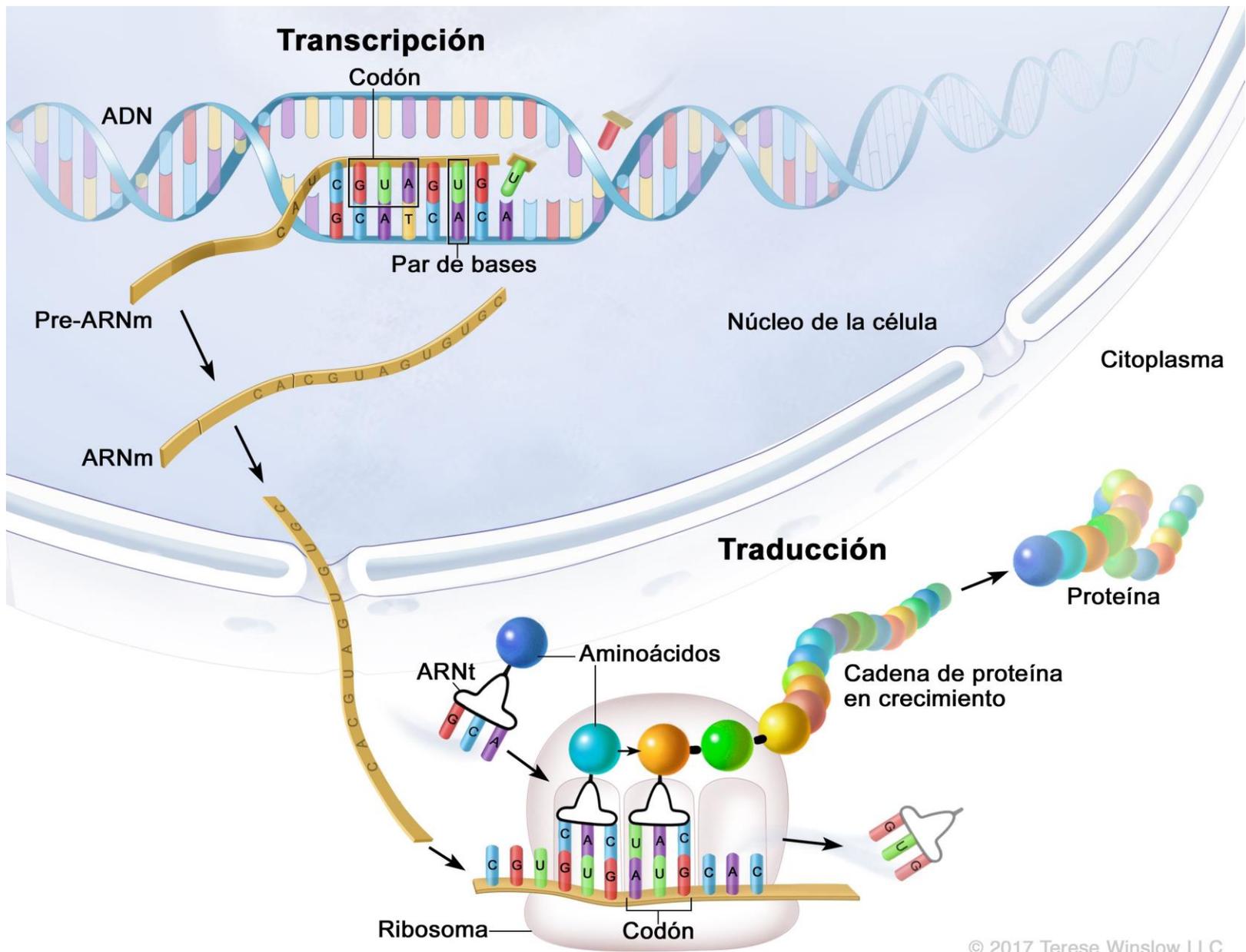


DEL ADN A PROTEÍNAS

Bibliografía:

- Alberts, Bruce y col. Introducción a la biología celular, 5ta edición. Ed Médica Panamericana, 2021 (capítulo 7).



© 2017 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights

EL CÓDIGO GENÉTICO

El **código genético** al conjunto de *unidades informativas, triplete de nucleótidos o codones*, que codifican la secuencia de aminoácidos de las proteínas.

Código de 3 nucleótidos = **CODONES**

Segunda Letra

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

Características:

- **UNIVERSAL:** $4^3 = 64$ combinaciones = 64 CODONES
 - 61 codones codifican para los 20 A.A.
 - 3 codones de terminación.
- **DEGENERADO:** 61 codones para 20 A.A. = **codones sinónimos.**
- **CODÓN DE INICIO AUG:** determina el marco del lectura.
- **NO ES AMBIGUO:** Un codón codifica un solo A.A.
- **NO TIENE SOLAPAMIENTO**
- **UNIDADES COLINEALES**

Primera Letra

Tercera Letra

LA TRADUCCIÓN DEL ARNm

DEL ARN A LAS PROTEÍNAS

TRADUCCIÓN

La **traducción** es el proceso de ordenar los aminoácidos en el ensamble de una proteína.

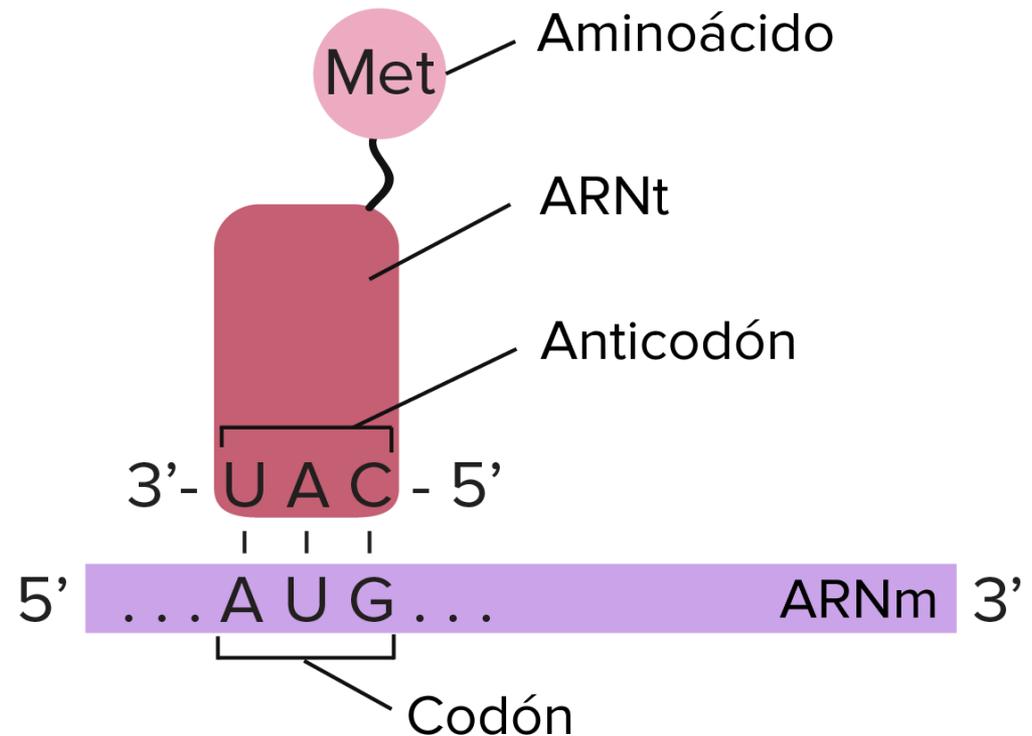
La traducción requiere de algo de equipo especializado: : los ribosomas y los ARNt.

