

# EXPRESIÓN DEL MENSAJE GENÉTICO

- La información genética es la causa de la síntesis de proteínas específicas, entre ellas las enzimas, responsables de las características estructurales y funcionales de un organismo.

# INVESTIGACIONES

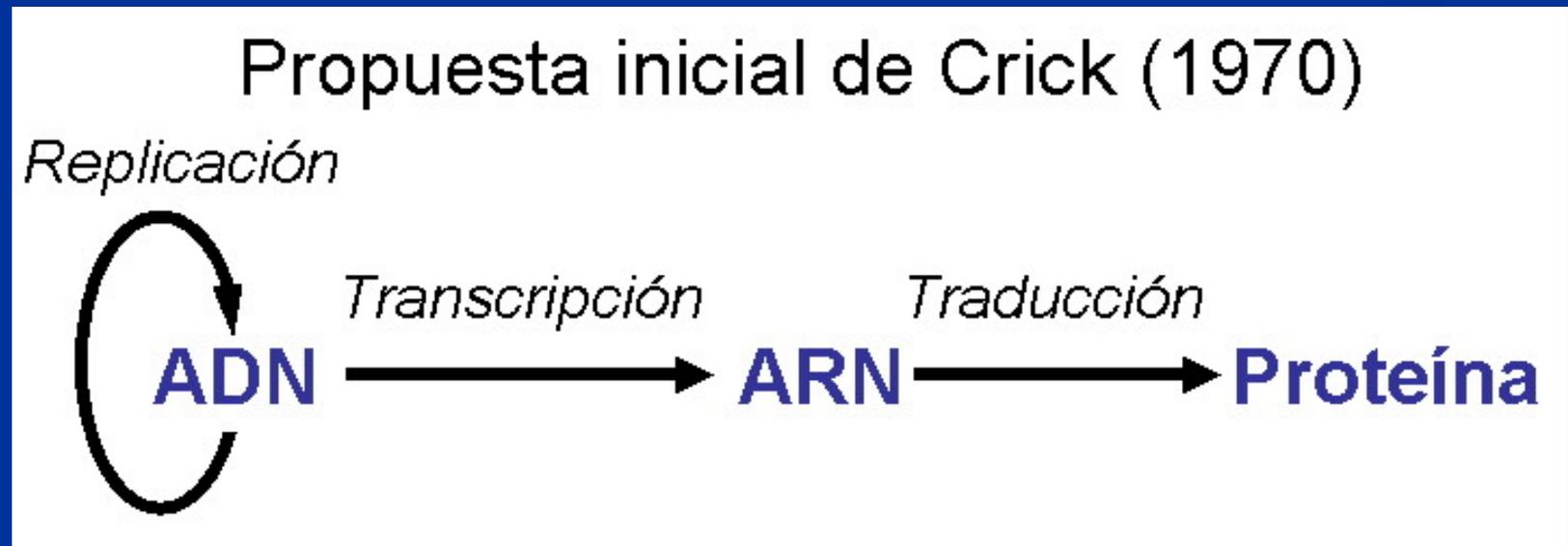
- Archibald Garrod, 1902: descubrió una enfermedad metabólica causada por una anomalía hereditaria.
- George Beadle, 40: hipótesis "variaciones debidas a cambios en enzimas".
- Beadle & Tatum, 1948: hipótesis " un gen-una enzima", según la cual cada gen lleva información para una enzima.
- Posteriormente se amplió esta hipótesis.

# DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

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).

# DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

Flujo de la información genética:



# ARN

Por tanto, el mensaje genético se realiza en dos etapas sucesivas, en las que el ARN es un intermediario imprescindible.

⇒ TIPOS:

ARN mensajero

ARN ribosómico

ARN transferente

# ARN mensajero

- Copia de una parte del ADN
- Información utilizada por los ribosomas para unir los aa en el orden adecuado y formar una proteína concreta.
- Vida muy corta.
- Monocistrónico
- 3-5% del ARN celular.

