



BIOLOGIA MOLECULAR EN LA CLINICA.

RESUMEN TRANSCRIPCION

DOCENTE: QFB. HUGO NÁJERA MIJANGOS.

PRESENTA: XIMENA ALEJANDRA GOMEZ BRIONES

COMITÁN DE DOMÍNGUEZ CHIAPAS, 30 DE SEPTIEMBRE
DEL 2020.

Transcripción

La transcripción es el proceso en el que la secuencia de ADN de un gen se copia (transcribe) para hacer una molécula de ARN.

La ARN polimerasa es la principal enzima de la transcripción.

La transcripción comienza cuando la ARN polimerasa se une a una secuencia llamada promotor cerca del inicio de un gen (directamente o a través de las proteínas auxiliares).

La ARN polimerasa utiliza una de las cadenas de ADN (la cadena o hebra molde) como plantilla para hacer una nueva molécula de ARN complementaria.

La transcripción termina en un proceso llamado terminación.

La terminación depende de secuencias en el ARN que señalan el fin de la transcripción.

La ARN polimerasa es fundamental porque lleva a cabo la transcripción, el proceso de copiar el ADN (ácido desoxirribonucleico, el material genético) en ARN (ácido ribonucleico, una molécula similar pero que dura menos).

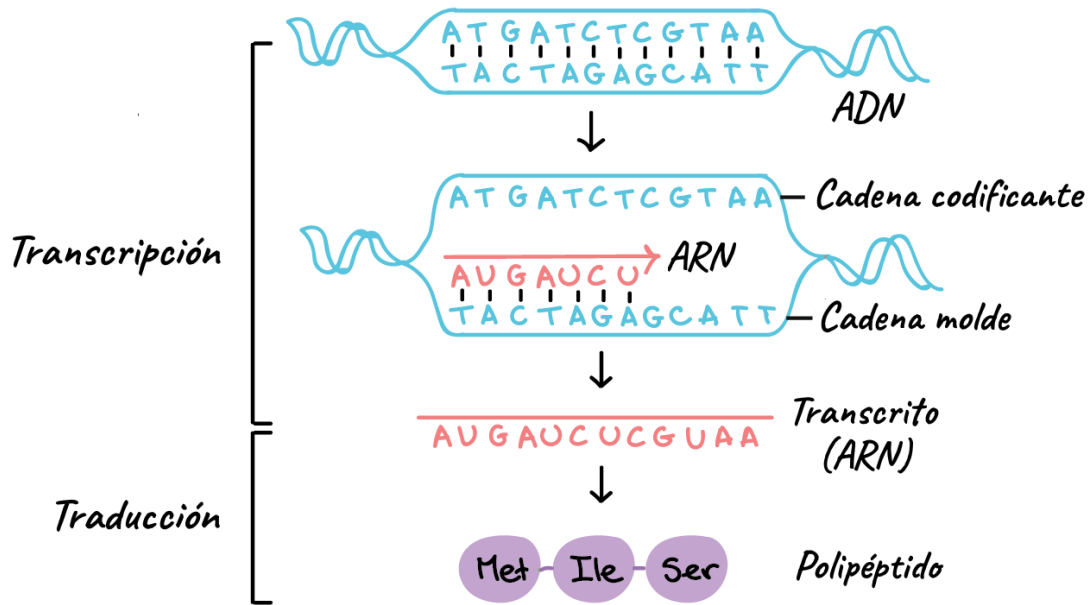
La transcripción es un paso esencial en el uso de la información de los genes en nuestro ADN para fabricar proteínas. Las proteínas son las moléculas clave que le dan estructura a las células y las mantienen activas.

El bloquear la transcripción con la toxina del hongo causa insuficiencia hepática y la muerte porque ya no se pueden hacer nuevos ARNs, y por lo tanto tampoco nuevas proteínas.

La transcripción es esencial para la vida, y comprender cómo funciona es importante para la salud humana. Echemos un vistazo a lo que sucede durante la transcripción.

La transcripción es el primer paso de la expresión génica. Durante este proceso, la secuencia de ADN de un gen se copia para formar un ARN.

Antes de que pueda darse la transcripción, la doble hélice del ADN se debe desenrollar cerca del gen que se va a transcribir. La región de ADN que se abre se llama una burbuja de transcripción.



