



**Mi Universidad**

## **Línea del tiempo**

*Cristian Josué Valdez Gómez*

*Historia de la Biología molecular*

*Parcial I*

*Biología Molecular*

*Dra. Montserrat Stephanie Bravo Bonifaz*

*Medicina humana*

*Semestre IV*

*Comitán de Domínguez, Chiapas, a 03 de Marzo del 2025*

## **INTRODUCCIÓN**

La biología molecular es una disciplina científica que estudia los procesos biológicos a nivel molecular, particularmente la estructura, función y regulación de las macromoléculas biológicas, como el ADN, el ARN y las proteínas. Esta rama de la biología ha tenido un desarrollo crucial en las últimas décadas, no solo en el ámbito científico, sino también en la medicina, la biotecnología y otras áreas que han transformado la vida moderna. Para comprender el alcance de la biología molecular, es necesario remontarse a sus orígenes y explorar las contribuciones de numerosos científicos que, a lo largo de los años, han permitido desentrañar los mecanismos fundamentales de la vida.

### ***Los primeros avances: los precursores de la biología molecular***

Aunque la biología molecular como campo de estudio se consolidó en el siglo XX, los orígenes de esta disciplina pueden rastrearse en los trabajos de los primeros investigadores que se interesaron por la naturaleza de las células y los componentes que las conforman. En la primera mitad del siglo XIX, los avances en la microscopía permitieron a los científicos observar la estructura de las células y los núcleos celulares. A través de estas observaciones, se empezó a reconocer la importancia de los ácidos nucleicos en los procesos biológicos.

Uno de los primeros momentos clave en el camino hacia la biología molecular ocurrió en 1869, cuando el médico suizo Friedrich Miescher aisló por primera vez una sustancia ácida a partir de núcleos celulares, que más tarde sería identificada como el ADN. Aunque Miescher no pudo entender completamente la función de esta molécula, su descubrimiento fue un paso crucial hacia la comprensión de la biología molecular. En ese momento, el término "ácido nucleico" fue acuñado para describir esta sustancia, aunque aún se pensaba que el material genético podría ser algo menos fundamental que otros componentes celulares como las proteínas.

### ***El siglo XX y la consolidación de la biología molecular***

A medida que avanzaba el siglo XX, la biología molecular empezó a tomar forma como una disciplina científica más definida. Durante las primeras décadas del siglo, los avances en la bioquímica, la genética y la microscopía electrónica sentaron las bases para un mejor entendimiento de la estructura molecular de los componentes celulares.

### ***El descubrimiento de la estructura del ADN***

Uno de los hitos más importantes en la historia de la biología molecular fue el descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN en 1953 por James Watson, Francis Crick, Rosalind Franklin y Maurice Wilkins. Este descubrimiento marcó el inicio de una nueva era en la biología molecular, ya que proporcionó una

explicación clara de cómo la información genética se almacena y se transmite en las células.

El trabajo de Watson y Crick, basado en los datos experimentales de Franklin, demostró que el ADN está compuesto por dos cadenas de nucleótidos que se enrollan en una estructura helicoidal. Esta estructura es fundamental para la replicación y la transmisión de la información genética durante la división celular. Además, el modelo de la doble hélice mostró cómo las bases nitrogenadas del ADN (adenina, timina, citosina y guanina) se emparejan de manera específica, lo que sugiere un mecanismo para la replicación exacta del material genético.

### ***La biología molecular en la era de la genética molecular***

Durante las décadas de 1970 y 1980, la biología molecular se expandió rápidamente gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas. El descubrimiento de la enzima ADN polimerasa, que permite la replicación del ADN, y la invención de la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en 1983 por Kary Mullis, revolucionaron la capacidad de los científicos para estudiar y manipular el ADN. La PCR, en particular, permitió amplificar secuencias de ADN específicas en grandes cantidades, lo que facilitó la clonación de genes, el estudio de mutaciones y la secuenciación de genomas completos.

El avance en la ingeniería genética y la biotecnología también permitió a los científicos producir proteínas humanas recombinantes, como la insulina, utilizando bacterias o levaduras para producir proteínas en gran escala. Estos avances tuvieron un impacto significativo en la medicina, ya que facilitaron el desarrollo de tratamientos para enfermedades como la diabetes.

