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

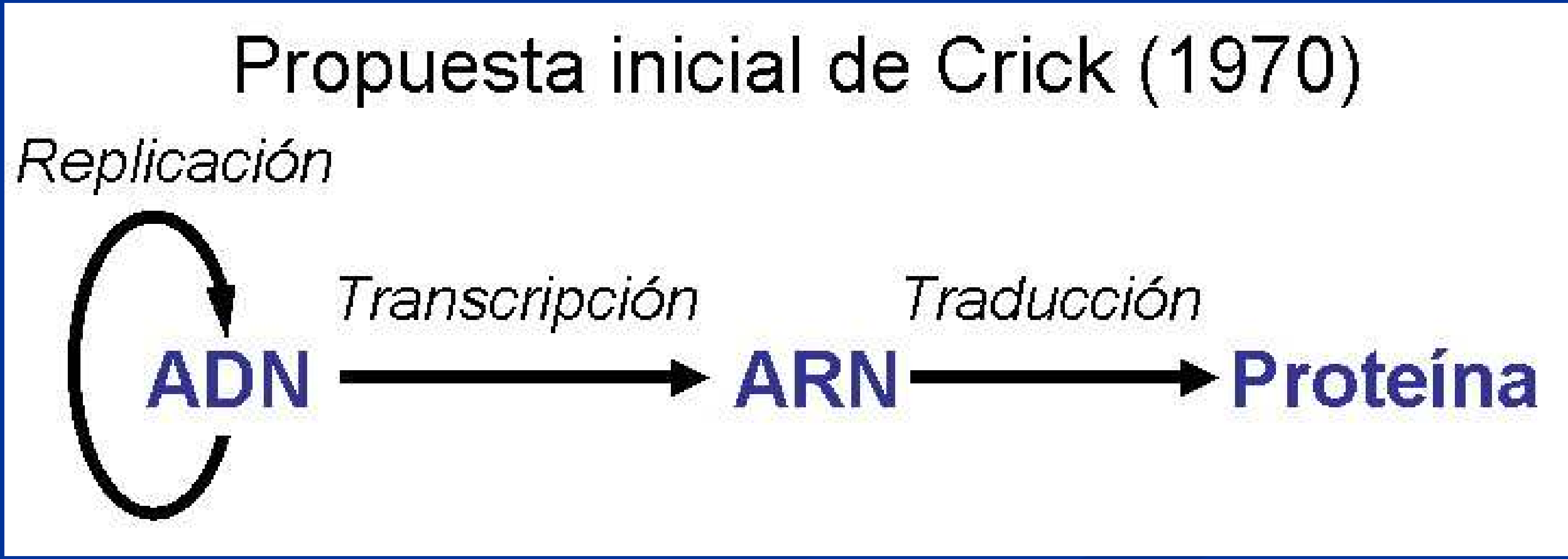
- Archibald Garrod, 1902: descubrió una enfermedad metabólica causada por una anomalía hereditaria.
- George Beadle, 40: hipótesis "variaciones debidas a cambios en enzimas".
- Beadle & Tatum, 1948: hipótesis " un gen-una enzima", según la cual cada gen lleva información para una enzima.
- Posteriormente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

