

EL DNA ES EL MATERIAL HEREDITARIO

¿Cómo determinaron los científicos que el DNA es el material hereditario?

¿POR QUÉ?

La naturaleza química y la estructura del ADN no se dilucidaron hasta mediados del siglo XX. Antes de ese punto, los científicos habían pasado años especulando sobre cuál, de los muchos tipos de moléculas presentes dentro de las células, contenía la información hereditaria. ¿Eran las proteínas? ¿Era algo más, tal vez incluso una molécula que aún tenían que descubrir? Finalmente, los investigadores se centraron en el DNA como la sustancia responsable de la transferencia de rasgos de una generación a la siguiente. A partir de ahí, comenzó la carrera para aprender más sobre esta notable molécula.

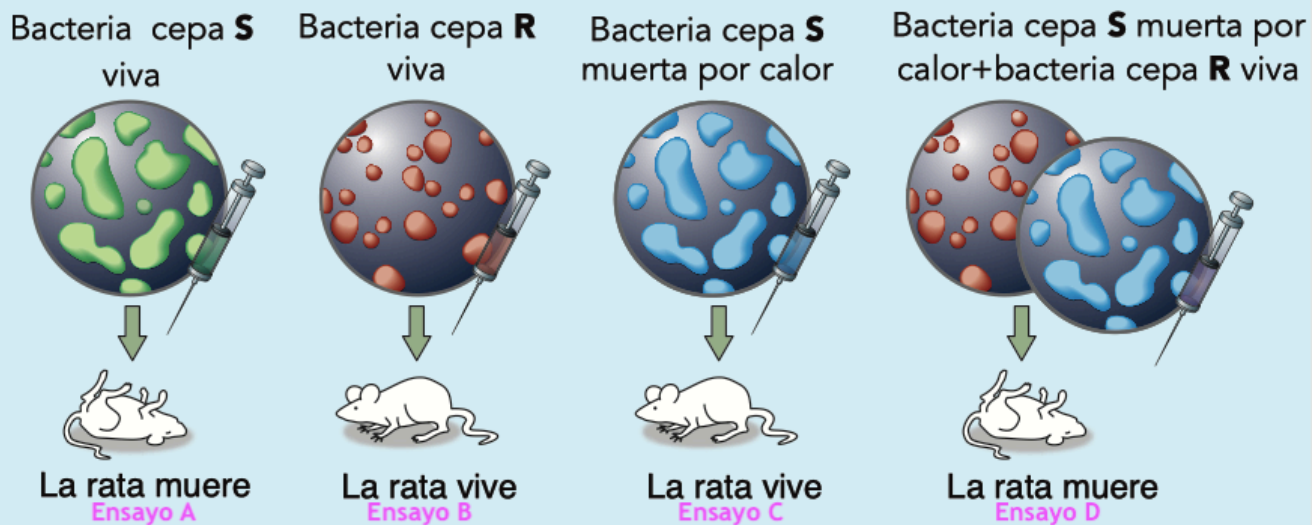
Aunque Watson y Crick determinaron la estructura de doble hélice del DNA, fue el químico suizo F. Miescher quien identificó esa molécula casi 90 años antes. Mientras estudiaba los leucocitos, Miescher aisló un tipo de molécula desconocida que era ligeramente ácida y contenía un alto porcentaje de fósforo. Miescher llamó a esta molécula "nucleína". Curiosamente, Miescher no pensaba que su nucleína fuera la portadora de información hereditaria por ser un polímero simple y repetitivo "careciendo de la variabilidad necesaria para explicar la increíble diversidad entre los organismos". Más bien, como la mayoría de los científicos de su tiempo, Miescher sostenía que las proteínas, por tener diversas secuencias de aminoácidos, eran las responsables de la herencia.

Objetivo: Analizar la estructura del DNA y los mecanismos de su replicación que permiten su mantención de generación en generación, considerando los aportes relevantes de científicos en su contexto histórico

MODELO 1: ensayos experimentales hechos por Griffith (1928) inoculando a ratones la bacteria *Streptococcus pneumoniae* y descubrir la transformación bacteriana

Modelo 1: experimento de Griffith et al

La cepa S de la bacteria *Streptococcus pneumoniae* es mortal; la cepa R, no.



