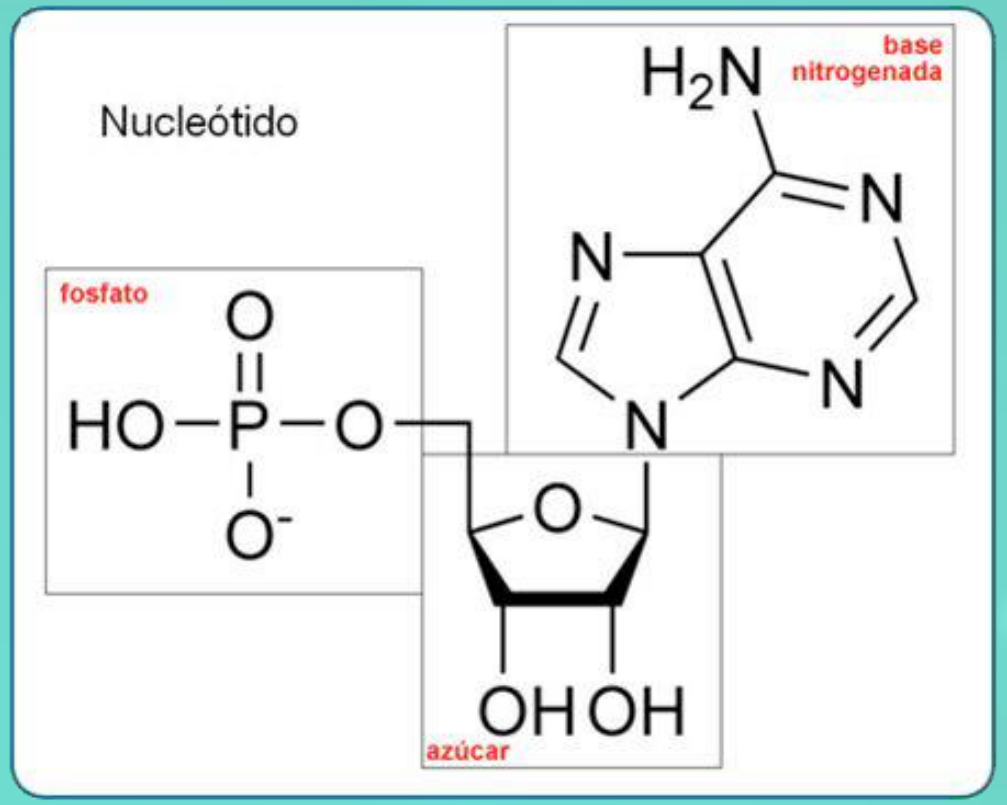
UN GEN UNA PROTEÍNA

Introducción

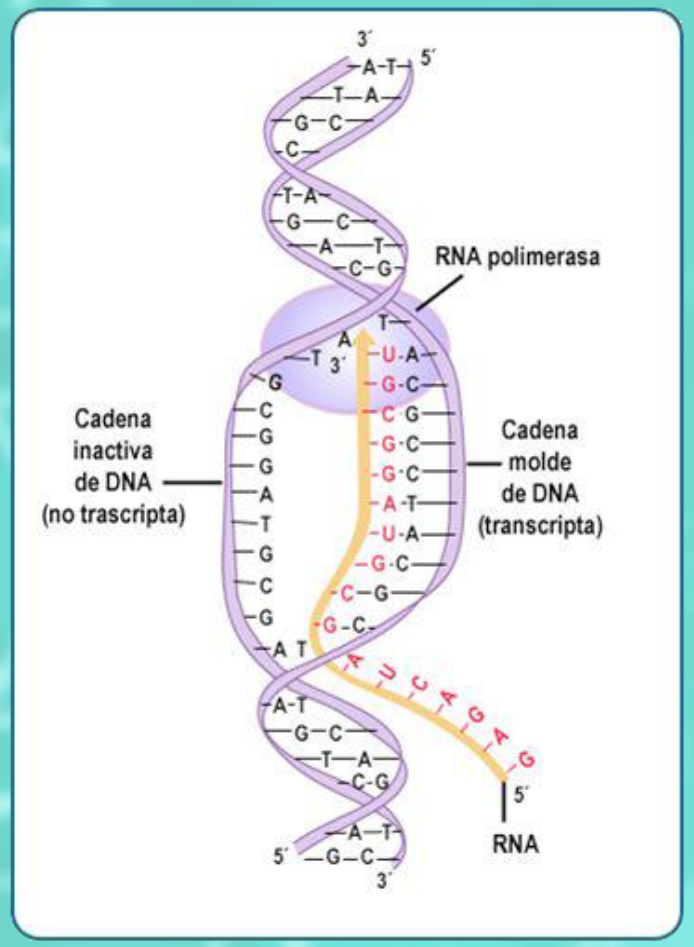
El establecer que un gen codifica a una proteína estriba en el hecho de recordar que un gen es una secuencia lineal de nucleótidos dentro de la estructura del DNA (o ARN en algunos retrovirus) y que contiene la información necesaria para la síntesis de una macromolécula con una función celular específica, generalmente esta macromolécula es una proteína, aunque también puede sintetizarse ARNm, ARN ribosómico, ARN de transferencia y ARN pequeños.