- Los **ribosomas** proporcionan una estructura en la que puede llevarse a cabo la traducción. Además, catalizan la reacción que une a los aminoácidos para formar una nueva proteína.
- Los **ARNt** (ARNs de transferencia) llevan los aminoácidos al ribosoma. Actúan como "puentes", y emparejan un codón en el ARNm con el aminoácido para el que codifica.

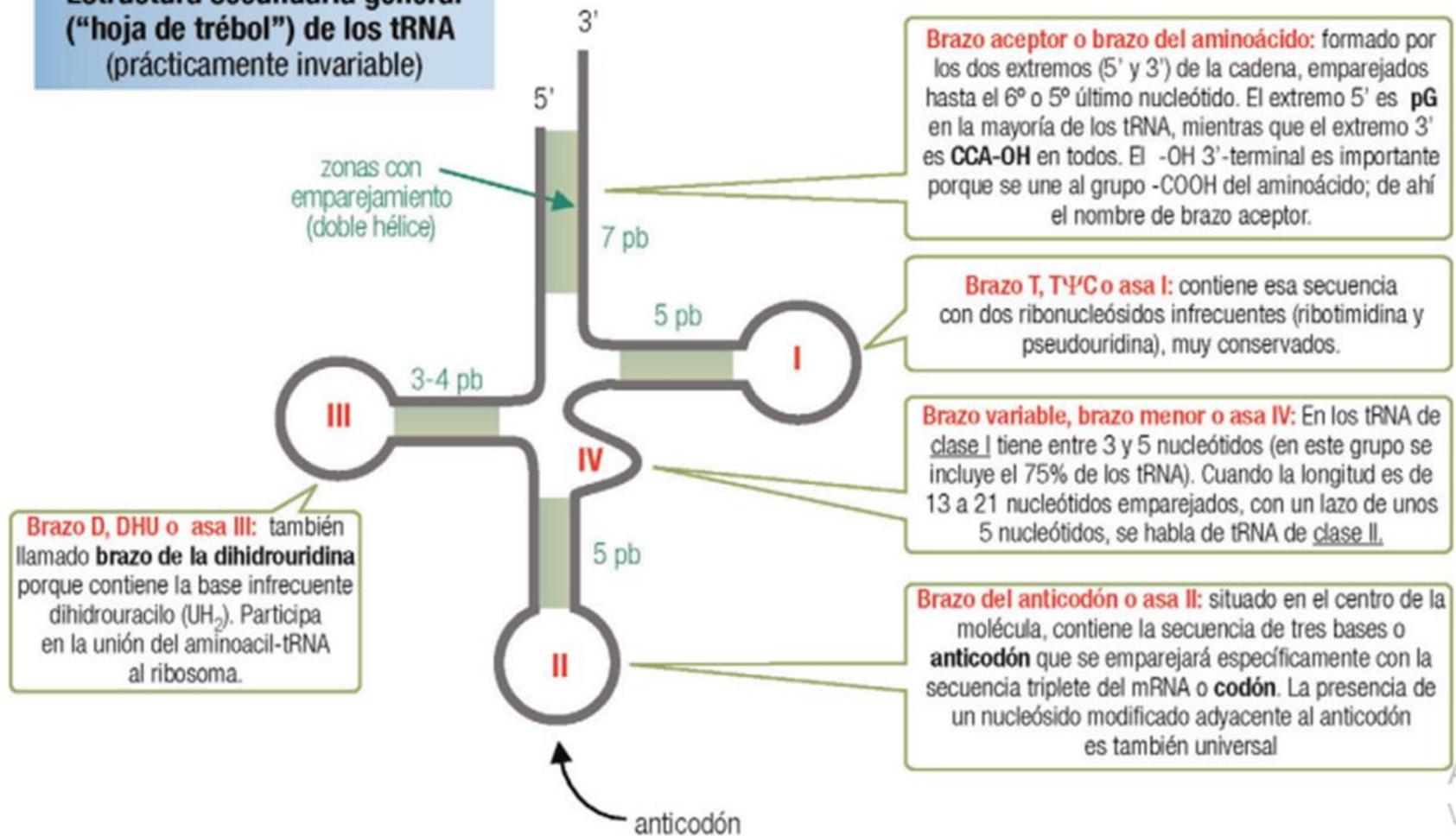
❑ *ARN de transferencia (ARNt)*

Los ARNt son moléculas que se encargan de **transportar los aminoácidos**, es decir, la materia prima para la síntesis de una proteína, hasta el ribosoma.

Cada ARNt contiene un conjunto de tres nucleótidos conocido como **anticodón**. El anticodón de un ARNt puede unirse a uno o unos pocos codones específicos del ARNm. La molécula de ARNt también lleva un aminoácido: concretamente, el que está codificado por los codones a los cuales se une el ARNt.

