

Taq polimerasa: HISTORIA, CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES.

<http://doi.org/10.5281/zenodo.7689901>

Elaborado por: *Francisco Germán Tapia Clemente*
<https://orcid.org/0000-0003-1443-2771>

¿QUÉ SON LAS ENZIMAS?

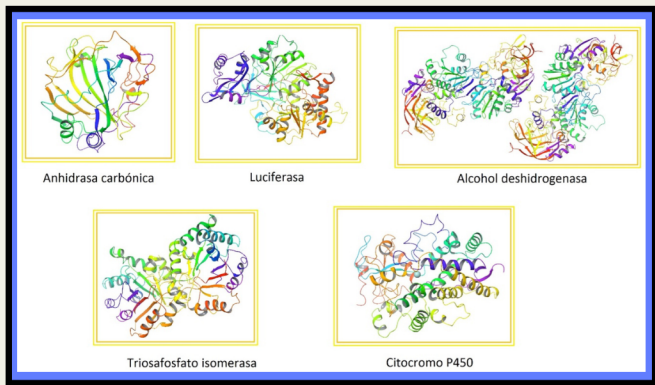


Figura 1. Representación de las enzimas [10].

Las enzimas son un tipo de proteínas que catalizan procesos o reacciones químicas dentro de los seres vivos, es decir, los aceleran o retrasan. Hay clasificaciones específicas para cada tipo de enzimas, pero hay algunas que se diferencian por la evolución de los organismos que las producen.

La Taq polimerasa

La *Taq polimerasa* proviene de la bacteria *Thermus aquaticus*, “T” de *Thermus*, “aq” de *aquaticus* y *polimerasa* debido a que replica los ácidos nucleicos. Dicha bacteria es termófila, aerobia, gram-negativa y heterótrofa. Esta bacteria tiene un hábitat donde hay temperaturas altas por la región geográfica, por lo que a la enzima se le ha denominado extremo-enzimas por las temperaturas altas a las que puede ser sometida y termoestable.

porque cuando es expuesta a las altas temperaturas no se desnaturaliza, por ende no pierde sus funciones. Para presentar actividad enzimática ideal debe estar a una temperatura entre 75 °C y 80 °C y puede llegar a sobrevivir 9 minutos si está a 97.5°C. La polimerización de nucleótidos de ADN que son doble hebra en dirección 5' → 3', son catalizados por *Taq polimerasa* [3, 5, 6, 8].

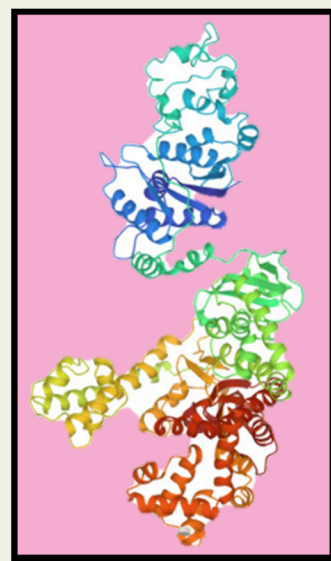


Figura 2. Representación 3d de la Taq polimerasa[9].

PCR

La PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) es una síntesis in-vitro de fragmentos de ADN, que consiste en 3 etapas: desnaturalización, templado y extensión, este proceso se lleva a altas temperaturas. Para este procedimiento no es necesario utilizar células vivas, sino que se ocupan pocas moléculas de ADN. La PCR requiere poco tiempo, además de que se puede ocupar en numerosas áreas. [1, 6, 8]

¿QUÉ ONDA CON LA PCR?

La *Taq polimerasa* interviene en la etapa de extensión. Lleva la función de replicar una cadena de ADN y puede replicar 100 pares de bases en menos de 10 segundos funcionando a 72 °C. Se optó por usar esta enzima e propiedades termoestables,

anteriormente se ocupaba la enzima producida por la *E. coli* pero solo resistía 35°C [1, 6, 8].

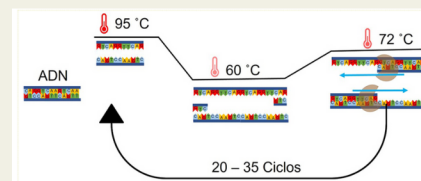


Figura 2. Esquema de los cambios de temperatura en las 3 etapas de la PCR[4].

En la revista Scientific American, Mullis resumió el procedimiento: “Comenzando con una única molécula del material genético DNA, la PCR puede generar 100 billones de moléculas iguales en una tarde. La reacción es fácil de hacer, no requiere más que un tubo, unos pocos reactivos simples y una fuente de calor” [2].

APLICACIONES DE LA PCR

#1

Para estudiar la variabilidad genética de una determinada población y las mutaciones en genes específicos, así como enfermedades hereditarias [13].