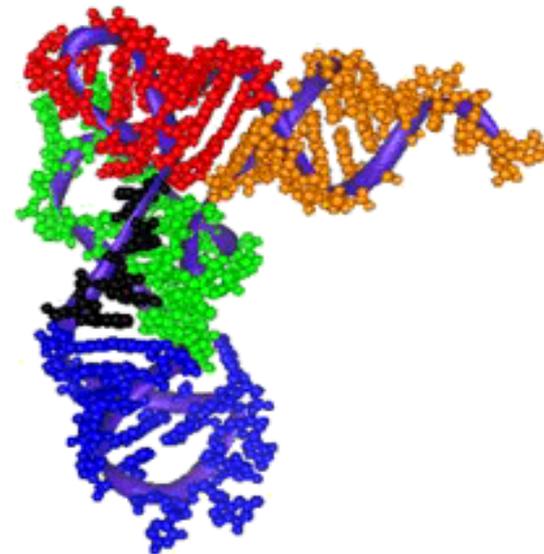
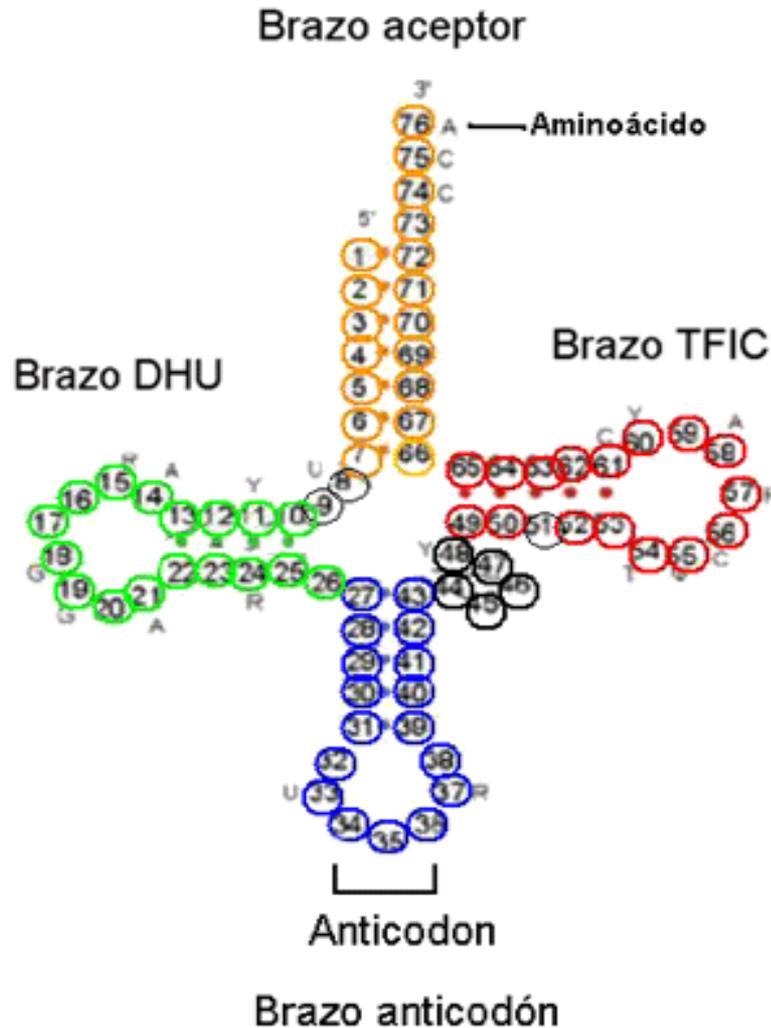
# ARN ribosómico

- ❑ Forma parte de los ribosomas (junto con un conjunto de proteínas básicas).
- ❑ También se denomina ARN estructural.
- ❑ Participa en el proceso de unión de los aa para sintetizar las proteínas.
- ❑ 80-85% del ARN celular total

