

Mi Universidad

**Línea de tiempo | Biología
molecular**

Daniel Esteban Hernández Méndez

Parcial I

Biología molecular

Dra Stephanie Bonifaz

Licenciatura en Medicina Humana

Cuarto semestre, grupo B

Comitán de Domínguez, Chiapas a 04 de marzo de 2024

Introducción

La biología molecular es una disciplina fundamental dentro de las ciencias biológicas que estudia los procesos biológicos a nivel molecular, centrándose en conceptos importantes dentro de los cuales se destacan el ADN, el ARN y las proteínas, como objetivo principal tiene el comprender los mecanismos que regulan la vida, desde la replicación y expresión genética hasta la interacción de moléculas dentro de la célula.

Desde sus principios fundamentados en el siglo XX, la biología molecular ha revolucionado la ciencia y la medicina, esto ha permitido enormes avances en áreas como la genética, la biotecnología y la bioingeniería y es gracias a su desarrollo que se han logrado descubrimientos que han cambiado la manera en que se entiende la herencia, la evolución y las enfermedades, representando importantes hallazgos, dentro de los más destacables: la identificación del ADN como material genético, el descubrimiento de su estructura en doble hélice y la comprensión del código genético marcaron el inicio de una nueva era en la ciencia, el desarrollo de técnicas innovadoras como la clonación, la secuenciación del ADN y la ingeniería genética ha permitido manipular el material genético con precisión que se reflejan en nuevas posibilidades para la investigación y la medicina, además, aplicaciones como la terapia génica, la producción de organismos genéticamente modificados y el uso de herramientas como CRISPR-Cas9 han demostrado el enorme potencial de esta ciencia para transformar el mundo.

Ahora, bajo una perspectiva médica, la biología molecular ha sido clave para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades genéticas, la identificación de mutaciones asociadas al cáncer y el desarrollo de tratamientos personalizados, de igual manera ha permitido la creación de vacunas innovadoras, como las basadas en ARN mensajero, que han sido fundamentales en la lucha contra enfermedades emergentes. Su impacto también se extiende a la industria farmacéutica, la agricultura y la conservación del medio ambiente enfocada en la generación de soluciones biotecnológicas para enfrentar ciertas problemáticas como la seguridad alimentaria y el cambio climático. Actualmente, la biología molecular continúa avanzando con la integración de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial aplicada a la investigación biomédica y la biología sintética, que busca diseñar organismos con funciones específicas, sin embargo, estos avances también plantean importantes dilemas éticos y debates sobre la regulación de la manipulación genética, especialmente en lo que respecta a la modificación de embriones humanos y el uso de la biotecnología con fines no terapéuticos.

A continuación se analizará la evolución de la biología molecular, en consideración de su impacto en la sociedad y las perspectivas que se plantean para esta disciplina, analizando sus principales avances y algunas implicaciones para áreas como la medicina y la ética científica, destacando que las sociedades humanas cada vez avanza a una era en la que la manipulación del ADN se considera como más accesible y por lo tanto será necesario comprender los fundamentos y alcances de la biología molecular para la toma de decisiones de manera informada y consciente.



Descubrimiento del ADN

Friedrich Miescher aisló una sustancia rica en fósforo de los núcleos celulares, a la que llamó nucleína, posteriormente identificada como ADN



Experimento de Griffith

Principio transformante
Una sustancia de bacterias muertas podía transformar bacterias vivas



Experimento de Hershey y Chase

Confirmaron que el ADN es el material genético al demostrar que durante que la infección solo el ADN del fago entra en la bacteria



Descubrimiento de la ADN polimerasa

Arthur Kornberg identificó la enzima responsable de la replicación del ADN, avanzando en la comprensión de la síntesis de ADN



Descubrimiento de las enzimas de restricción

Hamilton Smith, Daniel Nathans y Werner Arber identificaron enzimas que cortan el ADN en secuencias específicas, facilitando la manipulación genética

1869

1912

1928

1944

1952

1953

1958

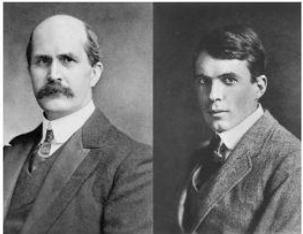
1961

1970

1972

William Henry Bragg y William Lawrence Bragg desarrollaron esta técnica

Inventión de la cristalografía de rayos X



Oswald Avery, Colin MacLeod y Maclyn McCarty demostraron que el ADN es responsable de la transformación bacteriana

Identificación del ADN como material genético



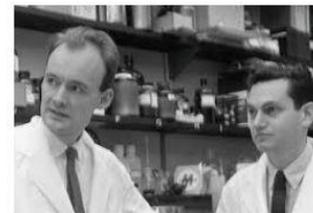
James Watson y Francis Crick, basándose en datos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins

Estructura de la doble hélice del ADN



Marshall Nirenberg y Heinrich Matthaei descifraron los primeros codones del código genético

Desciframiento del código genético



Paul Berg creó moléculas de ADN recombinante al combinar ADN de diferentes organismos, iniciando la era de la **ingeniería genética**.

