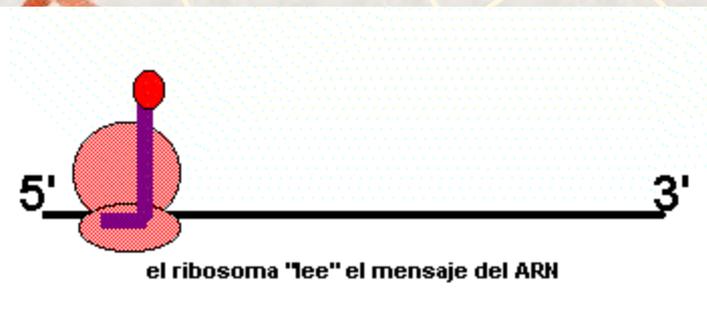
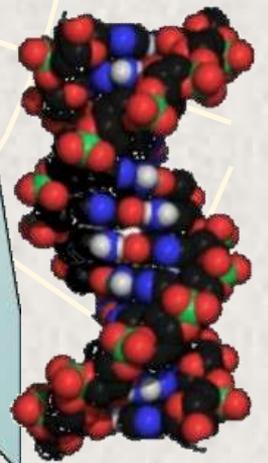
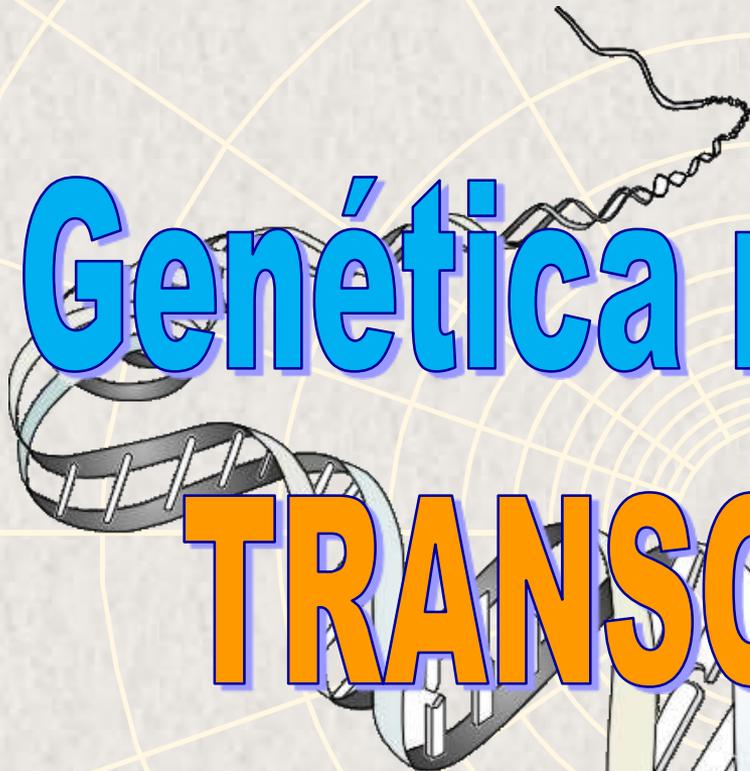
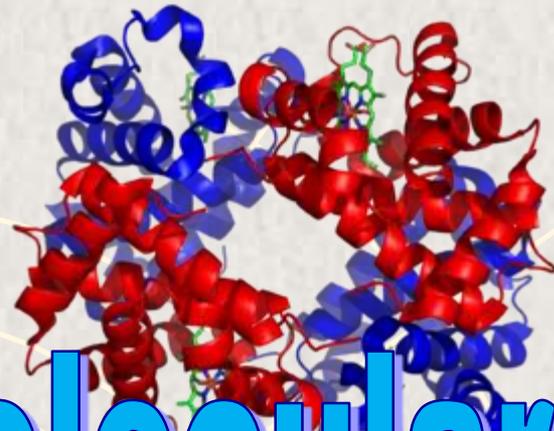


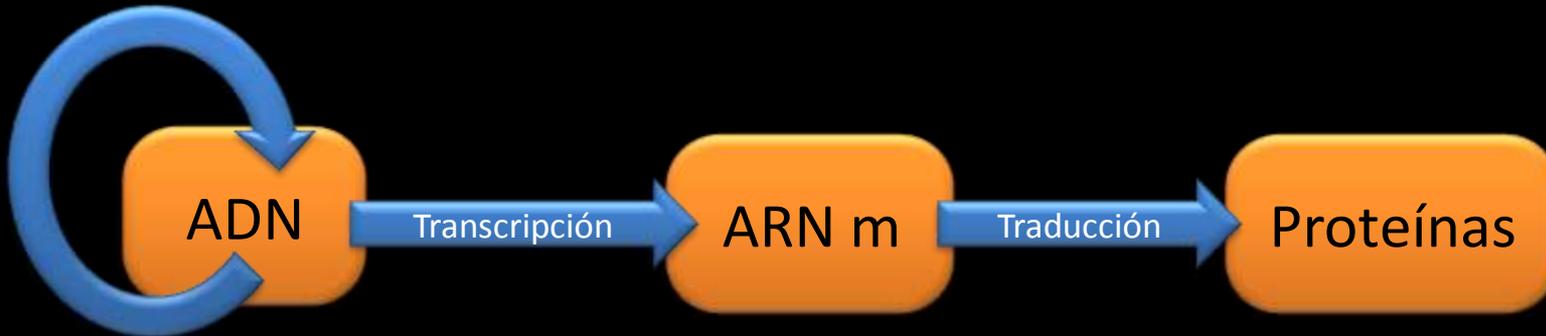
# Genética molecular I

## TRANSCRIPCIÓN

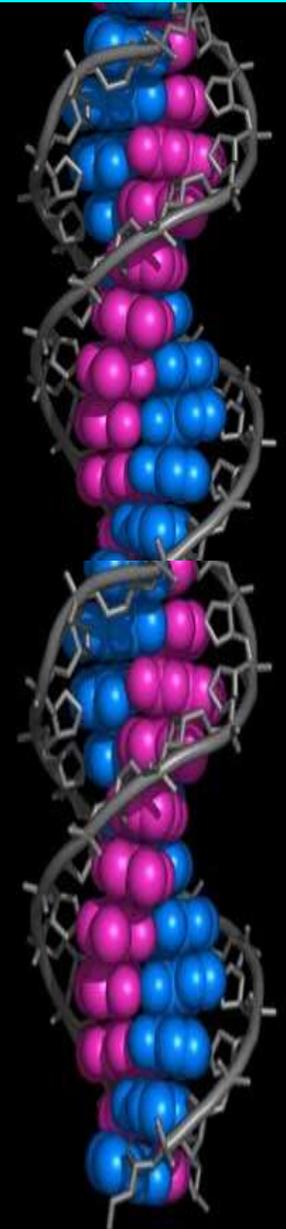
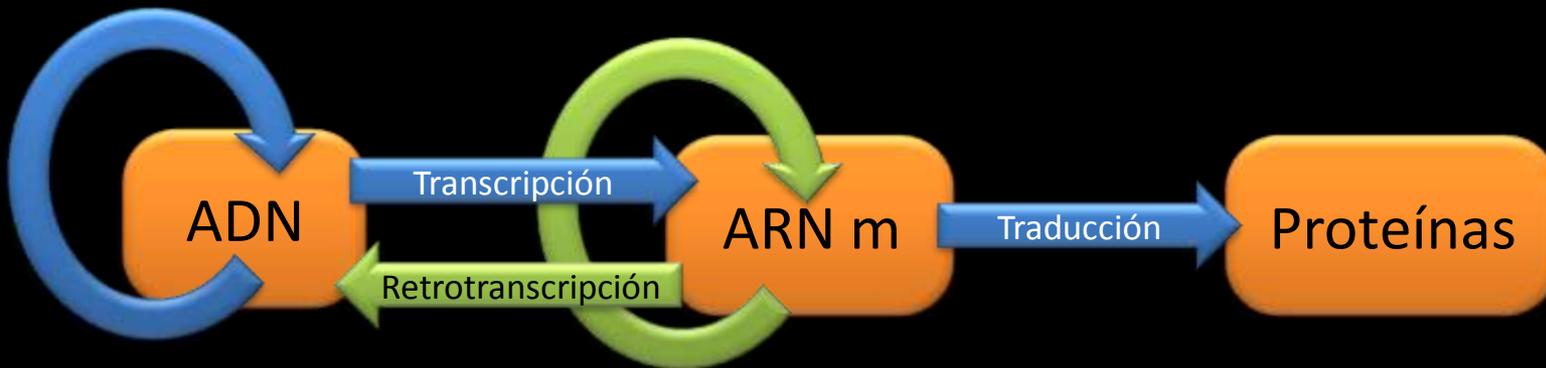


# DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

Replicación



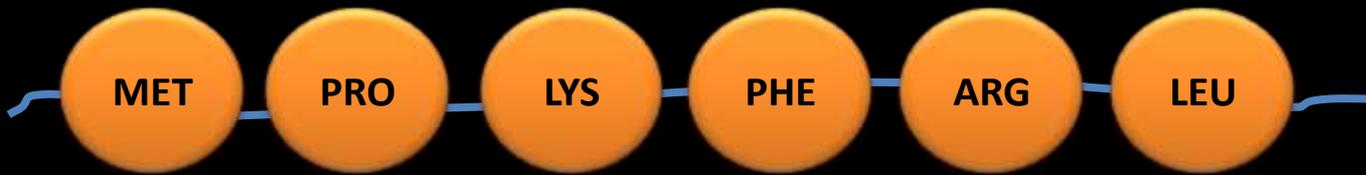
Replicación



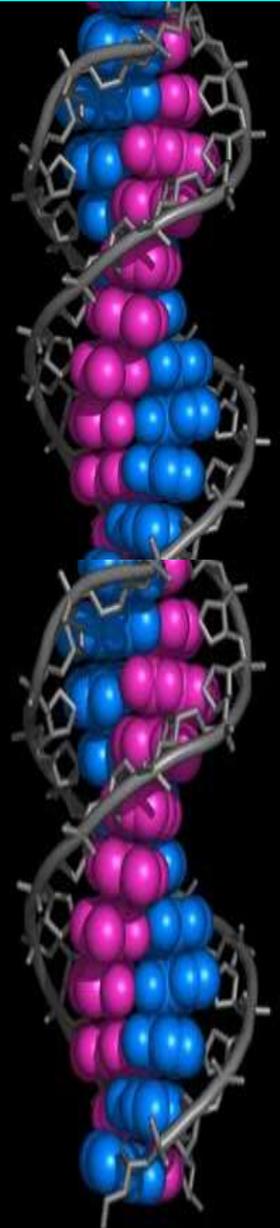
# DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

A partir de un ARNm:

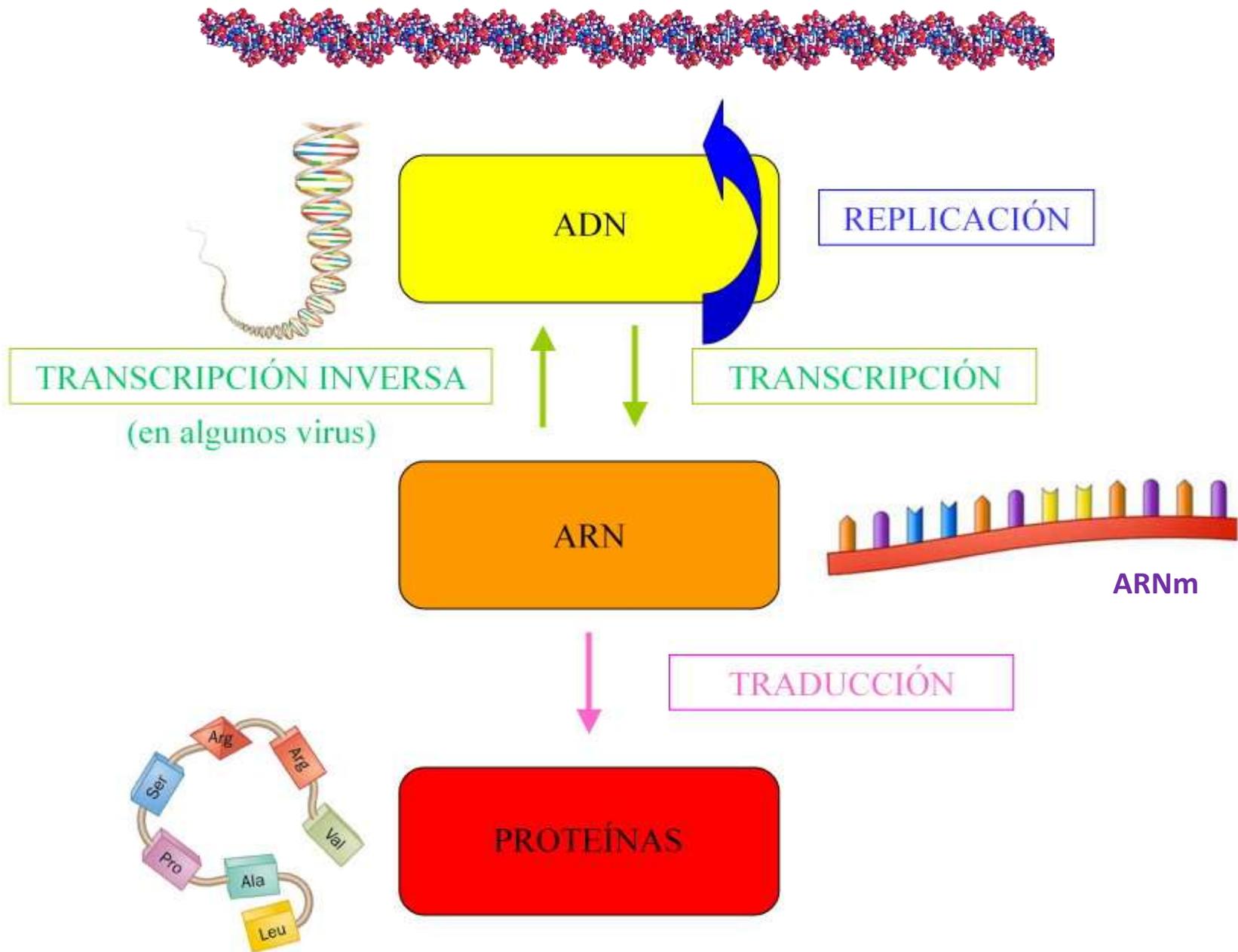
AUG - CCU - AAG - UUU - GCU - CUC ...



