

**Mi Universidad**

## **Línea de tiempo**

*Jorge Santis García*

*Primer Parcial*

*Biología Molecular*

*Dra. Bravo Bonifaz Stephanie Montserrat*

*Medicina humana*

*Cuarto Semestre Grupo "B"*

## Introducción

La biología molecular es una rama de la biología que estudia los procesos fundamentales de los seres vivos a nivel molecular, centrándose en la estructura y función de los ácidos nucleicos (ADN Y ARN) y las proteínas. Su relevancia ha crecido exponencialmente en las últimas décadas, permitiendo avances en el área como la genética, la biotecnología, la medicina y la bioinformática. Estas disciplinas se basa en la comprensión de las interacciones entre biomoléculas clave y su papel en los procesos celulares, lo que ha revolucionado nuestra comprensión de la vida y sus mecanismos esenciales.

El origen de la biología molecular se remonta al siglo XX, cuando se comenzaron a estudiar los principios básicos de la herencia. Gregor Mendel, en el siglo XIX, estableció las bases de la genética con sus experimentos en guisantes, sentando las bases para investigaciones posteriores sobre la transmisión de características hereditarias. Sin embargo, no fue hasta mediados del siglo XX cuando la biología molecular adquirió identidad propia con la elucidación de la estructura del ADN. En 1953, James Watson y Francis Crick, basándose en los datos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, propusieron la estructura de doble hélice del ADN, un descubrimiento crucial que permitió entender como se almacena y transmite la información genética. Posteriormente, en los años sesenta, Marshall Nirenberg y sus colaboradores desifraron el código genético, demostrando como la secuencia de nucleótidos del ADN se traduce en proteínas, fundamentales para la función celular. Otro hito importante ocurrió en la década de 1970 con el desarrollo de técnicas como la clonación del ADN y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), idea para Kary Mullis en 1985, que permitió amplificar secuencia de ADN de manera rápida y precisa. Estos avances facilitaron la secuenciación del genoma humano, lograda en el año 2003 con el proyecto Genoma Humano, lo que abrió nuevas posibilidades para la medicina personalizada y la terapia génica. En la actualidad, la biología molecular es esencial en diversas disciplinas científicas y tecnológicas. En el campo de la medicina, ha permitido el desarrollo de diagnósticos precisos para enfermedades genéticas, el diseño de terapia dirigida contra el cáncer y la

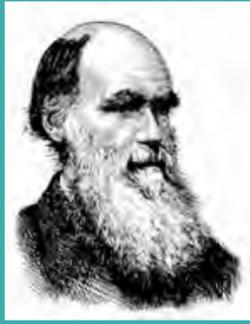
producción de vacunas de última generación, como las basadas en ARN mensajero utilizadas contra el COVID-19, en biotecnología, ha facilitado la producción de organismos genéticamente modificados para la agricultura y la ingeniería de proteínas con aplicaciones industriales y farmacéuticas. Asimismo, la biología molecular ha impulsado el desarrollo de la bioinformática, una disciplina que combina biología y ciencia computacionales para analizar grandes volúmenes de datos genómicos y proteómicos, ayudando a la identificación de nuevas dianas terapéuticas y en la personalización de tratamientos médicos. La biología molecular ha revolucionado la ciencia y la tecnología, proporcionando herramientas esenciales para comprender los procesos biológicos a nivel molecular y aplicarlos en múltiples campos, su evolución constante promete nuevos descubrimientos que transformarán la medicina, la biotecnología y nuestra comprensión de la vida misma.

# ANTECEDENTES MAS RELEVANTE DE LA BIOLOGIA MOLECULAR

## HISTORIA

### CHARLES DARWIN

esta historia comienza a principios del siglo xix, cuando charles Darwin propuso la teoría del origen de las especies, en la que se plantea la preservación de las características mas favorables de un organismo como consecuencia de un cambio en la secuencia de ADN, lo que en la actualidad se conoce como mutación.



1809-1882

1822-1884

### GREGOR MENDEL

un Monge agustino, pública sus experimentos con plantas híbridas, y llama a los resultados de su investigación "leyes de la herencia" por lo que se considera el padre de la genética.



### FRIEDRICH MIESCHER

aisló el núcleo a partir de células presentes en pus de vendajes quirúrgicos, y comprobó que los núcleos contenían una sustancia química homogénea y no proteica a la que denominó nucleína (el ácido nucleico fue acuñado posteriormente, en 1889, por Richard Altman).