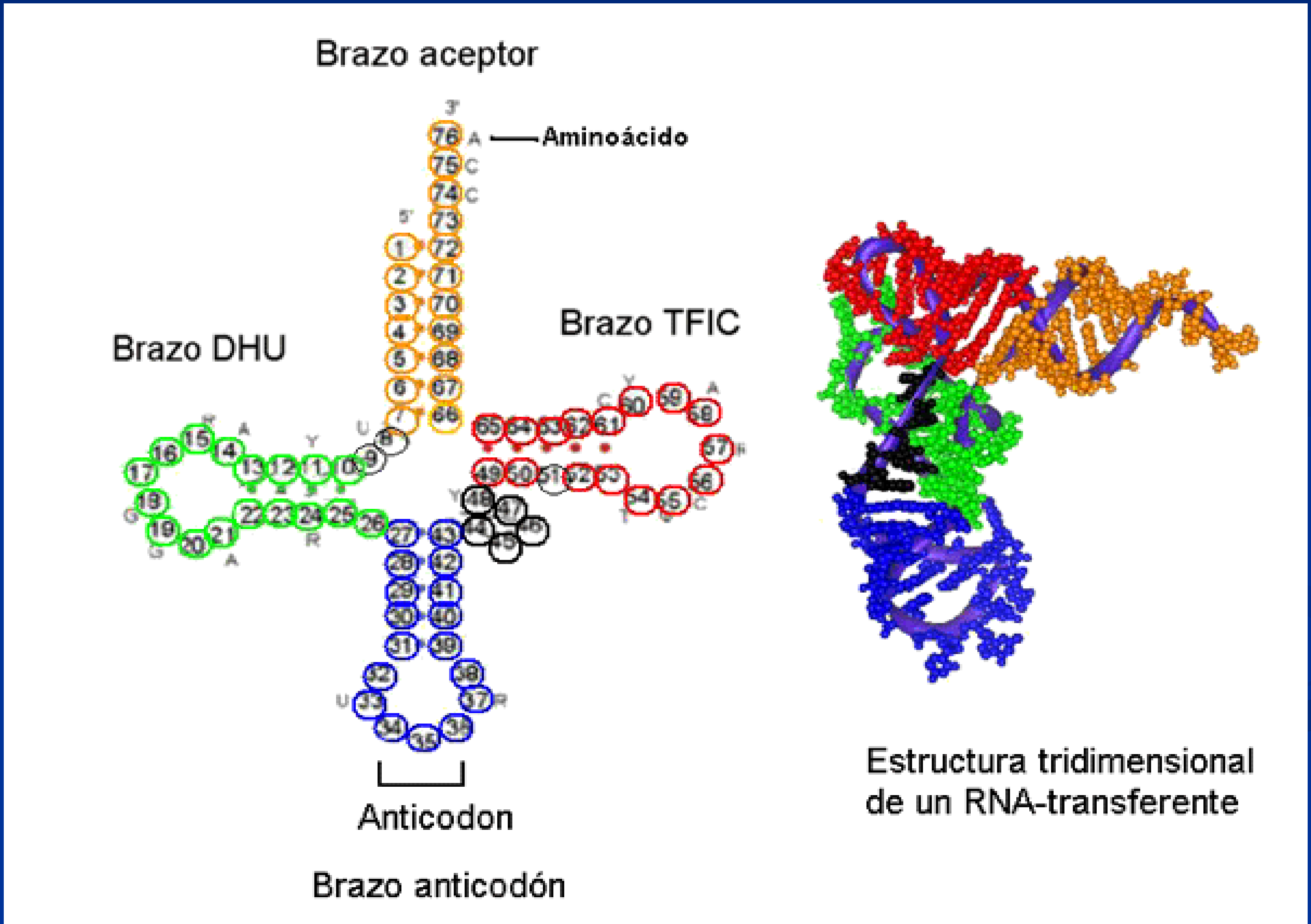
- Forma parte de los ribosomas (junto con un conjunto de proteínas básicas).
- También se denomina ARN estructural.
- Participa en el proceso de unión de los aa para sintetizar las proteínas.
- 80-85% del ARN celular total

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



TRANSCRIPCIÓN

- Transcripción = síntesis de ARN.
- Ocurre 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