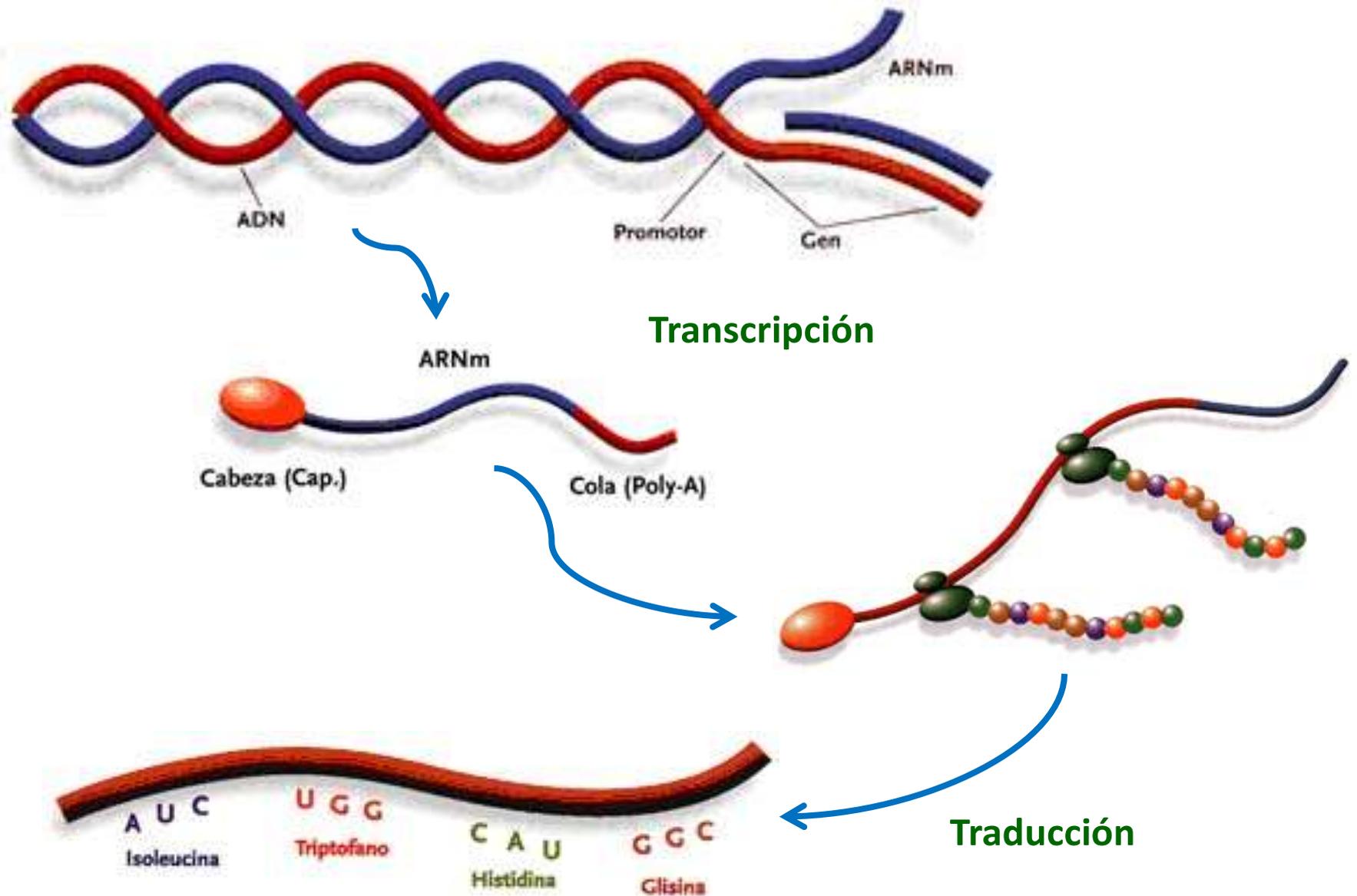
PROTEÍNA



# DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR



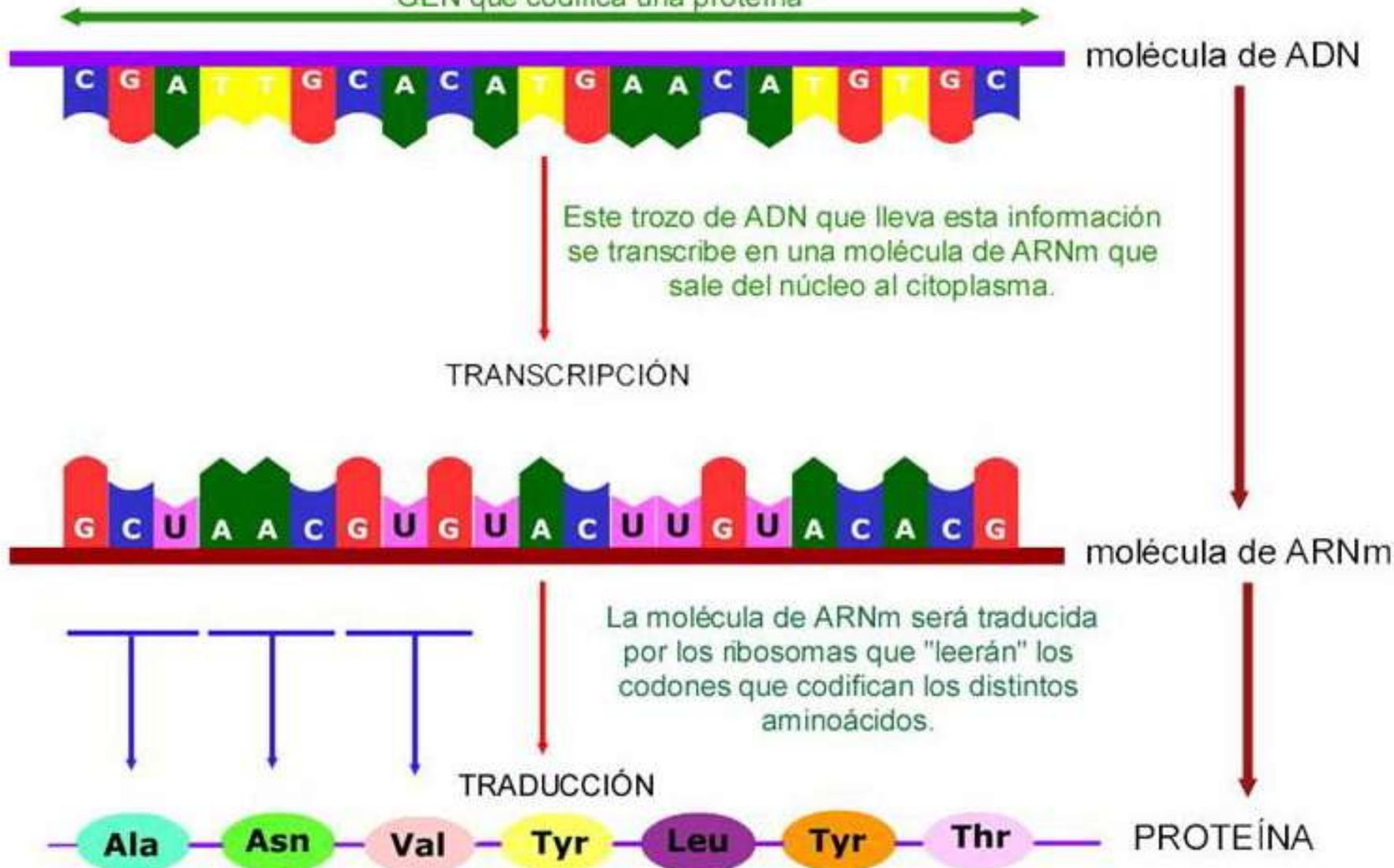
# ESQUEMA GENERAL DE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS



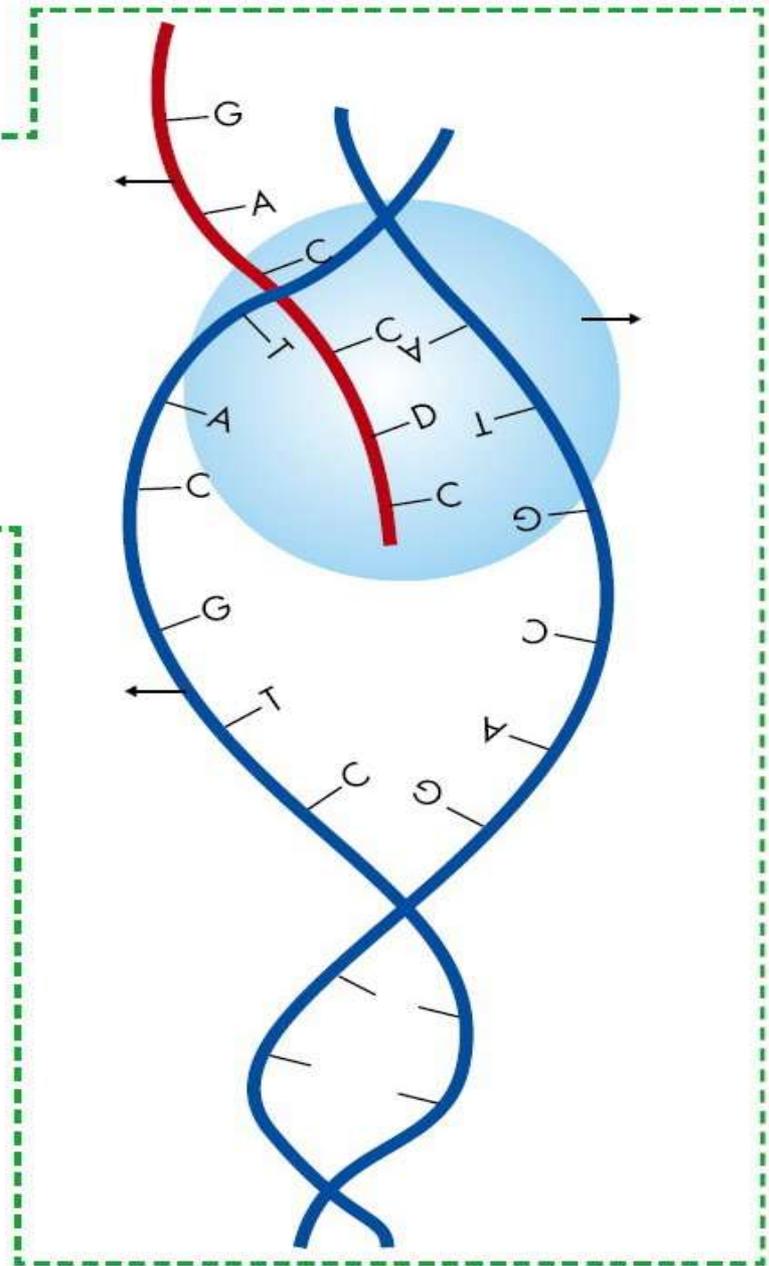
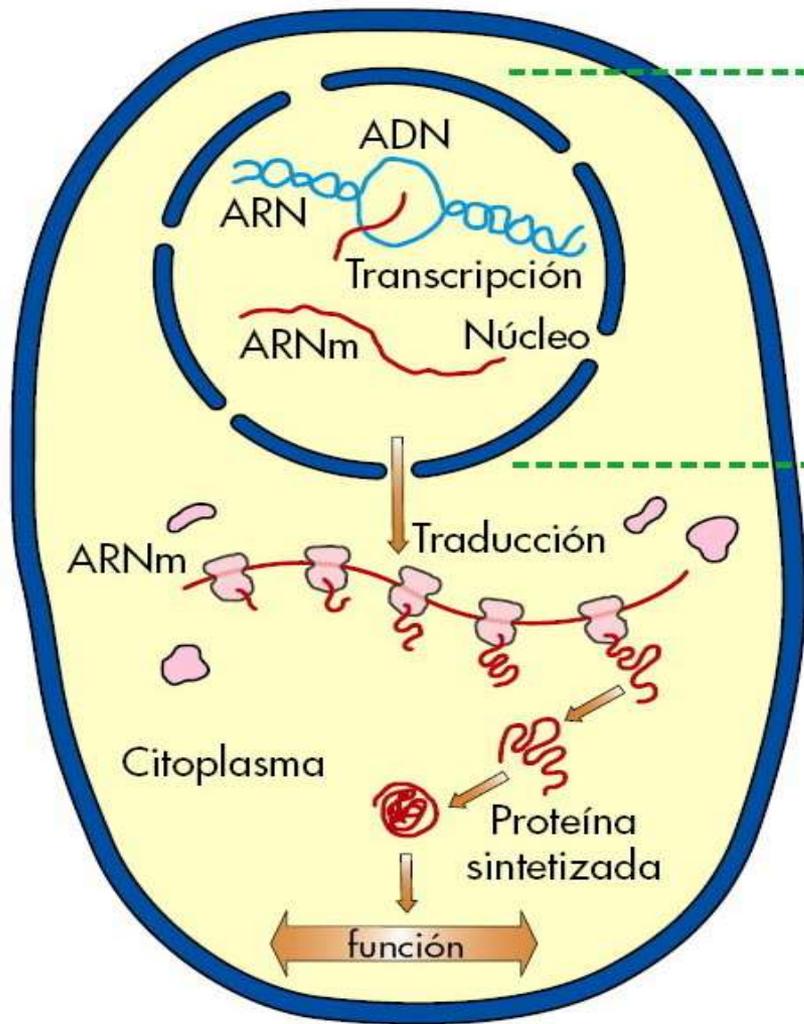
# ESQUEMA GENERAL DE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

