



## Ensayo

*Nombre del Alumno: Ariadna Vianney Escobar López*

*Nombre del tema: Genética bacteriana y mecanismos de transferencia Genética horizontal*

*Parcial: 3*

*Nombre de la Materia: Microbiología y parasitología*

*Nombre del profesor: Eduardo Enrique Arreola Jimenez*

*Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana*

*Semestre: 2*

## Introducción

La transferencia genética horizontal se dice que es la transferencia lateral de genes, es un proceso en el que un organismo transfiere material genético a otro organismo que no es su descendencia, estas se adaptan a nuevos ambientes se dice que como parte de la evolución bacteriana es el resultado más frecuente de la adquisición de nuevos genes a través de la transferencia horizontal de genes en lugar de por la alteración de las funciones génicas a través de mutaciones. Existen tres mecanismos de transferencia horizontal de genes en bacterias: transformación, transducción y conjugación. El mecanismo más común para la transmisión horizontal de genes entre bacterias, especialmente de una especie bacteriana donante a diferentes especies receptoras, es la conjugación. El método más usada para saber si un gen es producto de la transferencia horizontal genética más usado la construcción de dos árboles filogenéticos, uno realizado con el gen del ARN16s, y el segundo filogenético árbol se construye con el gen incógnita. Si hay un corrimiento en la rama del segundo árbol, eso nos indica que el gen en cuestión proviene de otra especie, las bacterias son capaces de responder a presiones selectivas y adaptarse a nuevos entornos mediante la adquisición de nuevos rasgos genéticos como resultado de una mutación, una modificación de la función génica dentro de una bacteria, y como resultado de la transferencia horizontal de genes, la adquisición de nuevos genes de otras bacterias. Además, la mayoría de las mutaciones son perjudiciales para la bacteria. La transferencia genética horizontal, por otro lado, permite que las bacterias respondan y se adapten a su entorno mucho más rápidamente al adquirir grandes secuencias de ADN de otra bacteria en una sola transferencia, la transferencia horizontal de genes permite que las bacterias respondan y se adapten a su entorno mucho más rápidamente al adquirir grandes secuencias de ADN de otra bacteria en una sola transferencia. La transferencia genética horizontal es un proceso en el que un organismo transfiere material genético a otro organismo que no es su descendencia.

## **Genética bacteriana y mecanismo de la transferencia horizontal genética**

Para entender los mecanismos de la transferencia horizontal genética, debemos conocer que es la genética bacteriana. Se dice que las bacterias se reproducen por un proceso asexual (fisión binaria), que poseen mecanismos para lograr la variabilidad genética que necesitan para adaptarse a un entorno cambiante. En general existen dos formas de cambiar la dotación genética de una bacteria, las mutaciones y la transferencia de fragmentos de ADN de unas bacterias a otras con posterior recombinación de los fragmentos adquiridos en el cromosoma o en los plásmidos de las bacterias receptora, la recombinación homóloga y la transposición. En la recombinación homóloga el fragmento de ADN aceptado es muy similar a una parte del genoma de la bacteria y, tras situarse al lado, se intercambian con él por un mecanismo de rotura, entrecruzamiento y reunión de sus cadenas de ADN. La transferencia previa a este tipo de recombinación puede ocurrir mediante tres vías: la penetración de ADN desnudo directamente a través de la pared de la célula receptora (transformación), mediante un bacteriófago que infecta diferentes poblaciones bacterianas (transducción), o por transferencia de plásmidos y en su caso de genes cromosómicos arrastrados por plásmidos desde las bacterias donadoras a las receptoras.

Las mutaciones son cambios heredables puntuales de la molécula de ADN. Algunas son sustituciones y, otras, deleciones o adiciones de bases por errores en el proceso de replicación semiconservativa del ADN. Aunque estos errores ocurren con muy baja probabilidad en cualquier proceso de replicación de ADN, para las bacterias son una fuente importante de variabilidad, debido a que son poblaciones muy numerosas con tiempos de generación muy cortos. Además se dice que la mutación de ciertos genes relacionados con la propia replicación, conduce a un aumento drástico de la tasa de mutación de cualquier otro gen. Algunas mutaciones no tienen efecto en el fenotipo, pero otras, al modificar una proteína estructural o un enzima, dan lugar a cambios fenotípicos. Las mutaciones que ocurren en bacterias patógenas pueden modificar su virulencia si conducen a cambios en antígenos superficiales que no serán reconocidos por la respuesta inmune preexistente.