Recordemos que un nucleótido son 3 pares de bases nitrogenadas, unidas a un grupo fosfato y un azúcar en este caso la desoxirribosa, y que cada una de estas unidades codifica para un aminoácido las cuales son las unidades fundamentales de las proteínas.



UN GEN UNA PROTEÍNA

Replicación de ADN



Los genes tienen la propiedad de duplicarse en forma idéntica a sí mismos. Cuando se dice que todas las células de un organismo tienen exactamente el mismo número y tipo de cromosomas, en realidad lo que se quiere decir es que la secuencia de bases en el ADN es idéntica.

Como todas las células se originan de divisiones sucesivas del cigoto debe haber algún mecanismo que permita que cada célula tenga una copia idéntica de los cromosomas originales.

El mecanismo de duplicación de los cromosomas es fácil de entender recordando la estructura del ADN. Cuando la doble cadena de ADN se abre al romperse los puentes de hidrógeno sobre cada una de las cadenas sencillas se forma una nueva cadena complementaria.

UN GEN UNA PROTEÍNA

Replicación de ADN

Se dice que es una replicación semi conservativa porque en cada nuevo segmento del ADN se conserva una cadena original. Este proceso garantiza que las dos moléculas hijas de ADN sean iguales a la original, porque la guanina no puede unirse más que a la citosina y la adenina a la timina.

Las cadenas nuevas se sintetizan en la dirección 5’ a 3’ por la relación de las enzimas conocidas como polimerasas del ADN.



Observa el siguiente video

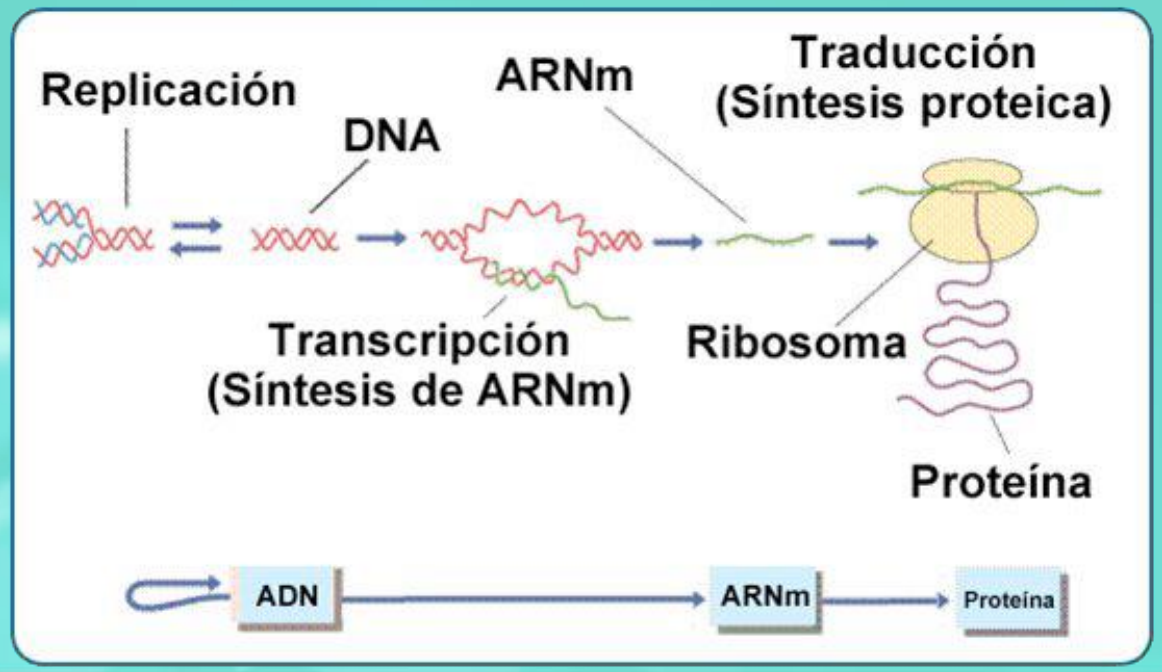
UN GEN UNA PROTEÍNA

Función primaria del material genético

La función principal de los genes es dirigir la síntesis de las proteínas. Para entender este proceso es indispensable saber que:

1. Así como el ADN es una secuencia de nucleótidos, las proteínas están formadas por la secuencia de aminoácidos y

2. Como las proteínas se sintetizan en los ribosomas que están en el citoplasma y los cromosomas se encuentran dentro del núcleo de las células, de alguna manera el ADN debe enviar el mensaje que especifica la secuencia de aminoácidos de las proteínas a través de la membrana nuclear hacia el citoplasma.



UN GEN UNA PROTEÍNA

Transcripción y procesamiento del ARNm

El mensaje del ADN hacia el citoplasma se envía debido a la existencia del ARNm cuyas diferencias fundamentales con el ADN son:

1. Está formado por una sola cadena y no por una doble hélice.
2. El azúcar es la ribosa en lugar de la dexorribosa y
3. En vez de timina tienen una base uracilo

Lo primero que sucede es que se separan las dos cadenas del ADN y se forma una cadena complementaria de ARNm cuya secuencia de bases púricas y pirimídicas depende precisamente de la secuencia de las bases presentes en una de las cadenas sencillas del ADN.

El ARNm primario o inmaduro es una gran molécula precursora que tiene la secuencia completaría de todo el gen, incluyendo a los intrones.

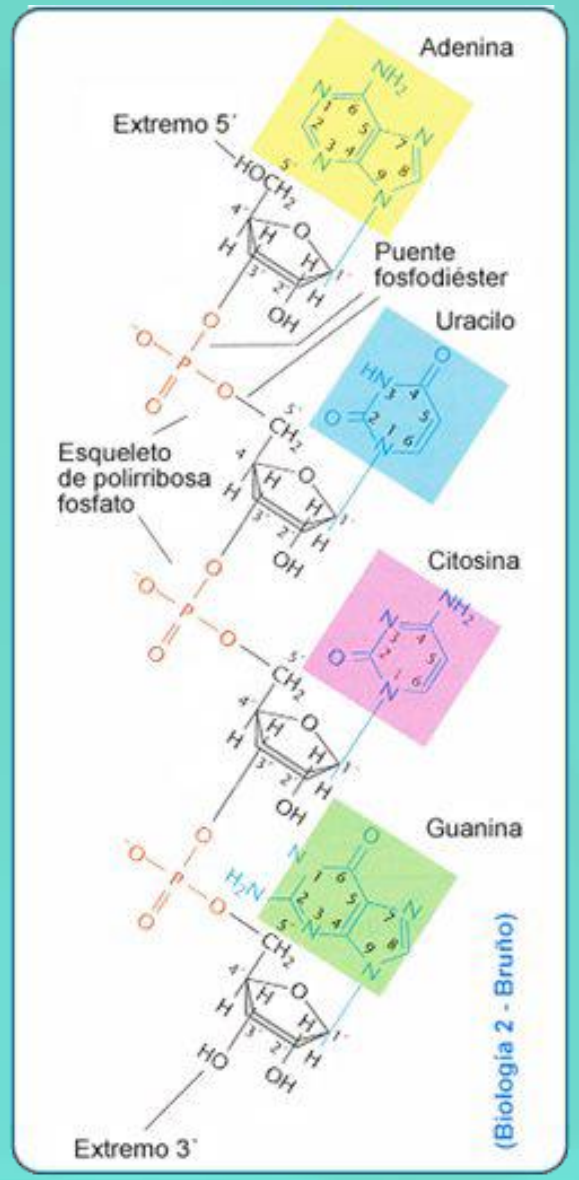
Antes de que el ARNm pase al citoplasma se eliminan los intrones mediante un proceso de “corte y empale” (splicing en inglés) y solo quedan unidos los exones o sea las secuencias codificadoras, molécula que se conoce como ARNm maduro.