## DEL GEN A LA PROTEÍNA

GEN que codifica una proteína



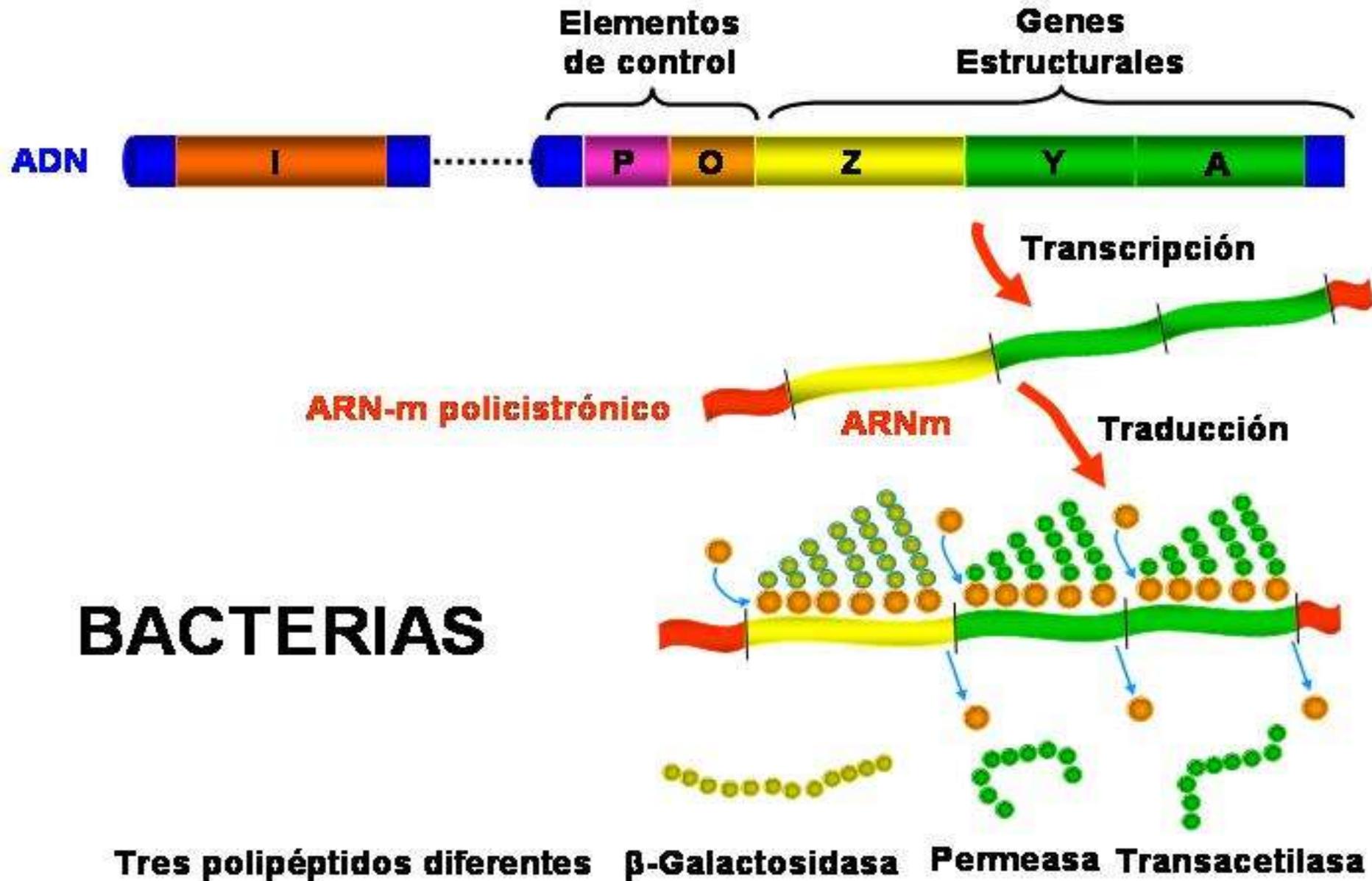
# PROCESO GENERAL DE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

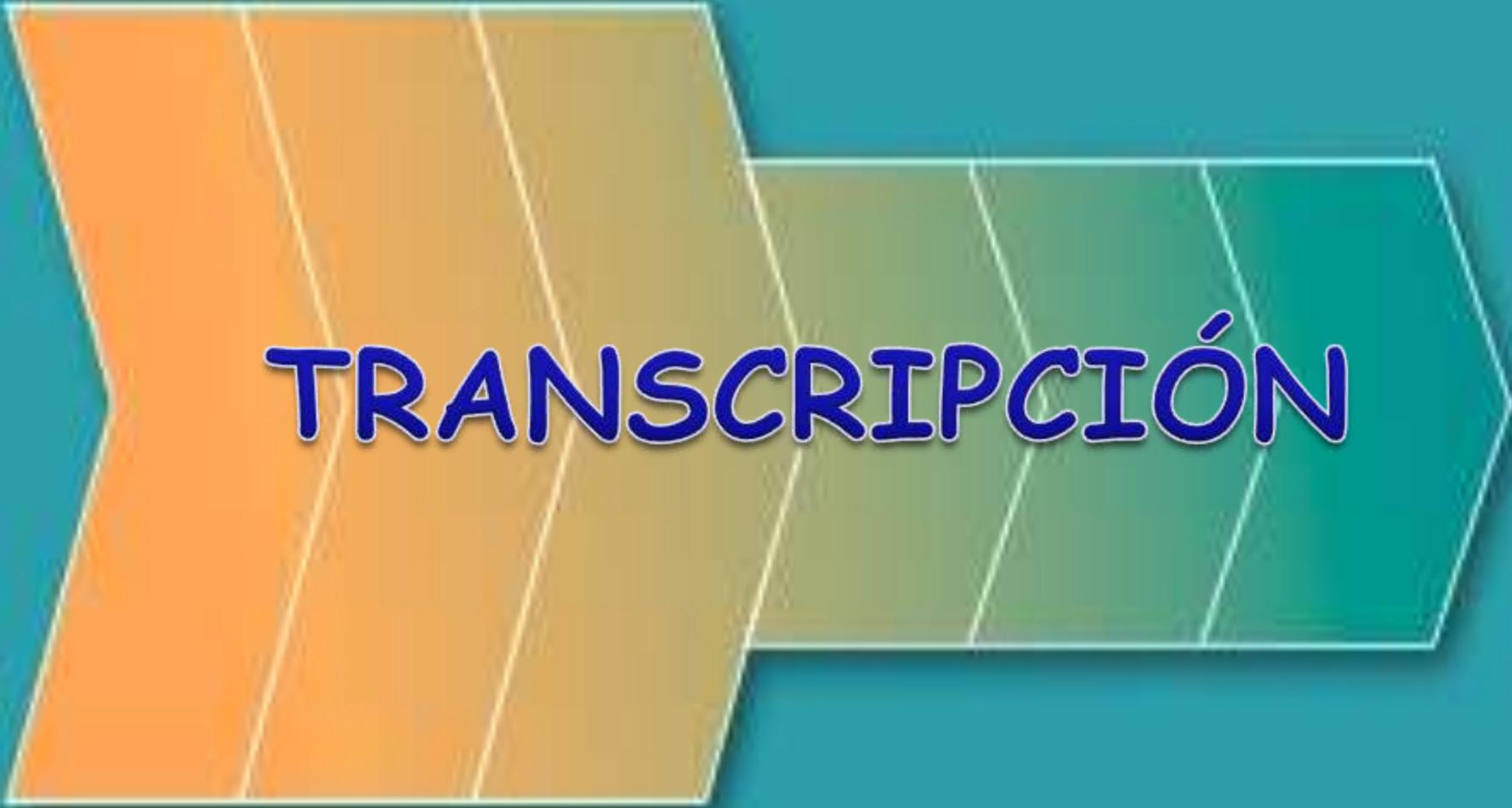


# DIF. en la EXPRESIÓN GENÉTICA en PROCARIOTAS y EUCARIOTAS

	PROCARIOTAS	EUCARIOTAS
<b>Genes</b>	<b>Continuos:</b> contienen toda la información para la síntesis de proteínas.	<b>Fragmentados</b> en <b>exones</b> (que se transcriben y traducen) y en <b>intrones</b> (se transcriben pero no se traducen).
<b>ADN</b>	Bajo grado de empaquetamiento asociado a proteínas no histónicas.	Densamente empaquetado asociado a proteínas histónicas.
<b>ARN polimerasa</b>	Un solo tipo para la síntesis de ARNm, ARNr y ARNt.	<b>ARN polimerasa I</b> → síntesis de ARNr. <b>ARN polimerasa II</b> → síntesis de ARNm. <b>ARN polimerasa III</b> → síntesis de ARNt.
<b>Localización de la transcripción y traducción</b>	En el citoplasma.	La <b>transcripción</b> en el <i>núcleo</i> . Los ARNm, ARNr y ARNt van al <i>citosol</i> y al <i>RER</i> , donde los ribosomas realizan la <b>traducción</b> .
<b>Tipos de genes</b>	Son <b>policistrónicos:</b> se transcriben en una larga cadena de ARNm que codifica <i>varias cadenas peptídicas</i> diferentes.	Son <b>monocistrónicos:</b> da lugar a una cadena de ARNm que se traduce en una <i>única cadena peptídica</i> .
<b>Maduración del ARN transcrito</b>	Sólo en el ARN transcrito primario precursor del ARNt y del ARNr.	Se da en los transcritos primarios precursores de los tipos de ARN.

