

El lado bueno de una bacteria llamada Escherichia coli

José Luis Puente García

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos

Howard Hughes Medical Institute International Research Scholar

Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias

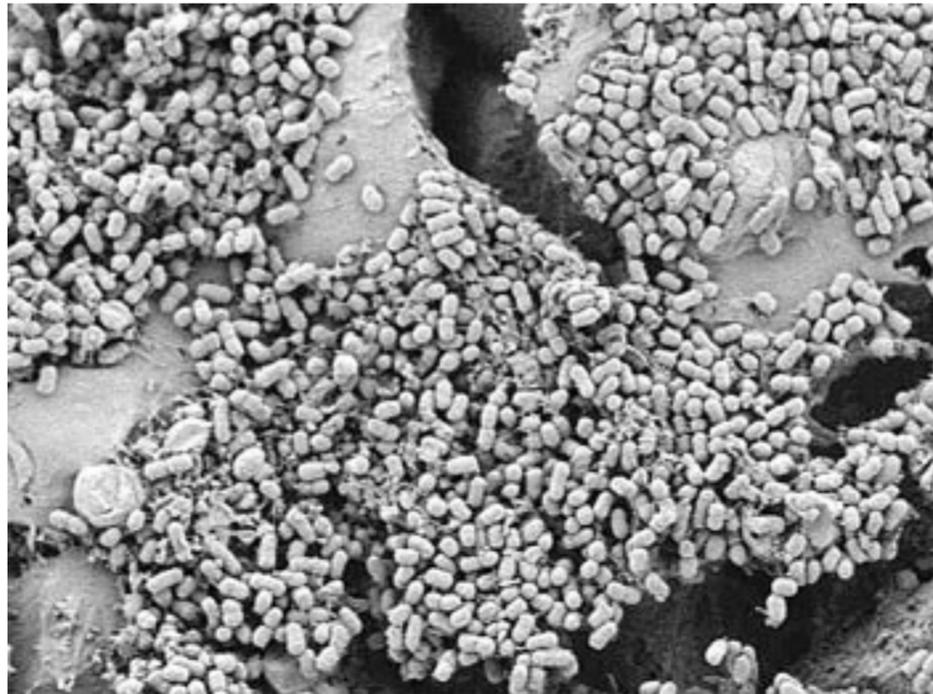
Investigador del Instituto de Biotecnología, UNAM, Campus Morelos

En septiembre del año pasado la Secretaría de Salud y la Secretaría de Agricultura ordenaron el retiro de los supermercados de espinacas pre-empacadas y listas para consumo provenientes de los Estados Unidos y recomendó evitar su consumo sin que estuvieran bien cocinadas. Esta decisión fue preventiva y debida a que en el mismo mes alrededor de 20 estados de la unión americana reportaron brotes de una infección causada por una bacteria denominada Escherichia coli enterohemorrágica O157:H7 o EHEC por sus iniciales en inglés, cuyo origen fue rastreado y asociado al consumo de espinacas. Noticias como ésta, resaltan la importancia de la bacteria E. coli como agente causante de enfermedad en el humano y, por tanto, genera preocupación entre la población cada vez que se hace mención de la presencia de esta bacteria en reservorios de agua, alimentos o en los análisis clínicos de un individuo.

Sin embargo ¿qué es E. coli?

A diferencia de lo que mucha gente piensa o asocia con esta bacteria, E. coli cuenta con, además de su lado malo, su lado bueno.

E. coli es un microorganismo aerobio y anaerobio facultativo (esto es, que puede crecer en presencia o ausencia de oxígeno) que habita el intestino grueso o colon de los humanos, y otros mamíferos, formando parte importante de la flora intestinal. Esta bacteria coloniza el tracto gastrointestinal de los recién nacidos a las pocas horas de su nacimiento, momento a partir del cual, junto con otras bacterias como lactobacilos y enterococos, se convierte en la bacteria más abundante del intestino de un recién nacido. Durante la vida adulta su abundancia se reduce a sólo el 0.1% del total de las muchas bacterias que residen en el intestino y que incluyen diversas especies; sin embargo, esta asociación comensal se mantiene por el resto de nuestras vidas. Es por esta razón que con cada evacuación de heces fecales arrojamamos al desagüe miles de millones de bacterias de diferentes especies, siendo E. coli una de ellas, de ahí que sea considerada como un marcador de contaminación fecal cuando se analizan en el laboratorio muestras de agua, alimentos, aire, etc. Así mismo, no es de extrañarse que un análisis rutinario de laboratorio de una muestra de nuestras heces dé como resultado el aislamiento de E. coli, aun cuando no estemos enfermos. Más aún, E. coli es normalmente un micro-