La transcripción utiliza una de las dos hebras expuestas de ADN como plantilla; esta hebra se conoce como la hebra molde. El producto de ARN es complementario a la hebra molde y es casi idéntico a la otra hebra de ADN, llamada hebra no molde (o codificante). Sin embargo, hay una diferencia importante: en el ARN recién hecho, todos los nucleótidos T han sido sustituidos por nucleótidos U.

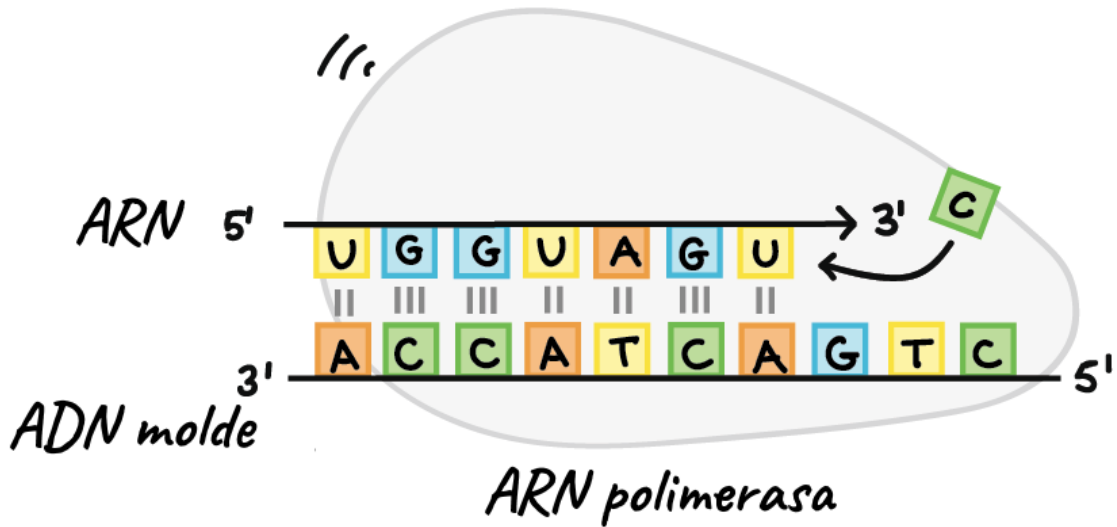
El sitio en el ADN del que se transcribe el primer nucleótido se conoce como el sitio +1+1plus, 1, o sitio de iniciación.

Los nucleótidos que están antes del sitio de iniciación reciben números negativos y se dice que están aguas arriba. Los nucleótidos que se ubican después del sitio de iniciación se marcan con números positivos y se dice que están aguas abajo.

Si el gen que se transcribe codifica una proteína (que es lo que muchos genes hacen), la molécula de ARN se leerá para hacer una proteína en un proceso llamado traducción.

La ARN polimerasa

Las ARN polimerasas son enzimas que transcriben el ADN en ARN. Mediante un molde de ADN, la ARN polimerasa construye una nueva molécula de ARN a través del apareamiento de bases. Por ejemplo, si hay una G en el molde de ADN, la ARN polimerasa agregará una C a la nueva cadena creciente de ARN.

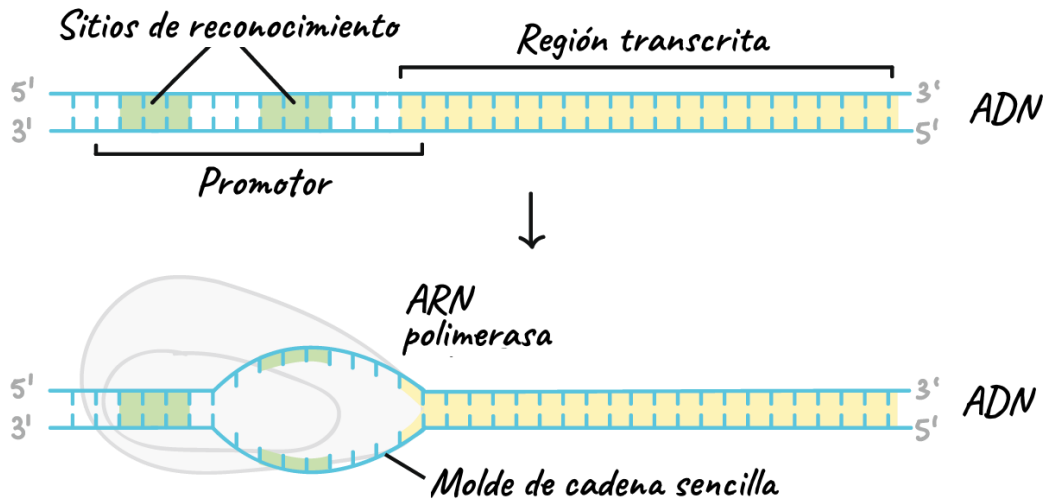


La ARN polimerasa siempre construye una nueva cadena de ARN en la dirección 5' a 3'. Es decir, solo puede agregar nucleótidos (A, U, G, o C) al extremo 3' de la cadena.

