



Escherichia coli: un miembro del microbiota intestinal

MARÍA DEL CARMEN GIRÓN-PÉREZ, RUTH ANA MARÍA GONZÁLEZ-VILLORIA

ROSA DEL CARMEN ROCHA-GRACIA

Los apasionados de las ciencias tratamos de explicar realidades a través de una variedad de disciplinas, en la búsqueda de la verdad nos enfocamos en estudiar lo que nos rodea, algunos con un interés particular por la diversidad de vida diminuta y unicelular, como Antoine Van Leeuwenhoek (1632-1723), considerado el padre de la microbiología. Esta área de la ciencia incluye el estudio de las bacterias, quizá la más famosa de ellas es *Escherichia coli* (*E. coli*), este microorganismo fue descrito en 1885 y desde entonces es objeto de múltiples intereses (Figura 1), desde la búsqueda de medios de cultivos para su crecimiento e identificación, por ejemplo, el medio de cultivo que contiene Eosina y Azul de Metileno, (EMB, por sus siglas en inglés), hasta la elucidación de los mecanismos moleculares asociados a su metabolismo; actualmente es considerada un *organismo modelo* para las investigaciones microbiológicas. Este texto se enfoca en explicar su participación en el microbiota intestinal humana.

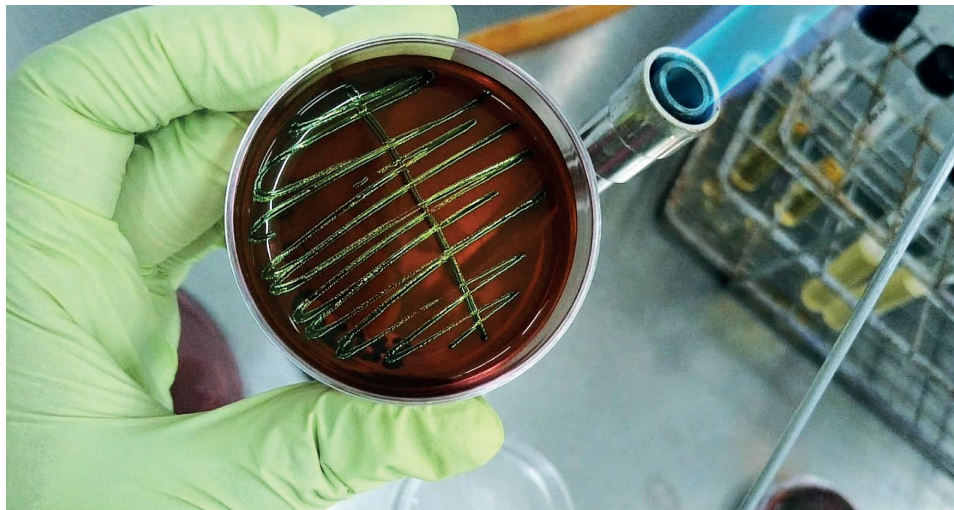


Figura 1. *Escherichia coli* irradia una coloración verde metálico cuando se cultiva en Agar Eosina Azul de Metileno (EMB).

fermenta la lactosa [1,3]. Respecto al **genoma** de *E. coli*, el contenido de los nucleótidos incluye aproximadamente 5000 genes con una proporción de guanina-citocina del 50%, sin embargo, la cantidad y diversidad genética puede modificarse gracias a la Transferencia Horizontal de Genes (THG), aceptando material genético de otras bacterias (genes extracromosomales). Este fenómeno contribuye a que *E. Coli* pueda ser comensal o patógena.

E. coli comensal o patógena, ¿cómo es posible esta dualidad?

La cara positiva, *E. coli* es una bacteria comensal que se establece en la microbiota intestinal de los humanos desde el nacimiento, por lo que contribuye a la estabilidad o eubiosis. En condiciones óptimas la microbiota, en la que se incluye a *E. coli*, favorece la digestión y evita la colonización de bacterias patógenas en el intestino [2].

Por otra parte, el lado negativo, lo adquiere por el proceso de THG[4], los genes extracromosomales pueden proporcionarle cualidades patógenas, incluso la capacidad de sobrevivir tanto en el intestino

¿Quién es *Escherichia coli*?

Es una bacteria que forma parte de la familia Enterobacteriaceae, por su forma y su reacción a la tinción de Gram; es considerada un bacilo gram negativo, pues tiene forma de bastoncillo largo, recto o encorvado y se tiñe de color rosa o roja (Figura 2), puede vivir y crecer con o sin oxígeno (anaerobias facultativas); es diminuta, su tamaño oscila entre dos micrometros de largo y medio micrómetro de ancho. No forma esporas, es móvil y

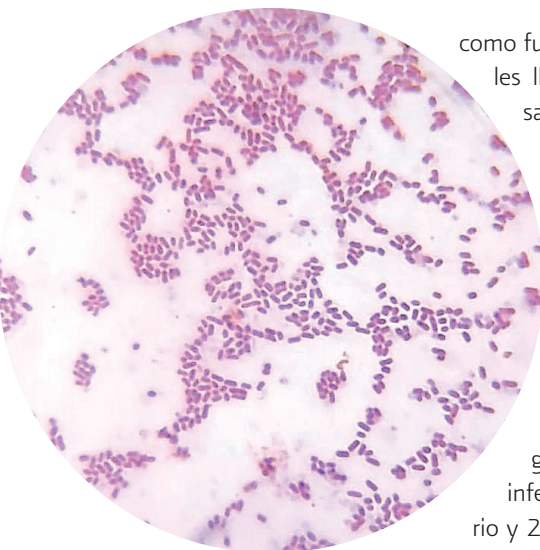


Figura 2. *Escherichia coli*, es una bacteria gram negativa. La imagen muestra una vista con aumento de 100X. Realizado por García-Pérez, 2023.