### ***La secuenciación del genoma humano***

Uno de los logros más impresionantes en la historia de la biología molecular fue la secuenciación del genoma humano, que comenzó en la década de 1990 con el Proyecto Genoma Humano. Este esfuerzo internacional, que involucró a científicos de todo el mundo, tenía como objetivo mapear toda la secuencia de nucleótidos del ADN humano y comprender cómo los genes interactúan para dar lugar a las características físicas y biológicas de los seres humanos.

En 2003, el Proyecto Genoma Humano fue completado con éxito, y los resultados fueron un logro monumental en la biología molecular. La secuenciación del genoma humano reveló que los seres humanos tienen aproximadamente 20,000-25,000 genes, mucho menos de lo que se pensaba inicialmente. Además, los datos obtenidos ofrecieron una comprensión más profunda de la genética detrás de las enfermedades hereditarias, los trastornos genéticos y las diferencias individuales en la salud.

# BIOLOGÍA MOLECULAR

## LÍNEA DEL TIEMPO

### SE INVENTA EL MICROSCOPIO.

1590

Zacharias Janssen, junto con su padre Hans Janssen, desarrolló el primer microscopio compuesto en los Países Bajos. Este invento permitió la observación de estructuras microscópicas.



### ROBERT HOOKE DESCRIBE POR PRIMERA VEZ A LA CÉLULA.

1663

Describió pequeñas cavidades a las que llamó "células", debido a su semejanza con las celdas de un monasterio.



### SE CONFIRMA LA REPRODUCCIÓN SEXUAL EN LAS PLANTAS.

1676

Rudolf Jakob Camerarius confirmó la reproducción sexual en las plantas al identificar los órganos masculinos (estambres) y femeninos (pistilos)



### APARECE POR PRIMERA VEZ REFERIDA LA PALABRA BIOLOGÍA.

1802

La palabra "biología" fue utilizada por primera vez de manera independiente y formal por los científicos Gottfried Reinhold Treviranus y Jean-Baptiste Lamarck en sus respectivas obras.



### SE DESCUBREN LAS PROTEÍNAS.

1830

los científicos comenzaron a identificar y estudiar las proteínas como componentes fundamentales de los seres vivos.



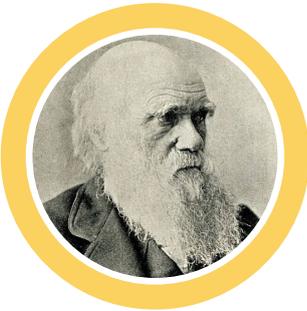
# BIOLOGÍA MOLECULAR

## TODOS LOS ORGANISMOS VIVOS ESTÁN COMPUESTOS POR CÉLULAS.

1838

el botánico Matthias Schleiden y el zoólogo Theodor Schwann propusieron la teoría celular, estableciendo que todos los organismos vivos están compuestos por células.

todos los seres vivos están formados por células



## CHARLES DARWIN HACE PÚBLICA SU TEORÍA SOBRE LA EVOLUCIÓN

1859

Charles Darwin publicó *El origen de las especies*, donde propuso la teoría de la evolución por selección natural.

## DESCUB. DEL ADN

1869

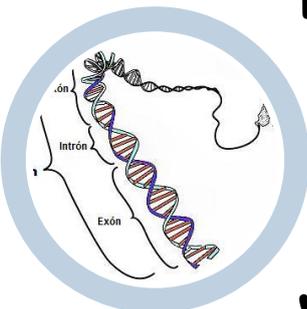
Friedrich Miescher aísla una sustancia rica en fósforo de los núcleos celulares, a la que llama "nucleína" (posteriormente identificada como ADN).



## LAS UNIDADES FUNDAMENTALES DE LA HERENCIA BIOLÓGICA RECIBEN EL NOMBRE DE GENES.

1909

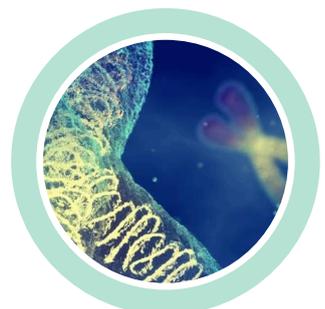
El botánico danés Wilhelm Johannsen acuñó el término "gen" para describir las unidades fundamentales de la herencia biológica.