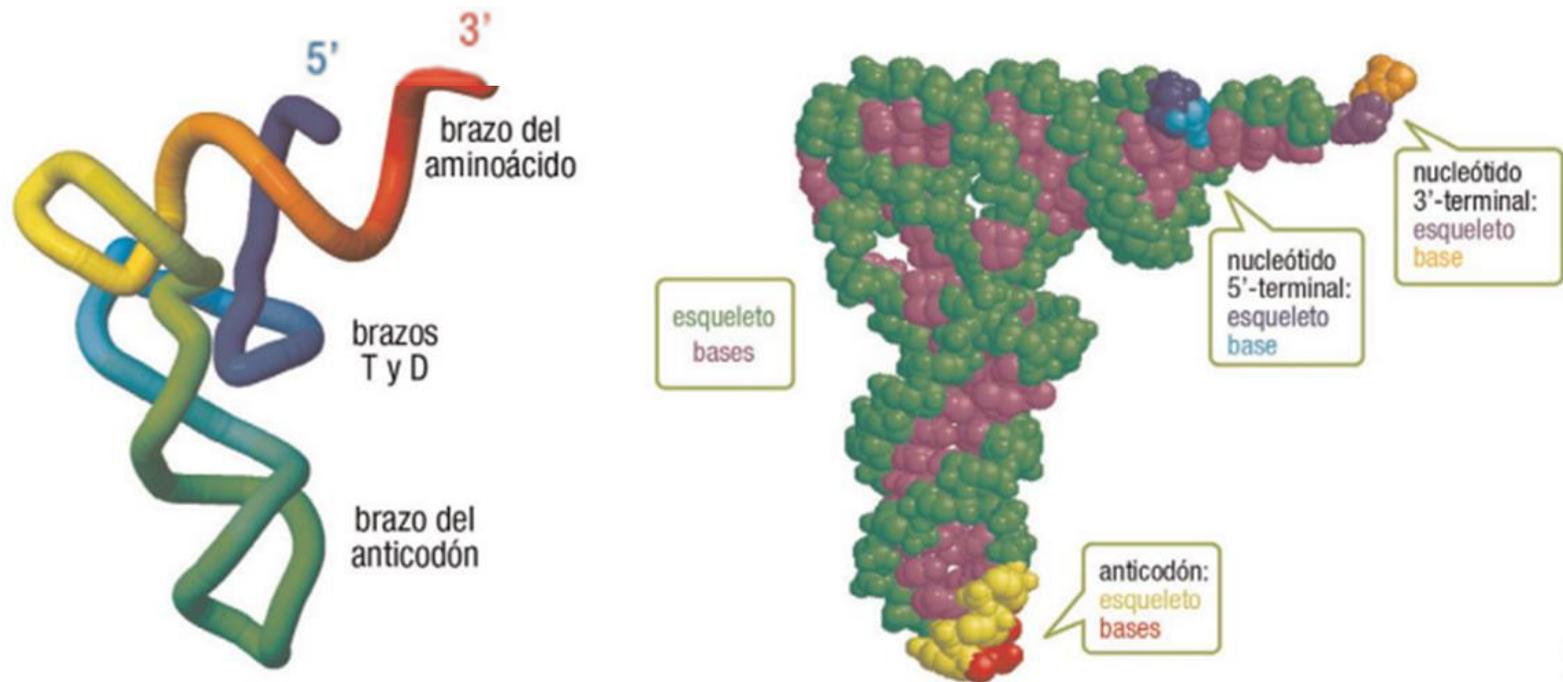


**Estructura secundaria general
("hoja de trébol") de los tRNA
(prácticamente invariable)**

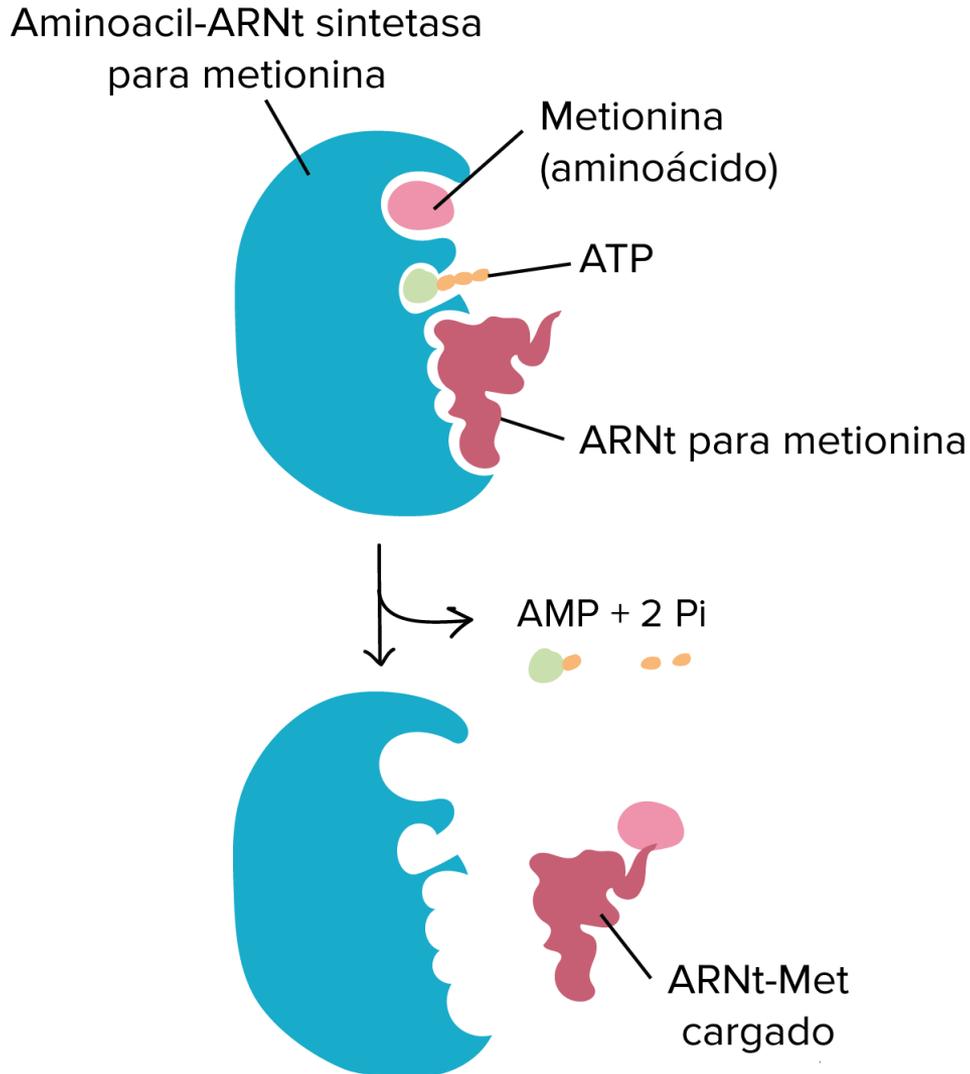


Estructura terciaria en "L"

Mediante análisis por difracción de rayos X de cristales de tRNA se ha podido deducir una estructura terciaria compacta, en forma de codo o "L". Ésta se origina por un retorcimiento en el espacio de la estructura secundaria en trébol, impuesto por las dobles hélices locales y por puentes de hidrógeno que acercan los brazos D y T.



UNIÓN DEL ARNt CON SU AMINOÁCIDO ESPECÍFICO: ACTIVACIÓN DEL AMINOÁCIDO



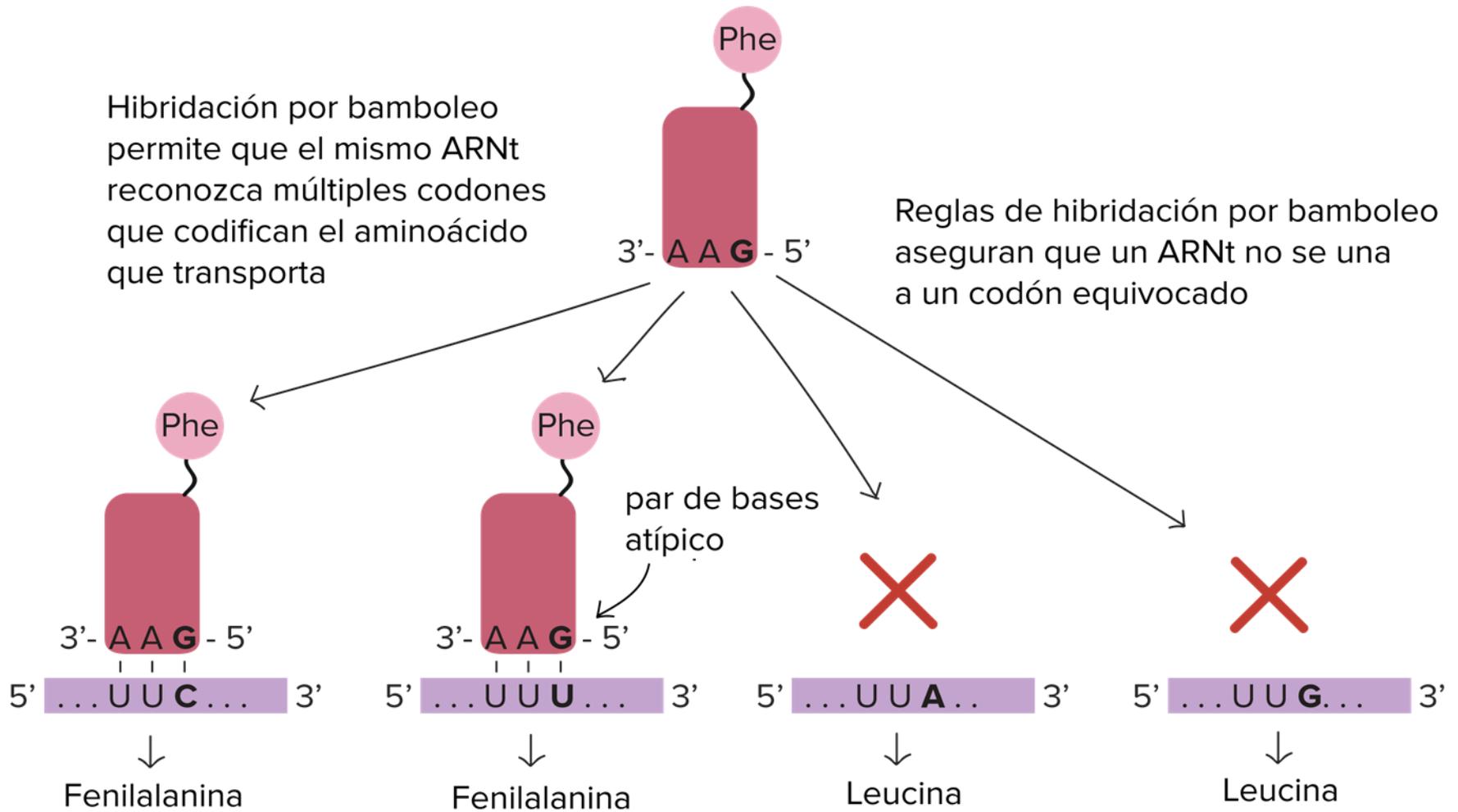
La unión de cada ARNt con el aminoácido “correcto” depende de la actividad de unas enzimas llamadas **aminoacil-ARNt sintetetasas**. Cada una de ellas cataliza la formación del complejo entre el aminoácido y el ARNt específico (complejo aminoacil-ARNt).