# ARN transferente

- Transporta los aa hasta los ribosomas.
- Cada molécula de ARNt transporta un aa específico.
- 10% ARN celular.
- Forma: 4 brazos, 3 con bucles en los extremos, en el otro → extremo 3'  
→ extremo 5'

# ARN transferente



Estructura tridimensional de un RNA-transferente

# TRANSCRIPCIÓN

- Transcripción = síntesis de ARN.
- Ocorre en el interior del núcleo.
- Necesita:
  - Una cadena de ADN que actúe como molde.
  - Enzimas: ARN-polimerasa.
  - Ribonucleótidos trifosfato de A, G, C y U.
- Proceso:
  - Iniciación
  - Elongación
  - 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

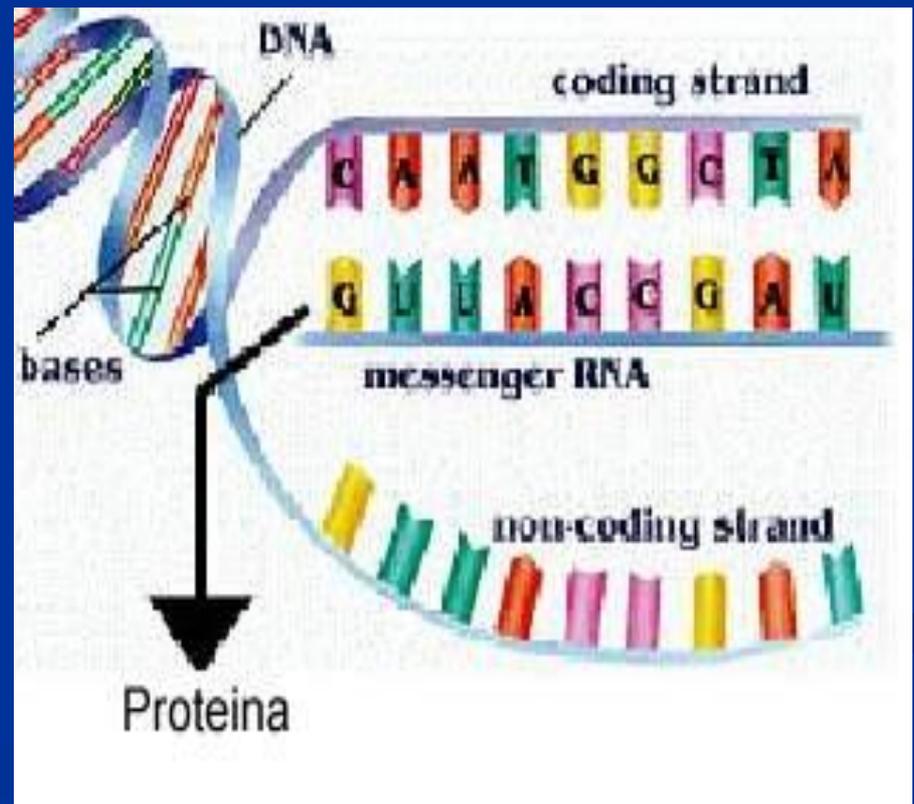
- Complementariedad entre las bases de ADN y ARN:

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.

# TRADUCCIÓN

- Traducción = síntesis de proteínas.
- Se necesita:
  - Ribosomas
  - ARN mensajero
  - Aminoácidos
  - ARN de transferencia
  - Enzimas y energía

# TRADUCCIÓN

## RIBOSOMAS

- ❖ Orgánulos citoplasmáticos.
- ❖ Formados por 2 subunidades:

Subunidad pequeña  se une  ARNm

Subunidad grande  se unen  aa

Se unen cuando van a sintetizar proteínas

# TRADUCCIÓN

Antes de que se inicie la síntesis:  
activación de los aa que van a ser unidos  
(citoplasma)