#2

El estudio de la evolución y la relación filogenética entre diferentes especies a través del análisis de secuencias de ADN [12].

#3

Detección de patógenos, replicación del genoma humano, epidemiología, investigación, medicina forense [1, 6, 8].

#4

Hacer pruebas de COVID-19 y detectar la presencia del SARS-CoV 2, para la detección de agentes fitopatógenos que pueden afectar a cultivos. [1, 6, 8,11].

#5

Producir la insulina que se ocupa actualmente [1, 6, 8].

UN POCO DE HISTORIA



Figura 4. Parque Nacional de Yellowstone donde se aisló la bacteria *Thermus aquaticus* [5].

- En 1968 fue cuando Thomas D. Brock y Hudson Freeze descubrieron la bacteria llamada *Thermus aquaticus* que se halla en primavera en EE. UU. específicamente en los géiseres de Yellowstone.
- En 1983, Kary Mullis (1944-2019) desarrollo la PCR, pero fue hasta 1985 que fue presentada por a la reunión anual de la sociedad norteamericana de genética humana, la cual revolucionó la biología molecular. [1, 4, 5, 6, 7].

- Hasta 1988 fue cuando se ocupó las Taq polimerasa en la técnica de PCR.
- En 1933 Kary Mullis fue galardonado con Premio Nobel de Química por inventar la PCR. [1, 4, 5, 6, 7].



Figura 4. Kary Mullis ganador del premio nobel de química por la invención de la PCR en 1933 [5].

Referencias:

- [1] Arcedo J. La Taq polimerasa y la PCR, la técnica que revolucionó la biología molecular [Internet]. Microbacterium. 2020 [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://microbacterium.es/35-anos-de-la-pcr-la-tecnica-que-revoluciona-la-biologia-molecular-historia-de-la-pcr>.
- [2] Ciento C. Historia de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) [Internet]. Blog | Biogenetic-Lab. 2020 [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.biogeneticlab.com/blog/historia-pcr-reaccion-cadena-polimerasa/>.
- [3] DNA Polimerasa [Internet]. 1ª ed. - winkerltda.cj/quimicav2/wp-content/uploads/2017/04/polimerasa.pdf
- [4] Gallo G. Del geiser al laboratorio: Taq ADN polimerasa [Internet]. Inecol.mx. [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/ea/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/1479-del-geiser-al-laboratorio-taq-adn-polimerasa>.
- [5] Cerna Cortés J, Cerna Cortés JF, Quaglini Vargas MRB. Taq polimerasa: De los geiseres a la ciencia [Internet]. 1ª ed. México D.F.: Universidad de Colima, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Veracruzana campus Orizaba; 2014 [citado 23 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.utm.mx/edi-antiorios/temas/54/754_2Notas2Taq%20polimerasa%20-%20de%20los%20geisers%20a%20la%20ciencia.pdf.
- [6] Belazquez R. Biología molecular, bioinformática, expresión diferencial de genes y - ¡largostas! [Internet]. Ugr.es. [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~rmbelazquez/investigacion.html>.
- [7] F. Hoffmann. La historia de la PCR [Internet]. Diagnostics. 2022 [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://diagnostics.roche.com/es/es/article-listing/history-of-pcr.html>.
- [8] Serrano A, Flores L, Apórtela J, Sierra E. PCR: reacción en cadena de la polimerasa [Internet]. México, D.F. [consultado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/710/pcr.pdf>.
- [9] Structure of Taq DNA Polymerase: RCSB Protein Data Bank. Rcsb.pdb [Internet]. Rcsb.org. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://rcortar.link/L4dyXQ>.
- [10] Ramírez JR, Aceves MA. Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan? [Internet]. Unam.mx. [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.revista.unam.mx/vol.15/num12/art191/img/img3.jpg>.
- [11] Solano-Luna, S. M., Chavarro-Mesa, E., & Ángel-Díaz, J. E. (2018). PCR cuantitativa para la detección del virus de la triesteza de los pinos en Colombia. Ciencia y Agricultura, 15(1), 7-18. <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n1.2018.7789>
- [12] Germandt, D. S., & Goyenechea, O. Z. F. e. (n.d.). INFERENCIA FILOGENÉTICA MEDIANTE SECUENCIAS DE DNA. UN EJEMPLO CON LOS PINOS PIÑONEROS. Edu.Mx. Retrieved February 13, 2023, from https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/cbi/LI_SiatBioAnimal/rane_Mayer/gerZerG2007/inferencia.pdf
- [13] Vista de Análisis por LSSP-PCR de la variabilidad genética de Trypanosoma cruzi en sangre y órganos de ratones. (n.d.). Revistabiomedica.org. Retrieved February 13, 2023, from <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1329/1444>

• Esta plantilla de infografía es propiedad de Canva en <https://www.canva.com/>