Las ARN polimerasas son enzimas grandes con varias subunidades, incluso en organismos simples como las bacterias. Los seres humanos y otros eucariontes tienen tres tipos diferentes de ARN polimerasas: I, II, y III. Cada una se especializa en la transcripción de cierta clase de genes. Las plantas tienen dos tipos adicionales de ARN polimerasa, IV y V, que están implicadas en la síntesis de ciertos ARN pequeños.

Iniciación de la transcripción

Para comenzar la transcripción de un gen, la ARN polimerasa se une al ADN del gen en una región llamada el promotor. Básicamente, el promotor le dice a la polimerasa donde "sentarse" sobre el ADN y comenzar a transcribir.



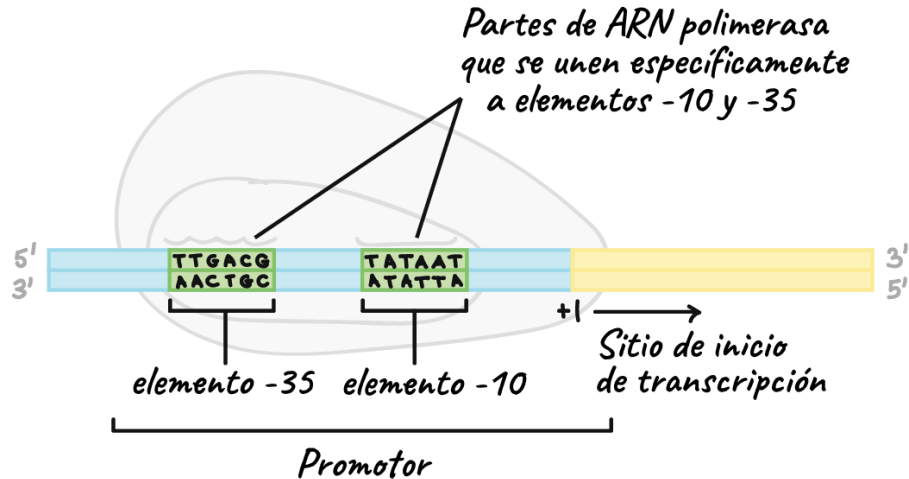
Cada gen (o en las bacterias, cada grupo de genes que se transcriben juntos) tiene su propio promotor. Un promotor contiene secuencias de ADN que le permiten a la ARN polimerasa o a sus proteínas auxiliares unirse al ADN. Una vez formada la burbuja de transcripción, la polimerasa puede comenzar a transcribir.

Promotores en bacterias

Para tener una mejor idea de cómo funciona un promotor, veamos un ejemplo en bacterias. El promotor típico bacteriano contiene dos secuencias de ADN importantes, los elementos .

ARN polimerasa reconoce y se une directamente a estas secuencias. Las secuencias posicionan a la polimerasa en el lugar correcto para iniciar la transcripción de un gen objetivo, y también aseguran que esté apuntando en la dirección correcta.

Una vez que se ha unido la ARN polimerasa, la enzima puede abrir el ADN y comenzar a trabajar. La apertura del ADN ocurre en el elemento -101010, donde es fácil separar las cadenas debido a la gran cantidad de As y Ts (que se unen entre sí con solo dos puentes de hidrógeno, en lugar de los tres puentes de hidrógeno de Gs y Cs).