1. Según el modelo 1, ¿con qué organismos trabajó Griffith et al para llevar a cabo los 4 ensayos de su clásico experimento?
2. En microbiología, una cepa es una variante genética de una misma especie de microorganismo. Considerando el nivel de virulencia entre ambas cepas usadas por el investigador, ¿en qué se diferencian ambas cepas?
3. Del análisis experimental del trabajo de Griffith, identifica la variable independiente.

4. Del análisis experimental del trabajo de Griffith, identifica la variable dependiente.
5. En un diseño experimental el grupo de control es aquel que no recibe el nuevo tratamiento que está en estudio. Se compara el grupo control con el que recibe el nuevo tratamiento para determinar si este tratamiento es eficaz. De los cuatro ensayos ideados por Griffith et al, ¿cuál de ellos corresponde al grupo de control. Explica tu respuesta.
6. Considerando el modelo 1, ¿cuál es la principal conclusión que se puede extraer después del análisis del experimento?
7. Supongamos que el tipo de cepa R no virulenta utilizada por Griffith era resistente al antibiótico penicilina, mientras que la cepa virulenta no lo era. Para el experimento descrito en el tratamiento "d" en el texto del modelo 1, predice el **tipo de cepa** y su **resistencia o no resistencia** a la penicilina de las bacterias encontradas en la sangre de las ratas muertas.

LEE ESTO

La virulencia de *Streptococcus pneumoniae* para el ratón depende de la producción de una cápsula con polisacáridos que envuelve a la bacteria y la protege contra la fagocitosis que realiza la segunda línea de defensa (fagocitos) del sistema inmune de mamíferos. Los neumococos capsulados generan colonias lisas y brillantes llamadas S (abreviatura de smooth=lisa), pero con frecuencia aparecen cepas con su DNA mutado, que han perdido la capacidad de sintetizar la cápsula, son no-virulentas y rugosas, denominadas R.

8. Considera los ensayos del modelo 1 y/o el texto de LEE ESTO para responder las siguientes 4 preguntas:
 - a. ¿Cuál es la diferencia estructural entre una cepa lisa y una cepa rugosa de *S. pneumoniae*?
 - b. La virulencia o no virulencia de las diferentes cepas de *S. pneumoniae*, ¿es un carácter heredable?; en otras palabras, ¿por qué algunas cepas de *S. pneumoniae* pueden formar una cápsula mientras que otras no?
 - c. ¿Qué explicación se puede dar para que en el ensayo B del Modelo 1 las ratas sobrevivieran?
 - d. ¿Por qué Griffith necesitaba demostrar que las cepas S muertas por calor no mataban por neumonía a los ratones?
 - e. Al conocer el resultado del ensayo 4, Griffith et al hicieron autopsia a las ratas y detectaron la presencia de cepas virulentas vivas de *S. pneumoniae* en la sangre de los animales. Hipotetiza sobre lo que pudo haber ocurrido para que la mezcla de bacterias usada en el **ensayo D** mataran a las ratas.

9. ¿Al leer una descripción del experimento de Griffith et al, dos estudiantes notaron que el equipo de investigación no respondió completamente la pregunta sobre cual es el material genético. Vieron que, aunque los rasgos de las células bacterianas no virulentas se transformaron a virulentas, no estaba implicada claramente ninguna macromolécula. Para un proyecto de feria de ciencias, los dos estudiantes decidieron repetir el experimento, pero le hicieron algunas modificaciones. Decidieron marcar radioactivamente el nitrógeno para "ver" si el DNA ingresa a la célula. Pensaron que debido a que cada base nitrogenada de los nucleótidos tiene de dos a cinco átomos de nitrógeno, al marcar los nitrógenos proporcionaría una señal fuerte que podría ser detectada fácilmente durante el análisis. ¿Por qué el diseño experimental de los estudiantes está mal planificado para dilucidar si las proteínas o el DNA es el material genético?

Usa esta animación si tienes dificultades en la respuesta a las preguntas

<http://www.bionova.org.es/animbio/animplus/avery/avery.html>