Hay una enzima sintetasa para cada aminoácido.

Algunos ARNt se unen a múltiples codones ("**bamboleo**")

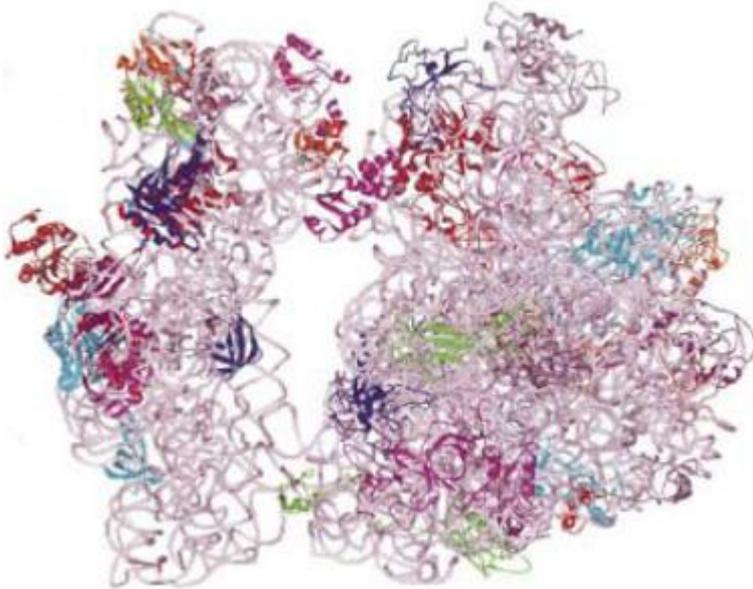
Hibridación por bamboleo permite que el mismo ARNt reconozca múltiples codones que codifican el aminoácido que transporta

Reglas de hibridación por bamboleo aseguran que un ARNt no se una a un codón equivocado



□ *Los ribosomas*

La traducción ocurre dentro de estructuras llamadas ribosomas, que se componen de **ARNr** y **proteína**. Los ribosomas organizan la traducción y **catalizan la reacción** que une los aminoácidos para hacer una cadena de proteína.



El ribosoma está formado por dos subunidades, cada una compuesta por ARN ribosómicos combinados con proteínas. En general, el ribosoma es aproximadamente un tercio proteína y dos tercios ARN ribosomal (ARNr).

La estructura tridimensional del ribosoma a nivel atómico fue resuelta en el año 2000. Créditos:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1830079X>

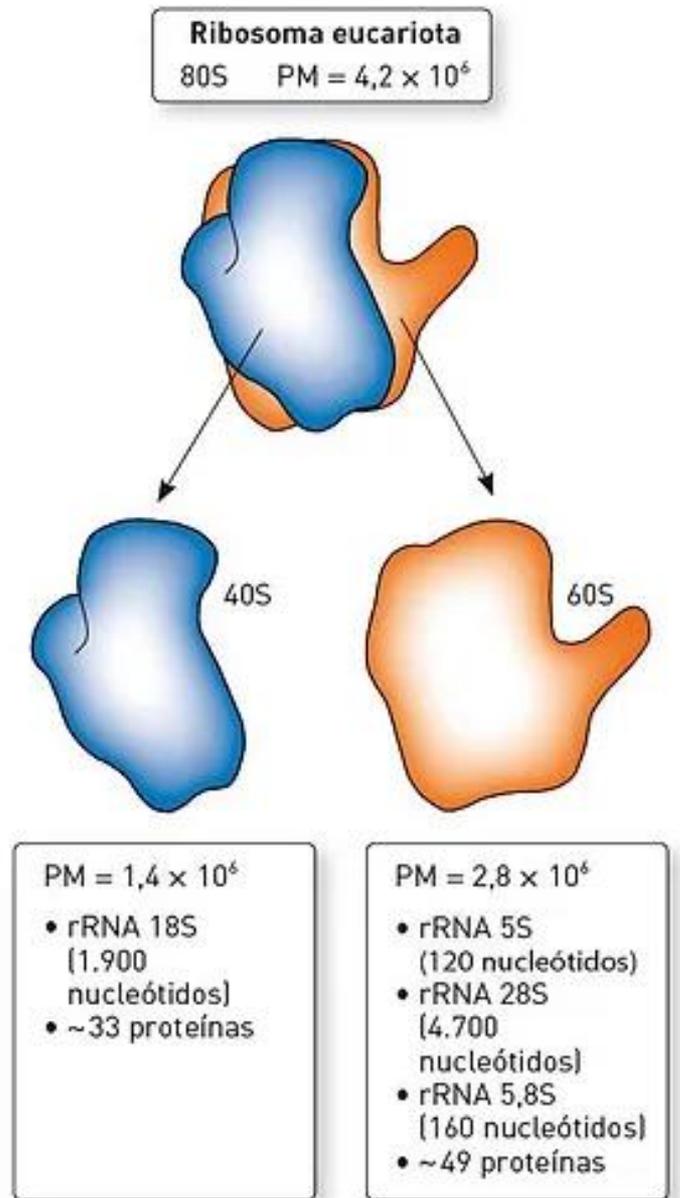
Parece que los ARNr son los responsables de la mayor parte de la estructura y función del ribosoma, mientras que las proteínas ayudan a que los ARNr cambien de forma cuando catalizan reacciones químicas.

ESTRUCTURA DE UN RIBOSOMA EUCARIOTA

- Los ribosomas son ESTRUCTURAS N MEMBRANOSAS celulares que se encuentran dispuestos en el citoplasma dentro de la célula.
- Tienen forma globular y no tienen membrana.
- Su composición se basa en ARN ribosómico y por varias proteínas ribosómicas.