UN GEN UNA PROTEÍNA

Transcripción y procesamiento del ARNm

En el lado 5’ se añade estrcutura llamada CAP que sella este extremo del ARN y del lado 3’ se añade una cadena de ácidos adenílicos (poli A) que estabilizan a la molécula en su trayectoria hacia el citoplasma.

El sitio donde se añade esta cadena de poli A se localiza aproximadamente a 20 nucleótidos 3’ de la secuencia AATAAA a la que se hizo referencia antes.



UN GEN UNA PROTEÍNA

Traducción y síntesis de las proteínas

Terminado el procesamiento del ARNm, éste atraviesa la membrana nuclear para llegar a los ribosomas citoplasmáticos donde es leído el mensaje que sirve como templete para la síntesis de las proteínas.

Entra en actividad otro tipo de ARN llamado de transferencia (ARNt) que en realidad es una familia de moléculas muy parecidas entre sí, cada una específica para un aminoácido.

En un extremo de la molécula se acarrea al aminoácido y en el otro hay tres bases (anticodones) cuya secuencia es complementaria a los codones del ARNm que permite colocarlos en el sitio preciso para lograr la secuencia correcta de aminoácidos, que es indispensable para el funcionamiento de las proteínas. La síntesis de proteínas inicia cuando el codón de iniciación de ARNm (AUG) se encuentra unido al ribosoma y se le aparea el ARNt con la secuencia complementaria.

AUG es el código para el aminoácido metionina y hay dos tipos de ARNm para este aminoácido, uno para la iniciación de la síntesis y el otro para colocar dicho aminoácido en los sitios adecuados de la molécula conforme va creciendo la cadena.

Este crecimiento va en dirección de 5’ a 3’ y no termina hasta que se encuentra un codón de terminación (UAA,UAG o UGA).

UN GEN UNA PROTEÍNA

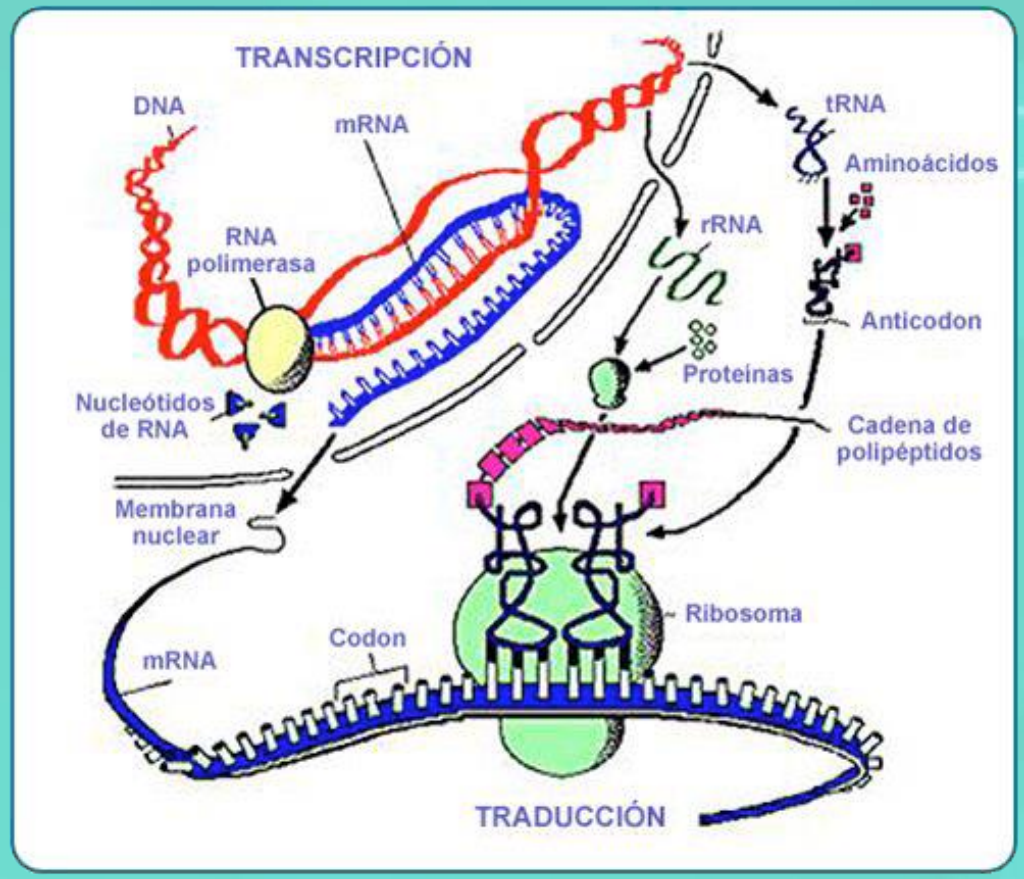
Traducción y síntesis de las proteínas

Las proteínas así sintetizadas deben pasar de la estructura lineal a otras más complejas para que funcionen y no es raro que sufran modificaciones postraduccionales para poder funcionar.

