



SEM BENJAMIN VAZQUEZ  
IBARIAS

“Genética Bacteriana y Mecanismos de la Transferencia Horizontal Genética (THG)”

MICROBIOLOGIA

ING. EDUARDO ENRIQUE ARREOLA JIMENEZ

LICENCIATURA EN MEDICINA HUMANA

# 1. Introducción a la Genética Bacteriana

Los plásmidos son conjuntos de genes, eucromosomas independientes que pueden trasladarse de una célula a otra. Las células pueden copiar los plásmidos, puede haber uno o más plásmidos por célula que pasan a las células hijas después de la división celular. La THG es el proceso por el cual un plásmido pasa de una célula a otra. La THG puede ocurrir al menos por tres mecanismos generales: conjugación, transformación y transducción. A medida que los plásmidos se propagan sin tener que existir en las mismas formas que pueden evadir del genoma, es decir, compartiendo los plásmidos evitando la redundancia de recursos, suponen beneficios para sus portadores. La instalación de los inhibidores de la resistencia a los plásmidos TR y reducen la vida de la bacteria conjugante una vez que es conquistada. La genética bacteriana remite al conjunto de conocimientos que tiene como objeto de estudio el material genético de las bacterias y su forma de transmisión. La relación entre genoma e información en el reino procariota es sustancialmente distinta a la que encontramos en eucariontes. Mientras que éstos nosocmian el material genético en cuerpos separados llamados cromosomas, clasificables en varios pequeños cromosomas lineales y circulares, plastidios y una reserva pequeña de genoma en los cuerpos de los organelos que componen la célula, las procariotas mantienen en su citoplasma un único cromosoma circular que almacena todo el genoma. Es frecuente también la presencia de pequeños cromosomas endógenos, los plásmidos, que pueden ser transferidos de una bacteria a otra, facilitando la obtención de nuevos genes en los seres vivos del reino procariota sin que esta incorporación equivalga a una protección para la especie que recibe la información nueva.

## **Definición y conceptos básicos**

Entenderemos como general transferencia genética (GTG) el aporte de material genético que no es descendiente del homogéneo, y que por ende corresponde a ADN exógeno. Los mecanismos que son responsables de la transferencia horizontal genética, también contribuyen a la variabilidad genética en una población bacteriana esencialmente parcial o totalmente. Estos cambios se conocen como mecanismos de la variación (M.V.) y la población global de una determinada comunidad microbiana juega un papel preponderante en esta modalidad de variación resultante. Lo anterior se demuestra por la ausencia de los genes codificantes los M.V. en genomas procariotas asociados con un plancton bacteriano caracterizados genómica. La unidad básica de la herencia es el gen, que consiste en una secuencia de nucleótidos (ADN en procariotas), de longitud variable, capaz de controlar la síntesis de una o varias macromoléculas (ADN, ARN, proteínas), que lleva asociada una determinada función o características particulares, y que puede ser transmitida entre generaciones. Los genes de los organismos celulares se encuentran en el genoma, que consiste en un único genoma circulante. Los genes que se transmiten horizontalmente no se combinan con los del genoma del receptor formando parte de éste, sino que son unidades autónomas, responsables de su síntesis y de su posible transferencia. Los genes que se transmiten en el seno de una célula, es decir, entre generaciones, con la transmisión del ADN que los lleva se conocen genéticamente como genes cromosómicos. Los genes que se transmiten entre células independientemente de la transmisión del ADN son los genes plasmídicos, que a su vez se transmiten genéticamente en el seno de cada célula.

## **Historia y evolución de la genética bacteriana**

Las dos versiones explican la evolución de la THG mediante dos tipos de pruebas: pruebas moleculares, donde se cogen genes comunes de la THG buscando homologías, luego modelos filogenéticos y pruebas poblacionales que lo que hacen

es observar distintos aislamientos de bacterias de la misma población, luego miran ciertas propiedades del aislamiento, mecanismos THG.

El segundo de los postulados, distintos postulados, dejan la correcta conjugación en un segundo plano. En general, se produce un primer evento THG, no se conjugan. Según los postulados disyuntivos, la THG empezó a producirse hace menos tiempo. En el momento en que los años de separación molecular fueran mayores a los millones de años, entonces se producirían las alternancias y dejarían de ser distinguibles. Hay dos versiones que explican la evolución de la THG: postulados disyuntivos por Cairns et al. en 1988 y distintos postulados por Michel y Cohan et al. en 2009. En el postulado disyuntivo, la THG lo que permite es la conjugación bacteriana y con la THG no sale del círculo. En 1928, Griffith demostró por primera vez que la transformación bacteriana era producida por un principio genético que denominó "factor transformante", el cual posteriormente se identificó como ADN. En 1944, Oswald Avery y sus colaboradores reprodujeron los experimentos de Griffith utilizando enzimas que degradaban el ADN, como la DNAasa, y comprobaron que al inactivar el ADN no podían producir la transformación del neumococo transformado, por lo que demostraron que el principio genético en este caso era el ADN.

En conclusión, la transferencia horizontal de genes en bacterias es un proceso fundamental que contribuye a la diversidad genética y fenotípica en estas poblaciones microbianas. Los mecanismos de transferencia horizontal, incluyendo la transformación, la transducción y la conjugación, permiten a las bacterias adquirir nuevos rasgos fenotípicos y adaptarse a entornos cambiantes. Sin embargo, la propagación de genes de resistencia a antibióticos a través de estos mecanismos presenta desafíos significativos en el tratamiento de enfermedades infecciosas. Por lo tanto, comprender estos procesos es crucial para el desarrollo de estrategias efectivas para el control de enfermedades bacterianas y la preservación de la eficacia de los antibióticos.

