



Guía N°1 Información Genética

La genética es la rama de la biología que estudia la transmisión de características heredables de los progenitores a la descendencia. Para entender la transmisión de características de una generación a otra, es necesario conocer los conceptos básicos acerca de la herencia de caracteres.

En las células eucariontes, dentro del núcleo se halla la cromatina, molécula formada por ADN (Ácido desoxirribonucleico) e Histonas. El ADN es el encargado de portar la información genética. Llamamos **genes** a las distintas porciones de esta macromolécula que se ocupan, cada una de ellas, de una característica hereditaria determinada, aunque la obtención de una característica es más compleja y depende de la interacción del material genético con el citoplasma celular, con el medio ambiente, y también de la interacción con otros genes.

El conjunto de genes heredados es lo que se denomina **Genotipo**. El genotipo provee la información necesaria para la producción de diversos rasgos; luego, éstos se ven influidos por el medio ambiente. De esta interacción con el medio ambiente resulta lo que llamamos **Fenotipo**, que corresponde a las características observables de cada individuo.

Teoría Cromosómica de la herencia

Durante el siglo XX, cuando las técnicas para el estudio de la célula ya estaban suficientemente desarrolladas, se pudo determinar que los **genes** estaban formados por ácido desoxirribonucleico (**ADN**) y que además se encontraban dentro de unas estructuras que aparecían en el citoplasma justo antes de cada proceso de división celular, los **cromosomas**. Además, se determinó que estos estaban repetidos en la célula formando un número determinado de parejas de cromosomas homólogos característico de cada especie, uno de los cuales se heredaba del padre y el otro de la madre.

En base a estos descubrimientos realizados por Theodor Boveri y Walter Sutton, y a los estudios realizados por el zoólogo estadounidense Thomas H. Morgan sobre los cromosomas de la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*), se pudo elaborar la teoría cromosómica de la herencia (1902), donde se establecía de manera inequívoca la localización física de los genes en la célula, en los cromosomas. Gracias a esta teoría se pudo dar también una explicación definitiva a los casos en los que no se cumplían con exactitud las leyes de Mendel.

Los dos postulados de la teoría cromosómica de la herencia son:

- Los cromosomas contienen los genes.
- Los cromosomas se recombinan.

Estructura del ADN

Una molécula de **ADN** está formada por una doble hebra de nucleótidos que tiene una estructura helicoidal parecida a una escalera de caracol, en la que los escalones están formados por un par de bases nitrogenadas unidas entre sí por puentes de hidrógeno. Estas bases son cuatro distintas: adenina (**A**), guanina (**G**), citosina (**C**) y timina (**T**) (fig.1). Debido a sus formas y dimensiones particulares, cada base del par sólo puede hacer pareja con otra base específica para completar el escalón. Así tenemos que A se aparea solamente con T y G solamente con C, lo que da como resultado que las bases de un escalón sean siempre complementarias.

Al conjunto que forman una base, un azúcar y un fosfato se le llama **nucleótido**. Una secuencia definida de pares de bases constituye lo que se llama un gen; la variabilidad en la secuencia de bases forma el código genético. En los genes de un organismo está la información precisa, que al ser descifrada permite construir las proteínas necesarias para que funcionen los diferentes procesos y maquinarias que en su conjunto forman una célula.