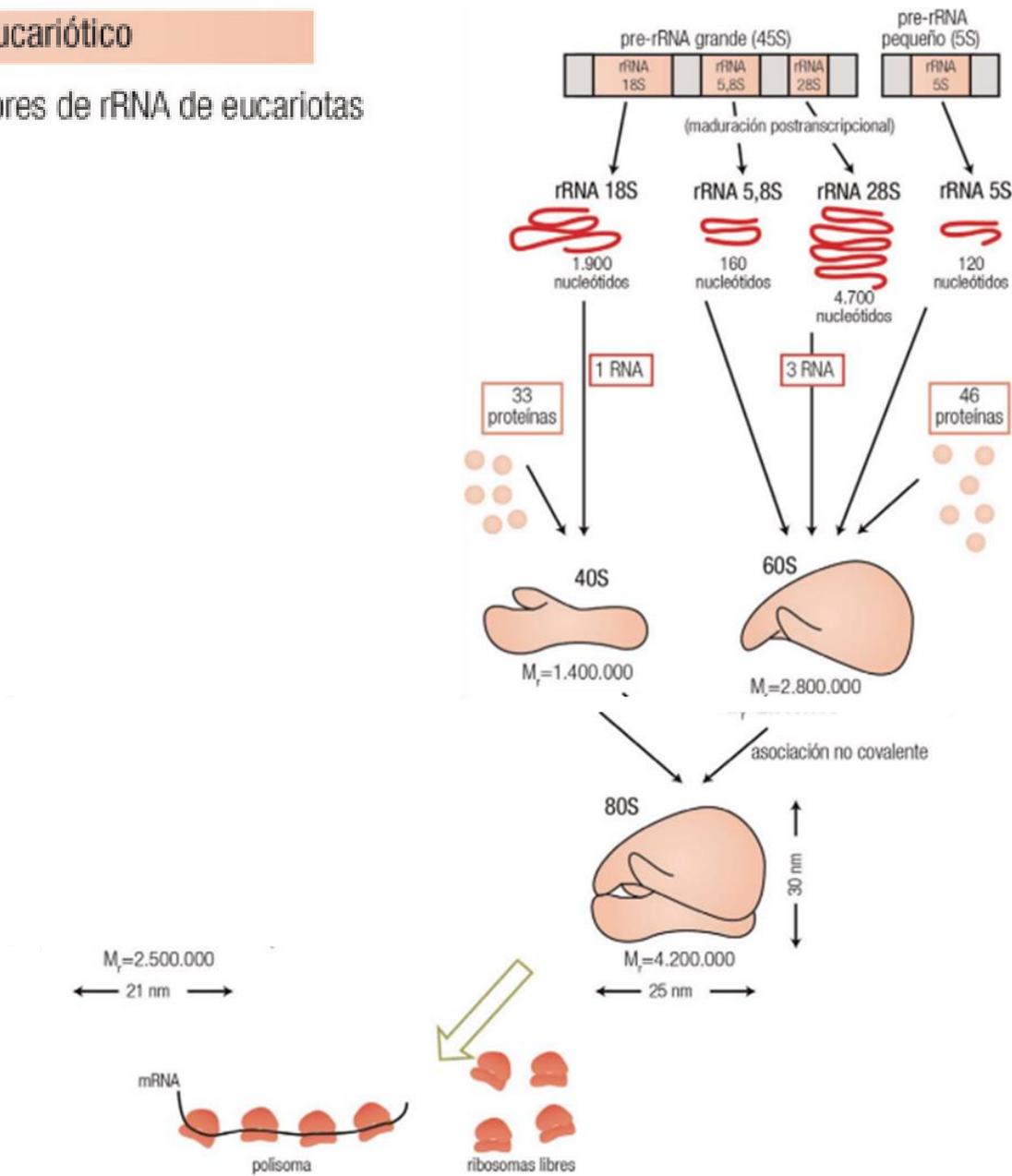
Los ribosomas se forman por dos subunidades y cada una de ellas está formada por una o más moléculas de ARN ribosómico y por un número determinado de proteínas ribosomales:

- La subunidad menor (40S)
 - La subunidad mayor (60S).
- Juntas forman la unidad 80S.