Persiste el concepto clásico de que un gen codifica sólo para una proteína, ya sea completa o como una subunidad funcional, en cuyo caso se conoce como cadena peptídica.

Pero hay excepciones a esta regla, porque el mismo ADNm puede codificar para proteínas ligeramente distintas en diferentes tejidos.

Este fenómeno se ha observado en la síntesis de neuropeptídicos y proteínas musculares y se debe a las leves diferencias en el corte y empalme del ARNm durante la maduración.



UN GEN UNA PROTEÍNA

Traducción y síntesis de las proteínas



Observa el siguiente video

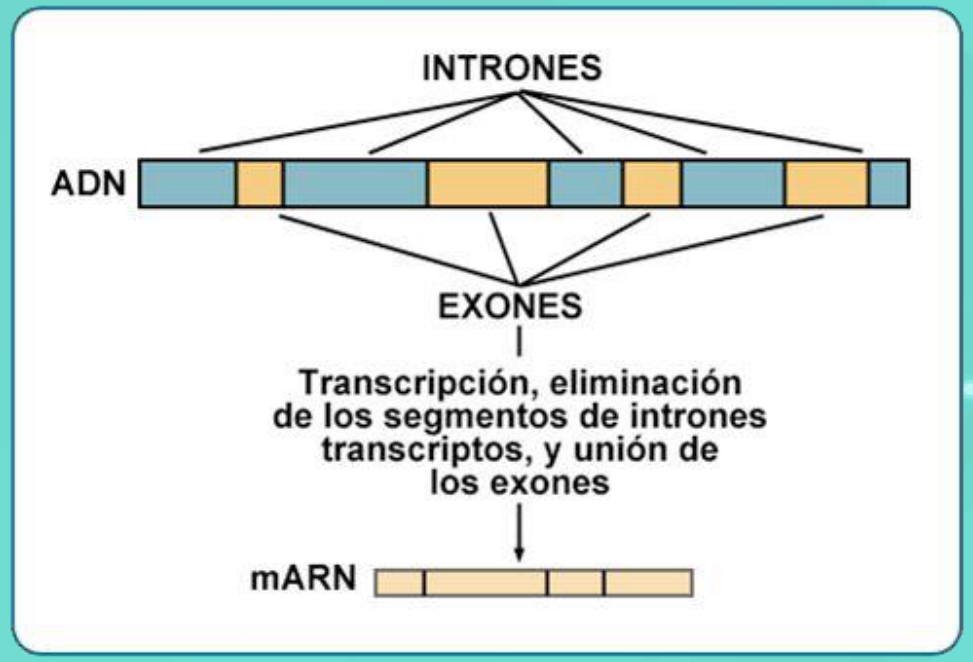
UN GEN UNA PROTEÍNA

Componentes del gen

Los genes humanos están constituidos por fragmentos de dos clases: **Intrones** y **Exones**

Los **exones** son los fragmentos del gen que codifican aminoácidos de la proteína mientras que los intrones son fragmentos del gen que se encuentran separando los distintos exones y no codifican aminoácidos.

De este modo un intrón es un fragmento de ADN que está presente en un gen pero que no codifica ningún fragmento de la proteína. Los intrones son eliminados en el proceso de maduración del ARN. En un primer momento de la transcripción la información genética pasa del ADN al ARN y se produce un ARN inmaduro que contiene una copia exacta del gen, con exones e intrones.



En el proceso de maduración del ARN que ocurre en el núcleo se eliminan los intrones y se pegan los exones para formar un ARN maduro que ya puede salir del núcleo hacia el citoplasma.

Aunque puede parecer que los intrones no sirven para nada ya que son desechados en este proceso, esto no es cierto ya que en muchas ocasiones contienen importantes señales reguladoras del gen.

Por otra parte, su existencia permite que los genes sean modulares y se puedan combinar los exones de diversas maneras produciendo proteínas diferentes con un mismo gen. Por último, esta modularidad ha sido un factor muy importante en la evolución de los genes.