# LA TRANSCRIPCIÓN EN LAS BACTERIAS ES POLICISTRÓNICA

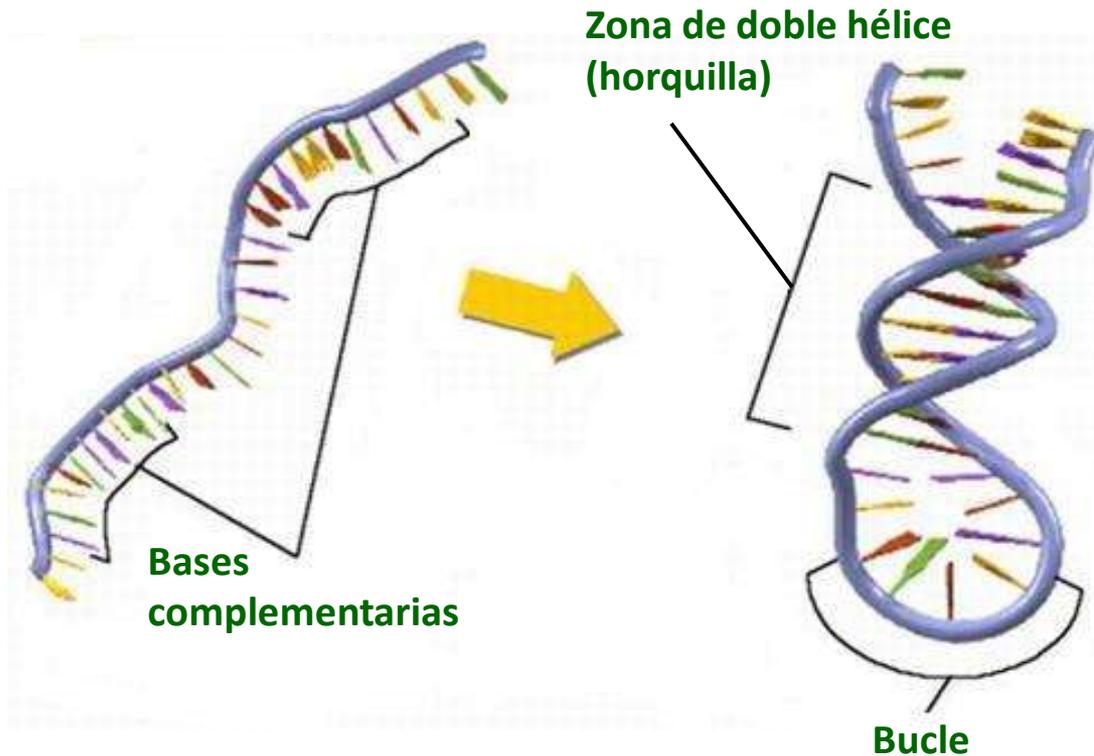




# TRANSCRIPCIÓN

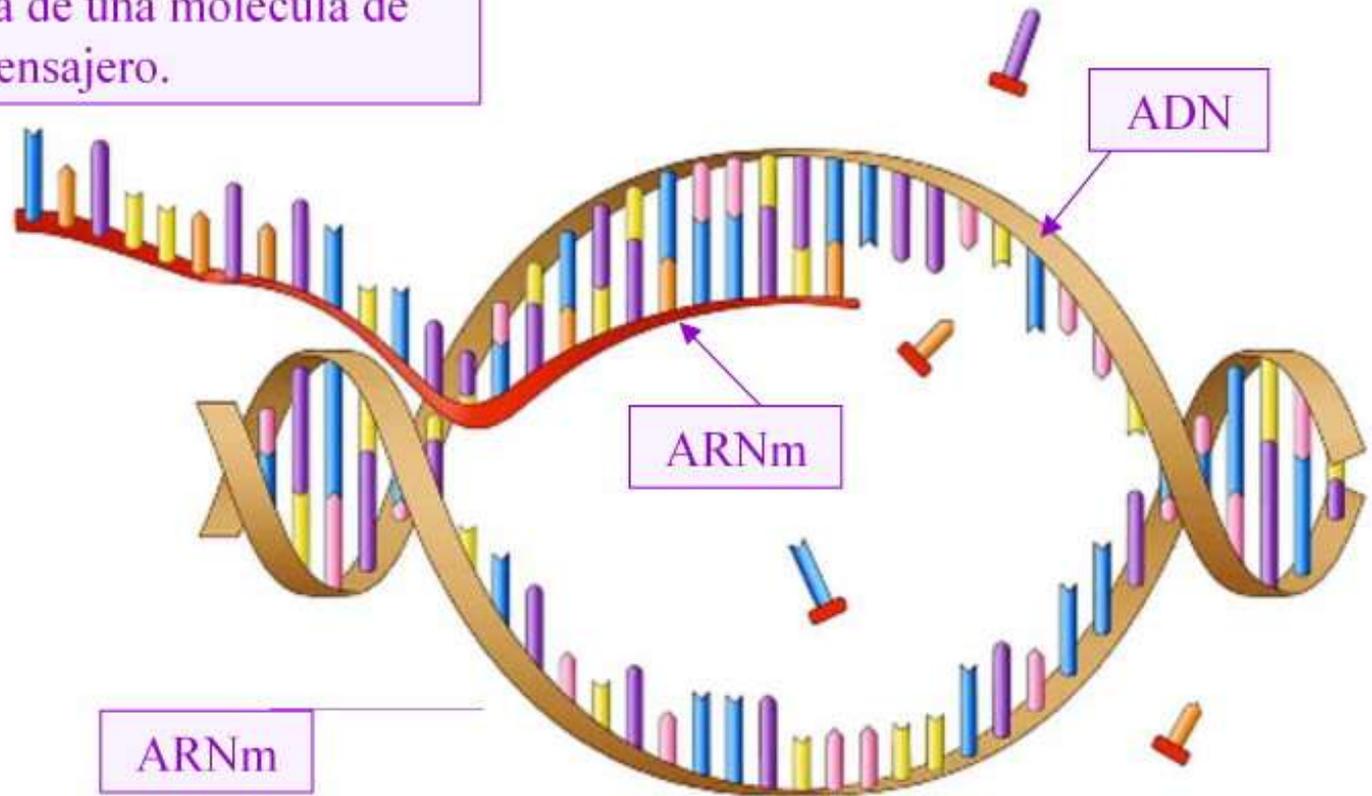
# ARN MENSAJERO (ARNm)

El ARN es polinucleotido de ribosas.  
Excepto en algunos virus, es *monocatenario*.



# TRANSCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL ADN A ARNm

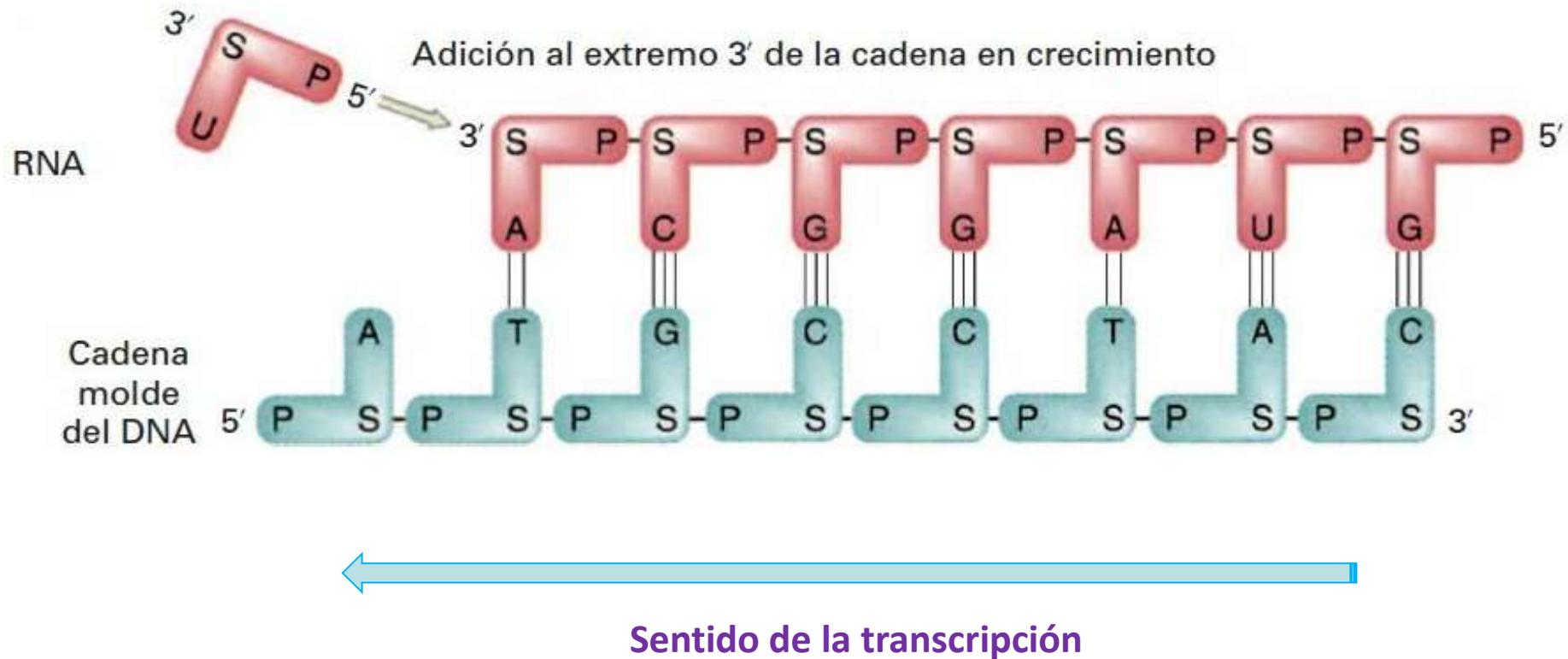
Consiste en el copiado de un fragmento de ADN (gen) en forma de una molécula de ARN mensajero.



ADN		ARNm
Adenina		Uracilo
Citosina		Guanina
Guanina		Citosina
Timina		Adenina

Tiene una vida muy corta (algunos minutos), ya que es destruido rápidamente por las **ribonucleasas**.

# TRANSCRIPCIÓN. CADENA MOLDE DEL ADN



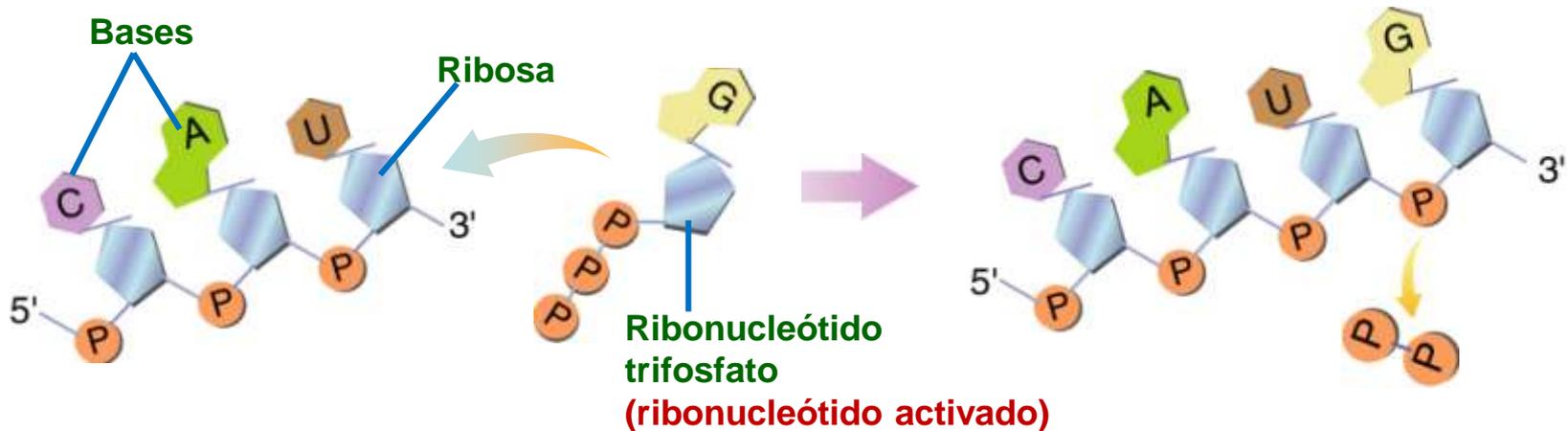
# REQUISITOS PREVIOS PARA LA SÍNTESIS DE ARNm

La síntesis de ARN o transcripción necesita:

- CADENA DE ADN QUE ACTÚE COMO MOLDE
- ARN-POLIMERASAS **En eucariotas**
- RIBONUCLEÓTIDOS TRIFOSFATO DE A, G, C y U

- ARN polimerasa I → ARNr
- **ARN polimerasa II** → **ARNm**
- ARN polimerasa III → ARNt y ARNr

Los trifosfato son las formas activadas

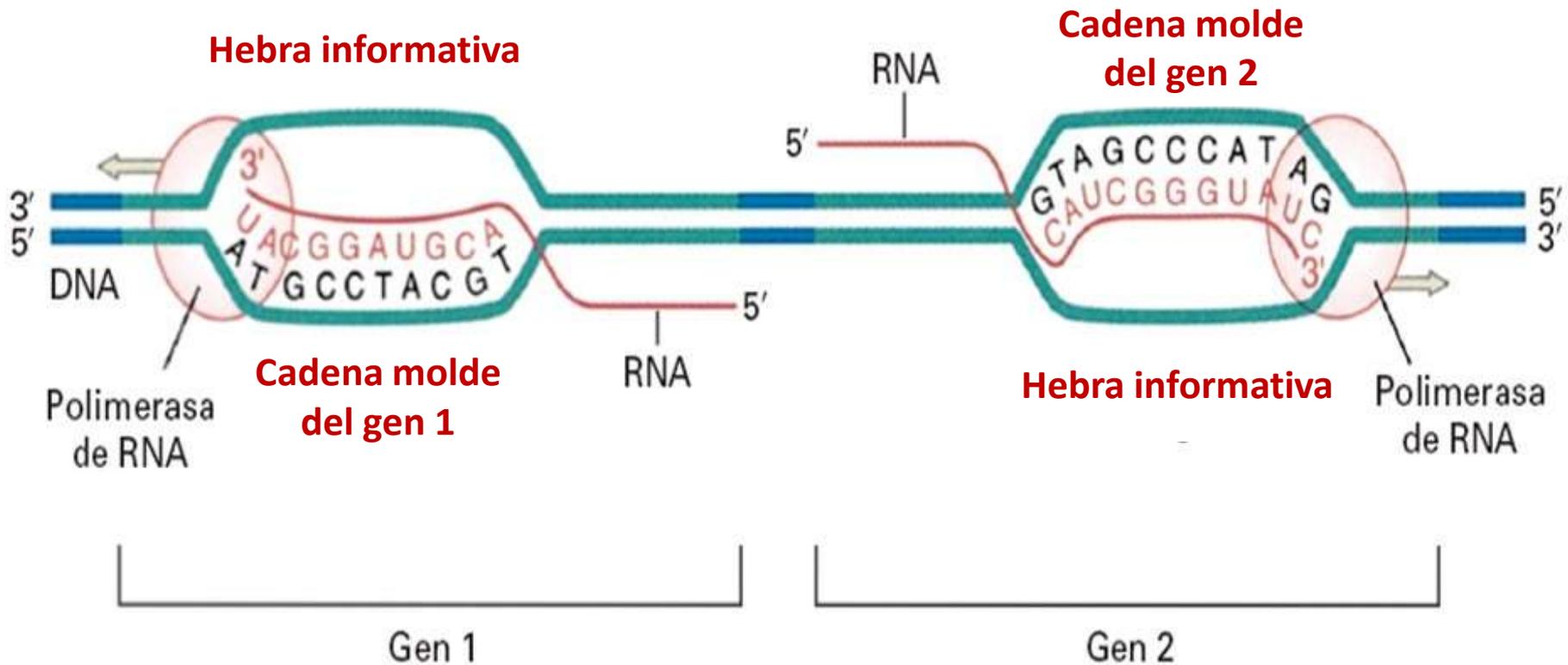


La síntesis de ARN es un proceso de unión de nucleótidos mediante *enlaces éster*.

