

# Num. 6-2016-Art. 5 | No hay nada más natural que un transgénico

## **No hay nada más natural que un transgénico**

Vinicio Armijos

Docente FICAYA / Biotecnología

[vdarmijos@utn.edu.ec](mailto:vdarmijos@utn.edu.ec)

*Normalmente, cuando hablamos de transgénicos nos referimos a aquellos individuos que han sido modificados por los humanos mediante técnicas avanzadas de ingeniería genética; es decir, manipulando de manera dirigida la información que llevan en las células.*

En la actualidad los alimentos naturales son realmente apreciados en mercados europeos o norteamericanos, y también en Ecuador van ganando espacio en las perchas de los supermercados o en comercios especializados. Sin embargo, dada la ambigüedad del término “natural”, es necesario primero definir a este tipo de alimentos para poder hablar de ellos con mayor precisión. He revisado varios conceptos al respecto y existe una amplia gama de definiciones rondando por ahí... Existen autores que equiparan a los productos naturales con los orgánicos y ecológicos y otros que los diferencian estrictamente. Por ejemplo, Castellani y Castellani (2014) afirman que un producto natural es aquel que ha sido procesado, empaquetado y almacenado sin emplear aditivos químicos; dicho de forma sencilla, son aquellos que no contienen ingredientes o aditivos sintéticos (HealthyChildren.org, 2015). Según estas definiciones, los alimentos naturales podrían incluir transgénicos o cisgénicos (alimentos con genes implantados de la misma especie), dado

que, en ambos casos, no provienen de la síntesis química sino de la manipulación genética.

A pesar de este purismo conceptual, dudo que los consumidores de alimentos naturales, orgánicos o ecológicos se sientan felices al encontrar la palabra transgénico en la etiqueta de su caro producto. De hecho, así lo pone de manifiesto el Blog BUENA SIEMBRA, que sostiene: “Los alimentos naturales no incluyen bajo ningún concepto alimentos transgénicos o que se han cultivado o criado utilizando químicos, pesticidas, aditivos y otros procesos no saludables que suele emplear la industria agro-alimentaria” (Pérez, 2011). Para unificar criterios, la definición operacional que usaré en este artículo será: Un alimento natural es aquél que no contiene elementos de síntesis química ni de organismos genéticamente modificados (OGM). Perfecto, ahora que todo está claro pasemos a los OGM.

*La naturaleza ha jugado con la transgénesis posiblemente desde que la vida empezó a evolucionar. A este proceso se lo conoce como transferencia horizontal de genes (THG) y en esencia, el resultado es un transgénico.*



Fig 1. Pancarta colocada en Madrid-España en protesta contra los transgénicos. Los manifestantes

protestaron por la posible contaminación que podían producir los transgénicos hacia los productos orgánicos. Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Foto: Mr. Tickle

Los OGM, según la FDA (U.S Food and Drug Administration), son todos aquellos organismos que han sido modificados genéticamente por técnicas modernas como la ingeniería genética; o, tradicionales como la selección artificial (Maryanski, 2009). No obstante, la percepción del público va acorde con la definición del Parlamento Europeo en la cual se excluyen las modificaciones genéticas tradicionales (Parlement européen, 2001). Utilizaremos esta segunda definición para coincidir con la percepción popular. Así entonces, podemos afirmar que los denominados alimentos transgénicos y cisgénicos provienen de OGM y que los consumidores de alimentos naturales (y muchos otros) se oponen a consumir este tipo de productos (Fig 1). Disculpen mi obsesión por los conceptos, pero aún nos falta definir a los transgénicos. Se llaman organismos transgénicos a aquellos que han recibido un gen o genes desde una especie o especies diferentes a la del organismo receptor. Con esto se generan combinaciones de genes que no se producirían normalmente en la naturaleza. ¿O sí? Bueno aquí es donde empieza el debate.

Normalmente, cuando hablamos de transgénicos nos referimos a aquellos individuos que han sido modificados por los humanos mediante técnicas avanzadas de ingeniería genética; es decir, manipulando de manera dirigida la información que llevan en las células. Esto normalmente con el afán de mejorar alguna o varias de las cualidades del organismo manipulado. Pero, nos olvidamos del hecho de que no sólo de esa forma se realizan transgénicos.