## DESCUB. DE CROMOSOMAS COMO PORTADORES DE HERENCIA

1910

Thomas Hunt Morgan demuestra que los genes están localizados en los cromosomas mediante experimentos con la mosca *Drosophila melanogaster*.

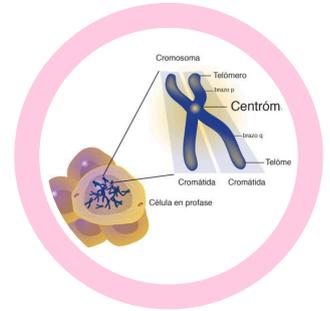


# BIOLOGÍA MOLECULAR

SE ENCUENTRA QUE LA ACTIVIDAD DEL GEN DEPENDE DE SU UBICACIÓN EN EL CROMOSOMA.

1925

se descubrió que la actividad de un gen está vinculada a su ubicación en el cromosoma. Esto implicaba que la expresión genética no solo dependía de la secuencia del ADN



SE REVELA QUE LOS RAYOS X PROVOCAN MUTACIONES GENÉTICAS.

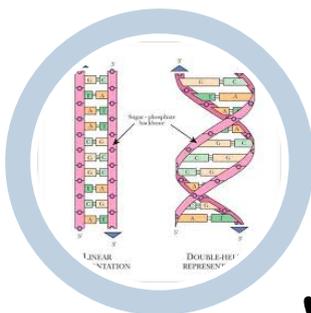
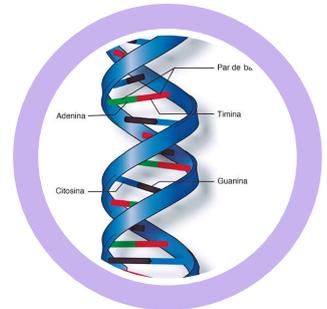
El científico Hermann Muller descubrió que los rayos X podían causar mutaciones genéticas en los organismos vivos.

1927

SE IDENTIFICA EL DNA COMO LA MOLÉCULA GENÉTICA.

1943

el bioquímico Oswald Avery, junto con su equipo, demostró que el ácido desoxirribonucleico (DNA) es la molécula responsable de la transmisión de la información genética



SE PROPONE LA ESTRUCTURA EN DOBLE HÉLICE DEL DNA

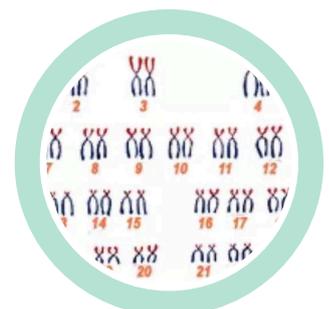
James Watson y Francis Crick propusieron la estructura en doble hélice del ADN, basándose en datos experimentales de otros científicos como Rosalind Franklin y Maurice Wilkins.

1953

SE IDENTIFICÓ 23 PARES DE CROMOSOMAS EN LAS CÉLULAS DEL CUERPO HUMANO.

1956

los científicos identificaron que las células del cuerpo humano contienen 23 pares de cromosomas, un descubrimiento clave en la genética.



# BIOLOGÍA MOLECULAR

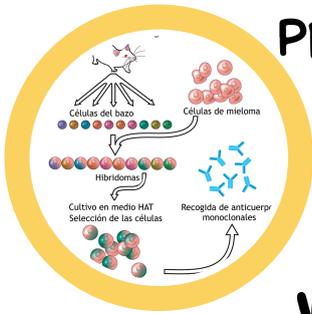
SE SINTETIZÓ LA PRIMERA MOLÉCULA DE ADN RECOMBINANTE EN LABORATORIO.

1972

Este avance se alcanzó mediante la combinación de fragmentos de ADN de diferentes fuentes, lo que permitió crear secuencias genéticas artificiales.



SE OBTIENEN POR PRIMERA VEZ HIBRIDOMAS QUE PRODUCEN ANTICUERPOS MONOCLONALES.



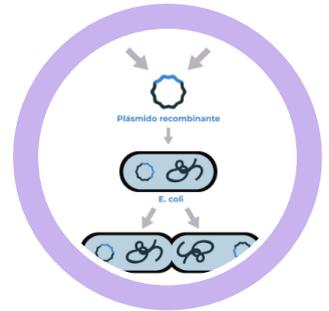
los científicos Georges Köhler y César Milstein lograron obtener los primeros hibridomas capaces de producir anticuerpos monoclonales.