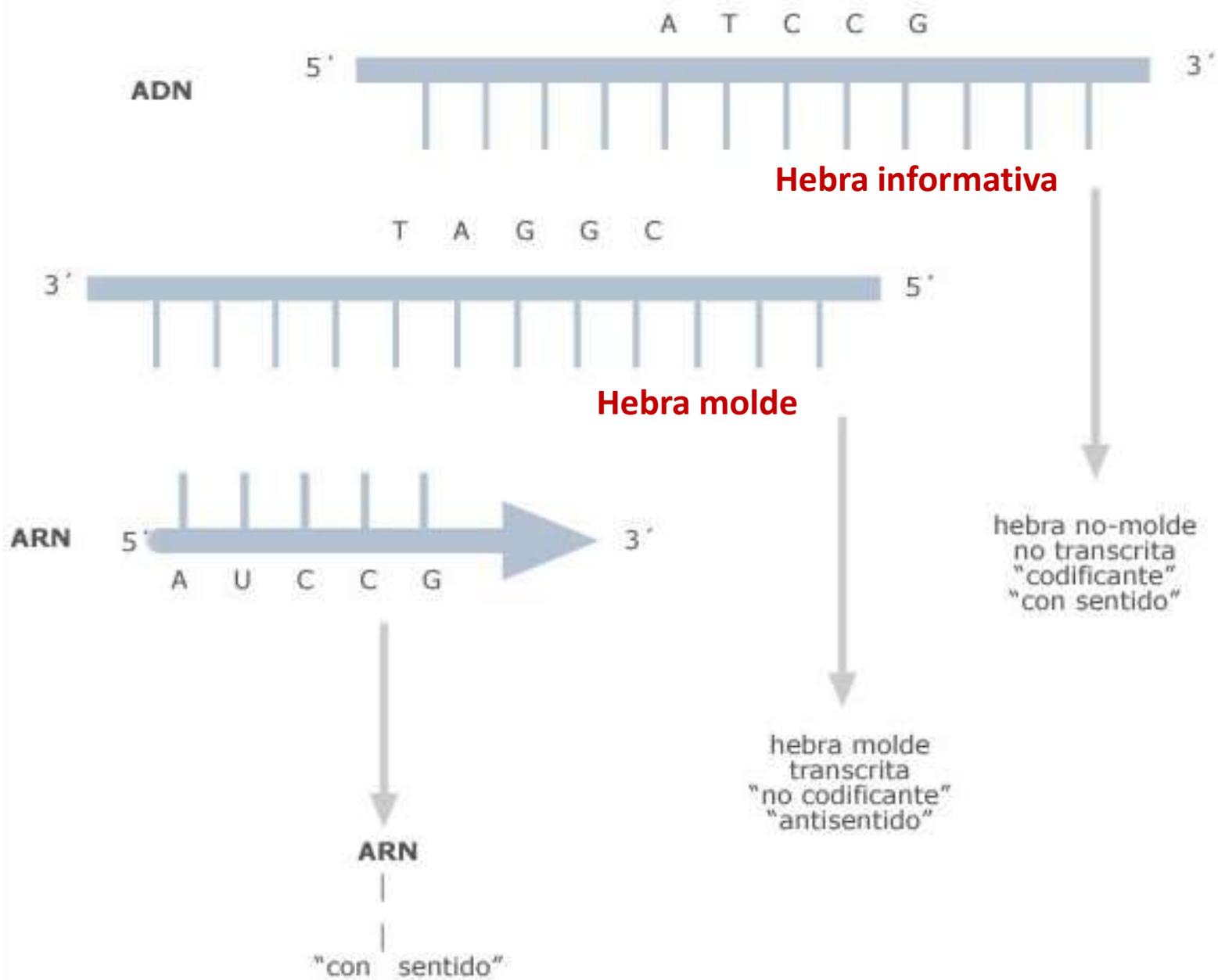
# TRANSCRIPCIÓN. CADENA MOLDE DEL ADN

¿Qué cadena de la doble hélice es la codificadora?

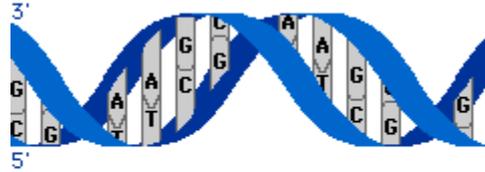
Depende de cada gen, no es una propiedad del cromosoma.



# TRANSCRIPCIÓN. CADENA MOLDE DEL ADN



# TRANSCRIPCIÓN. CADENA MOLDE DEL ADN



**Hebra informativa (“con sentido”)**

$(5)' \text{ CGCTATAGCG } (3')$  → *cadena codificadora del ADN*

**Hebra molde (“antisentido”)**

$(3)' \text{ GCGATATCGC } (5')$  → *cadena molde del ADN*

$(5)' \text{ CGCUAUAGCG } (3')$  → *transcrito de ARN*

# EL GENOMA EN EUKARIOTES

- No existe relación directa entre la complejidad del organismo y la cantidad de ADN.
- La mayor parte del ADN no codifica proteínas: ADN no codificante
- Una parte del genoma se encuentra en los cloroplastos y las mitocondrias.

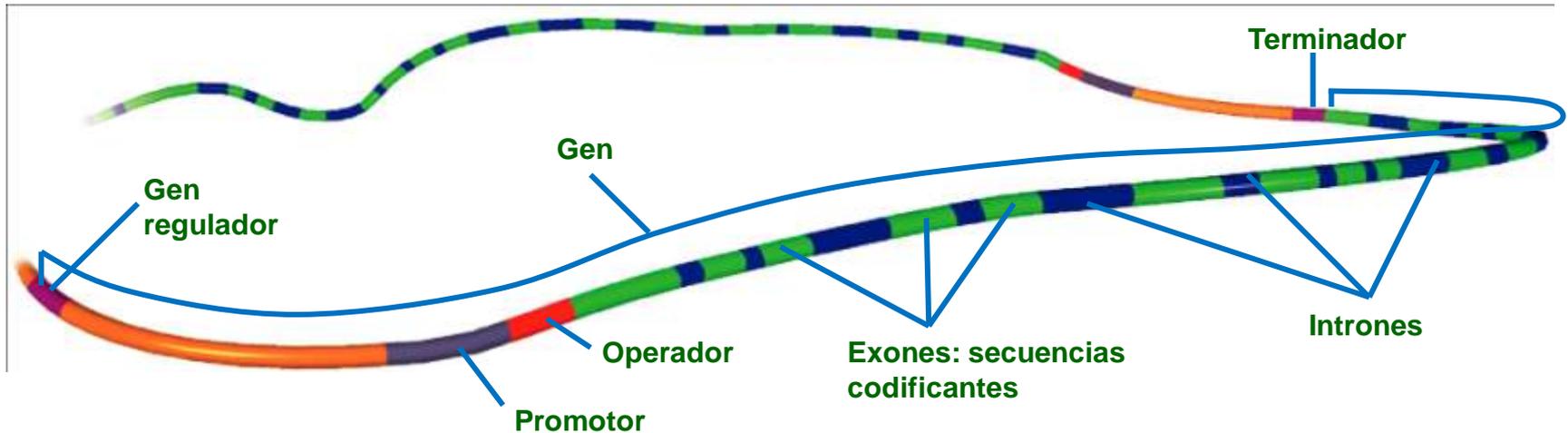
ADN no codificante

ADN de secuencia simple

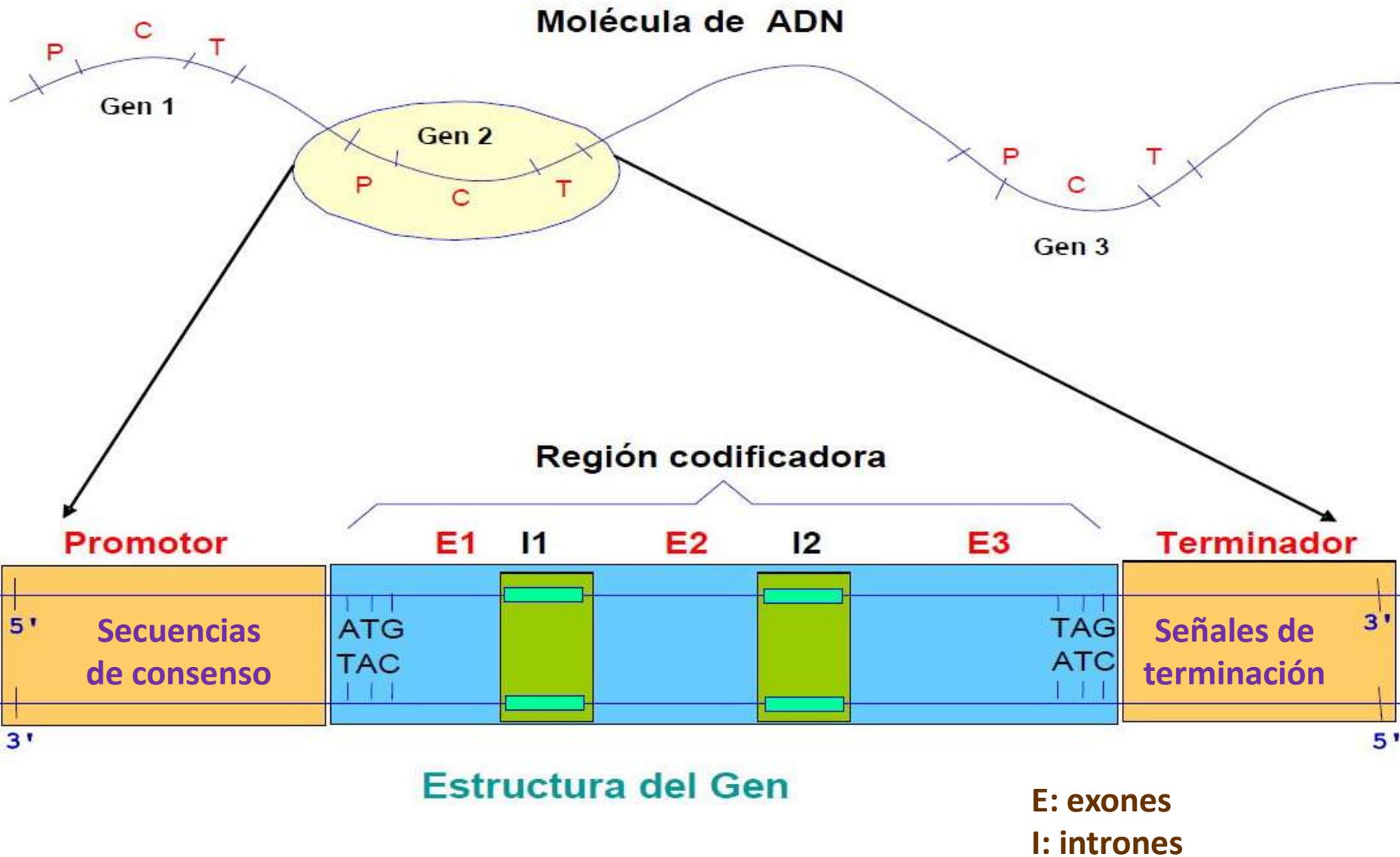
ADN repetitivo intermedio

ADN de intrones

## ESTRUCTURA DE UN GEN EN EUKARIOTES



# ESTRUCTURA DE UN GEN EN EUKARIOTAS



## CONCEPTO MOLECULAR DEL GEN. ESTRUCTURA DE LOS GENES EN EUCARIOTAS

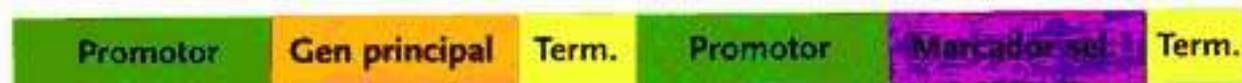
**Concepto molecular de gen:** La mayoría de los genes son fragmentos de la molécula de ADN que determinan la síntesis de una proteína, otros realizan funciones reguladoras.