En la recombinación homóloga, las bacterias pueden adquirir varias características a un tiempo y evolucionar así más rápido que mediante mutaciones. Para hacer posible la recombinación homóloga previamente han de transferirse los fragmentos de una bacteria donadora al citoplasma de la receptora que se convierte en parcialmente diploide.

Después de entender que es la genética bacteriana, explicare sobre los mecanismos de transferencia genética horizontal. Estos consisten en tres métodos de transferencia horizontal de genes que emplean las bacterias son la conjugación, la transformación y la transducción, siendo la conjugación el más común. La transformación y la transducción suelen tener lugar entre bacterias de la misma especie o de especies estrechamente relacionadas. La conjugación está codificada por plásmidos o transposones. Los plásmidos son secciones circulares de ADN que se replican independientemente de los cromosomas. Los transposones, también conocidos como elementos transponibles o genes saltarines, son secciones móviles de ADN que pueden moverse dentro de los genomas o entre ellos.

*Transformación:* es una forma de recombinación genética en la que un fragmento de ADN de una bacteria muerta y degradada ingresa a una bacteria receptora competente y se intercambia por un trozo de ADN del receptor. La transformación generalmente implica solo recombinación homóloga, una recombinación de regiones de ADN homólogas que tienen casi las mismas secuencias de nucleótidos. Normalmente esto involucra cepas bacterianas similares o cepas de la misma especie bacteriana. Durante esta etapa, los fragmentos de ADN (generalmente de aproximadamente 10 genes de longitud) se liberan de una bacteria degradada muerta y se unen a proteínas de unión a ADN en la superficie de una bacteria receptora viva competente.

*Traducción:* La transducción implica la transferencia de un fragmento de ADN de una bacteria a otra por un bacteriófago. Existen dos formas de transducción: transducción generalizada y transducción especializada.

*Conjugación:* está codificada por plásmidos o transposones. Se trata de una bacteria donante que contiene un plásmido conjugativo y una célula receptora que no. Los genes de conjugación conocidos como genes tra permiten que la bacteria forme un par de apareamiento con otro organismo, mientras que las secuencias de origen de transferencia determinan dónde en el plásmido se inicia la transferencia de ADN sirviendo como el sitio de inicio de replicación donde las enzimas de replicación del ADN cortarán el ADN para iniciar la replicación y transferencia del ADN.

## Conclusiones

En conclusión la mutación es una modificación de la función génica dentro de una bacteria y, si bien permite que las bacterias se adapten a nuevos entornos, ocurre de manera relativamente lenta y la transferencia horizontal de genes permite que las bacterias respondan y se adapten a su entorno mucho más rápidamente al adquirir grandes secuencias de ADN de otra bacteria en una sola transferencia. La transferencia genética horizontal es un proceso en el que un organismo transfiere material genético a otro organismo que no es su descendencia, los mecanismos de transferencia bacteriana horizontal de genes incluyen transformación, transducción y conjugación.

Durante la transformación, un fragmento de ADN de una bacteria muerta y degradada ingresa a una bacteria receptora competente y se intercambia por un trozo de ADN del receptor. Normalmente esto involucra cepas bacterianas similares o cepas de la misma especie bacteriana, la transducción implica la transferencia de un fragmento de ADN cromosómico o un plásmido de una bacteria a otra por un bacteriófago y por último y más importante la conjugación es una transferencia de ADN de una bacteria donante viva a una bacteria receptora viva por contacto célula a célula. En bacterias Gram-negativas implica una conjugación pilus.

## Referencias

Centrón, Daniela. Facultad de Medicina UBA. Texto genética y Transferencia horizontal. Buenos Aires, Argentina 2020.