organismo benéfico para el hombre, ya que como parte de la flora intestinal participa activamente en el procesamiento de los alimentos que consumimos al degradar, por ejemplo, a las proteínas en sus componentes básicos, los aminoácidos, los cuales después de ser absorbidos en el intestino grueso, son utilizados por nuestras células para sintetizar sus propias proteínas. También resulta fundamental por su capacidad de producir algunos compuestos básicos, como las vitaminas K y B12, que son esenciales para que las células de nuestro organismo lleven a cabo funciones vitales, pero que éstas no pueden producir. Así mismo, actúan en nuestro favor eliminando algunos compuestos de deshecho y evitando que bacterias causantes de alguna enfermedad colonicen con facilidad nuestro intestino.

La estrecha relación existente entre E. coli y el hombre, llevó en 1885 al pediatra y bacteriólogo alemán Theodor Escherich (1857-1911) a aislarla de heces fecales de individuos sanos, nombrándola Bacterium coli (coli es latín que refiere que su hábitat es el intestino grueso o colon), la cual en 1919 fue renombrada en honor de su descubridor como Escherichia coli. En 1922 diferentes aislamientos de E. coli son obtenidos a partir de heces de individuos sanos o enfermos en la Universidad de Stanford en California, EU, los cuales son almacenados. A partir de 1940 uno de estos aislados etiquetado como K12 es azarosamente recuperado y utilizado para estudios de metabolismo nitrogenado y, posteriormente, en 1944 para estudios pioneros de la biosíntesis de triptofano (un aminoácido que forma parte de las proteínas), que en parte empezaron a mostrar el potencial que esta bacteria tenía como un modelo para el estudio de diferentes fenómenos biológicos, permitiendo también el desarrollo de la genética bacteriana. A partir de estos eventos y debido a su carácter inofensivo para el hombre y el ambiente, así como a su fácil y rápido crecimiento en condiciones de laboratorio (puede

duplicarse cada 20 minutos), E. coli K12 se convirtió en el “caballo de batalla” y “conejo de Indias” de diversos laboratorios que vieron en esta bacteria un modelo idóneo para llevar a cabo diferentes estudios que a la postre dieron origen a una revolución en campos como la Genética, la Fisiología y la Bioquímica, y más adelante al surgimiento de la Biología Molecular y la Biotecnología.

Son muchas las contribuciones que se han hecho desde que E. coli fue utilizada por primera vez en el laboratorio, aquí algunos ejemplos. La transferencia de material genético (DNA, Ácido desoxirribonucleico) de una célula bacteriana a otra (proceso conocido como conjugación)

fue descrito por primera vez en E. coli. Esto reveló uno de los mecanismos que permiten a las bacterias intercambiar información genética y generar diversidad, sin reproducirse sexualmente, así como contar con una estrategia mediante la cual se empezó a localizar la posición de genes en un genoma bacteriano. Otros estudios aportaron los primeros conocimientos sobre los mecanismos que controlan la expresión genética en bacterias. Es también en E. coli donde se descubren las enzimas de restricción y se construye el primer vector de clonación para la generación de moléculas de DNA recombinante, pasos esenciales en el desarrollo de la Ingeniería Genética. Así, en el campo biotecnológico, el amplio conocimiento que se ha ido acumulando sobre E. coli y su “domesticación” a favor de la ciencia, han permitido su uso como una fábrica microscópica viviente de proteínas de interés para el ser humano, siendo uno de los primeros y más revolucionarios ejemplos la producción de insulina humana en bacterias para su uso en pacientes diabéticos. Es también E. coli uno de los primeros organismos cuyo genoma fue completamente secuenciado, iniciando una nueva era en el estudio de este microorganismo para el cual se contaba ya con más de 50 años de estudio.

A pesar de que varias enfermedades diarreicas están asociadas a la presencia de algunas variedades patógenas (no benéficas) de E. coli, de las cuales platicaremos en otra ocasión, su nombre no debe siempre asociarse a su lado oscuro, sino a los aspectos positivos con los cuales contribuye, como un eterno acompañante intestinal, a nuestro diario bienestar, así como al enorme legado que su uso como modelo de estudio ha dejado al conocimiento científico y al desarrollo de la biotecnología.