**Estructura de los genes en eucariotas:** La estructura de los genes en eucariotas es compleja. La secuencia de nucleótidos que constituye un gen, y los propios genes entre sí, no se disponen linealmente en los cromosomas sino espaciados por fragmentos de ADN que no poseen información que pueda ser transcrita. En todo gen, además, distinguiremos las siguientes regiones:

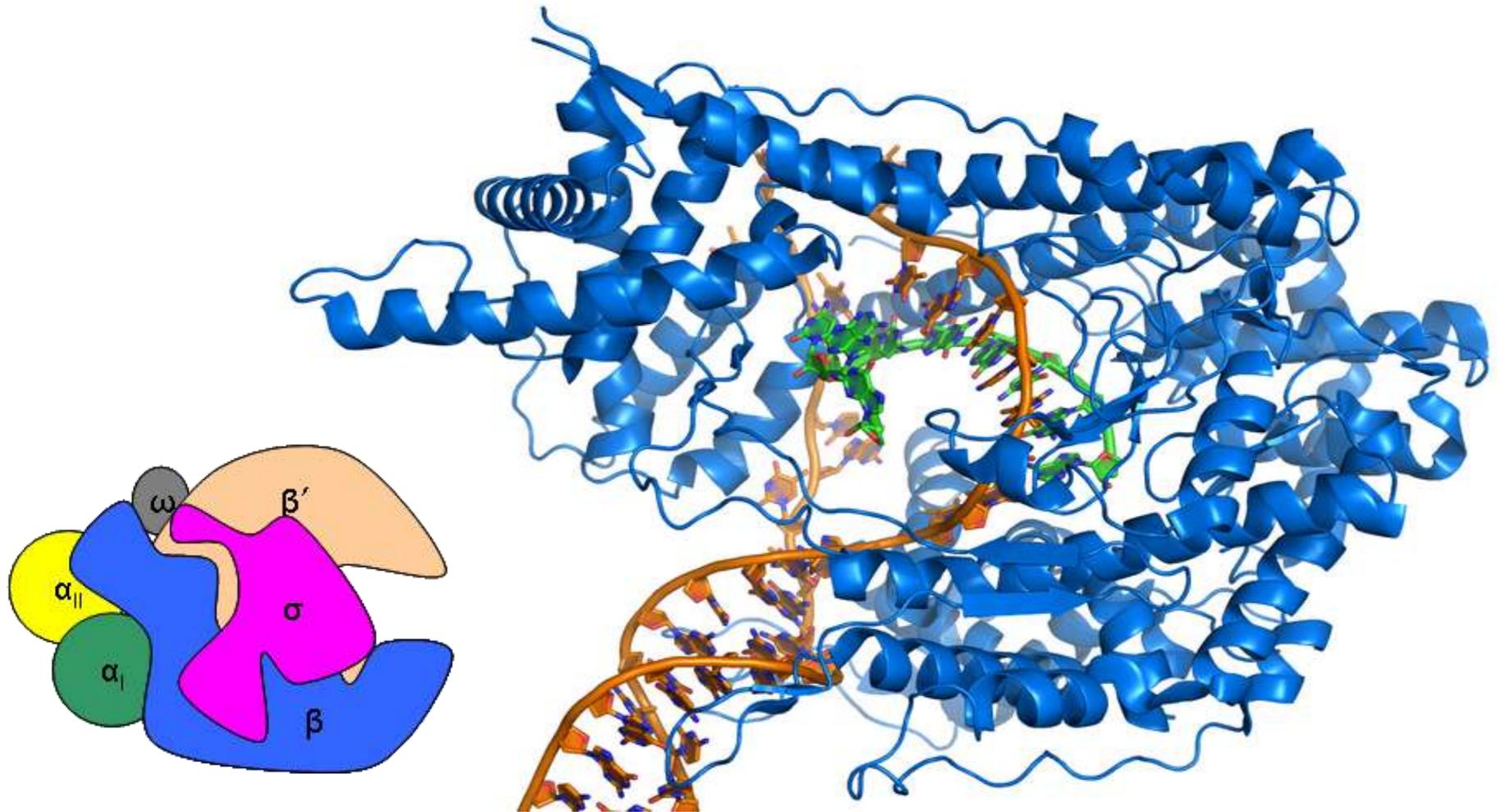
-**La región promotora (P)** es una porción del ADN situada al principio del gen y que, sin codificar ningún aminoácido, sirve para que las enzimas que realizan la transcripción reconozcan el principio del gen.

-**La región codificadora (C)** es la parte del gen que contiene la información para la síntesis de la proteína. En la región codificadora van a existir fragmentos de ADN que no contienen información: los **intrones**, y fragmentos que sí contienen información: los **exones**.

-**La región terminadora. (T)** Marca el final del gen.

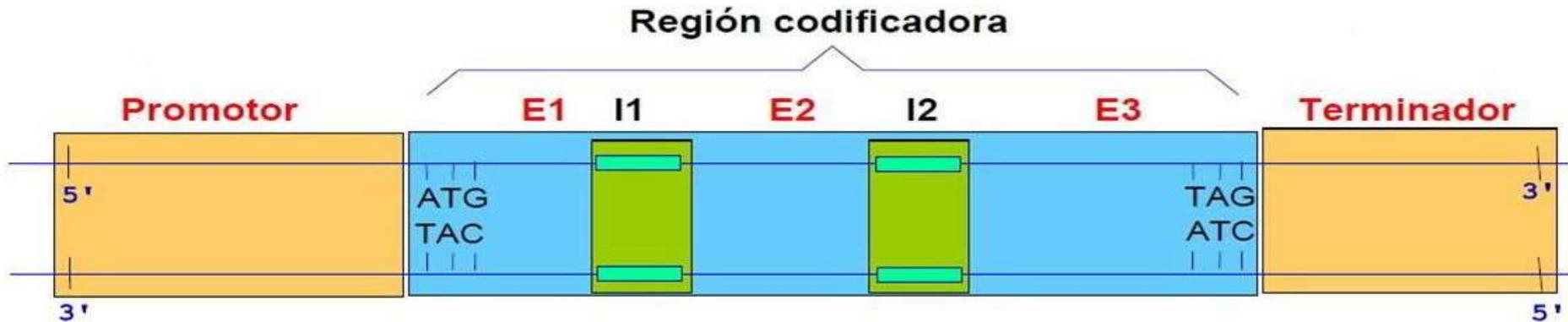


# ARN POLIMERASA II O TRANSCRIPTASA



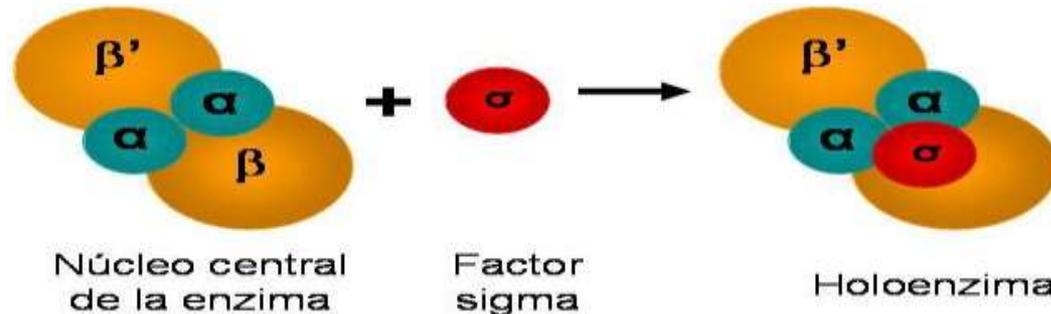
ARN polimerasa T7 (azul) produciendo un ARNm (verde) a partir de un molde de ADN (naranja).

# ARN POLIMERASA II O TRANSCRIPTASA



## La ARN-polimerasa 2 debe:

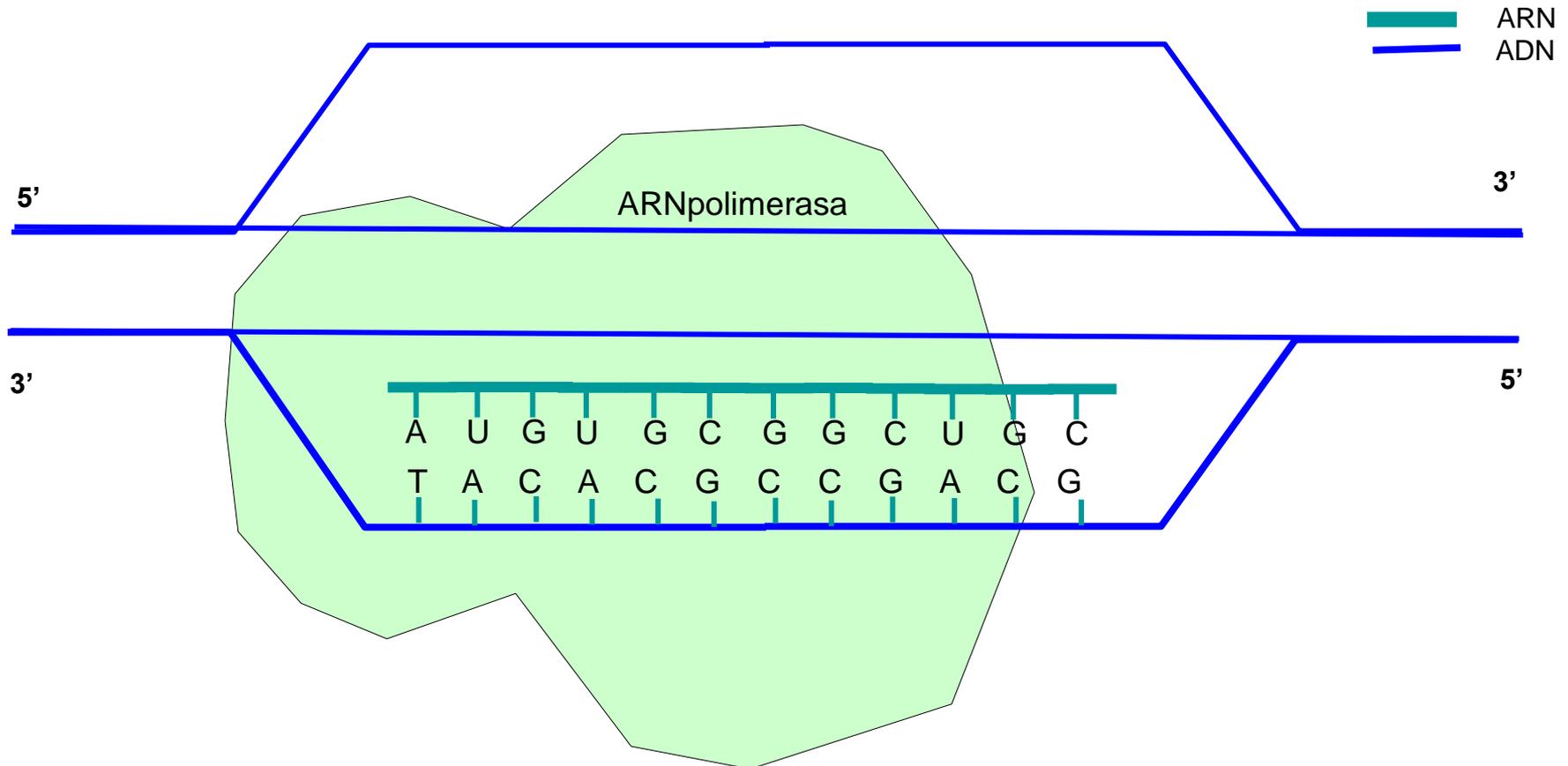
- Reconocer las **secuencias promotoras** que marcan el inicio de la transcripción, para lo cual se ayuda de otras proteínas: los **factores de transcripción o basales**.
- Recorrer la hebra molde en sentido 3'-5' y seleccionar el ribonucleótido trifosfato cuya base ha de ser *complementaria* a la base del molde (**C ≡ G** y **A ≡ U**).
- Catalizar la formación del **enlace éster** entre nucleótidos, separando un resto pirofosfato e incorporando el **nucleótido monofosfato** al ARN.
- Reconocer las **secuencias de terminación** de la transcripción.



# ARN POLIMERASA II O TRANSCRIPTASA

## La transcripción: Síntesis de ARN

- La **ARN polimerasa II** recorre la hebra molde en sentido  $3' \rightarrow 5'$ .
- Cataliza la formación del **enlace éster** entre los nucleótidos. Separa dos restos fosfato del *nucleótido activado* e incorpora el nucleótido monofosfato a la cadena de ARN, aprovechando la E desprendida en la hidrólisis.



# FASES DE LA TRANSCRIPCIÓN



# PROCESO DE TRANSCRIPCIÓN. Etapas 1 a 3

## 1 INICIACIÓN

La **ARN-polimerasa** reconoce los **centros promotores**, donde están las **secuencias de consenso**.

Luego abre la doble hélice para que los ribonucleótidos se unan a **unidad de transcripción** de la *cadena molde*.

## 3 TERMINACIÓN

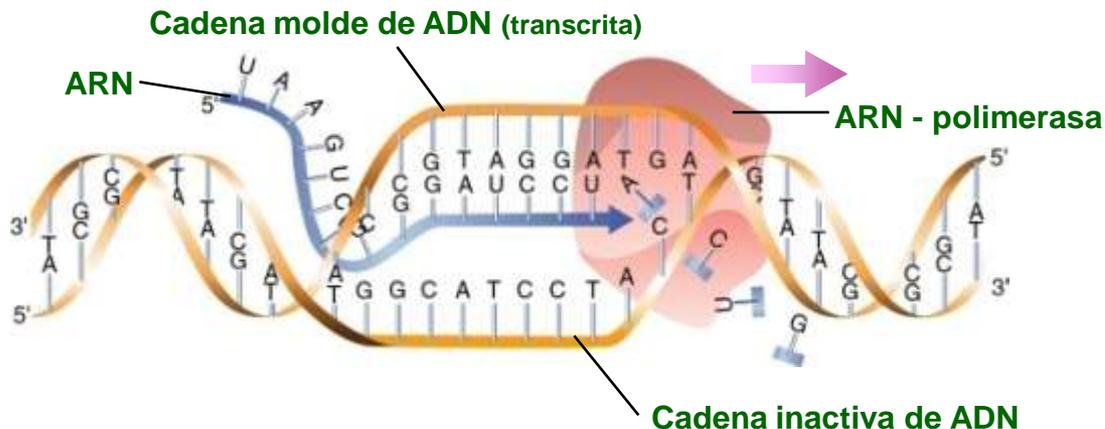
La **ARN-polimerasa** reconoce en el ADN unas **señales de terminación** que indican el final de la transcripción.

En **procariontes** son **secuencias palindrómicas**.

