

Naturaleza del material genético

Guadalupe Zamarrón Garza

Uno de los logros fundamentales que dio origen al desarrollo de la genética molecular de los últimos 60 años ha sido la caracterización funcional y estructural de los genes.

La historia comienza desde finales del siglo antepasado con los trabajos de Mendel, continua con los experimentos de caracterización de los cromosomas como los portadores de los caracteres hereditarios y, aunque en las primeras décadas del siglo XX se comprueba que los cromosomas están constituidos por genes, sólo hasta mediados del siglo XX se empiezan a develar varias incógnitas vigentes hasta entonces.

Una de ellas era la naturaleza química de los genes. Las bases para explicarla fueron establecidas a través de un experimento realizado por el investigador inglés Frederick Griffith en 1928, pero en ese entonces no se entendieron. Aunque para esa época se conocía ya la nucleína identificada posteriormente como ácido desoxirribonucleico y se tenían indicios de la existencia de las relaciones entre los genes y las enzimas, y de éstas con las mutaciones genéticas, no se había identificado aún la sustancia que constituía a los genes.

Por los años treinta del siglo pasado un grupo de investigadores en los Estados Unidos encabezados por O.T. Avery, realizó varios experimentos durante más de diez años para explicar y ampliar los resultados de Griffith. Esos trabajos empezaron con la repetición del experimento inicial del investigador inglés que consistió en inocular en ratones de laboratorio distintas variantes o cepas de bacterias neumocócicas (*Streptococcus pneumoniae*, causante de enfermedades como la meningitis): unas ellas vivas e inocuas, las tipo R; otras, las tipo S, virulentas pero muertas por medio de calor y unas terceras, virulentas.

El resultado de inyectar por separado bacterias inocuas (tipo R), virulentas muertas por calor (tipo S-muertas), o virulentas (tipo S), fue que en un caso los ratones vivieron (inyectados con las cepas R y S-muertas por separado), y en el caso de las (S), virulentas, morían. Sin embargo, cuando se les inyectó una combinación de bacterias tipo R y

S-muertas, los ratones murieron a pesar de que ambas formas eran incapaces de causar la enfermedad. Un examen post mortem mostró la existencia inesperada de formas R vivas pero virulentas, o sea que se habían convertido en tipo S. ¿Qué había sucedido? ¿Cómo se transformó una bacteria inocua en virulenta? ¿De dónde habían obtenido la información genética para sufrir tal transformación?

El grupo de investigadores prosiguió sus experimentos aplicando técnicas más depuradas en tubos de ensaye en vez de utilizar ratones. En estos trabajos se fue descartando la posibilidad de que el resultado se debiera a mutaciones así como a transporte de material de las células vivas hacia las muertas. Lo que se encontró fue transporte de material proveniente de las bacterias muertas en las bacterias vivas. O sea, que fue el material muerto el que transportó la información para generar la transformación en las células de las bacterias vivas no virulentas y convertirlas en células virulentas.

Los experimentos que llevaron a esta conclusión consistieron en separar las clases de moléculas que componían a las células muertas e ir las inoculando, cada una a la vez, en las células vivas hasta que se detectó una clase de molécula con la cual se volvía a presentar la transformación. Esta clase de moléculas era el ADN, mismo que se identificó como el agente transformador.

Se demostró también que las características del material transmitido pasaban de generación en generación, por tanto, el fenotipo (aparición externa de un organismo) y el genotipo (información genética de un organismo, heredada por sus progenitores y contenida en los cromosomas) de la bacteria habían cambiado; se habían transformado. Este fenómeno de la transformación bacteriana se da entre especies y tipos cercanos aunque se ha encontrado también en otros microorganismos.

Otro resultado que publicó este grupo en 1944 fue la identificación bioquímica del material transferido como ácido desoxirribonucleico, el cual fue resultado de aplicar determinadas enzimas para identificar el

La Vida en la Tierra

ADN o el ARN. Se comprobó así que el material genético de los neumococos era el ADN.

Los estudios con bacterias se han intensificado en la actualidad porque, entre otras cosas, estas transformaciones permiten la introducción de algún tipo de ADN de interés particular en el interior de ciertas bacterias. En ellas, a través de las formas cromosómicas llamadas plásmidos, se puede multiplicar el ADN cuyas características puedan ser útiles en terapias génicas o en la manipulación genética de plantas y animales.

(A partir de los años 50 del siglo pasado prosiguió la realización de experimentos para comprobar de manera definitiva que el ADN era el causante de la herencia y se logró construir el modelo de su estructura (Watson y Crick). Con esto, se sentaron las bases para la revolución de la Biología en el Siglo XX).

Fuentes

<http://www.sci-ed-ga.org/modules/dna/bactrans.html><http://faculty.plattburgh.edu/donald.slish/Transfomation.html>

Eldon J. Gardner. Principios de Genética. Limusa 1991

William D. Stansfield. Genetics. 3ed. Schaum's Outline Series 1991