1975

SE CLONA EL GEN DE INSULINA HUMANA.

1978

Este avance permitió la producción de insulina humana en bacterias, como *Escherichia coli*, mediante ingeniería genética.



EL PRIMER DX PRENATAL DE UNA ENFERMEDAD HUMANA POR MEDIO DEL ANÁLISIS DEL DNA.

Este avance permitió detectar de manera temprana enfermedades genéticas en el feto,

1981



SE GENERA EL PRIMER RATÓN TRANSGÉNICO ("SUPERRATÓN")

1982

Este avance permitió que los ratones produjeran más hormona del crecimiento, demostrando el potencial de la ingeniería genética para modificar características biológicas en organismos vivos.



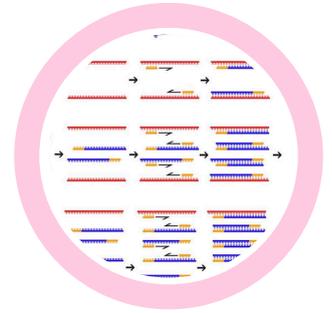
# BIOLOGÍA MOLECULAR

SE DESARROLLA LA TÉCNICA DE

1983

PCR.

Un avance revolucionario que permite replicar (copiar) genes específicos de manera rápida y eficiente.



PRIMERA PATENTE DE UN ORGANISMO CREADO POR INGENIERÍA GENÉTICA.

Esta patente fue otorgada a la empresa OncoMouse, un ratón modificado genéticamente para ser susceptible al cáncer.

1988

"PRIMER ÉXITO DE TERAPIA GÉNICA EN NIÑOS BURBUJA"

1990

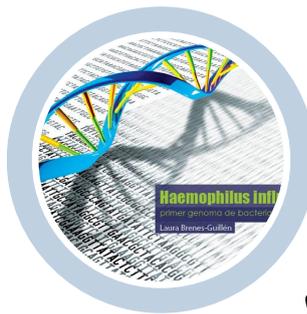
Este avance marcó un hito en la medicina, y a partir de entonces, se comenzaron a desarrollar y poner en marcha diversos procedimientos experimentales de terapia génica



SE COMPLETAN LAS PRIMERAS SECUENCIAS GENÓMICAS DE LAS BACTERIAS HAEMOPHILUS INFLUENZAE Y MYCOPLASMA GENITALIUM.

1995

Este logro marcó un hito en la biología molecular, al ofrecer el primer vistazo detallado a los genomas de organismos más complejos que los virus



CLONACIÓN DEL PRIMER MAMÍFERO, UNA OVEJA LLAMADA "DOLLY"

1997

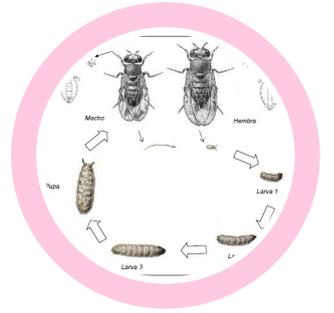
Este avance fue realizado por científicos del Instituto Roslin en Escocia, utilizando una técnica llamada transferencia nuclear de células somáticas.



# BIOLOGÍA MOLECULAR

1999

SE COMPLETA LA SECUENCIACIÓN DEL GENOMA DE DROSOPHILA MELANOGASTER (175 MB).



2000

SE FINALIZA LA PRIMERA VERSIÓN DEL GENOMA HUMANO (3,200 MB) Y SE COMPLETA LA SECUENCIA DE ARABIDOPSIS THALIANA (157 MB).



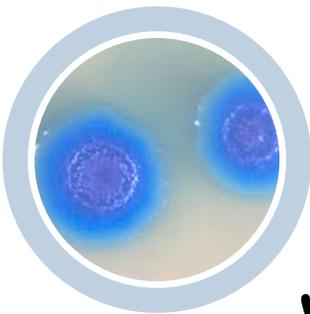
2002

PRESENTACIÓN DEL GENOMA HUMANO POR CELERA GENOMICS Y COLABORADORES DE LABORATORIOS APOYADOS POR FUNDACIONES PÚBLICAS.