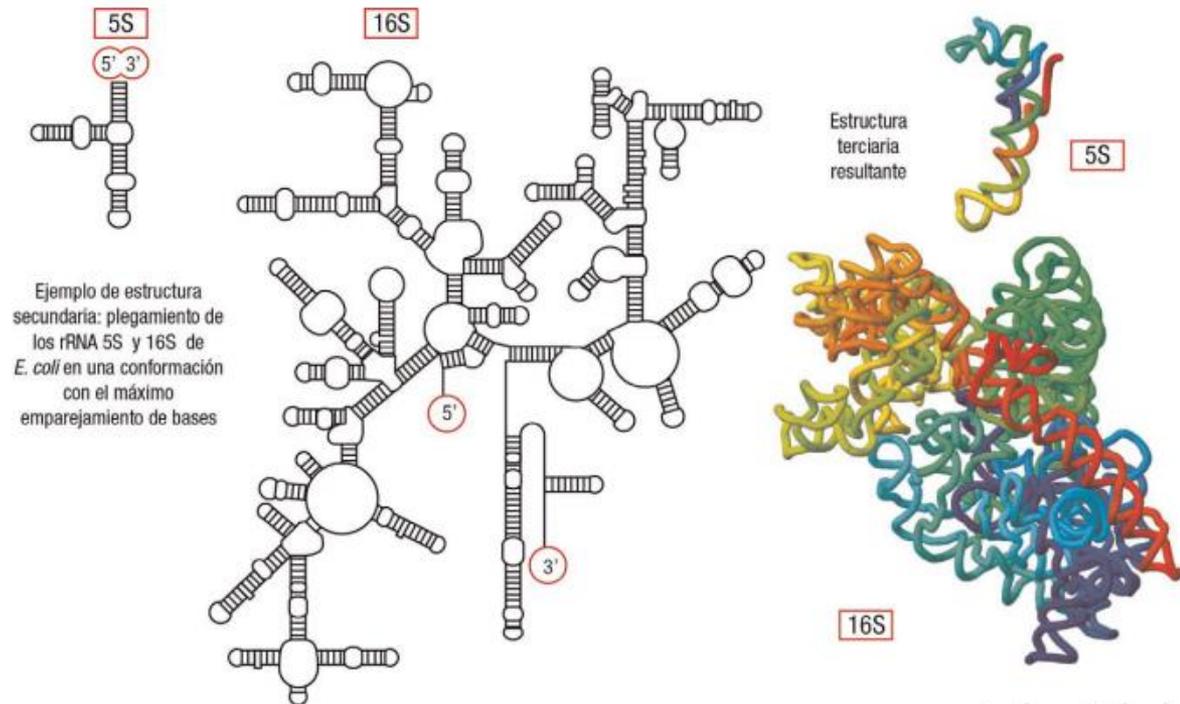
ribosoma eucariótico

precursores de rRNA de eucariotas

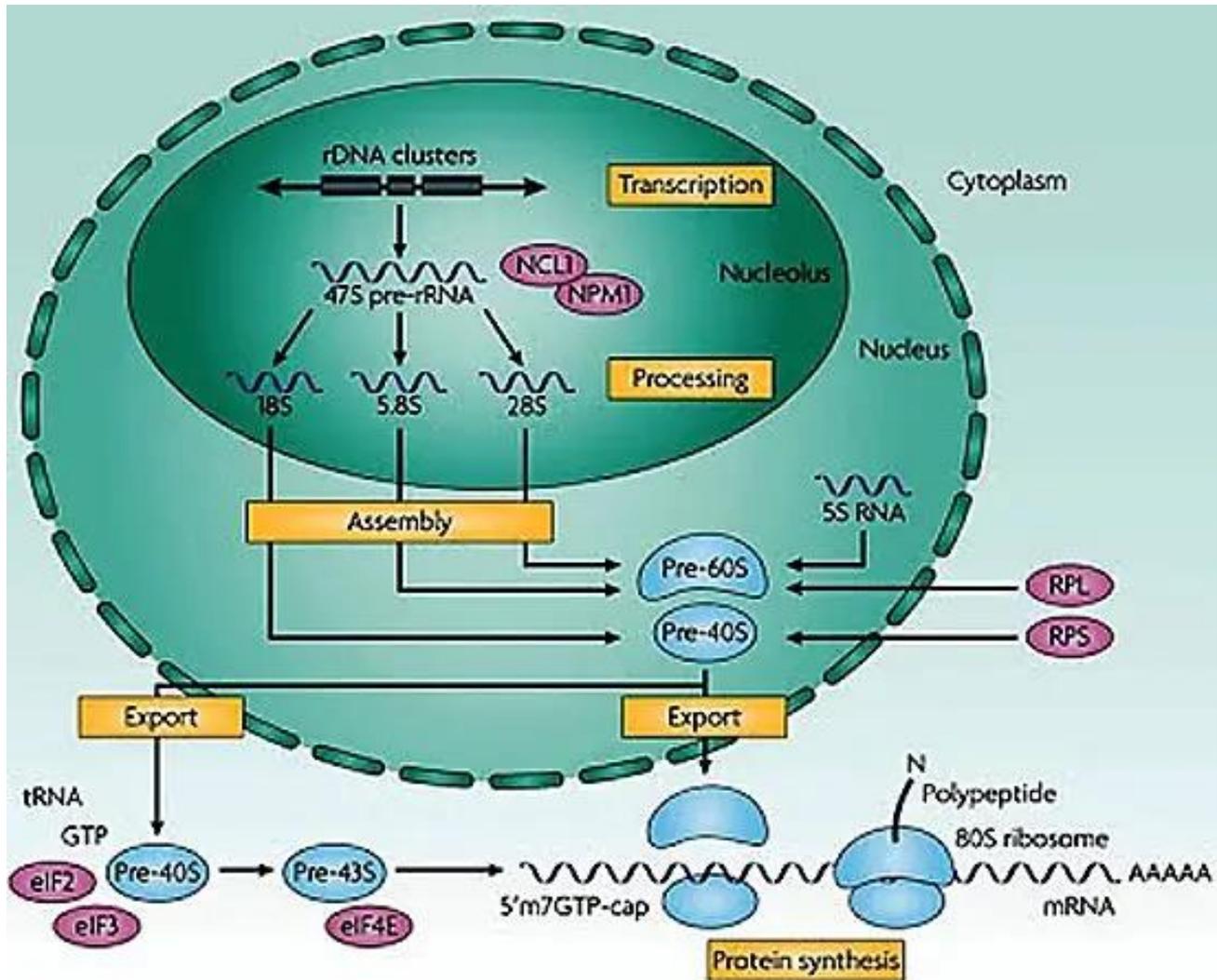


➤ RNA ribosómico (rRNA)

- Presentan un contenido relativamente elevado de nucleósidos infrecuentes (fundamentalmente Y,Ty los que tienen bases metiladas).
- Adoptan una conformación compleja: Están formados por **una sola hebra** con numerosas regiones helicoidales cortas resultantes del emparejamiento intracatenario de bases. Son moléculas con muchos repliegues sobre sí mismas, formando una estructura tridimensional bastante compacta.
- Su estructura constituye un armazón sobre el que se ensamblan varias proteínas para dar lugar al ribosoma.

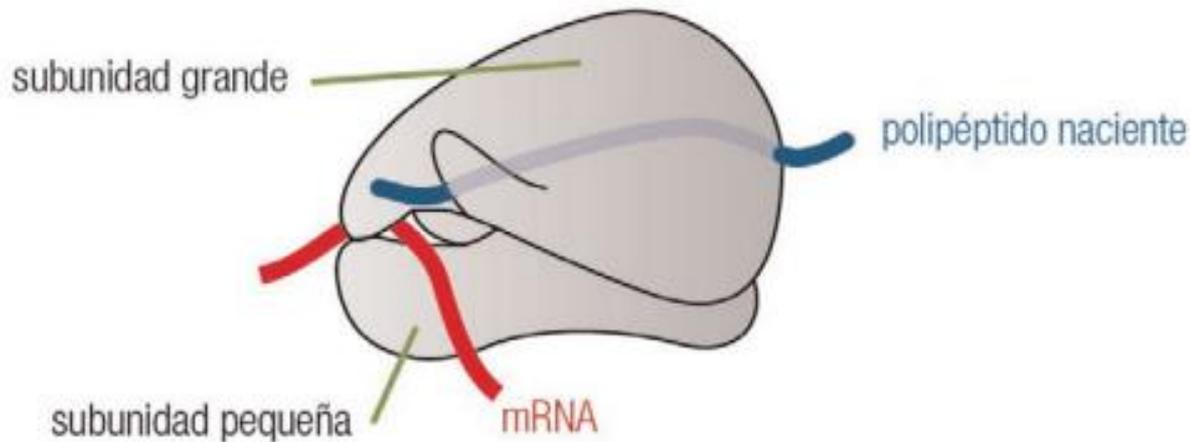


Las subunidades del ribosoma se ensamblan en el nucléolo



El ribosoma es una **RIBOENZIMA** que ejerce la actividad **transpeptidasa** o **peptidiltransferasa**, responsable de la formación del enlace peptídico en la biosíntesis proteica.

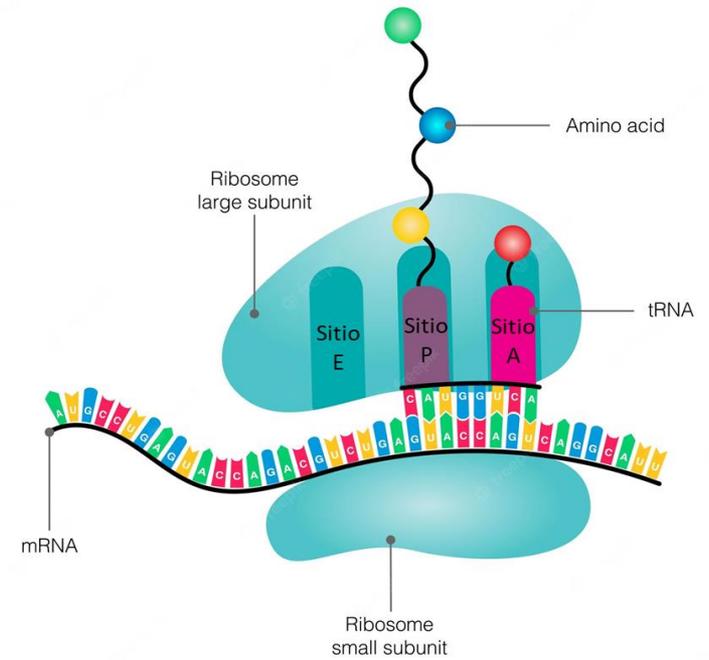
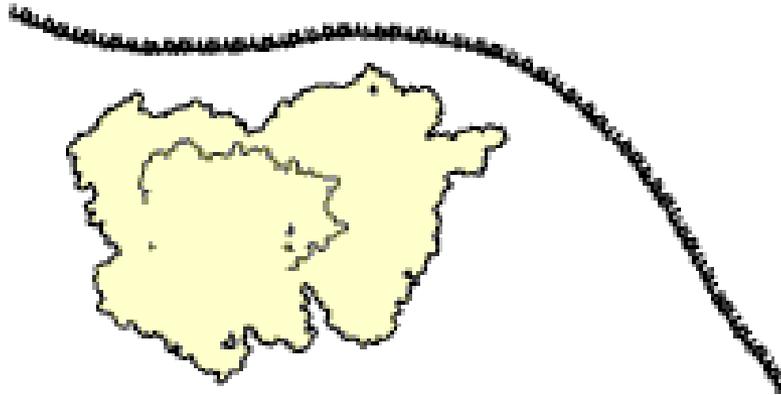
Disposición sobre el ribosoma del mRNA y de la cadena polipeptídica naciente



La “acción ribozimática” radica en el en el rRNA 28S de la subunidad 60S del ribosoma eucariótico.