Primer ADN recombinante





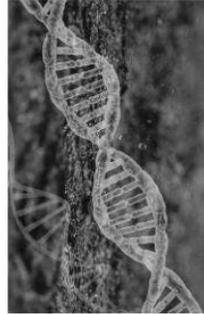
Secuenciación del ADN

Frederick Sanger desarrolló el método de secuenciación de ADN, permitiendo determinar la **secuencia de nucleótidos en el ADN**



Desarrollo de la PCR

Kary Mullis desarrolló la PCR, una técnica para amplificar secuencias específicas de ADN



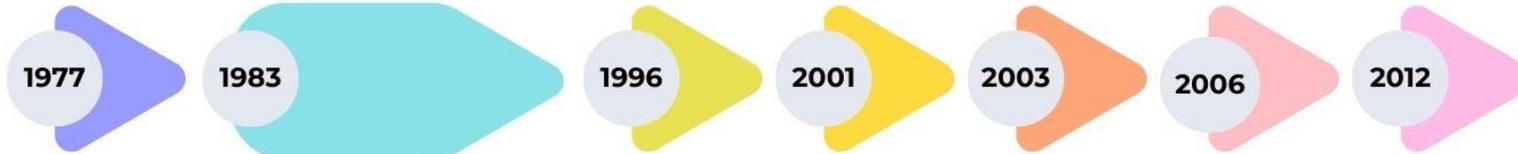
Evolución del genoma humano

Se publicaron las primeras versiones del genoma humano por el **Proyecto Genoma Humano y Celera Genomics**.



Descubrimiento de las células madre pluripotentes inducidas

Shinya Yamanaka reprogramó células somáticas en células pluripotentes



1977

1983

1996

2001

2003

2006

2012

Barbara McClintock descubrió elementos genéticos móviles en el maíz, demostrando que **segmentos de ADN pueden cambiar de posición dentro del genoma**

Descubrimiento de los transposones



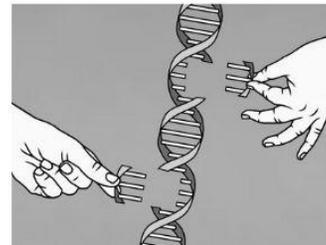
Ian Wilmut y Keith Campbell lograron clonar a Dolly, el primer mamífero clonado a partir de una célula adulta

Clonación de la oveja Dolly



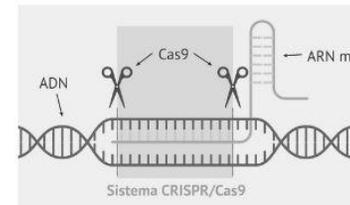
Se completó la secuenciación del genoma humano con una precisión del 99,99%, iniciada desde 1990

Finalización del Proyecto Genoma Humano



Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., & Charpentier, E. Un sistema de edición genética basado en CRISPR-Cas9

Desarrollo de la técnica CRISPR-Cas9



Conclusión

Finalmente se puede mencionar que la biología molecular se ha posicionado como una de las principales ciencias en cuanto a los procesos fundamentales de la vida, a destacar que desde sus inicios ha tenido grandes avances basados en la expresión genética a manera de que en la actualidad facilita herramientas esenciales para la investigación biomédica, es gracias a todos estos avances que actualmente se pueden diagnosticar enfermedades genéticas con una precisión increíble, así como el desarrollo de ciertas terapias personalizadas según las necesidades de un paciente, además de no solo tener aplicación en la medicina, sino también en la agricultura y la farmacéutica bajo diversos métodos.

El impacto que está ha tenido es bastante notorio y ha cambiado por completo la percepción de la salud, la enfermedad y el medio ambiente, a destacar que la biología molecular ha proporcionado también a la técnica de edición genética a la cual se conoce como CRISPR, que se ha encargado de abrir nuevas oportunidades para la terapia genética a manera de corregir mutaciones que resultan ser responsables de enfermedades hereditarias, de igual manera, el desarrollo de vacunas ARN ha sido una muestra enorme del potencial que tiene la biología molecular para responder a problemáticas sanitarias de la manera más rápida posible.

Por otra parte, aparece un gran dilema que implica a la ética aplicada a la medicina, en este caso la responsabilidad en lo que se refiere a la modificación genética en los seres humanos, además del fuerte impacto que estas tecnologías pueden llegar a tener en el ecosistema.

El hablar de una evolución de la biología molecular significa la reunión de otras disciplinas, haciendo inevitable que la sociedad deba participar en conjunto para enfrentar y establecer los alcances y límites de dicha ciencia, es decir, el hecho de garantizar un desarrollo ético y sostenible de la biología molecular no es solamente trabajo de la comunidad científica, sino en la implicación de instituciones, organizaciones, gobiernos, ciudadanos etc. que deben trabajar de manera integral para plantear, implementar y definir fundamentos de una buena ciencia.

Finalmente, a la biología molecular se le entiende como una ciencia de enorme valor, que ha cambiado significativamente la manera actual en la que se ve y se comprende la vida así como el impacto que puede llegar a tener en décadas posteriores, es importante destacar que sus avances han traído enormes beneficios para la ciencia, como la comprensión del material genético y de igual manera su alteración, sin embargo, también ha generado algunas cuestiones que de manera inevitable tenían que surgir y que además no pueden ignorarse. Destacando que, para un correcto funcionamiento, deberá ser necesario encontrar un equilibrio entre la ética y las demás ciencias coadyuvantes, siendo de vital importancia, ya que los estándares a establecer determinarán el posible grado de desarrollo que la biología molecular junto a sus técnicas puedan llegar a tener.

Bibliografía

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). *Biología molecular de la célula* (6ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M., & Losick, R. (2018). *Biología molecular del gen* (7ª ed.). Pearson Educación.
- Zhang, F., Wen, Y., & Guo, X. (2014). CRISPR/Cas9 para edición del genoma: avances, implicaciones y desafíos. *Human Molecular Genetics*, 23(R1), R40-R46. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddu125>