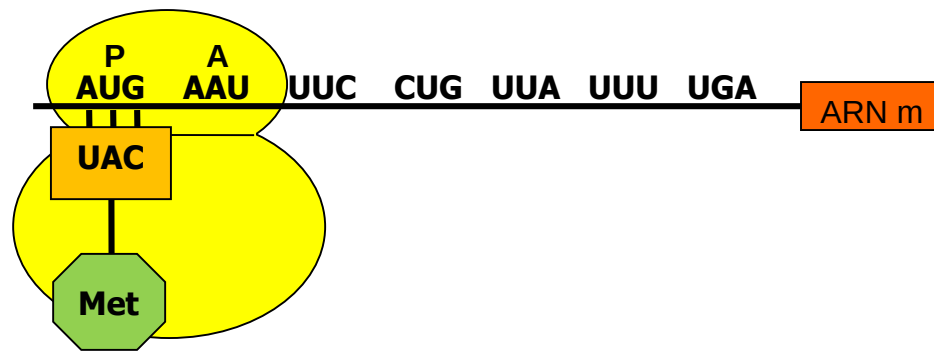
Los ribosomas son estructuras que se arman solo al momento de la traducción. Antes, se encuentran separadas en sus **subunidades menor y mayor**.

Proceso de traducción

Iniciación



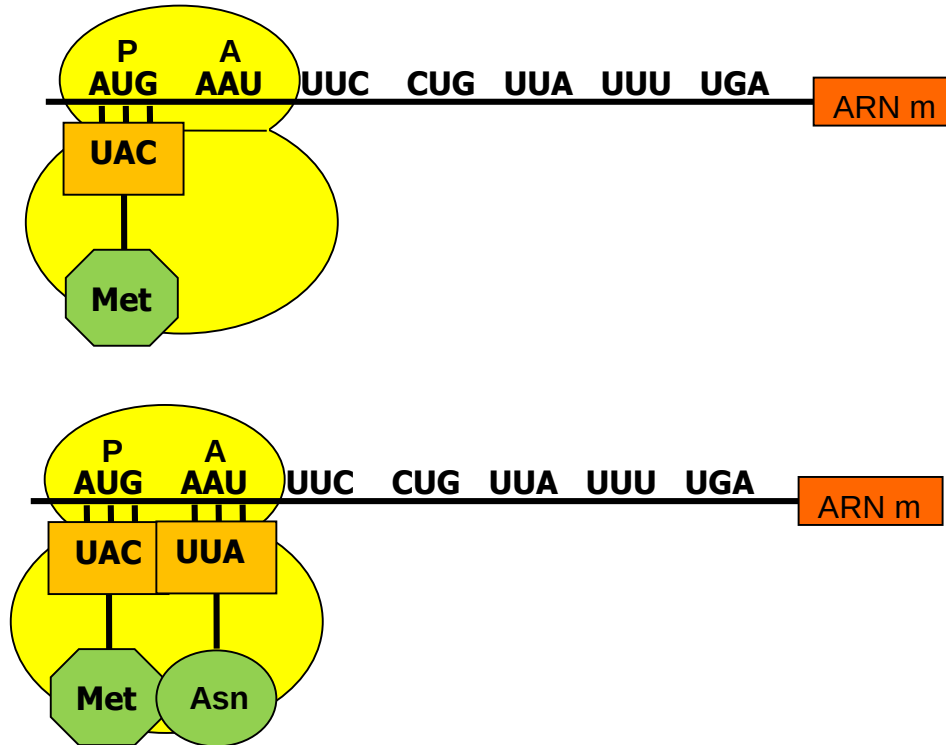
El primer evento que ocurre es la unión de la subunidad menor al ARNm. El complejo de iniciación se arma de tal manera que el primer **ARNt** se une al sitio **P** del ribosoma.



A continuación se une la subunidad mayor con la menor. Esta unión es de tal forma que el **primer codón del ARNm** queda dispuesto en el **sitio P** del ribosoma. El sitio **A** queda libre para recibir los siguientes codones del ARNm. El codón AUG se lee como metionina (Met) en el código genético.