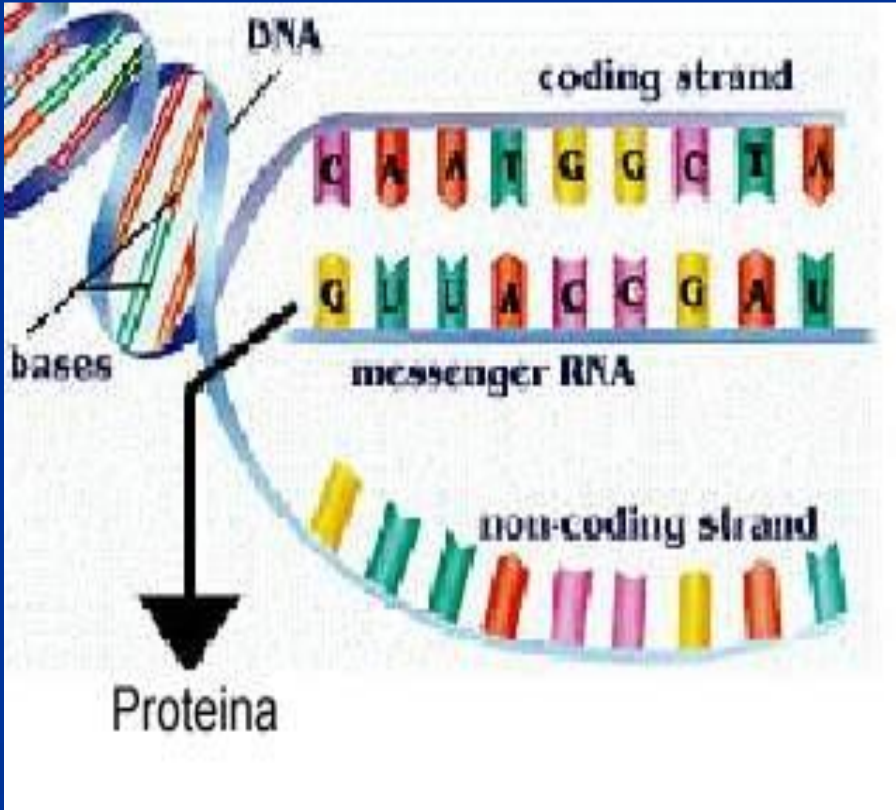
- Complementariedad entre las bases de ADN y ARN:

  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 las 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

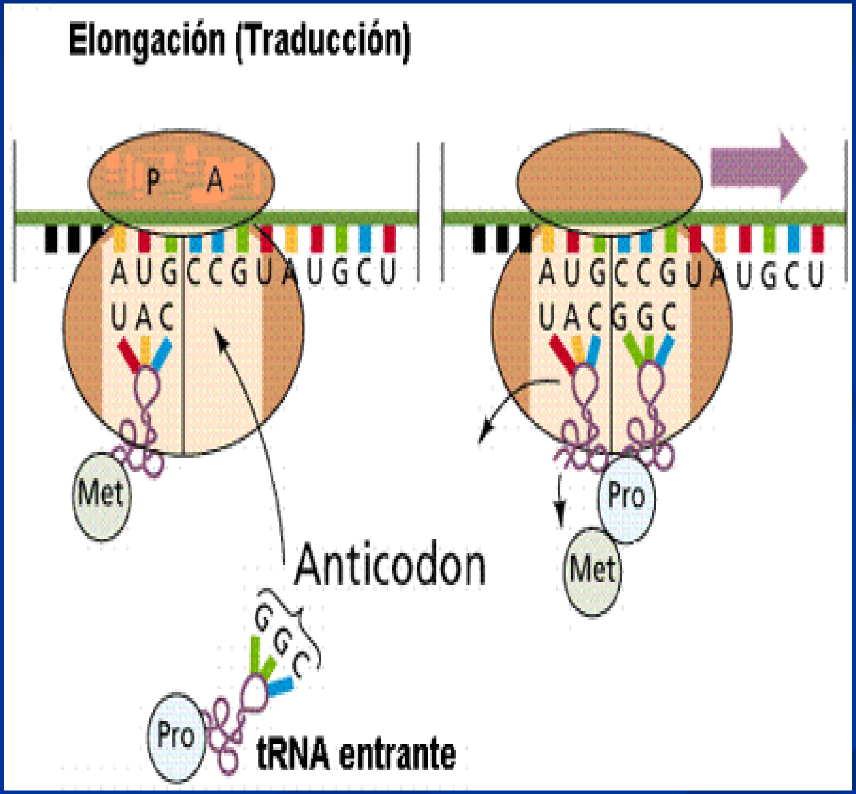
TRADUCCIÓN

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.