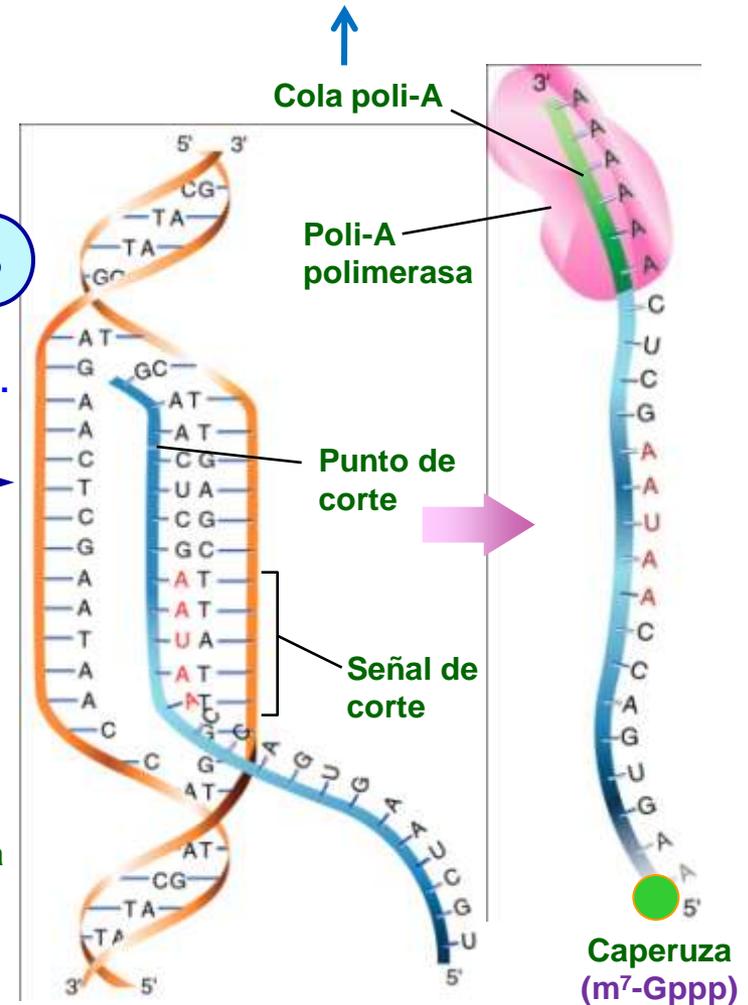
En **EUCARIONTES** .....

## 2 ELONGACIÓN

La **ARN-polimerasa** avanza en sentido **3'-5'** y sintetiza el **ARN** en sentido **5'-3'**.



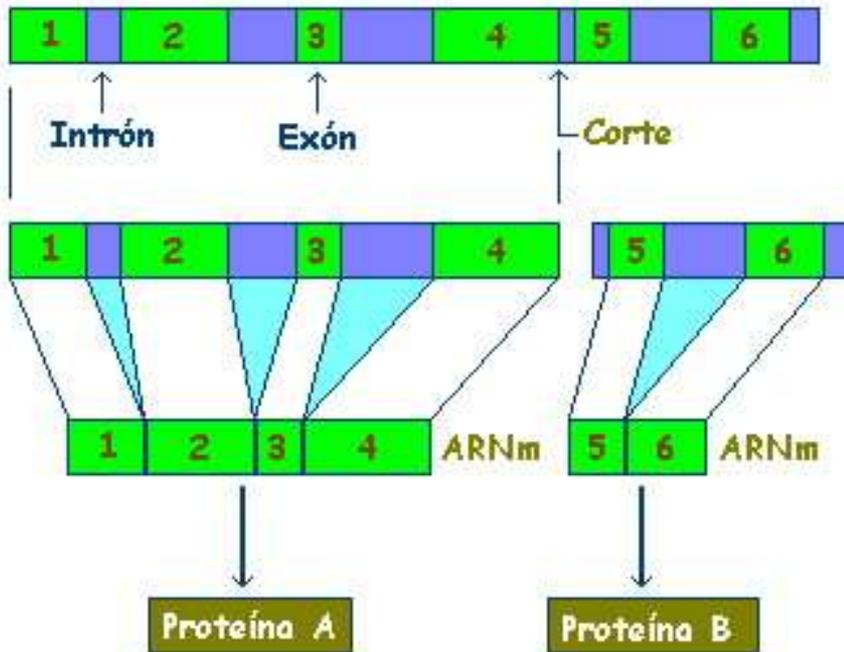
Interviene en la vida media del ARNm



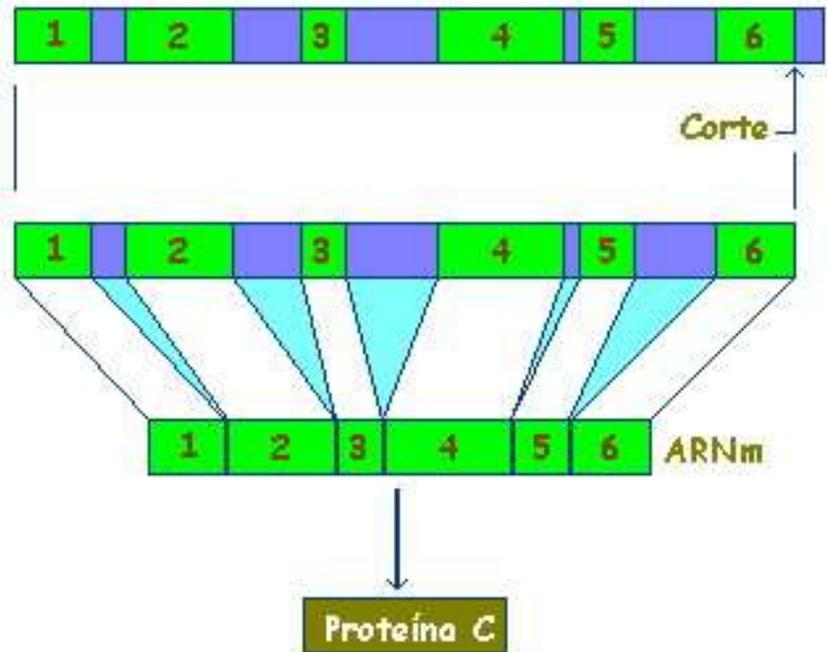
Evita la degradación del ARNm por las **nucleasas**, y es reconocida por los ribosomas como lugar de inicio de la traducción.

# PROCESO DE LA TRANSCRIPCIÓN. Etapa 4: MADURACIÓN

TRANSCRITO PRIMARIO

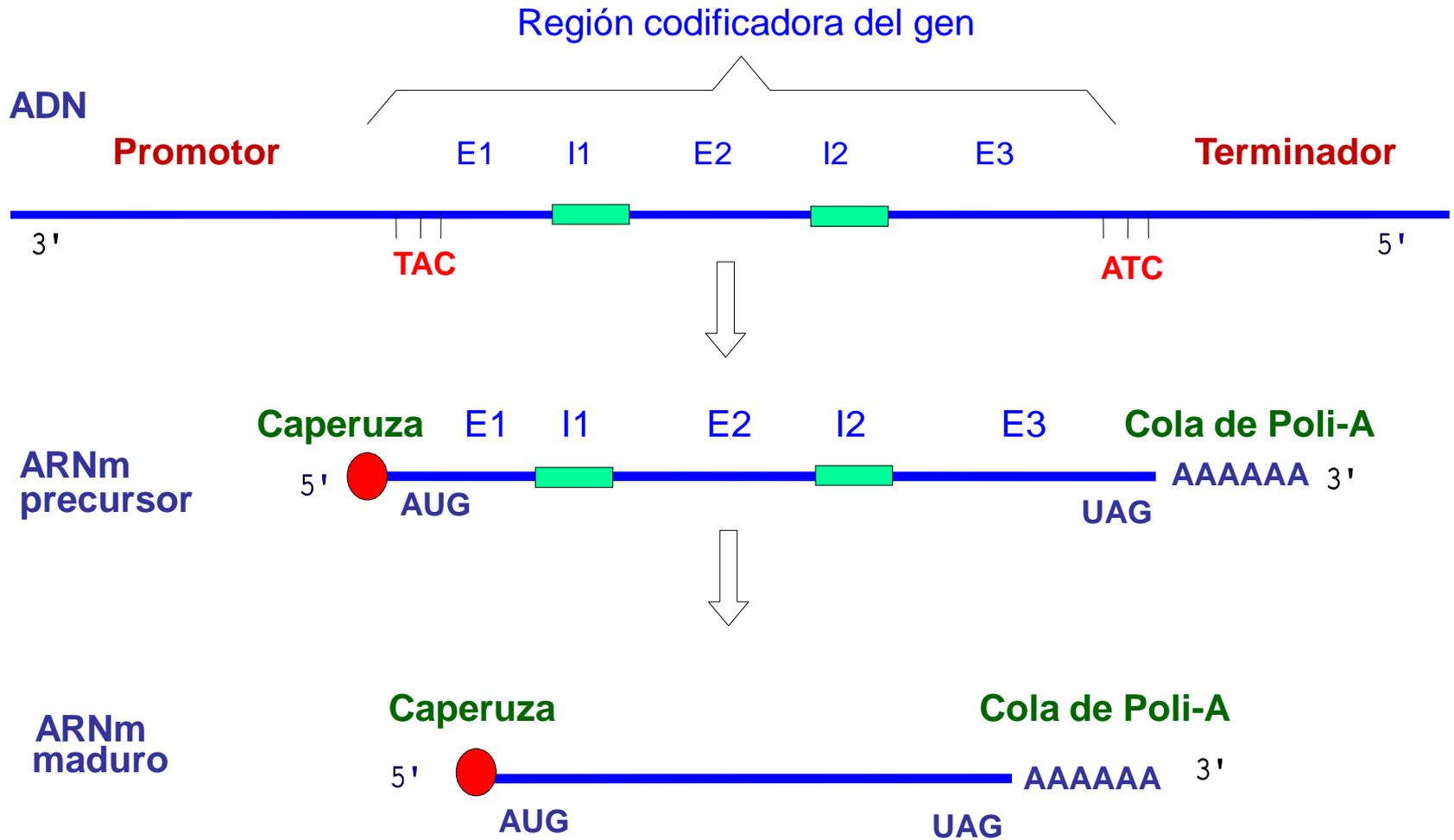


TRANSCRITO PRIMARIO



El proceso de maduración permite obtener **más de una proteína de un solo gen**, debido a que, al eliminar los intrones pueden producirse **cortes** en el transcrito primario que darán más de un ARNm maduro.

# MADURACIÓN DEL ARNm (visión de conjunto)

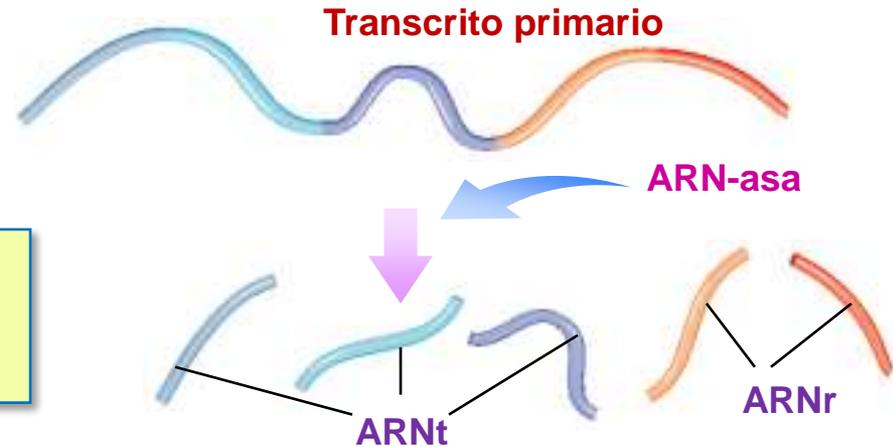


# PROCESO DE LA TRANSCRIPCIÓN. Etapa 4: MADURACIÓN

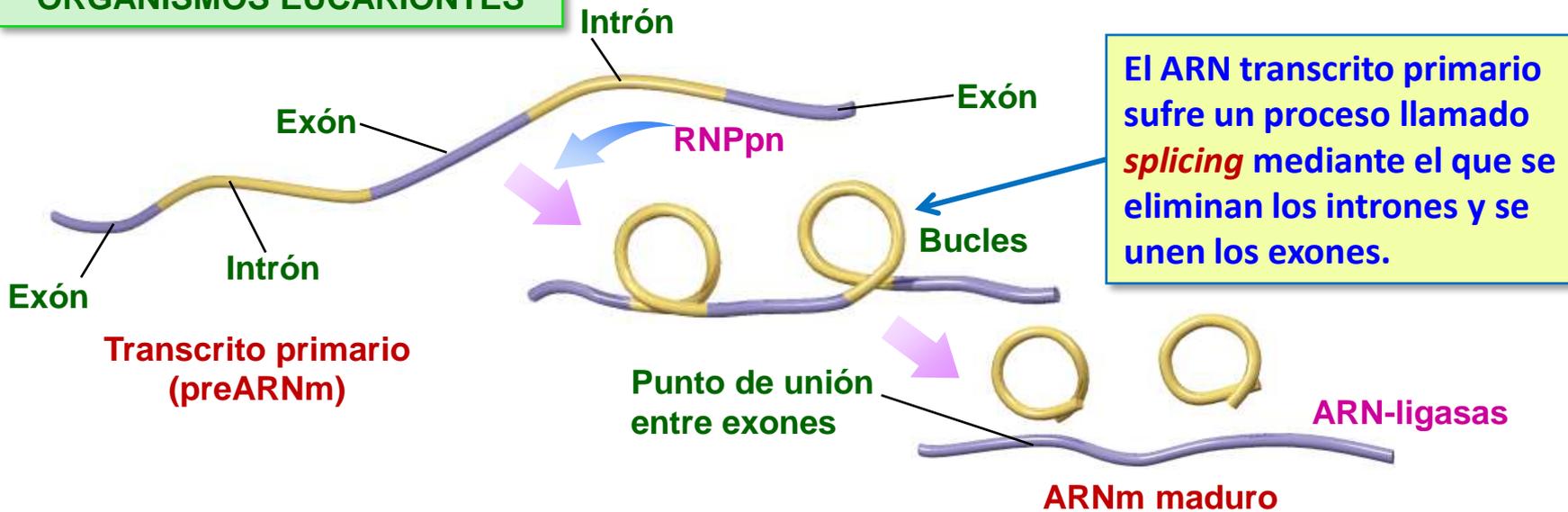
## ORGANISMOS PROCARIONTES

Los ARNm no sufren proceso de maduración.

