



Glosario

Priscila Monserrat Molina

Primer parcial

Biología molecular

DRA. Montserrat Stephanie Bonifaz Bravo

Medicina humana

Cuarto semestre, grupo "C"

Comitán de Domínguez, Chiapas a 07 marzo del 2025

La biología molecular es una rama de la biología que estudia los procesos celulares y biomoleculares a nivel molecular. Se centra en la estructura, función y regulación de macromoléculas esenciales como el ADN, ARN y proteínas, que son fundamentales para la vida. Esta disciplina ha revolucionado nuestra comprensión de los mecanismos genéticos y celulares, permitiendo avances en medicina, biotecnología y genética. La biología molecular combina conceptos de la bioquímica, la genética y la biología celular para explicar cómo la información genética es almacenada, replicada, transmitida y utilizada por los organismos vivos. Sus principios han sido cruciales para el desarrollo de herramientas como la ingeniería genética, la terapia génica y la biotecnología moderna.

Historia y Desarrollo de la Biología Molecular

El estudio de la biología molecular se remonta a finales del siglo XIX, cuando el científico suizo Friedrich Miescher descubrió una sustancia en los núcleos celulares que más tarde sería identificada como ADN. Sin embargo, no fue hasta el siglo XX cuando los investigadores comenzaron a comprender su papel en la herencia y la regulación celular. Uno de los primeros experimentos clave fue realizado por Frederick Griffith en 1928, quien descubrió el “principio transformante”, demostrando que las bacterias podían transferirse información genética. Posteriormente, en 1944, Oswald Avery, Colin MacLeod y Maclyn McCarty identificaron al ADN como la molécula responsable de esta transformación. El descubrimiento de la estructura del ADN en 1953 por James Watson y Francis Crick, basado en datos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, fue un momento crucial en la biología molecular. Esta doble hélice demostró cómo la información genética podía replicarse con precisión y sentó las bases para la comprensión moderna de la genética. En los años siguientes, científicos como Meselson y Stahl (1958) demostraron la replicación semiconservativa del ADN, y en 1966, se descifró el código genético, lo que permitió entender cómo el ADN dirige la síntesis de proteínas a través del ARN. El auge de la biotecnología comenzó en los años 70 y 80, con el descubrimiento de las enzimas de restricción, la clonación del ADN y la invención de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) por Kary Mullis en 1983, lo que permitió amplificar fragmentos de ADN de manera eficiente. En 1990, se inició el Proyecto Genoma Humano, que culminó en 2003 con la secuenciación casi completa del ADN humano.

Principios Fundamentales de la Biología Molecular

La biología molecular se basa en tres procesos fundamentales:

- Replicación del ADN:** Es el proceso mediante el cual el ADN se copia antes de la división celular, asegurando que cada célula hija reciba la información genética completa. Se basa en la complementariedad de bases nitrogenadas (A-T, C-G) y es catalizado por la enzima ADN polimerasa.
- Transcripción:** Es la síntesis de ARN a partir del ADN. En este proceso, una enzima llamada ARN polimerasa lee la secuencia del ADN y la transcribe en una molécula de ARN mensajero (ARNm), que luego transportará la información genética fuera del núcleo (en células eucariotas).
- Traducción:** Es el proceso mediante el cual la información del ARNm se convierte en proteínas. Ocurre en los ribosomas y utiliza el código genético para ensamblar aminoácidos en una secuencia específica, formando proteínas funcionales.

LINEA DEL TIEMPO BIOLOGIA MOLECULAR

LÍNEA DEL TIEMPO

GREGOR MENDEL

Siglo XIX - Principios de la genética y química biológica

- 1865: Gregor Mendel establece las leyes de la herencia a partir de experimentos con guisantes.

1865

FRIEDRICH MIESCHER

1869: Friedrich Miescher descubre el ADN en el núcleo de las células y lo llama "nucleína".

1869

THOMAS HUNT MORGAN

Descubrimientos clave en la biología molecular

1910: Thomas Hunt Morgan demuestra que los genes están en los cromosomas.

1910

FREDECRIK GRIFFITH

1928: Frederick Griffith descubre el "principio transformante" en bacterias, sugiriendo la existencia de un material genético..

1928

AVERY MACLEOD

1944: Avery, MacLeod y McCarty identifican al ADN como el "principio transformante" de Griffith.

1944

ERWIN CHARGATT

1950: Erwin Chargaff descubre las reglas de apareamiento de bases nitrogenadas (A-T, C-G)..

1950

HERSHEY

1952: Hershey y Chase confirman que el ADN es el material genético usando experimentos con virus y bacterias.

1952

JAMES WATSON

1953: James Watson y Francis Crick, con datos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, proponen la estructura de doble hélice del ADN..

1953

WILKINS

Wilkins, proponen la estructura de doble hélice del ADN.

- 1958: Meselson y Stahl demuestran que la replicación del ADN es semiconservativa.

1958

JACOB MONOD

1961: Jacob y Monod descubren los operones, regulando la expresión génica en bacterias.

1961

LINEA DEL TIEMPO BIOLOGIA MOLECULAR

1966: Se completa el desciframiento del código genético

1966



COHEN BOYER

1973: Cohen y Boyer logran la primera clonación de un gen en una bacteria, iniciando la biotecnología moderna.

1973

1970: Descubrimiento de las enzimas de restricción, fundamentales para la ingeniería genética.

1970

KARY MULLIS

1983: Kary Mullis desarrolla la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

1983

1983

1990: Se inicia el Proyecto Genoma Humano.

SIGLO XXI

Siglo XXI - Era genómica y biotecnología avanzada

2003: Se completa la secuenciación del genoma humano.

2003

JENNIFER DOUDNA

2012: Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier desarrollan CRISPR-Cas9 para edición genética.

2012

2022: Se completa la secuenciación del genoma humano al 100%.

2022



La biología molecular es una disciplina fundamental que estudia los procesos biológicos a nivel molecular, enfocándose en la estructura, función y regulación de las moléculas que constituyen las células, como el ADN, ARN y proteínas. A través de esta rama de la biología, se han logrado avances significativos en nuestra comprensión de la genética, la expresión génica, la replicación celular y los mecanismos de enfermedades.

Conclusión sobre la biología molecular: Avances en el entendimiento genético: La biología molecular ha revolucionado nuestra comprensión del material genético, permitiendo el desciframiento del genoma humano y el análisis de variantes genéticas relacionadas con enfermedades. Esto ha abierto el camino para la medicina personalizada y terapias específicas basadas en el perfil genético de los individuos.

Tecnología y herramientas innovadoras: La evolución de técnicas como la PCR (Reacción en cadena de la polimerasa), la secuenciación de ADN y la edición genética (como CRISPR) ha permitido una manipulación y análisis más precisos de los genes y sus productos, facilitando investigaciones biomédicas y aplicaciones terapéuticas.

Estudio de enfermedades: La biología molecular permite identificar las bases moleculares de enfermedades genéticas, infecciosas y cánceres, lo que ha conducido al desarrollo de diagnósticos más rápidos y tratamientos dirigidos, mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Impacto en la biotecnología y la agricultura: En el ámbito industrial, la biología molecular ha sido clave para la creación de organismos genéticamente modificados (OGM), la mejora de cultivos agrícolas, la producción de medicamentos y vacunas, y en el desarrollo de biofármacos.

Futuro prometedor: A medida que la biología molecular avanza, se esperan nuevas soluciones para enfermedades hasta ahora incurables, así como avances en áreas como la terapia génica, la medicina regenerativa y la biología sintética, abriendo nuevas fronteras en la ciencia y la medicina.