La naturaleza ha jugado con la transgénesis posiblemente desde que la vida empezó a evolucionar. A este proceso se lo conoce como transferencia horizontal de genes (THG) y en esencia, el resultado es un transgénico. La THG básicamente es el paso de ADN por medios diferentes a los ocurridos en la transferencia de información genética de padres a hijos (transferencia vertical) (Fig 2).

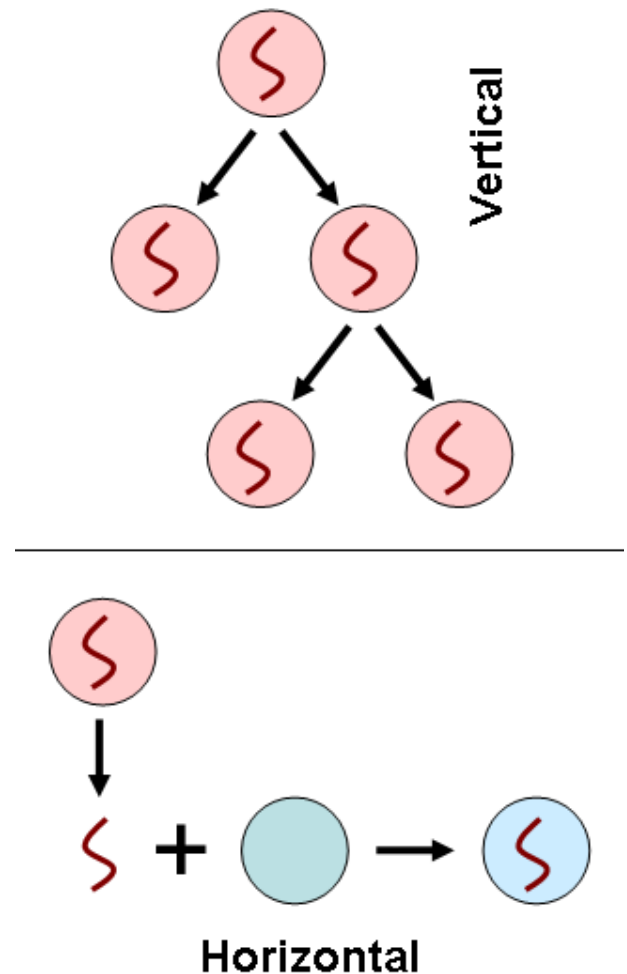


Fig 2. Diferencias entre la transferencia horizontal de genes y la transferencia vertical. Esquema creado por Gregorius Pilosus y protegido por licencia Creative Commons.

Aunque la THG se puede dar entre miembros de una misma

especie, por el momento nos centraremos en la THG entre especies. Los ejemplos de THG se encuentran por doquier y los especialistas en este ámbito son las bacterias (Fig 3). Estos organismos adquieren una notable cantidad de genes por este medio. Gran parte de la variabilidad que poseen las bacterias y por ende la alta biodiversidad de estas, se debe a que comparten genes con sus vecinas. Bastante más complicado es el paso de genes de manera horizontal hacia organismos pluricelulares como los animales y las plantas; sin embargo sucede, y con una frecuencia mayor a la que hubiésemos imaginado. Hoy en día la literatura científica recoge ejemplos de THG entre organismos tan distintos como bacterias hacia animales, plantas hacia hongos, hongos hacia animales, entre otras combinaciones (Fig 4). Prácticamente en todos los reinos de la vida se han registrado THG desde organismos lejanos. En esencia, estamos hablando de transgénicos naturales que siempre han estado presentes en la historia de la vida y que han incrementado de manera ostensible la biodiversidad en el mundo. Para no ir más lejos, ¡nosotros somos transgénicos!

Cuando se realizó el primer borrador del genoma humano se detectaron cientos de eventos de transferencia horizontal provenientes de bacterias. Con el tiempo se corrigieron errores y se observó que el número no era tan elevado. A pesar de ello, un estudio reciente publicado en la revista *Genome Biology* encontró 145 eventos de THG provenientes de virus, bacterias y otros organismos unicelulares que se encuentran estables dentro de nuestras células (Crisp, Boschetti, Perry, Tunnacliffe, y Micklem, 2015). Lo mismo ocurre con nuestros alimentos habituales, aquellos que la raza humana ha venido consumiendo antes y después de la agricultura y antes y después de la ingeniería genética. Me pregunto yo ¿si eso no es natural qué puede serlo?