Los ARNt y ARNr se forman a partir de un transcrito primario que contiene muchas copias del ARNt y ARNr.



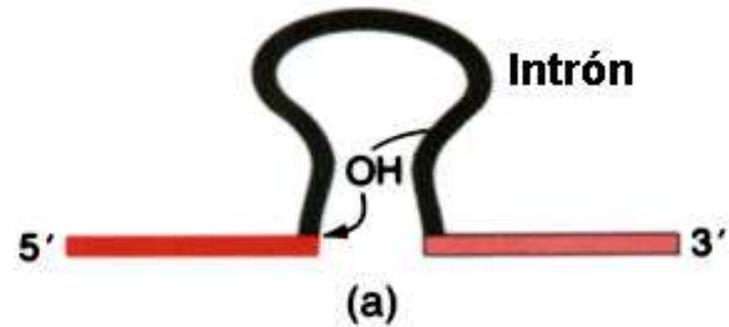
## ORGANISMOS EUCARIONTES



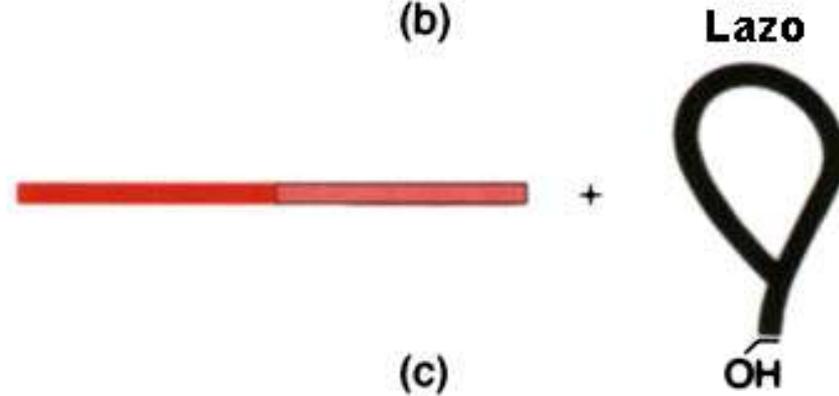
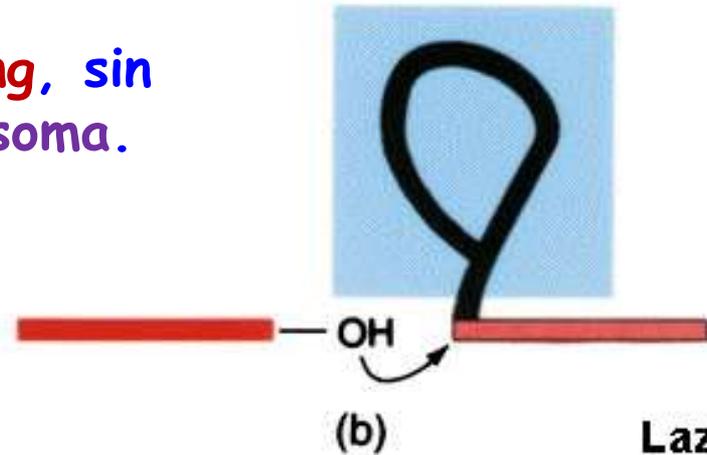
El ARN transcrito primario sufre un proceso llamado **splicing** mediante el que se eliminan los intrones y se unen los exones.

(RNPpn = ribonucleoproteínas pequeñas nucleares → **espliceosoma**)

# INTRONES AUTOCATALÍTICOS (RIBOZIMAS)

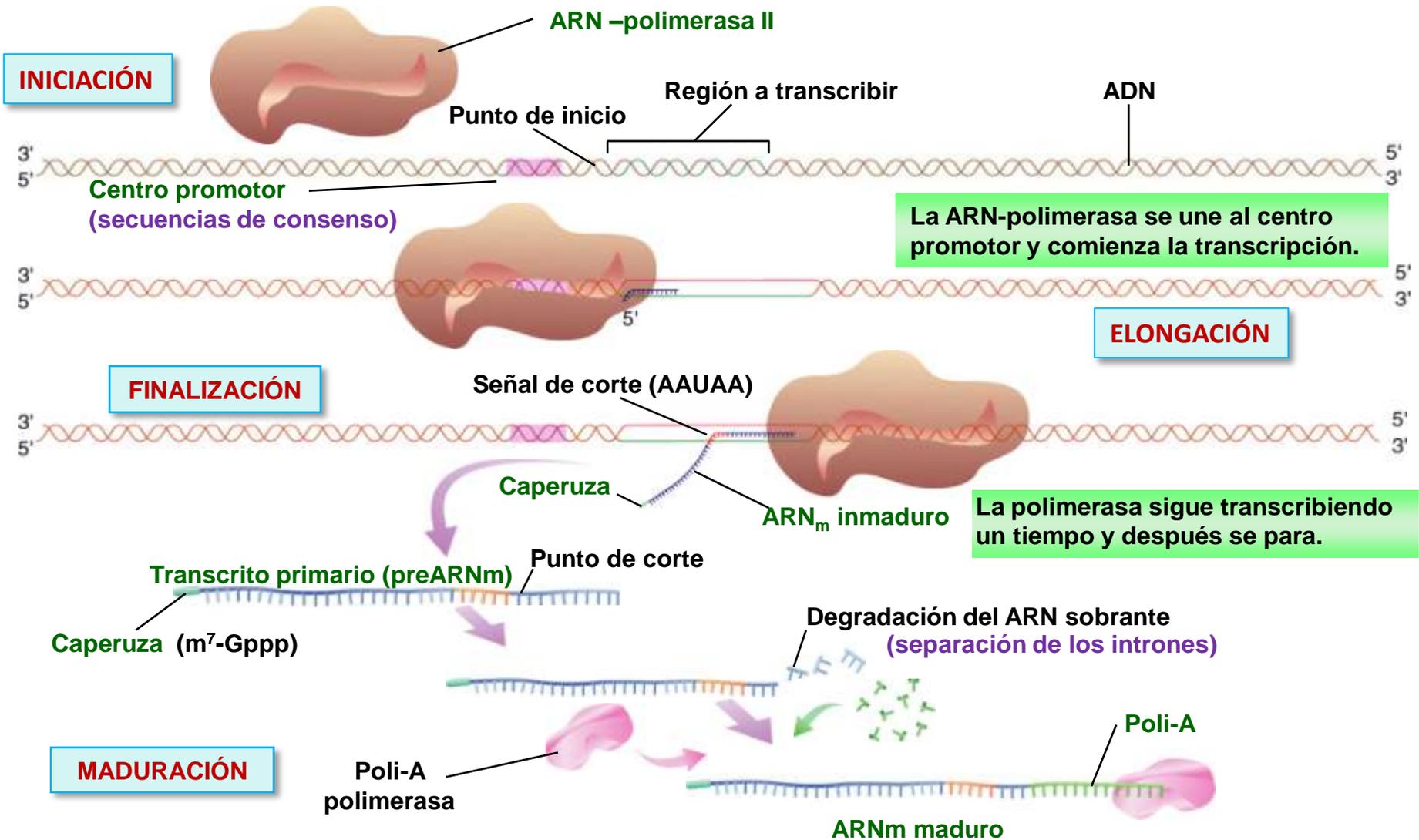


Realizan un **autosplicing**, sin necesidad de espliceosoma.



# RESUMEN DEL PROCESO DE LA TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS

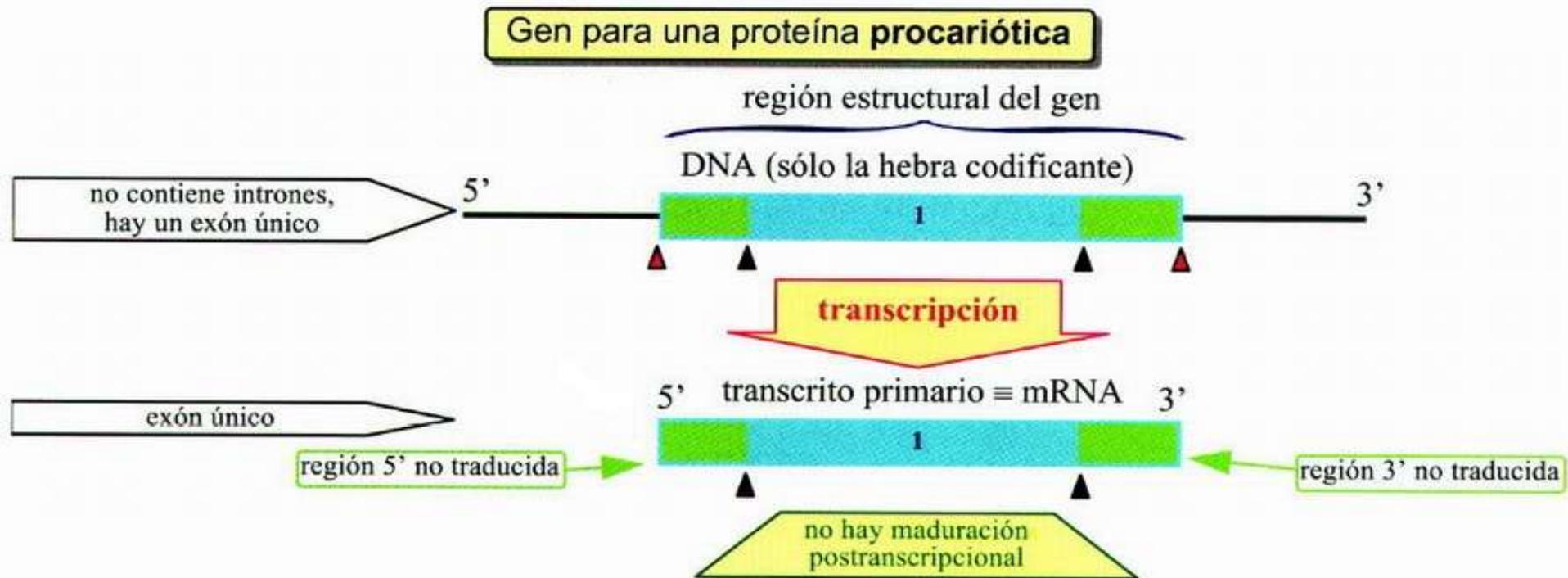
Hay tres tipos de ARN-polimerasa, según el tipo de ARN que se va a sintetizar



# LA TRANSCRIPCIÓN EN PROCARIOTAS

Es semejante a la de las células eucariotas, pero presenta algunas **diferencias**:

- Require tb. una cadena de ADN molde, ribonucleótidos fosfato y una única enzima **ARN polimerasa**.
- Transcurre en 3 etapas: iniciación, elongación y terminación, pero **no necesita maduración**, ya que los genes procariontes no poseen *intrones* ni *exones*.
- Presenta un promotor, pero el ADN no necesita descompactar la cromatina.



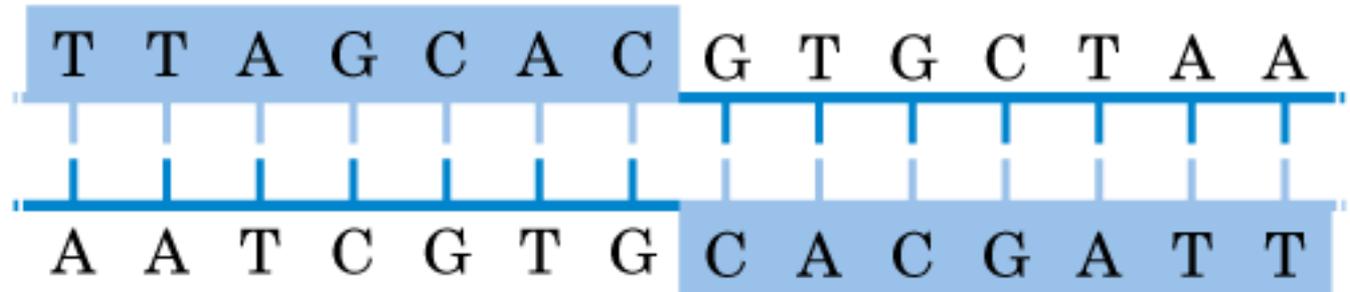
# TERMINACIÓN EN PROCARIOTAS. ADN PALÍNDROME

Palíndrome:

“luz azul”

“dabale arroz la zorra el abad”

Palindrome



Mirror repeat