1868-1869

1909



### THOMAS HUNT MORGAN

en la universidad de Columbia, realizó unos experimentos hoy considerados clásicos sobre los rasgos genéticos ligados al sexo, lo que hizo acreedor del premio nobel en 1933. sus contribuciones científicas mas importantes se centraron en el campo de la genética. y demostró que los cromosomas son portadores de los genes, lo que dio lugar a lo que se conoce como la teoría cromosómica de Sutton y Boveri.

### FREDERICK GRIFFITH

experimento de Griffith, en el que descubrió el "principio transformante" que hoy se conoce como ADN. el experimento de Griffiths tuvo lugar mientras investigaba una vacuna para prevenir la neumonía durante la pandemia de gripe que se produjo tras la primera guerra mundial. para ello se usaron dos cepas de la bacteria *Streptococcus pneumoniae*.



1928

1938



### WILLIAM THOMAS ASTBURY

al realizar estudio de rayos X, propusieron que el ADN era una fibra compuesta de base nitrogenada apiladas a 0.33 nm unas de otras. en 1938, Warren Weaver había acuñado el término biología molecular.

### GEORGE WELLS BEADLE Y EDWARD LAWRIE TATUM

encontraron sólidas evidencias de una correlación entre los genes y las enzimas en el hongo *Neurospora crassa*, mediante el estudio de rutas metabólicas implicadas en la síntesis de los aminoácidos. conocido como la hipótesis "un gen, una enzima".



George Wells Beadle

Edward Lawrie Tatum

1941

1943

### MAX DELBRÜCK, SALVADOR E. LURIA Y ALFRED DAY HERSHEY

demonstraron que la mutación de *E. coli* ocurrían de forma espontánea, sin necesidad de exposición a agentes mutagénicos, y que estas se transmitían siguiendo las leyes de la herencia.



Max Delbrück (1906 - 1981)

Alfred D. Hershey (1908 - 1997)

Salvador E. Luria (1921 - 1991)

OSWALD THEODONE AVERY, COLIN MACLEOD Y MACLYN MCCARTY

demonstraron que las cepas inocuas de neumococo estudiadas por Griffith se transformaban en patógenas al adquirir la molécula de ADN y no proteínas, como se creyó en un principio, y demostraron así que el principio transformante era ADN.



1944

ERWIN CHARGAFF

descubre las leyes que rigen la complementariedad de bases de los ácidos nucleicos. mediante cromatografía en papel, chargaff demostró que el ADN aislado de diferentes organismos contiene la misma proporción de adeninas y de timinas, así como de citosinas y de guaninas



1950

LORD ALEXANDER ROBERTUS

demonstró que los nucleótidos se unían al ADN a través de enlaces fosfodiéster, por lo que propuso una estructura lineal para la cadena de ADN.



ALFRED HERSHEY Y MARTHA CHASE

utilizando bacteriófagos marcados con isotopos radiactivos, demostraron que cuando un virus infecta a una bacteria solamente penetra el ADN viral, la cápside viral no se introduce a la bacteria, por lo tanto no participa en la formación de nuevas partículas virales, y concluyeron que el ADN, y no a las proteínas contiene la información genética para la síntesis de nuevos viriones.



1952

ROSALIND FRANKLIN

mediante estudios de difracción de rayos X, descubrió que el ADN presentaba los grupos fosfato hacia el exterior y podía hallarse de dos formas helicoidales distintas; las que hoy conocemos como ADN-A y ADN-B.



1950-1953

JAMES DEWEY WATSON Y FRANCIS HARRY COMPTON CRICK

elaboraron el famoso modelo de la doble hélice de ADN, que explicaba de manera clara que el ADN podía duplicarse y transmitirse de una célula a otra.



1953

MATHEW STANLEY MESELSON Y FRANKLIN STAHL

confirmaron la replicación semiconservadora propuesta por crick.



1958

HAMILTON SMITH, DANIEL NATHANS, WERNER ARBER

descubrieron los sistemas de restricción de las bacterias. recibió el premio nobel de fisiología y medicina en 1978.



1968

### HOWARD MARTIN TEMIN Y DAVID BALTIMORE

descubrieron una nueva enzima denominada transcriptasa inversa o retrotranscriptasa, con función de ADN polimerasa dependiente de ARN. demostraron que el genoma de ARN de los retrovirus era copiado a una molécula de ADN de doble cadena por la acción de la transcriptasa inversa.