Proceso de traducción

Elongación

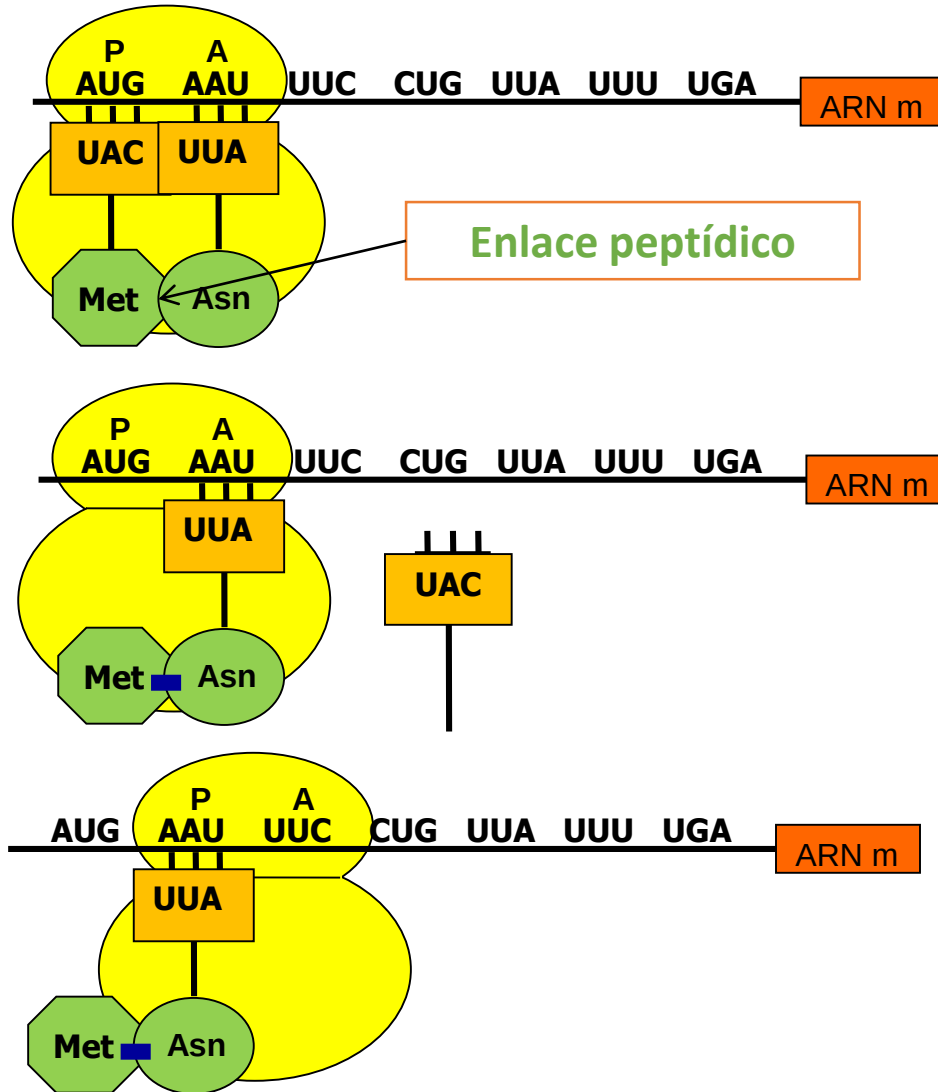


La elongación comenzará cuando se inicia la lectura del resto de los codones del ARNm. Para ello el segundo codón, en este ejemplo **AAU**, queda en el **sitio A** del ribosoma. Luego, el ARNt correspondiente lee el codón e ingresa. El **anticodón** es **UUA** y el aminoácido transportado es **asparragina** (Asn). De esta forma, el ARNt funciona como un adaptador o intérprete, leyendo los codones del ARNm y colocando el aminoácido correspondiente.

Luego del ingreso del segundo ARNt los aminoácidos quedan enfrentados.