2007

PRIMER "TRASPLANTE" DE UN GENOMA COMPLETO DE UNA BACTERIA A OTRA. científicos lograron realizar el primer "trasplante" de un genoma completo de una bacteria a otra, lo que permitió transferir el material genético de una especie a otra.



APLICACIONES BIOMOLECULARES EN VACUNAS

2020

Desarrollo de vacunas de ARNm contra la COVID-19 (Pfizer-BioNTech y Moderna).



## CONCLUSIÓN

La historia de la biología molecular es un viaje fascinante que se ha desplegado a lo largo de más de un siglo, con descubrimientos clave que han transformado nuestra comprensión de la vida en el nivel más fundamental.

En sus primeras etapas, los avances en la biología molecular fueron impulsados por investigaciones en genética y bioquímica. El trabajo de científicos como Gregor Mendel, cuyas leyes de la herencia se conocieron a principios del siglo XX, sentó las bases para entender cómo las características de los organismos se transmiten a las siguientes generaciones. Sin embargo, la idea de que la herencia tenía una base molecular no estaba completamente clara en ese momento.

El modelo de la doble hélice del ADN abrió la puerta a una comprensión más profunda de cómo los genes controlan la vida. A medida que avanzaba la investigación, se identificaron los procesos de replicación, transcripción y traducción, que son esenciales para la expresión genética. La replicación del ADN, descrita por científicos como Matthew Meselson y Franklin Stahl en 1958, reveló cómo las células copian su material genético antes de dividirse. Posteriormente, en la década de 1960, el concepto de "código genético" emergió gracias a trabajos como los de Marshall Nirenberg y Heinrich Matthaei, quienes descifraron cómo secuencias de nucleótidos en el ADN se traducen en secuencias de aminoácidos en las proteínas, el principio básico de la biología molecular.

El descubrimiento de los mecanismos de la transcripción y traducción permitió el desarrollo de tecnologías revolucionarias como la clonación de genes y la ingeniería genética. A partir de los años 70, los científicos comenzaron a aislar y manipular fragmentos de ADN, lo que facilitó la creación de organismos genéticamente modificados y abrió un vasto campo de la biotecnología moderna. El trabajo pionero de científicos como Paul Berg, Herbert Boyer y Stanley Cohen en el desarrollo de la tecnología del ADN recombinante marcó otro avance crucial.

A lo largo de los años, los avances en biología molecular se han interconectado con otras disciplinas, como la biología celular, la genética y la bioinformática, lo que ha permitido desentrañar la complejidad de la biología a un nivel molecular. La secuenciación del genoma humano, realizada en el proyecto Genoma Humano (1990-2003), es otro hito fundamental que ha proporcionado un mapa detallado del ADN humano, abriendo nuevas posibilidades en medicina, como el diagnóstico de enfermedades genéticas y el desarrollo de tratamientos personalizados.

Hoy en día, la biología molecular sigue avanzando rápidamente, con tecnologías emergentes como la edición genética mediante CRISPR-Cas9, que permite modificar con precisión el ADN de los organismos. Estos avances prometen revolucionar no solo la medicina, sino también áreas como la agricultura y la energía.

En conclusión, la historia de la biología molecular es una crónica de descubrimientos apasionantes que han cambiado profundamente nuestra visión del mundo biológico. Desde la identificación de la estructura del ADN hasta la creación de nuevas herramientas para modificar genes, esta disciplina ha transformado la ciencia y la medicina, ofreciendo posibilidades infinitas para el futuro. Cada nuevo descubrimiento construye sobre los anteriores, desvelando los misterios de la vida a nivel molecular y abriendo la puerta a soluciones innovadoras para los desafíos de la salud y el bienestar global.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. *González, J. E., & Ramírez, D. (2015). Historia de la biología molecular en México: De los inicios a la era genómica. Revista Mexicana de Biología Molecular, 38(2), 115-134.*
2. *Martínez, S. A., & Pérez, M. R. (2010). La biología molecular en el contexto científico mexicano: Un recorrido histórico. Ciencia y Cultura, 62(3), 204-212.*
3. *Nájera Mijangos, H. (2024). Biología Molecular. Universidad del Sureste.*