Se ha observado transferencia horizontal en trigo, arroz, maíz, soya, camote y muchos otros.

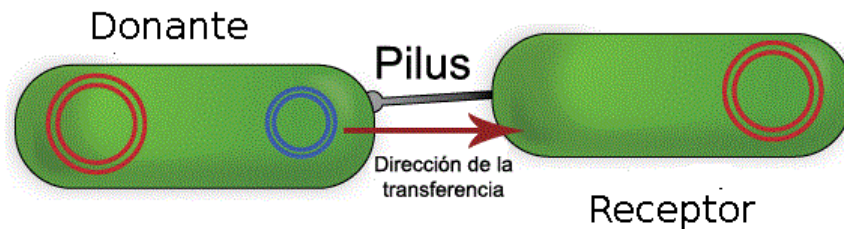


Fig 3. Esquema de la transferencia horizontal de material genético entre bacterias a través de una estructura especializada denominada pilus. Modificado de la Figura de Mike Jones bajo licencia Creative Commons

Con respecto a los animales, la información es más escasa, pero aun así se han observado genes foráneos en el genoma de vacas, murciélagos y ratones silvestres. Las pruebas indican entonces que hemos estado consumiendo transgénicos toda nuestra vida. Lo que hemos “inventado” los humanos (la transgénesis), la naturaleza lo ha venido usando a lo largo de la historia.

No debemos pensar tampoco que la THG es un evento corriente. Todos los ejemplos antes mencionados han ocurrido durante millones de años; y, aunque la probabilidad de una transferencia horizontal en nuestro tiempo de vida existe, ésta es muy pero muy baja.

Continuamente he escuchado acerca del riesgo de que genes de OGM puedan ser transmitidos al humano por su ingesta. En realidad esa posibilidad existe, pero es la misma a que suceda una transferencia horizontal desde un organismo que no ha sido modificado genéticamente (por ejemplo, un alimento orgánico). De hecho, se ha registrado al menos un evento THG en nuestra generación, pero éste se ha dado dentro de los humanos y no involucra OGM. Se detectó que en una especie bacteriana que vive en el tracto digestivo de individuos japoneses existe un gen proveniente de una bacteria marina que no se encuentra en

la misma especie de bacteria de individuos norteamericanos. El mencionado gen ayuda a degradar los azúcares que se encuentran en las algas con las que se prepara el sushi; y, probablemente el consumo de este alimento crudo haya sido la causa de que la bacteria del tracto digestivo y la bacteria marina se hayan encontrado para realizar la transferencia horizontal (Hehemann et al., 2010).

Como podemos deducir de los ejemplos anteriores, los transgénicos se encuentran en todas partes, no solo en los OGM. Concuero en que la producción y comercialización de OGMs abre muchos puntos de debate, pero el miedo a consumirlos me resulta injustificado.

Recuerde, que prácticamente somos transgénicos consumiendo transgénicos y que no provenimos de líneas puras que han evolucionado sin el aporte genético de otras especies. Nuestra concepción de la genética está cambiando y el aceptarnos como transgénicos puede ayudarnos a entender la importancia que la interrelación de los seres vivos ha tenido en nuestra evolución y en la de los demás organismos del planeta.