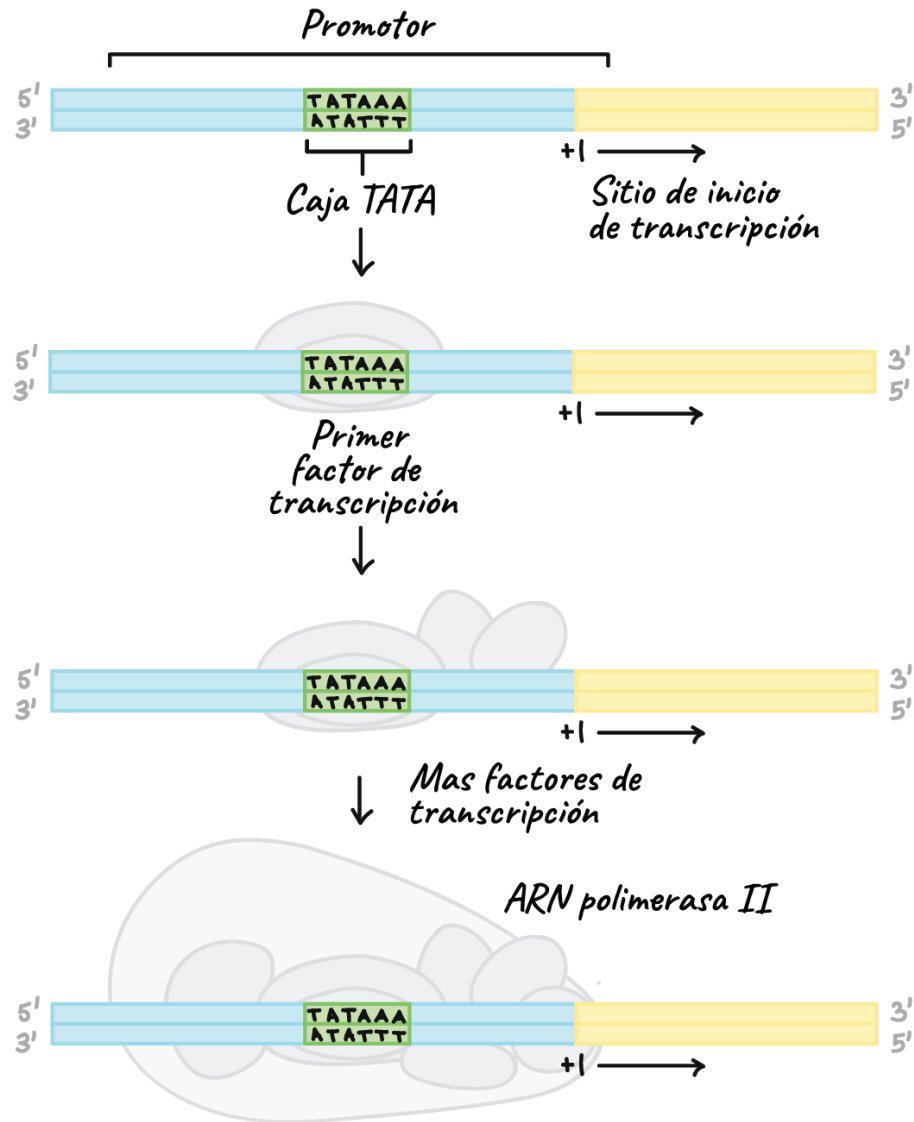


Los elementos -101010 y -353535 reciben sus nombres del hecho de estar 353535 y 101010 nucleótidos antes del sitio de iniciación (+1+1plus, 1 en el ADN). El signo de menos solo significa que están antes, no después, de este sitio.

Los promotores en los seres humanos

En eucariontes, como los seres humanos, la principal ARN polimerasa en las células no se une directamente a los promotores como la ARN polimerasa de bacterias, sino que proteínas auxiliares llamadas factores basales (generales) de la transcripción se unen primero al promotor y ayudan a la ARN polimerasa de las células a sujetarse del ADN.