1970

1985

### KARY MULLIS

desarrolló una técnica innovadora que revolucionó la investigación en biología molecular: la reacción en cadena de la polimerasa. en 1985 desarrolló la PCR, que permite la amplificación de una secuencia mediante nucleótidos trifosfato y un ADN polimerasa



### PRIMER TRATAMIENTO DE TERAPIA GENICA CON EXITO EN NIÑOS

se proporcionó el advenimiento de la terapia génica, el uso de genes para el tratamiento de enfermedades. esta estrategia terapéutica se consolidó en 1989, cuando se llevó a cabo el primer protocolo clínico.



1989

1990

### PROYECTO DEL GENOMA HUMANO

fue un proyecto internacional de investigación científica con el objetivo fundamental de determinar la secuencia de pares de bases que compone el ADN e identificar los aproximadamente 30000 genes del genoma humano, desde un punto de vista físico y funcional.



### CLONACION DEL PRIMER MAMIFERO

la oveja Dolly, que vivió del 5 de junio de 1996 al 2 de enero de 2003, fue el primer mamífero clonado a partir de una célula adulta. sus creadores fueron Ian Wilmut y Keith Campbell.



1997

## Desarrollo

la biología molecular es una disciplina fundamental para entender los procesos biológicos a nivel genético y celular. Su desarrollo ha sido el resultado de numerosos descubrimientos en genética, bioquímica y microbiología, los cuales han permitido conocer la estructura y función del ADN, ARN, y proteínas. Desde los experimentos de Mendel sobre la herencia hasta el descubrimiento de la estructura del ADN y la tecnología del ADN recombinante, la biología molecular ha evolucionado hasta convertirse en una herramienta clave en medicina, biotecnología y genética. La biología molecular tiene sus raíces en los estudios sobre la herencia realizado en el siglo XIX, uno de los primeros antecedentes significativos fue el trabajo de Gregor Mendel, quien, mediante experimento con plantas de guisantes, formulo las leyes de la herencia, estas leyes establecieron que los rasgos se transmiten de generación en generación atreves de unidades discretas, que posteriormente fueron identificadas como genes, sin embargo, en la época de Mendel, la comunidad científica no comprendió la importancia de sus hallazgos, y su trabajo paso desapercibido hasta principio del siglo XX, cuando fue descubierto por Hugo de Vries, Carl Correns y Erich Von Tschermak. Al inicio del siglo XX, se consolidó la teoría cromosómica de la herencia, propuesta por Walter Sutton y Theodor Boveri, quienes demostraron que los genes están localizados en los cromosomas. Esta teoría fue respaldada por los experimentos de Thomas Morgan con *Drosophila melanogaster*, en los cuales demostró que ciertos rasgos hereditarios están ligados a los cromosomas sexuales. Sin embargo, aún no se había identificado cuál era la molécula responsable de la transmisión genética, lo que generaba un debate sobre si eran las proteínas o el ADN las encargadas de almacenar la información hereditaria. Uno de los avances más relevantes en la, biología molecular fue la identificación del ADN como la molécula portadora de la información genética. En 1928, Frederick Griffith realizó un experimento clave al observar que una cepa no virulenta de la bacteria *Streptococcus pneumoniae* podía transformarse en una cepa virulenta al entrar en contacto con restos de bacterias muertas.

## **Conclusión**

En conclusión, la biología molecular ha evolucionado a lo largo del tiempo gracias a una serie de descubrimientos que han permitido comprender los mecanismos fundamentales de la vida. Desde los primeros estudios sobre la herencia de Mendel hasta la secuenciación del genoma humano, cada avance ha sido clave para el desarrollo de la genética, la biotecnología y la medicina. La identificación del ADN como material genético, como descubrimiento de su estructura en doble hélice y la descodificación del código genético han sido hitos que transformaron la ciencia, permitiendo la manipulación del material genético y el desarrollo de tecnologías como el ADN recombinante y la PCR. Hoy en día, la biología molecular sigue desempeñando un papel crucial en la investigación científica, con aplicaciones en áreas como la medicina personalizada, la ingeniería genética y la biología sintética. Gracias a herramientas avanzadas como la edición genética con CRISPR, se abren nuevas posibilidades para tratar enfermedades genéticas, mejorar cultivos agrícolas y desarrollar terapias innovadoras. Sin duda, esta disciplina seguirá evolucionando, proporcionando nuevas soluciones a los desafíos de la humanidad y consolidándose como una de las áreas más importantes de la biología moderna.

## Bibliografía

- 1.- Darwin, C. (2011). Historia de la biología molecular. *Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud*.
- 2.- McEwen, J. G. (2006). Breve historia de la Biología molecular. *Fondo Editorial Biogénesis*.
- 3.- Valpuesta Moralejo, J. M. (2008). A la búsqueda del secreto de la vida: una breve historia de la biología molecular.