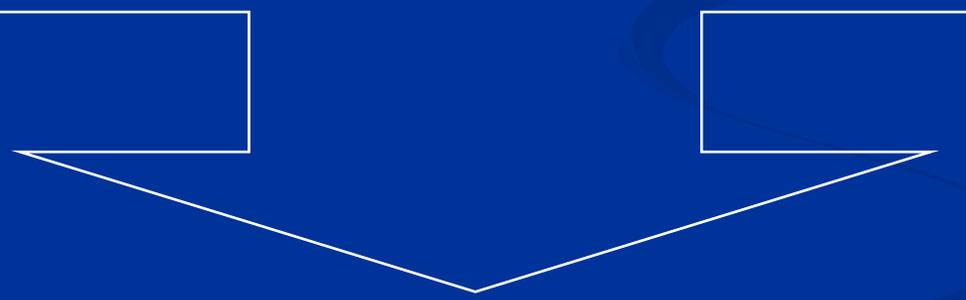
Cada aa se une a una molécula de ARNt  
específica por su extremo 3'

Complejo: aminoacil-ARNt

# TRADUCCIÓN

## INICIACIÓN

- ❑ Codón iniciador (ARNm): AUG se une a la subunidad menor.
- ❑ Fijación del primer aminoacil-ARNt, con el anticodón correspondiente: UAC
- ❑ Inicio: unión de subunidad mayor.



COMPLEJO DE INICIACIÓN

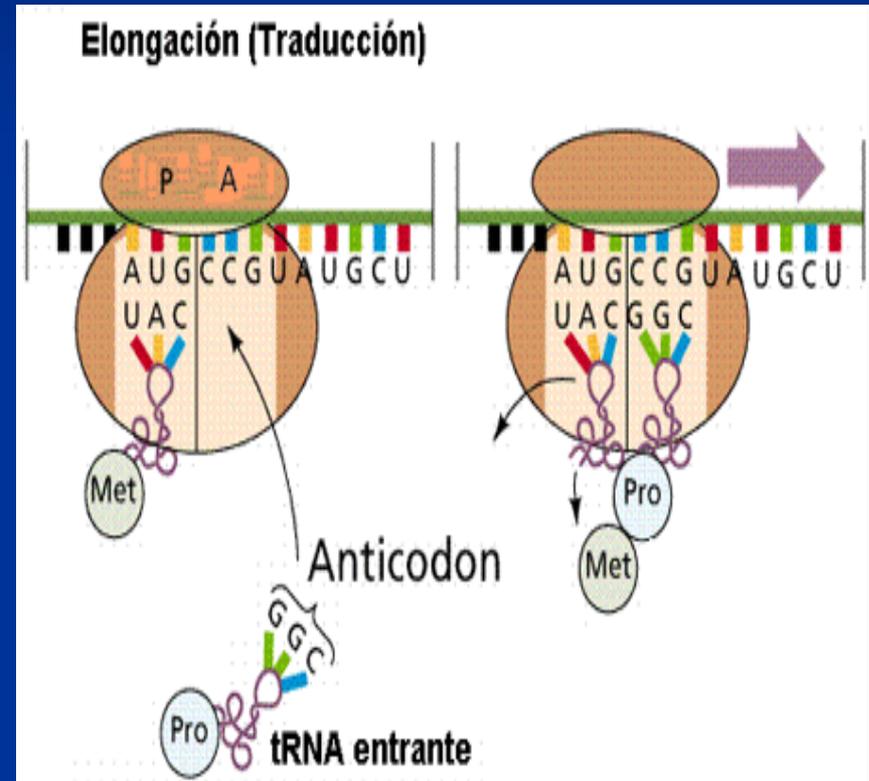
# TRADUCCIÓN

## INICIACIÓN

La porción de ARNm cubierta por el ribosoma corresponde a 6 nucleótidos = 2 codones.