como fuera de él. A estas variantes les llamamos patotipos y causan enfermedades diarreicas, gastrointestinales, colitis, meningitis, sepsis, entre otras. Estos patotipos se clasifican principalmente en: 1) Extraintestinales, que causan infecciones en otros sitios del cuerpo humano, como *Escherichia coli* Uropatógena (UPEC) causante de infecciones en el tracto urinario y 2) Diarreagénicas, patotipos que causan infecciones intestinales y

que varían en función de los mecanismos para causar enfermedad, algunas cepas pueden producir toxinas, otras tienen la facilidad de invadir a la superficie mucosa o adherirse a las células intestinales, por ello, se agrupan en seis patotipos diarreagénicos: Enteropatógena (EPEC), Enterotoxigénica (ETEC), Enteroinvasiva (EIEC), Enteroagregativa (EAEC), Enterohemorrágica (EHEC), Adherencia Difusa (DAEC) y la más recientemente descrita, *E. coli* Adherente-Invasiva (AIEC).

Escherichia coli

Adherente Invasiva (AIEC)

Este patotipo se identificó por primera vez en 1999 en un paciente con Enfermedad de Crohn (EC), desde entonces se han realizado estudios para determinar la presencia de AIEC y su participación en la patogénesis de las Enfermedades Inflamatorias Intestinales (EII) [5], agrupadas principalmente en la Enfermedad de Crohn y la Colitis Ulcerosa (CU).

Cuando la AIEC invade el tejido intestinal se activa la respuesta inflamatoria, faltan por esclarecer los detalles respecto a la interacción entre la presencia de la variante de *E. coli* AIEC y las enfermedades EII, esta tarea no ha sido sencilla ya que uno de los principales problemas radica en la identificación del patotipo de la AIEC, pues, aunque las pruebas de identificación bacteriana han evolucionado desde pruebas fenotípicas hasta moleculares, en la actualidad estas pruebas no han sido consistentes, impidiendo que exista una *firma molecular* que la determine con certeza. La forma de identificarla es mediante estudios fenotípicos característicos de

AIEC: ser positiva a la invasión y la adherencia de células intestinales del hospedero (enterocitos), formación de biopelícula y, además, sobrevivir dentro de macrófagos [5].

Si bien *E. coli* ha sido ampliamente estudiada, aún nos encontramos con variantes como la AIEC que ponen de manifiesto que es importante el estudio de esta bacteria y su relación con la salud o enfermedad de la población.

G L O S A R I O

Micrómetros: considérese que un metro contiene 1000 milímetros. Un micrómetro (μm), es la milésima parte de un milímetro.

P A R A C O N O C E R M Á S

[1] Cachón, A.H.; Salinas-Molina, G.M., Dzúl-Beh, A.J. y Dzib-Baak, H.E. (2024). *Escherichia coli*: amiga y enemiga en nuestro cuerpo. *Revista digital universitaria UNAM*. https://www.revista.unam.mx/2024v25n1/escherichia_coli_amiga_y_enemiga_en_nuestro_cuerpo/

[2] Baldelli, V.; Scaldaferrì, F.; Putignani, L. y Del Chierico, F. (2021). El papel de las enterobacterias en la disbiosis de la microbiota intestinal en las enfermedades inflamatorias intestinales. *Microorganisms*. 9(4). DOI: 10.3390/microorganisms9040697

[3] Mandell, Douglas y Bennett. (2020). *Enfermedades infecciosas. Principios y Prácticas*. Elsevier Health Sciences.

[4] Mota-Bravo, L.; Camps, M.; Muñoz-Gutiérrez, I.; Tatarenkov, A.; Warner, C.; Suárez, I.; Cortés-Cortés, G. (2023). Detección de transferencia horizontal de genes mediada por plásmidos conjugativos naturales en *E. coli*. *JoVE*. 193:2-23. DOI: 10.3791/64523

[5] Mirsepasi-Lauridsen, H. C., Vallance, B. A., Krogfelt, K. A., & Petersen, A. M. (2019). *Escherichia coli* Pathobionts Associated with Inflammatory Bowel Disease. *Clinical microbiology reviews*, 32(2). DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00060-18>

D E L A S A U T O R A S

Biol. María del Carmen Girón Pérez. maria.gironperez.icuap@viep.com.mx

Estudiante. Maestría en Ciencias Microbiológicas (opción médica), Instituto de Ciencias (ICUAP), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

D.C. Ruth Ana María González Villoria

Posdoctorante. Laboratorio de Microbiología Hospitalaria y de la Comunidad (LMHyC). Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas (CICM), ICUAP-BUAP

D.C. Rosa del Carmen Rocha Gracia

Codirectora del Laboratorio de Microbiología Hospitalaria y de la Comunidad (LMHyC). Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas (CICM), ICUAP-BUAP