

Guía Clase 1 "Cuarto Medio"
"Aportes al descubrimiento del ADN"

En 1928, el bacteriólogo **Fred Griffith** estaba interesado en la virulencia (capacidad de infectar y producir enfermedad) de las bacterias causantes de la neumonía, llamadas *Pneumococcus*. Primero obtuvo dos cepas, una infecciosa y otra no infecciosa o inofensiva. Como primer paso, Griffith inyectó a ratones normales con estas dos cepas para ver qué sucedía. El resultado fue poco sorprendente. Los ratones que fueron inyectados con la cepa lisa o virulenta murieron, mientras que los que recibieron la cepa rugosa, sobrevivieron. El segundo paso fue aplicar calor a las bacterias de la cepa lisa o virulenta para matarlas (como sabemos, la mayoría de las bacterias mueren con el calor, de ahí que, por ejemplo, debemos hervir el agua antes de tomarla para garantizar la muerte de estos microorganismos), e inyectarlas posteriormente a los ratones. Los ratones no murieron. Recordemos que la diferencia entre las dos cepas es la presencia de una capa de polisacárido protectora. Fue así como Griffith demostró que el polisacárido por sí solo no infectaba a las células de los ratones cuando la bacteria estaba muerta.

Hasta aquí todo había salido como Griffith lo esperaba. Pero el siguiente paso fue lo más importante. Se le ocurrió mezclar bacterias muertas de la cepa virulenta lisas (a las cuales le había aplicado calor) con bacterias vivas de la cepa inofensiva, y las inyectó en los ratones. ¿Qué creen que pasó? Pues simplemente que los ratones murieron de neumonía. ¿Cómo explicar esto, si las bacterias virulentas estaban muertas? Al hacer las autopsias de los ratones Griffith encontró bacterias lisas vivas. ¿De dónde salieron?. Lo primero que pensó Griffith fue que había cometido algún error, en algún punto y que no había matado a las bacterias lisas, o que había habido contaminación y por lo tanto accidentalmente había inyectado bacterias virulentas vivas en los ratones, produciendo su muerte. Griffith procedió a repetir varias veces su experimento. El resultado fue el mismo: los ratones murieron al serles inyectada una mezcla de bacterias lisas muertas con bacterias rugosas vivas

Entonces Griffith pensó que la solución a este rompecabezas era que en algún momento, y de alguna forma, las bacterias no infecciosas, rugosas, se habían transformado en bacterias virulentas. ¿Pero cómo? Pues incorporando el material genético de las bacterias muertas lisas, y adquiriendo la capacidad (perdida anteriormente) de producir la cubierta protectora, lo cual las había convertido en virulentas.

Vino entonces la prueba definitiva. **Alfred Hershey y Margaret Chase** en 1952 llevaron a cabo el experimento que no dejaría lugar a dudas de que el ADN era la molécula de la herencia, el material genético. Utilizaron un organismo novedoso, un virus capaz de destruir a las bacterias como *Escherichia coli*. Este bacteriófago o virus tiene un solo cromosoma de ADN dentro de una cápside de proteínas. Es muy bonito pues tiene forma de nave espacial y al momento de infectar lo hace como si se estuviera inyectando a la bacteria con un émbolo, quedándose la cápside en el exterior de la bacteria, mientras que el ADN es impulsado hacia adentro. El proceso de infección continúa con la incorporación del ADN viral en el cromosoma de la bacteria, apoderándose de su maquinaria genética para ordenar la fabricación de virus, los cuales llegan a romper la célula y son liberados hacia el exterior de ella, listos para infectar a otras bacterias. Para demostrar que el ADN penetra en la bacteria, Hershey y Chase idearon hacer crecer al virus en un medio con fósforo y azufre radiactivos, es decir; marcándolo radiactivamente con estos dos compuestos. Como ya sabemos, las

proteínas contienen azufre y no fósforo, por lo tanto, solamente la cápside del virus tenía azufre radiactivo. Y por el contrario, como el ADN contiene fósforo pero 110 azufre, el ADN viral estaba marcado con fósforo radiactivo, lo cual hacía muy distinguible su presencia dentro o fuera de la bacteria al momento de la infección. Al infectar a las bacterias con el virus marcado se esperaba encontrar cuál de los dos elementos, la proteína exterior o el ADN cromosomal, penetraba en la bacteria y transformaba su aparato genético para producir más virus. A este experimento se le denomina *el experimento de la licuadora*, pues Hershey y Chase, una vez que hubieron infectado las bacterias, y sin dar mayor tiempo para la reproducción interna de nuevos virus, metieron la mezcla de virus y bacterias en una licuadora de cocina, para que, al agitarla, se desprendieran las dos porciones del virus. Después de esto pudieron separar por centrifugación los elementos y analizarlos. El resultado fue que la mayor parte del fósforo radiactivo, es decir, el ADN, se encontró dentro de las bacterias infectadas, y por el contrario, se encontró muy poco azufre radiactivo, es decir, proteína marcada, dentro de las bacterias. Para Hershey y Chase, y para la comunidad biológica, ésta era la prueba definitiva de que es el ADN es el material genético.