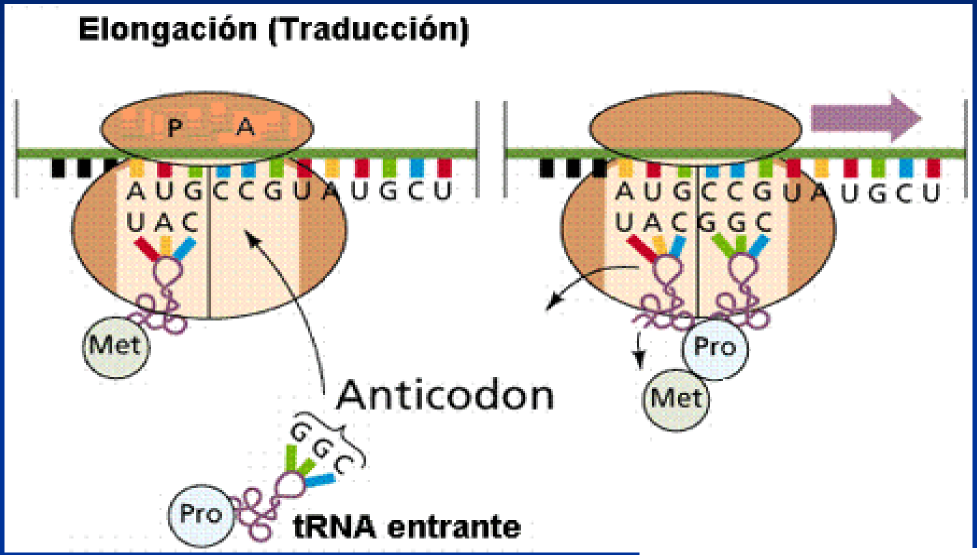
TRADUCCIÓN

ELONGACIÓN

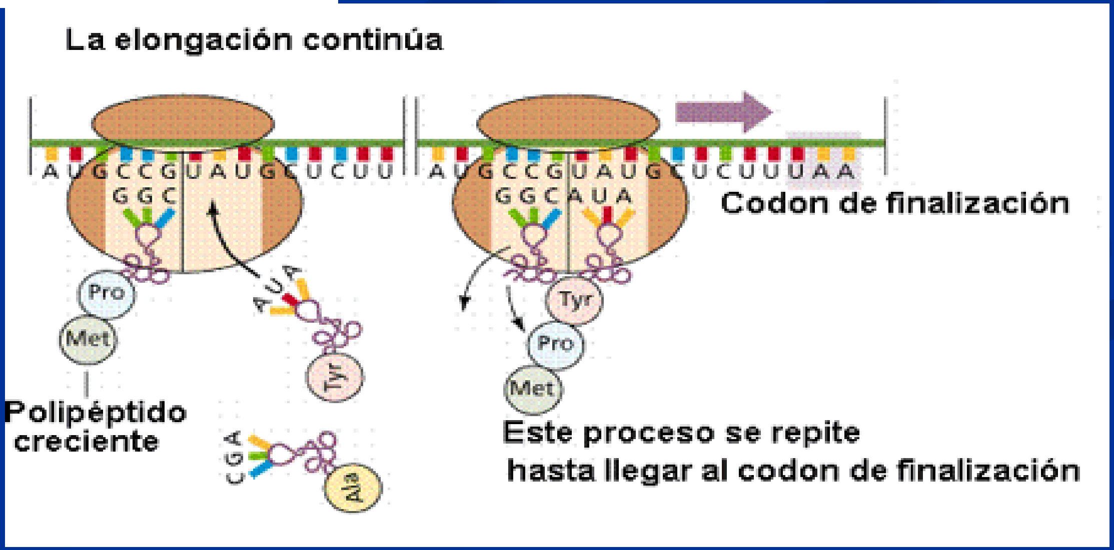
3 subetapas:

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

TRADUCCIÓN



Elongación (Traducción)
P
A
A U G C C G U A U G C U
U A C
Met
Anticodon
G G C
Pro
tRNA entrante
A U G C C G U A U G C U
U A C G G C
Pro
Met



La elongación continúa
A U G C C G U A U G C U C U U
G G C
Pro
Met
Polipéptido
creciente
A U A
Tyr
C G A
Ala
A U G C C G U A U G C U C U U U A A
G G C A U A
Codon de finalización
Tyr
Pro
Met
Este proceso se repite
hasta llegar al codon de finalización

TRADUCCIÓN

TERMINACIÓN

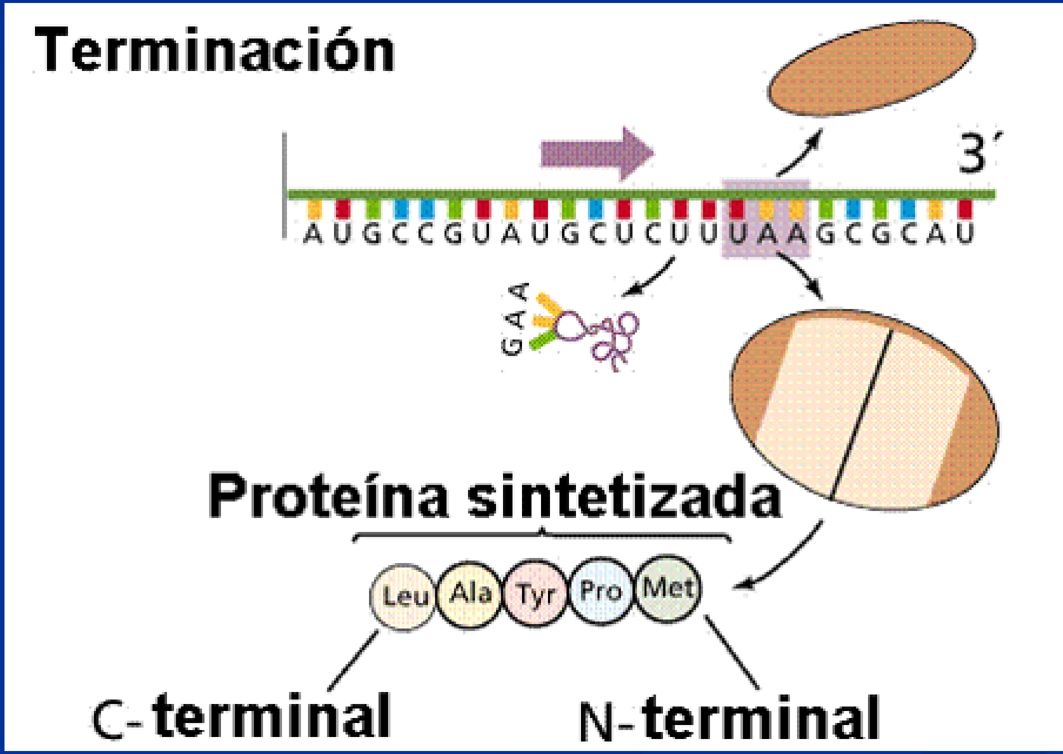
- Existen 3 codones de terminación:

UAA, UAG, UGA.