Proceso de traducción

Elongación



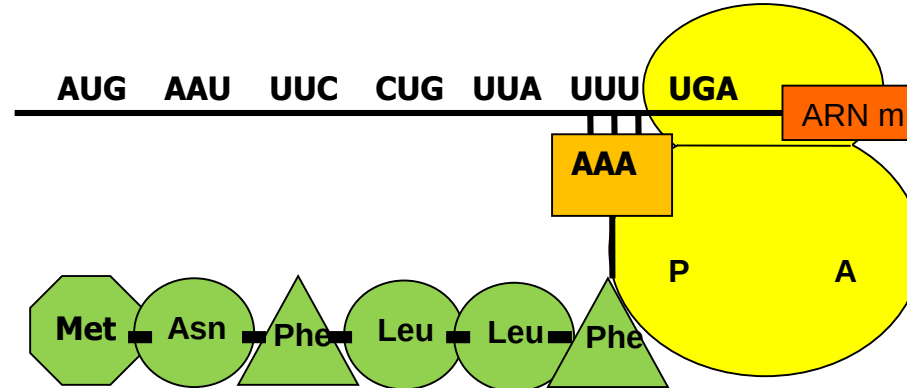
La actividad peptidil transferasa del ribosoma cataliza la formación del **enlace peptídico** entre los dos aminoácidos.

Se retira el primer ARNt que había ingresado, con lo que queda libre el sitio **P** del ribosoma.

El ribosoma **avanza** sobre el ARNm de forma que el sitio A queda nuevamente libre para continuar con la traducción del ARNm. Esta acción del ribosoma permite que la lectura del ARNm sea ordenada.

Proceso de traducción

Terminación



El codón **UGA** es un **codón sin sentido**, que determina el término de la traducción (**STOP**). Este codón es importante porque marca en forma precisa la longitud del péptido en formación. De esta manera se determina parte del concepto de estructura primaria de las proteínas.

El ribosoma reconoce esta secuencia produciéndose el desprendimiento del ARNm y del péptido ya formado.

Proceso de transcripción

Código genético

El código se arma sobre la base de los cuatro nucleótidos que conforman al ARN, más específicamente el ARN mensajero. Estos cuatro nucleótidos representan un “abecedario”. El **código contiene combinaciones de tres bases nitrogenadas** (tripletes de bases) que corresponden a todas las combinaciones de las cuatro bases del ARNm (**codones**).

		Segunda base do códon							
		U	C	A	G				
Primeira base do códon	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } UGG } Trp	U	C	A	G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U	C	A	G
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Thy ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U	C	A	G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U	C	A	G
						Tercera base do códon			

Características del código: universal, degenerado.

Características del Código Genético

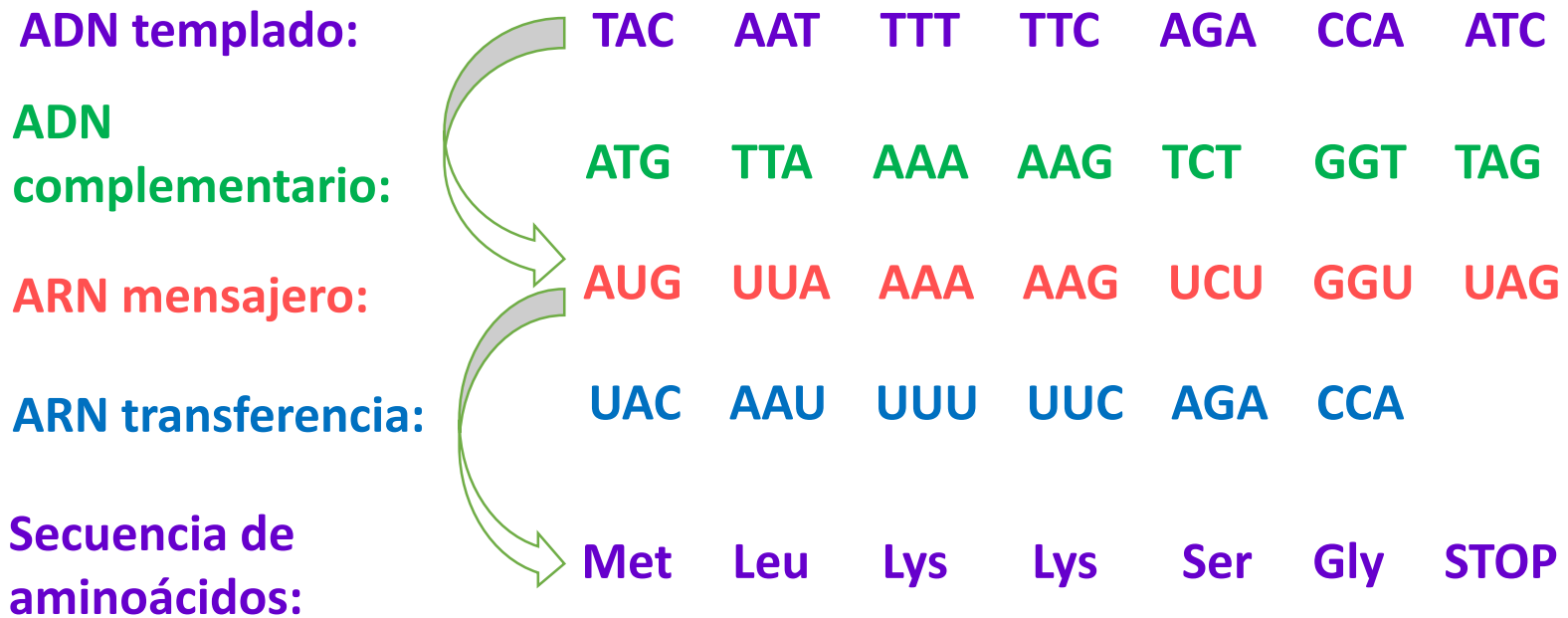
Las características del código genético fueron establecidas experimentalmente por Francis Crick, Sydney Brenner y colaboradores en 1961. Las principales características del código genético son las siguientes:

- **El código está organizado en tripletes o codones:** cada tres nucleótidos (triplete) determinan un aminoácido.
- **El código genético es degenerado:** existen más tripletes o codones que aminoácidos, de forma que un determinado aminoácido puede estar codificado por más de un triplete.
- **El código genético es no solapado o sin superposiciones:** un nucleótido solamente pertenece a un único triplete.
- **La lectura es "sin comas":** el cuadro de lectura de los tripletes se realiza de forma continua "sin comas" o sin que existan espacios en blanco.
- **El código genético nuclear es universal:** el mismo triplete en diferentes especies codifica para el mismo aminoácido. La principal excepción a la universalidad es el código genético mitocondrial.

Proceso de traducción

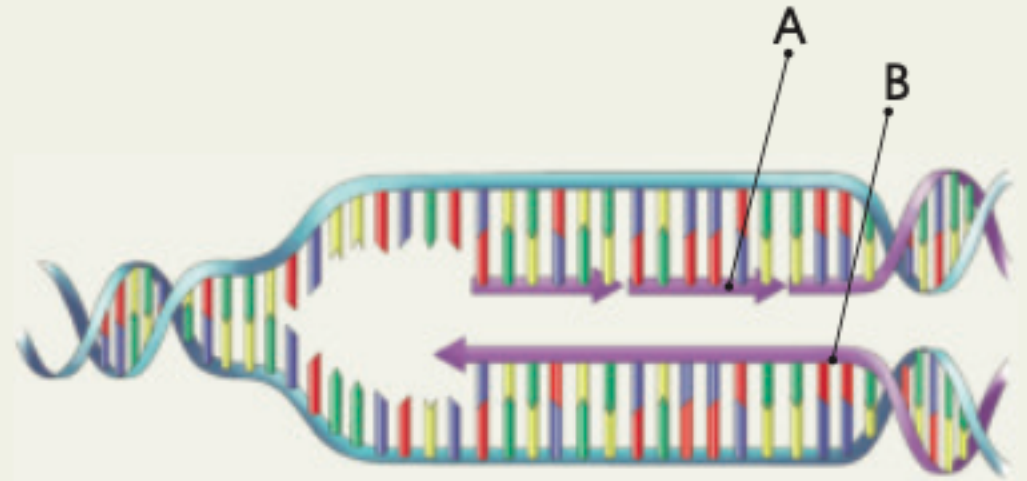
Aplicación de contenidos

A continuación se presenta una secuencia del ADN (templado) a partir de la cual debes completar la hebra complementaria, el ARNm, el ARNt y los aminoácidos correspondientes, para lo cual te puedes ayudar de la tabla que muestra el código genético.