Sitio P

Sitio A



# TRADUCCIÓN

## ELONGACIÓN

- © La cadena peptídica se sintetiza por la unión de los sucesivos aa que se van situando en el ribosoma transportados por los correspondientes ARNt.
- © El ribosoma se desplaza a lo largo de la cadena de ARNm.

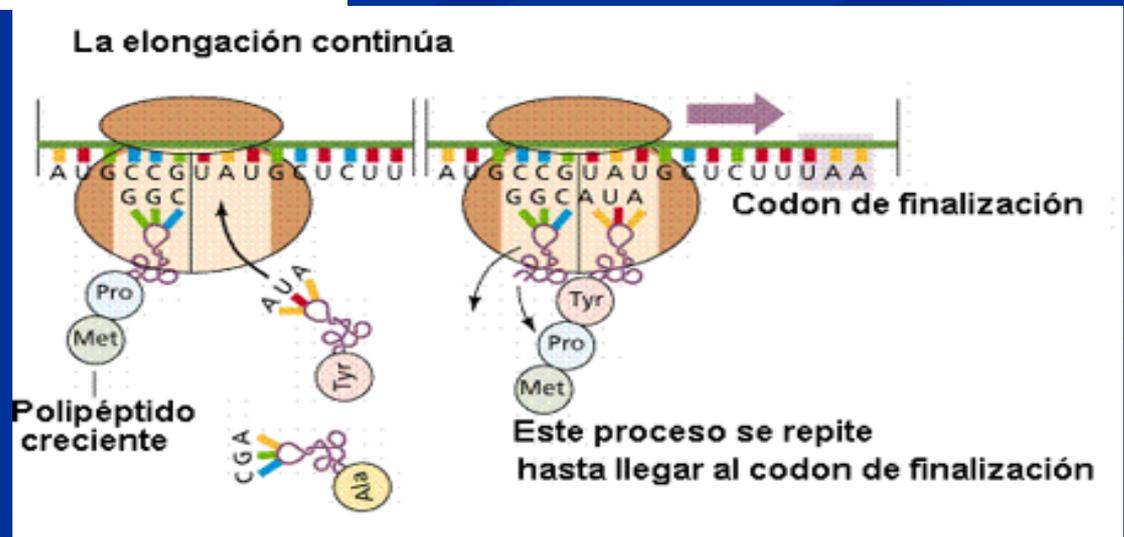
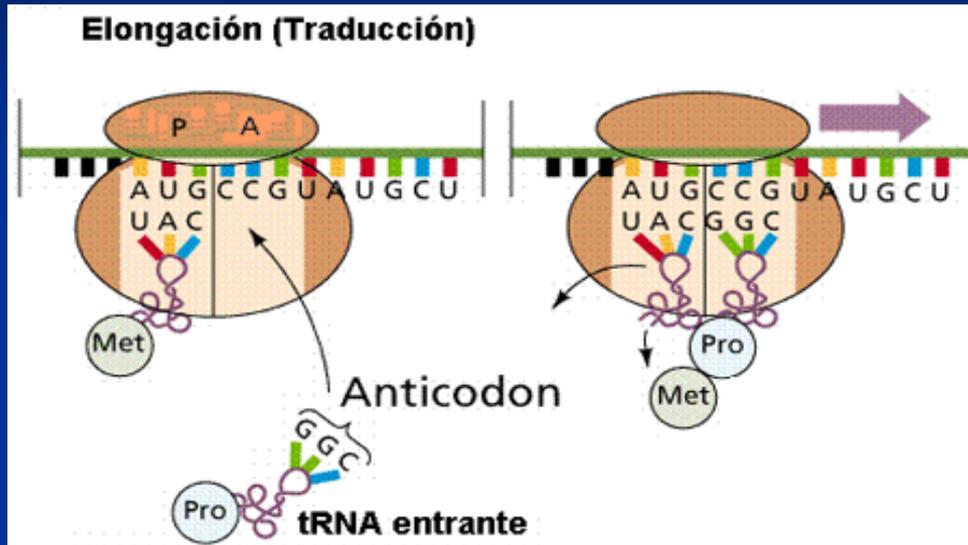
# TRADUCCIÓN