Acción enzimática de la riboenzima: actúan sobre un sustrato específico, aceleran la reacción varios órdenes de magnitud, no se destruyen durante la catálisis y al parecer se comportan de acuerdo con la cinética michaeliana.

LA TRADUCCIÓN



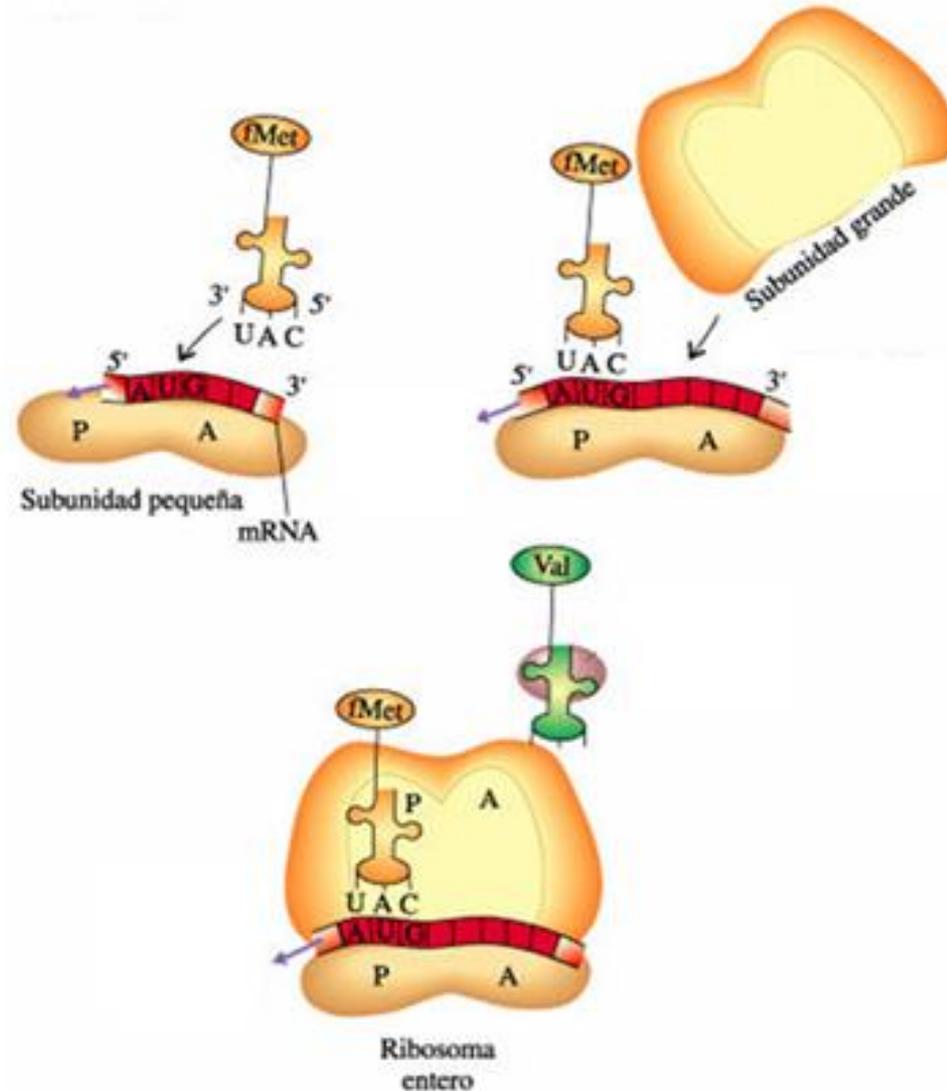
Durante la traducción las dos subunidades del ribosoma se ensamblan alrededor de una molécula de ARNm y forman un ribosoma completo. El ribosoma avanza por el ARNm, codón por codón, mientras es leído y traducido en un polipéptido (cadena proteica). Entonces, una vez terminada la traducción, las dos piezas se separan y se pueden volver a utilizar.

ETAPAS DE LA SÍNTESIS PROTEICA

<https://youtu.be/YoyFpumWtHo>

▪ Etapa de iniciación

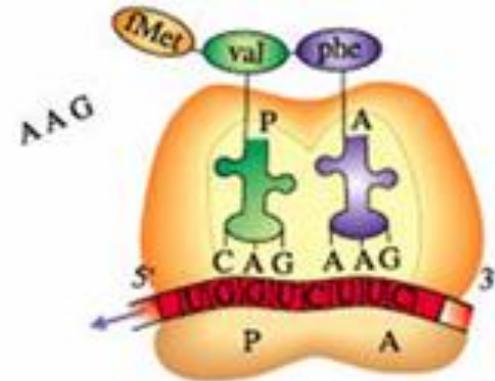
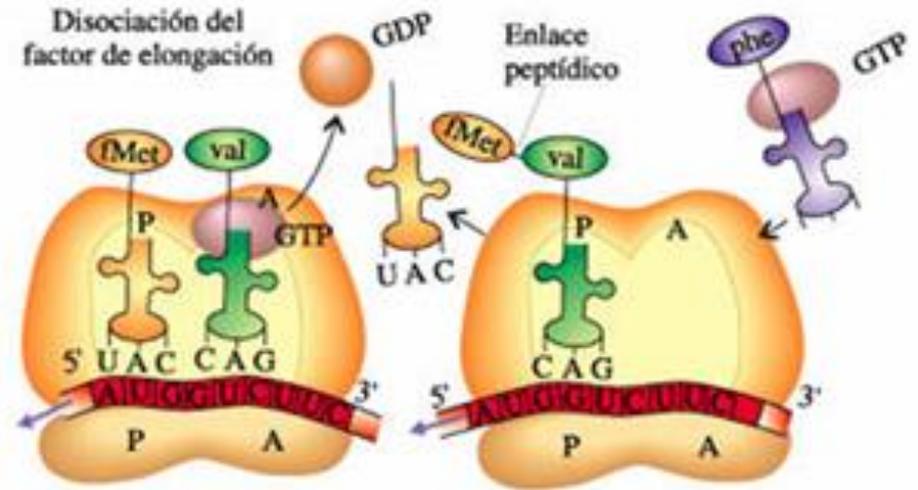
La traducción se inicia al unirse el ARNm con el ARNt iniciador, que transporta metionina (met), y las subunidades ribosomales.