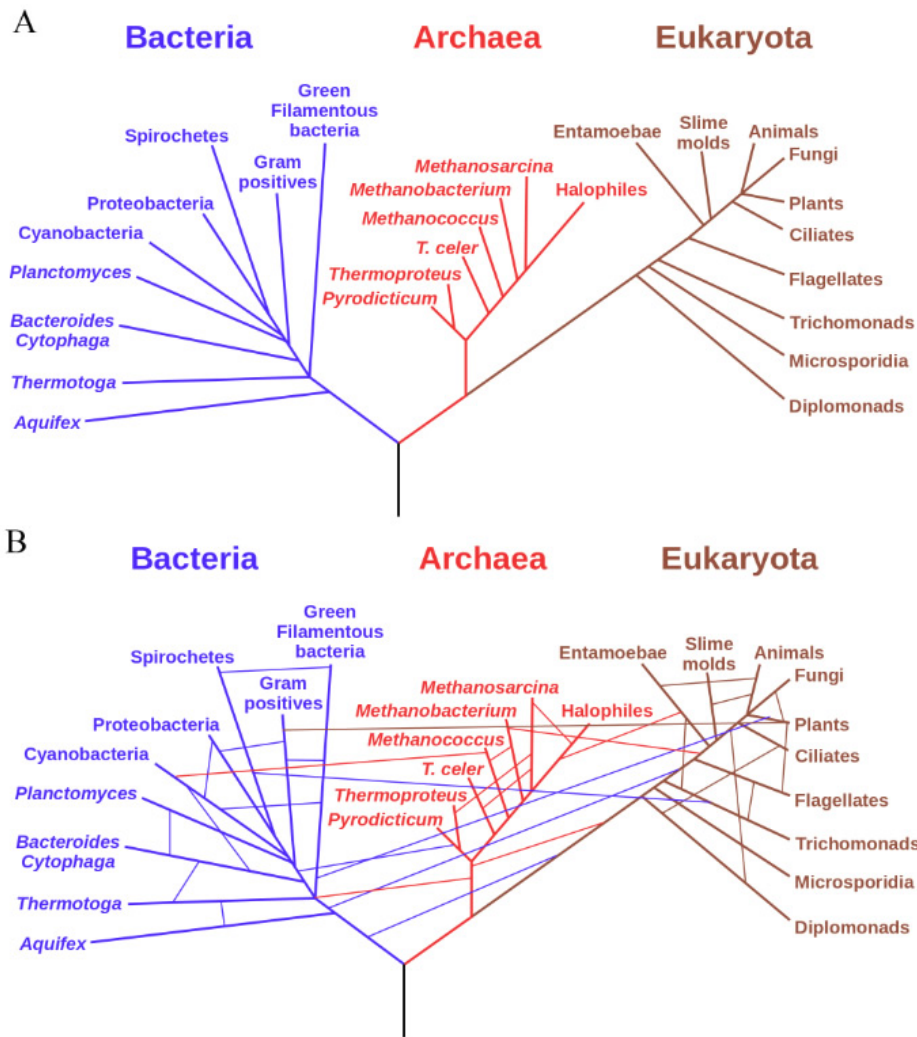


Fig 4. Representación esquemática del árbol de la vida en su versión tradicional (A) y en su versión moderna (B), en donde se incluyen los eventos de transferencia horizontal dentro y entre dominios y reinos. En estos esquemas las archaeas están representadas en color rojo, las bacterias en color azul y los eucariotas en color café. Gráfico modificado del repositorio multimedia libre de Eric Gaba.

## Referencias

Crisp, A., Boschetti, C., Perry, M., Tunnacliffe, A., & Micklem, G. (2015). Expression of multiple horizontally acquired genes is a hallmark of both vertebrate and invertebrate genomes. *Genome Biology*, 16(1), 50.



<http://doi.org/10.1186/s13059-015-0607-3>

HealthyChildren.org. (2015). Differences in Organic, Natural, and Health Foods. Retrieved August 7, 2015, from <http://www.healthychildren.org/english/healthy-living/nutrition/pages/differences-in-organic-natural-and-health-foods.aspx>

Hehemann, J.-H., Correc, G., Barbeyron, T., Helbert, W., Czjzek, M., & Michel, G. (2010). Transfer of carbohydrate-active enzymes from marine bacteria to Japanese gut microbiota. *Nature*, 464(7290), 908–912. <http://doi.org/10.1038/nature08937>

Maryanski, J. (2009). Testimony – Genetically Engineered Foods [WebContent]. Retrieved August 7, 2015, from <http://www.fda.gov/NewsEvents/Testimony/ucm115032.htm>

Parlement européen. (2001). EUR-Lex – 32001L0018 – FR [text/html; charset=UNICODE-1-1-UTF-8]. Retrieved August 7, 2015, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001L0018:FR:HTML>

Perez, A. E. (2011). BUENASIEMBRA: Qué son los Alimentos Naturales? Retrieved from <http://buenasiembra.blogspot.com/2011/09/que-son-los-alimentos-naturales.html>