

SÍNTESIS DEL ADN

Noé Agustín Nájera Zambrano



ACIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

- La **síntesis de ADN** es la creación natural o artificial de moléculas de ácido desoxirribonucleico (ADN).
- El ADN es una macromolécula formada por unidades de nucleótidos, que están unidas por enlaces covalentes y enlaces de hidrógeno, en una estructura repetitiva.

- La síntesis de ADN ocurre cuando estas unidades de nucleótidos se unen para formar ADN; esto puede ocurrir artificialmente (*in vitro*) o naturalmente (*in vivo*).
- Las unidades de nucleótidos están formadas por una base nitrogenada (citosina, guanina, adenina o timina), azúcar pentosa (desoxirribosa) y grupo fosfato.
- Cada unidad se une cuando se forma un enlace covalente entre su grupo fosfato y el azúcar pentosa del siguiente nucleótido, formando un esqueleto de azúcar-fosfato.
- El ADN es una estructura bicatenaria complementaria, ya que el apareamiento de bases específicas (adenina y timina, guanina y citosina) se produce de forma natural cuando se forman enlaces de hidrógeno entre las bases de los nucleótidos.

SÍNTESIS DE REPARACIÓN DE ADN

- El ADN dañado está sujeto a reparación mediante varios procesos de reparación enzimática diferentes, donde cada proceso individual está especializado para reparar tipos particulares de daño.
- El ADN de los seres humanos está sujeto a daños de múltiples fuentes naturales y una reparación insuficiente se asocia con enfermedades y envejecimiento prematuro.
- La mayoría de los procesos de reparación del ADN forman huecos de una sola hebra en el ADN durante una etapa intermedia de la reparación, y estos huecos se rellenan mediante síntesis de reparación. Los procesos de reparación específicos que requieren relleno de huecos por síntesis de ADN incluyen reparación por escisión de nucleótidos, reparación por escisión de bases, reparación de desapareamientos, reparación recombinacional homóloga, unión de extremos no homólogos y unión de extremos mediada por microhomología.

TRANSCRIPCIÓN INVERSA

- La transcripción inversa es parte del ciclo de replicación de determinadas familias de virus, incluidos los retrovirus. Implica copiar ARN en ADN complementario bicatenario (ADNc), utilizando enzimas de transcriptasa inversa.
- En los retrovirus, el ARN viral se inserta en el núcleo de una célula huésped. Allí, una enzima transcriptasa inversa viral agrega nucleótidos de ADN a la secuencia de ARN, generando ADNc que se inserta en el genoma de la célula huésped mediante la enzima integrasa, que codifica proteínas virales.

REACCION EN CADENA DE LA POLIMERASA

- Una reacción en cadena de la polimerasa es una forma de síntesis enzimática de ADN en el laboratorio, que utiliza ciclos de calentamiento y enfriamiento repetidos de la reacción para la fusión del ADN y la replicación enzimática del ADN.
- La síntesis de ADN durante la PCR es muy similar a las células vivas, pero tiene reactivos y condiciones muy específicos. Durante la PCR, el ADN se extrae químicamente de las proteínas acompañantes del hospedador y luego se calienta, lo que provoca la disociación térmica de las cadenas de ADN. Se construyen dos nuevas hebras de ADNc a partir de la hebra original, estas hebras se pueden dividir de nuevo para actuar como molde para otros productos de PCR. El ADN original se multiplica a través de muchas rondas de PCR.¹ Se pueden hacer más de mil millones de copias de la cadena de ADN original.

MUTAGENESIS

- Para muchos experimentos, como los estudios estructurales y evolutivos, los científicos necesitan producir una gran biblioteca de variantes de una secuencia de ADN en particular.
- La mutagénesis aleatoria tiene lugar in vitro, cuando la replicación mutagénica con una ADN polimerasa de baja fidelidad se combina con una amplificación selectiva por PCR para producir muchas copias de ADN mutante.

RT-PCR

- La RT-PCR se diferencia de la PCR convencional en que sintetiza ADNc a partir de ARNm, en lugar de ADN molde. La técnica combina una reacción de transcripción inversa con amplificación basada en PCR, ya que una secuencia de ARN actúa como molde para la enzima transcriptasa inversa.
- La RT-PCR se usa a menudo para probar la expresión génica en tejidos o tipos de células particulares en varias etapas de desarrollo o para probar trastornos genéticos

SINTESIS DE GENES

- La síntesis de genes artificiales es el proceso de sintetizar un gen *in vitro* sin la necesidad de muestras iniciales de ADN molde. En 2010, J. Craig Venter y su equipo fueron los primeros en utilizar ADN completamente sintetizado para crear un microbio autorreplicante, denominado *Mycoplasma laboratorium*

SISNTESIS DE PARES DE BASES

- Se ha informado que se pueden sintetizar nuevos pares de nucleobase, así como AT (adenina - timina) y GC (guanina - citosina). Pueden usarse nucleótidos sintéticos para expandir el alfabeto genético y permitir la modificación específica de sitios de ADN. Incluso un tercer par de bases expandiría el número de aminoácidos que pueden ser codificados por el ADN de los 20 aminoácidos existentes a 172 posibles. El ADN de Hachimoji se construye a partir de ocho letras de nucleótidos, formando cuatro posibles pares de bases. Por lo tanto, es el doble de la densidad de información del ADN natural. En estudios, incluso se ha producido ARN a partir de ADN hachimoji. Esta tecnología también podría usarse para permitir el almacenamiento de datos en el ADN.