▪ Etapa de elongación de la cadena peptídica

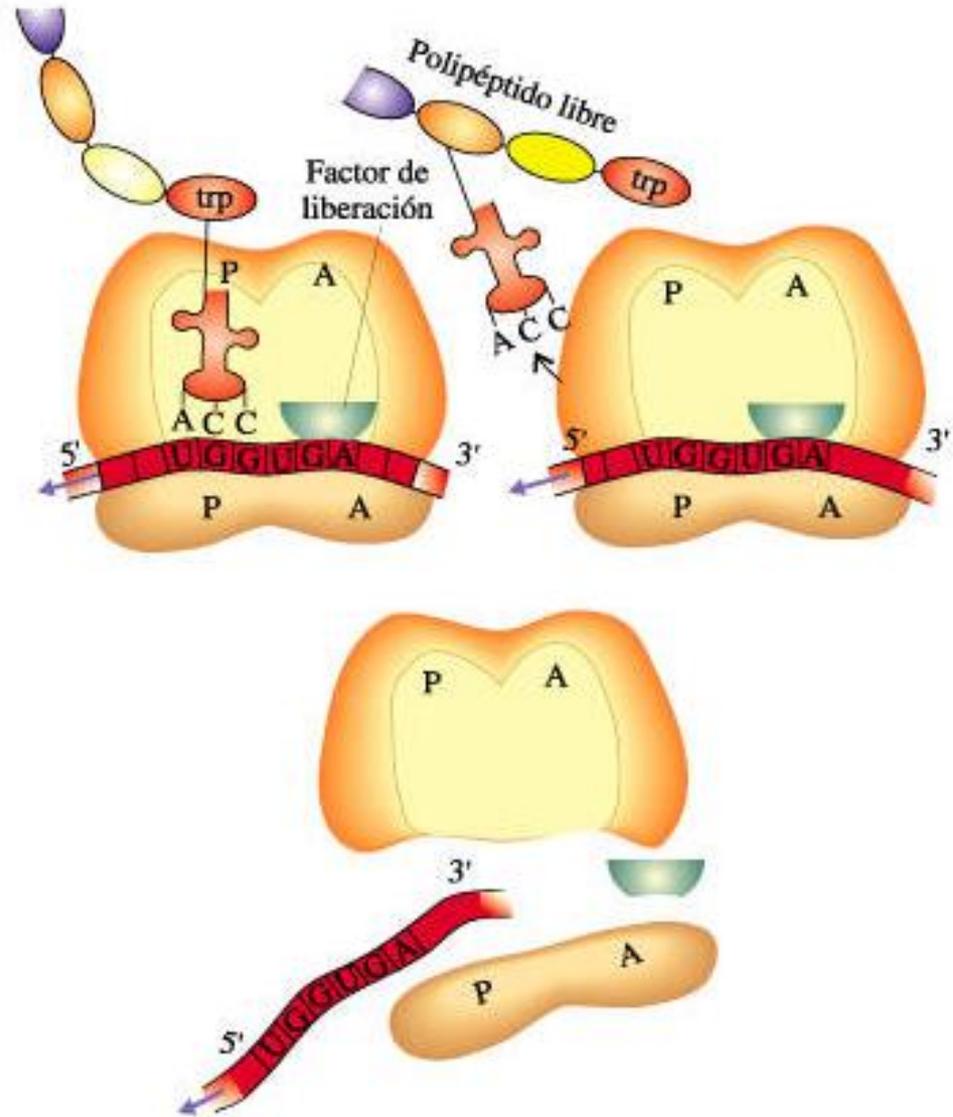
El ribosoma se mueve a lo largo de la cadena de ARNm en una dirección 5' a 3', y el segundo ARNt, con el dipéptido unido, se mueve desde el sitio A al sitio P, a medida que el primer ARNt se desprende del ribosoma.

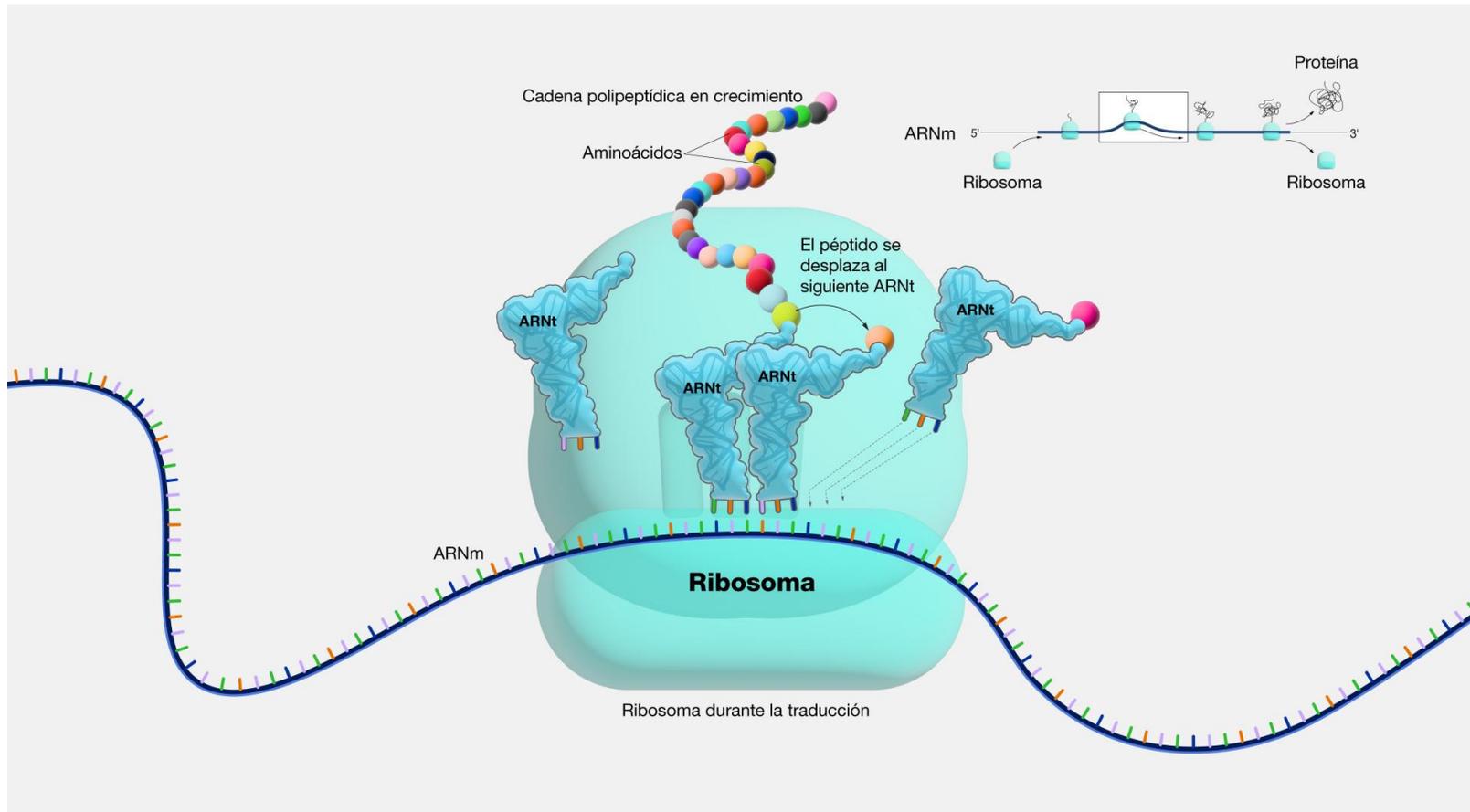
Un tercer ARNt se coloca en el sitio A y se forma otro enlace peptídico. La cadena peptídica naciente siempre está unida al ARNt que se está moviendo del sitio A al sitio P y el ARNt entrante que lleva el siguiente aminoácido siempre ocupa el sitio A. Este paso se repite una y otra vez hasta que se completa el polipéptido.



▪ Etapa de terminación

Cuando el ribosoma alcanza un codón de terminación en este ejemplo UGA), el polipéptido se escinde del último ARNt y el ARNt se desprende del sitio P. El sitio A es ocupado por un factor de liberación que produce la disociación de las dos subunidades del ribosoma.





<https://youtu.be/z2slCp8E1BA>