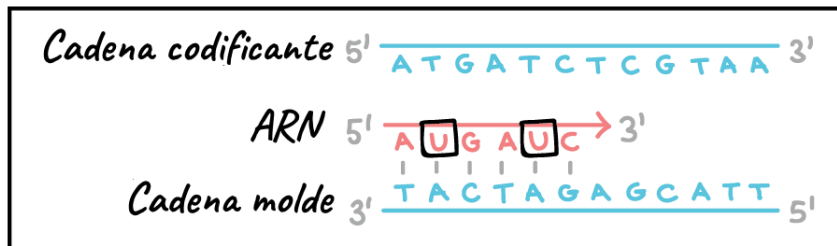
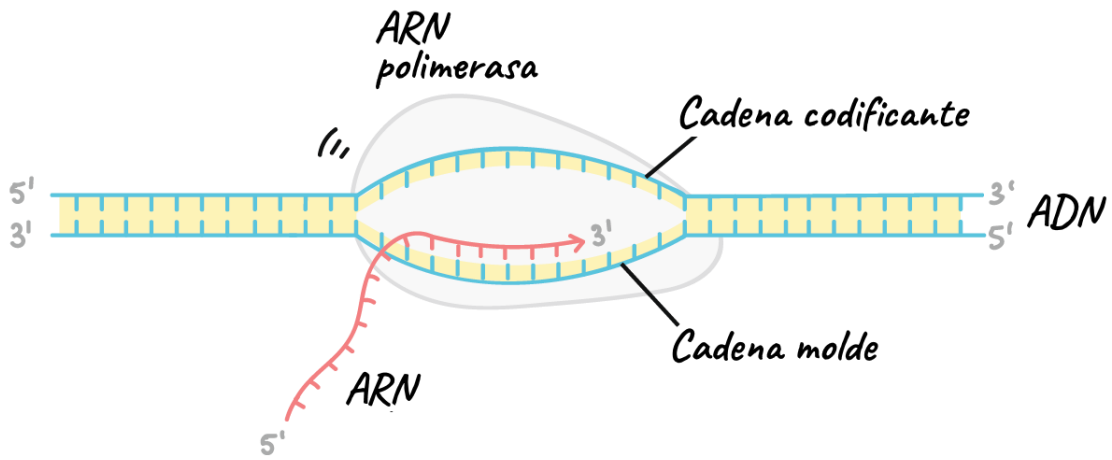
Muchos promotores eucariontes tienen una secuencia llamada un caja TATA que juega un papel muy parecido al elemento -101010 en las bacterias. La reconoce uno de los factores generales de transcripción, y esto permite que se unan otros factores de transcripción y finalmente la ARN polimerasa. Contiene además muchas As y Ts, lo que facilita la separación de las hebras de ADN.



Elongación

Una vez colocada la ARN polimerasa en su posición sobre el promotor, puede comenzar el siguiente paso de la transcripción: la elongación. La elongación básicamente es la etapa donde la hebra de ARN se alarga al agregar nuevos nucleótidos.

Durante la elongación, la ARN polimerasa "camina" sobre una hebra del ADN, conocida como la hebra molde, en la dirección 3' a 5'. Por cada nucleótido en el molde, la ARN polimerasa agrega un nucleótido de ARN correspondiente (complementario) al extremo 3' de la hebra de ARN.



El transcrito de ARN tiene una secuencia casi idéntica a la hebra de ADN no molde o codificante. Sin embargo, las cadenas de ARN tienen la base uracilo (U) en lugar de timina (T), así como un azúcar ligeramente diferente en el nucleótido. Así, tal como se muestra en el diagrama anterior, cada T de la cadena codificante se sustituye con una U en el transcrito de ARN.

Terminación de la transcripción

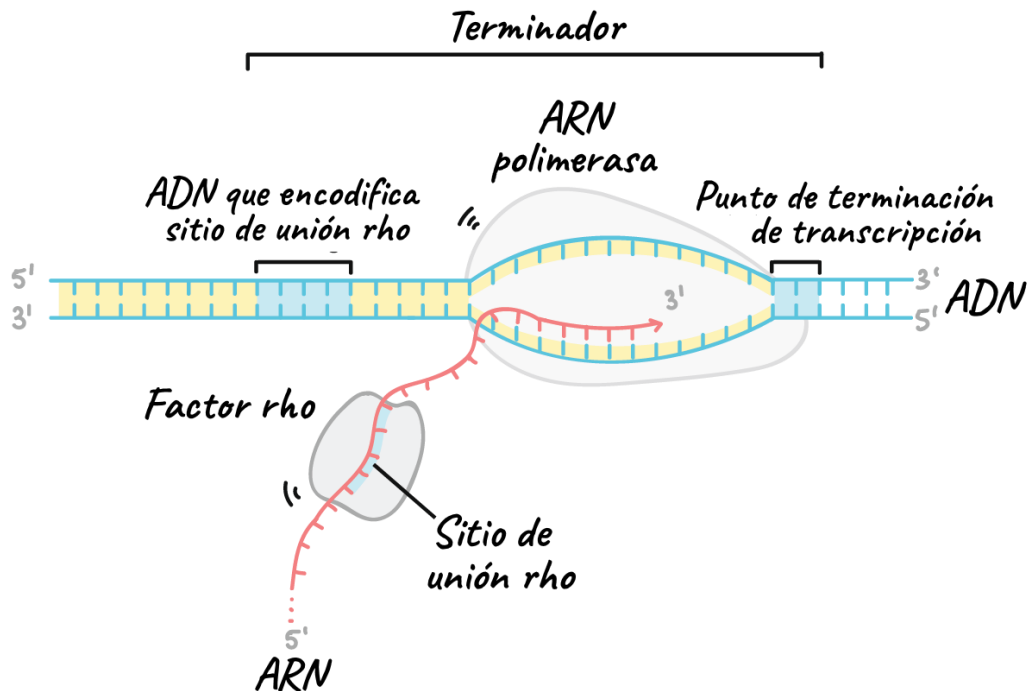
La ARN polimerasa seguirá transcribiendo hasta que reciba la señal para parar. El proceso de finalizar la transcripción se conoce como terminación, y sucede una vez que la polimerasa transcribe una secuencia de ADN llamada terminador.