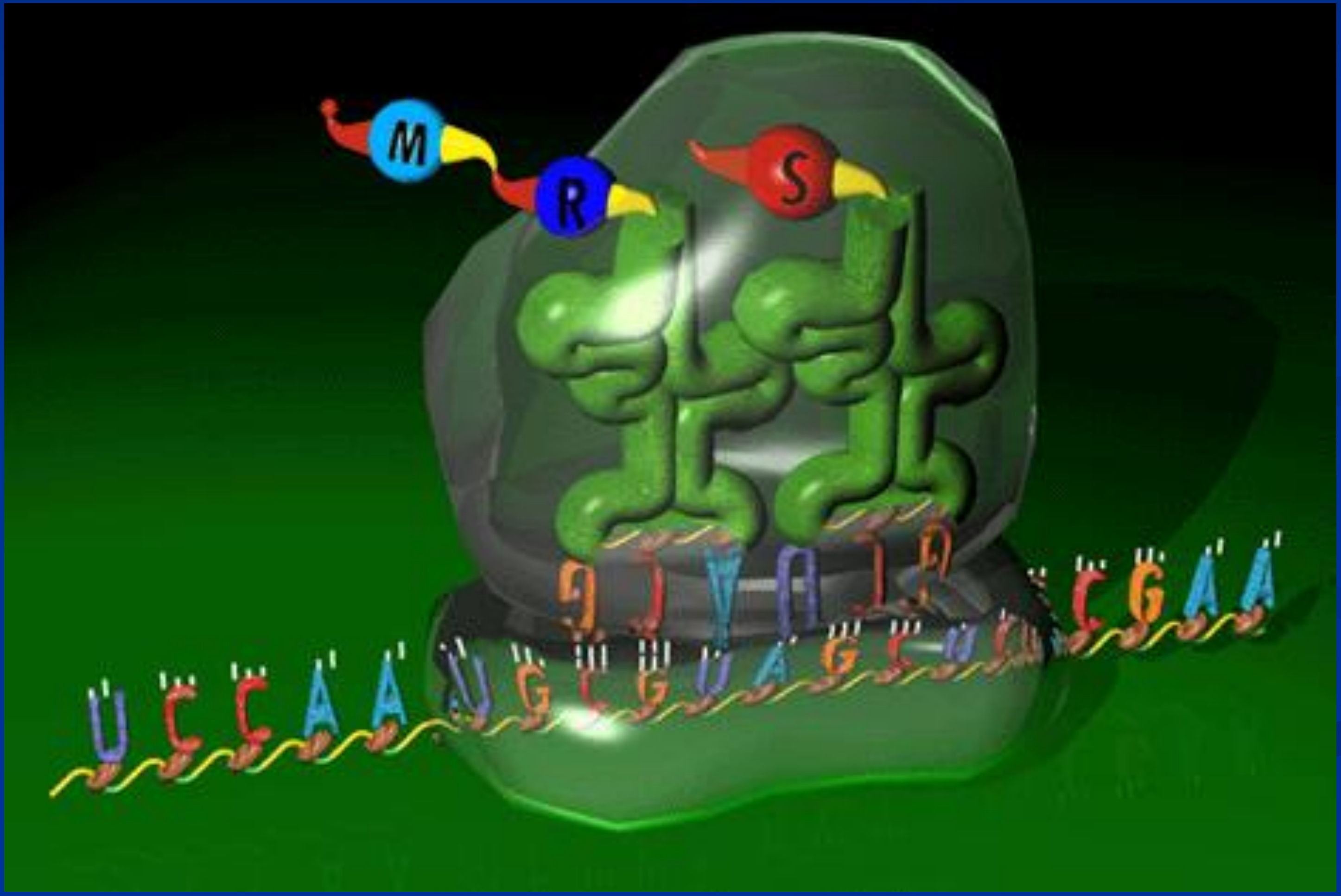
- No hay ARNt con los anticodones correspondientes.
- Cuando el ribosoma llega a uno de ellos, la cadena peptídica se acaba.

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 amioácidos 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