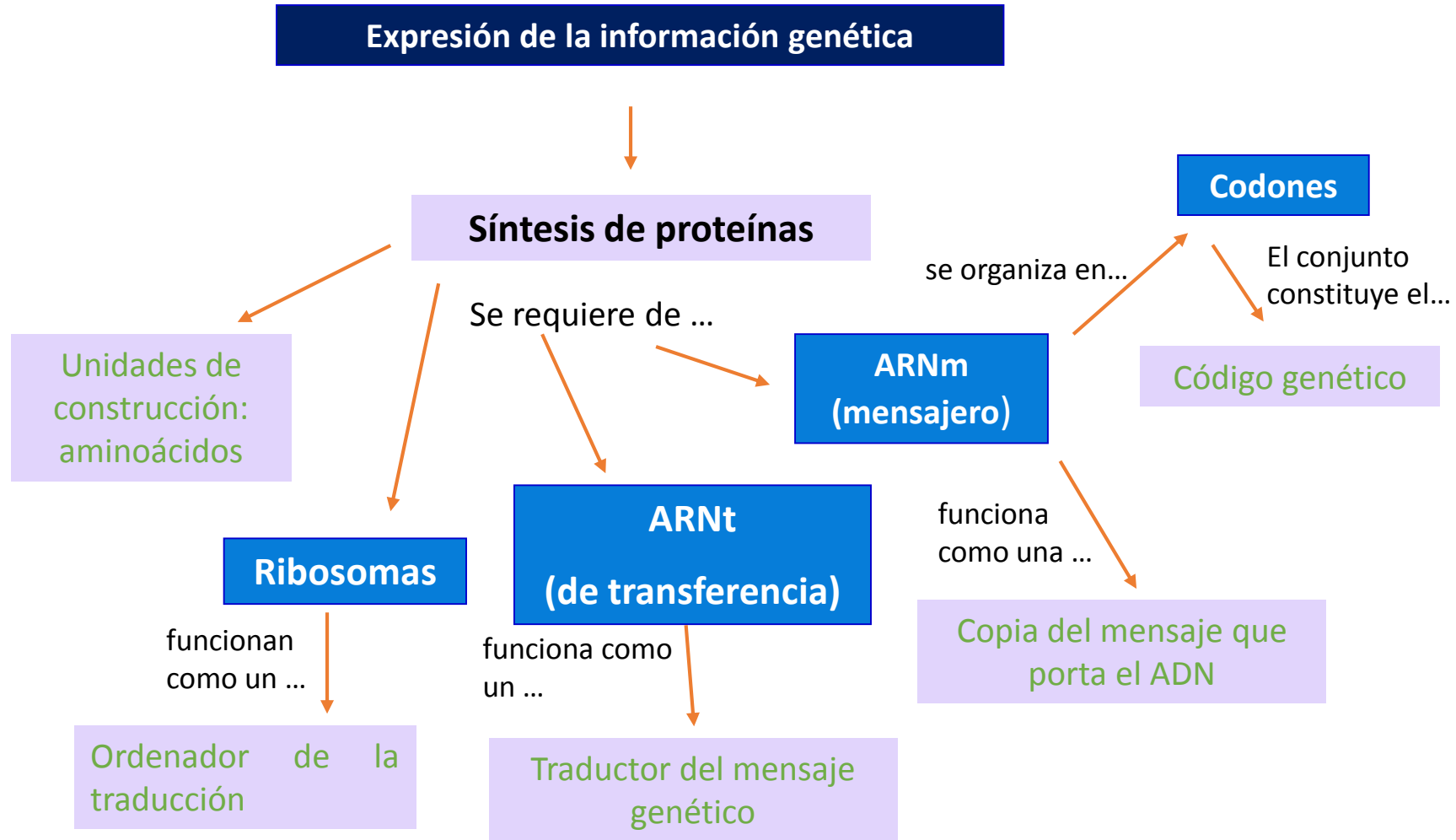
Antes de seguir, utiliza lo aprendido

1. A partir de la figura, responde las siguientes preguntas:
 - a. Señala la importancia del proceso representado.
 - b. ¿Por qué la cadena B crece de forma continua y la cadena A de modo discontinuo?
 - c. Escribe la secuencia de nucleótidos que le falta agregar a la ADN polimerasa en la cadena continua o conductora.
2. Ordena las siguientes enzimas considerando el orden de acción durante el proceso de replicación para la hebra discontinua: helicasa - ADN polimerasa - girasa - ADN primasa - proteína SSB - ADN ligasa.



▲ Replicación del ADN.

Síntesis de la clase



Información

- Consultas al correo
- Deptocienciasconsultas@gmail.com
- NO olvidar identificarte con tu nombre y curso al que perteneces
- Horarios de atención: 09:00 a 17:00 hrs
- Puedes descargar tus textos escolares o cuaderno de actividades en:
- <https://www.genarosalvo.cl/textos-escolares-2020-todos-aqui/>