Terminación en bacterias

Existen dos principales estrategias de terminación en bacterias: la rho-dependiente y la rho-independiente.

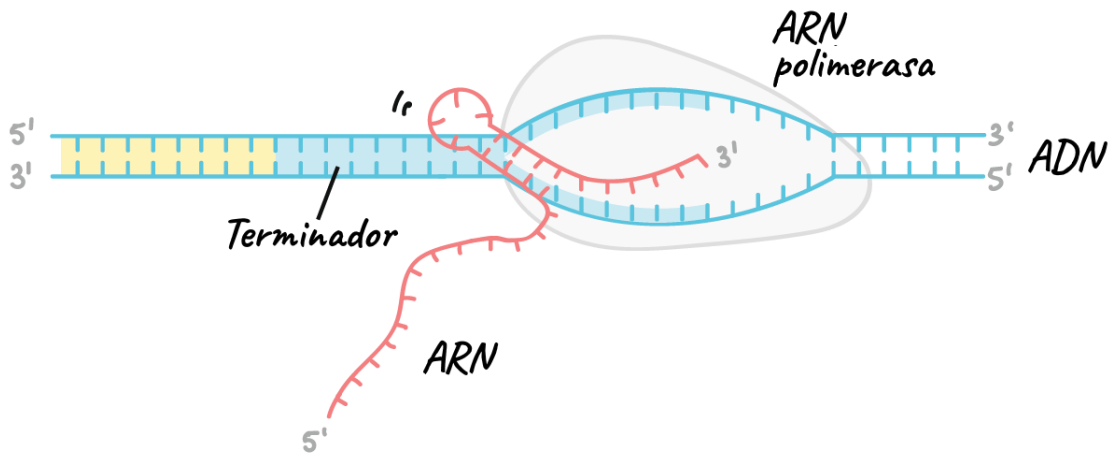
En la terminación rho-dependiente, el ARN contiene un sitio de unión para una proteína llamada factor rho.

El factor rho se une a esta secuencia y comienza a "desplazarse" por el transcrito hacia la ARN polimerasa.



Cuando alcanza a la polimerasa en la burbuja de transcripción, rho separa el transcrito de ARN del molde de ADN y libera la molécula de ARN, de tal forma que termina la transcripción. Otra secuencia que se encuentra más adelante en el ADN, conocida como el punto de terminación de la transcripción, provoca que la ARN polimerasa haga una pausa y así ayuda a que rho la alcance.⁴⁴

La terminación rho-independiente depende de secuencias específicas en la hebra molde del ADN. Conforme la ARN polimerasa se acerca al final del gen que se está transcribiendo, llega a una región rica en nucleótidos C y G. El ARN transcrito de esta región se dobla sobre sí mismo y los nucleótidos G y C complementarios se unen entre sí. Esto da como resultado una horquilla estable que causa que la polimerasa se detenga.



En un terminador, a la horquilla le sigue un tramo de nucleótidos U en el ARN, que se emparejan con nucleótidos A en la plantilla de ADN. La región complementaria de U-A del transcrito de ARN forma solo una débil interacción con la plantilla de ADN. Esto, junto con la polimerasa detenida, produce suficiente inestabilidad para que la enzima caiga y se libere el nuevo transcrito de ARN.

Bibliografía

madrid, D. (2015). Khan Academy. *Biología está desarrollado* , 23.

María, S. M. (2016). *Biología Molecular*. madrid: McGraw-Hill.

Watson, J. D. (2016). *Biología Molecular Del Gen*. Medica Panamericana.