## ELONGACIÓN

3 subetapas:

- Unión de un aminoacil ARNt al sitio A
- Formación del enlace peptídico
- Translocación del dipéptido al sitio P

# TRADUCCIÓN



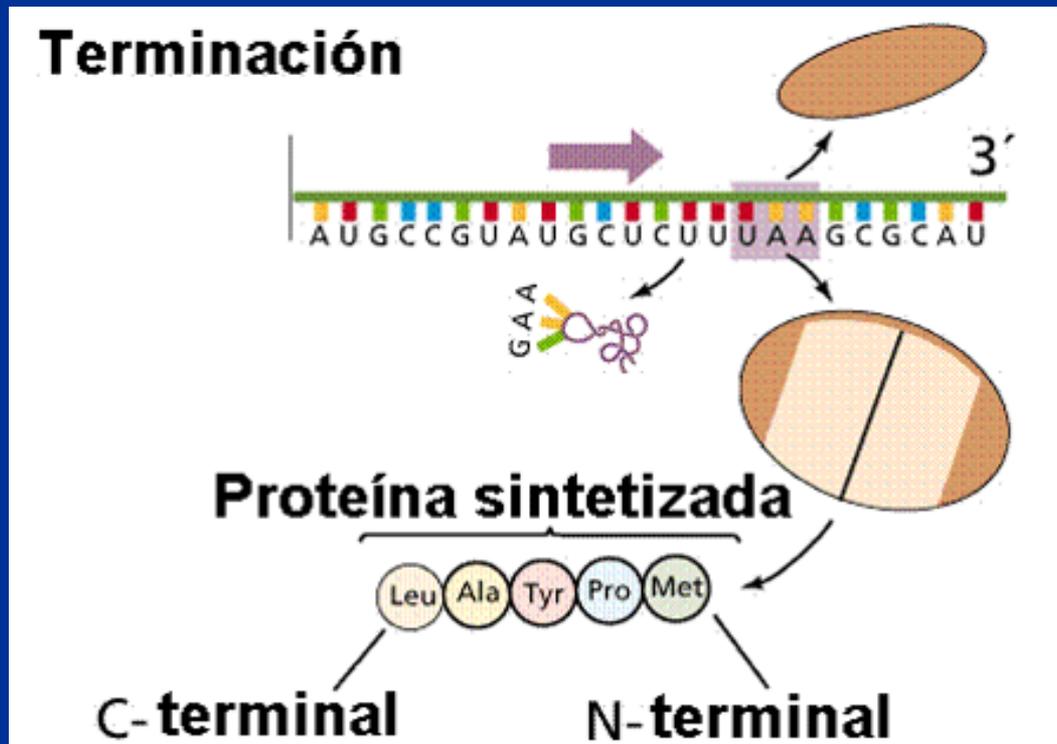
# TRADUCCIÓN

## TERMINACIÓN

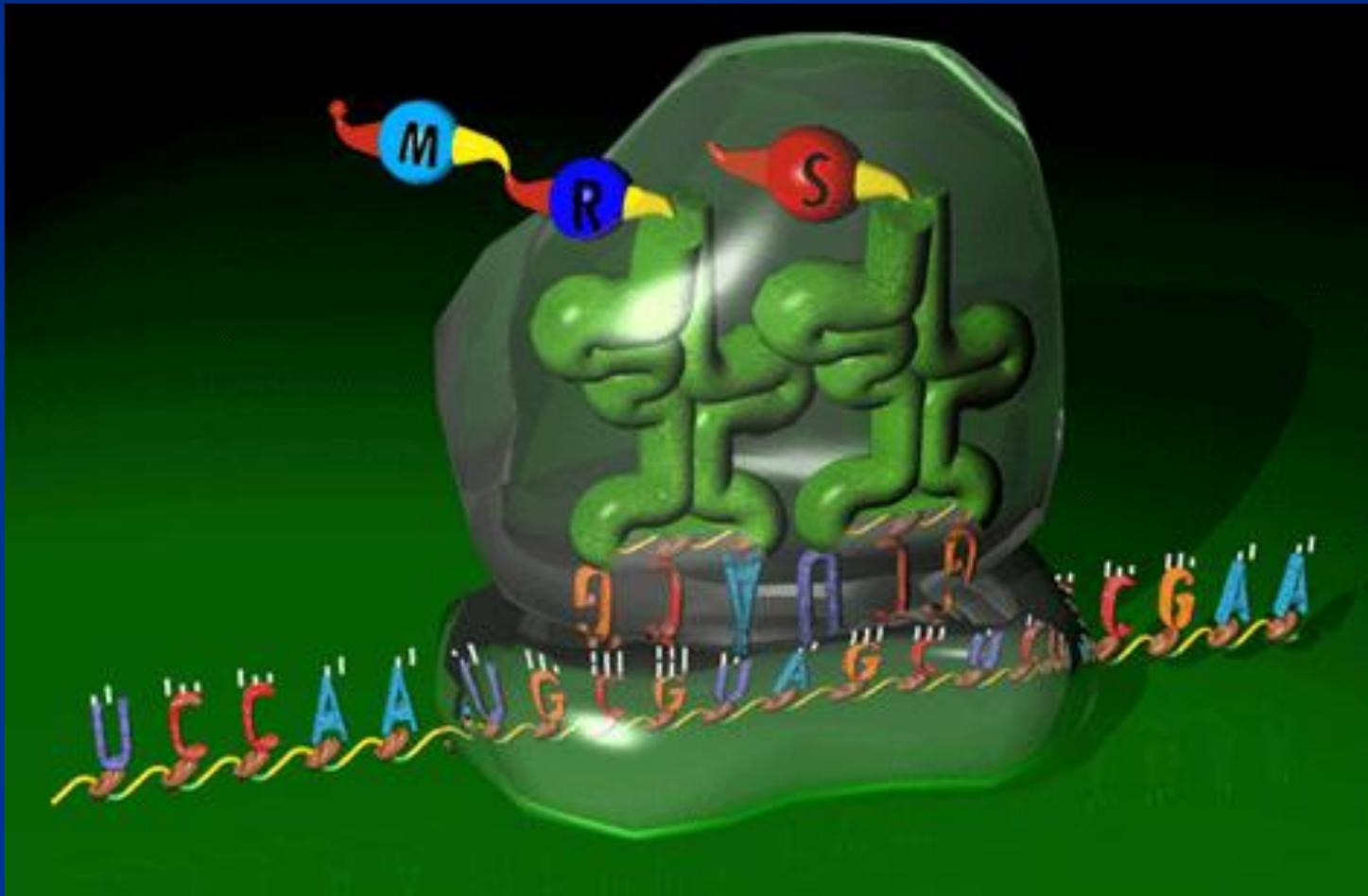
- Existen 3 codones de terminación:  
UAA, UAG, UGA.
- No hay ARNt con los anticodones correspondientes.
- Cuando el ribosoma llega a uno de ellos, la cadena peptídica se acaba.

# TRADUCCIÓN

## TERMINACIÓN



# TRADUCCIÓN



# TRADUCCIÓN

Como consecuencia se libera:

- La cadena proteica
- Las 2 subunidades ribosómicas separadas
- El ARNm

# TRADUCCIÓN

- La velocidad de síntesis proteica es alta: hasta 1400 aminoácidos por minuto.
- Varios ribosomas pueden leer a la vez un mismo ARNm = polirribosoma o polisoma.



Mayor efectividad y ahorro de tiempo.

# SILVIA PEREIRAS GARCÍA

# SILVIA RODRÍGUEZ VAQUEIRO