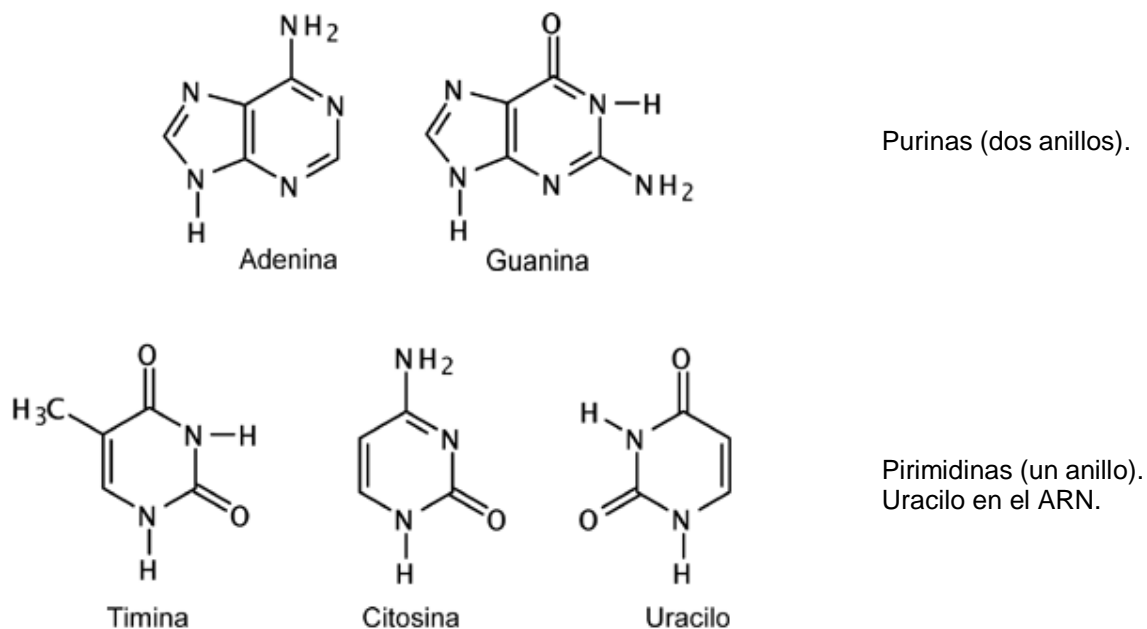


Fig. 1: Bases nitrogenadas.



Departamento de Ciencia y Tecnología - Biología - 4º Medio. Profesor: Omar Jaque.

En 1953 James Watson y Francis Crick diseñaron un modelo de la estructura del ADN que reunía todos los requisitos de una molécula auto replicable. Este modelo es conocido como el modelo de la doble hélice.

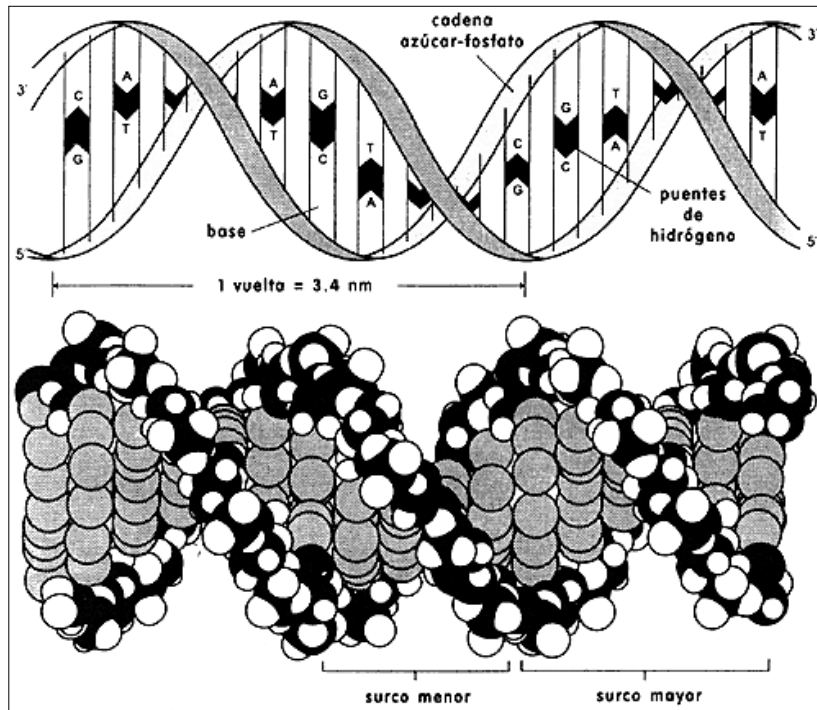


Fig. 2: El ADN: la doble hélice.

En las células eucariontes, el ADN no está en el citoplasma como en las bacterias, sino contenido por la carioteca, la cual a su vez está contenida dentro de la célula y, por consiguiente, el núcleo es pequeño (unos 5 μm de diámetro). En este caso, la molécula de ADN de unos 2 metros de longitud por célula, lo cual es mayor que en las bacterias, tiene que compactarse en gran medida y esto se logra enrollándose sobre otras moléculas, que son las proteínas llamadas **histonas**. Dos vueltas del ADN al conjunto de 8 histonas (dos H3, dos H4, dos H2A y dos H2B) se conocen como **nucleosoma**, y quien cierra por fuera las vueltas en la histona H1. Estos nucleosomas seguirán enrollándose una y otra vez hasta formar así las estructuras conocidas como cromosomas, los cuales se mantienen en un número constante según su especie.

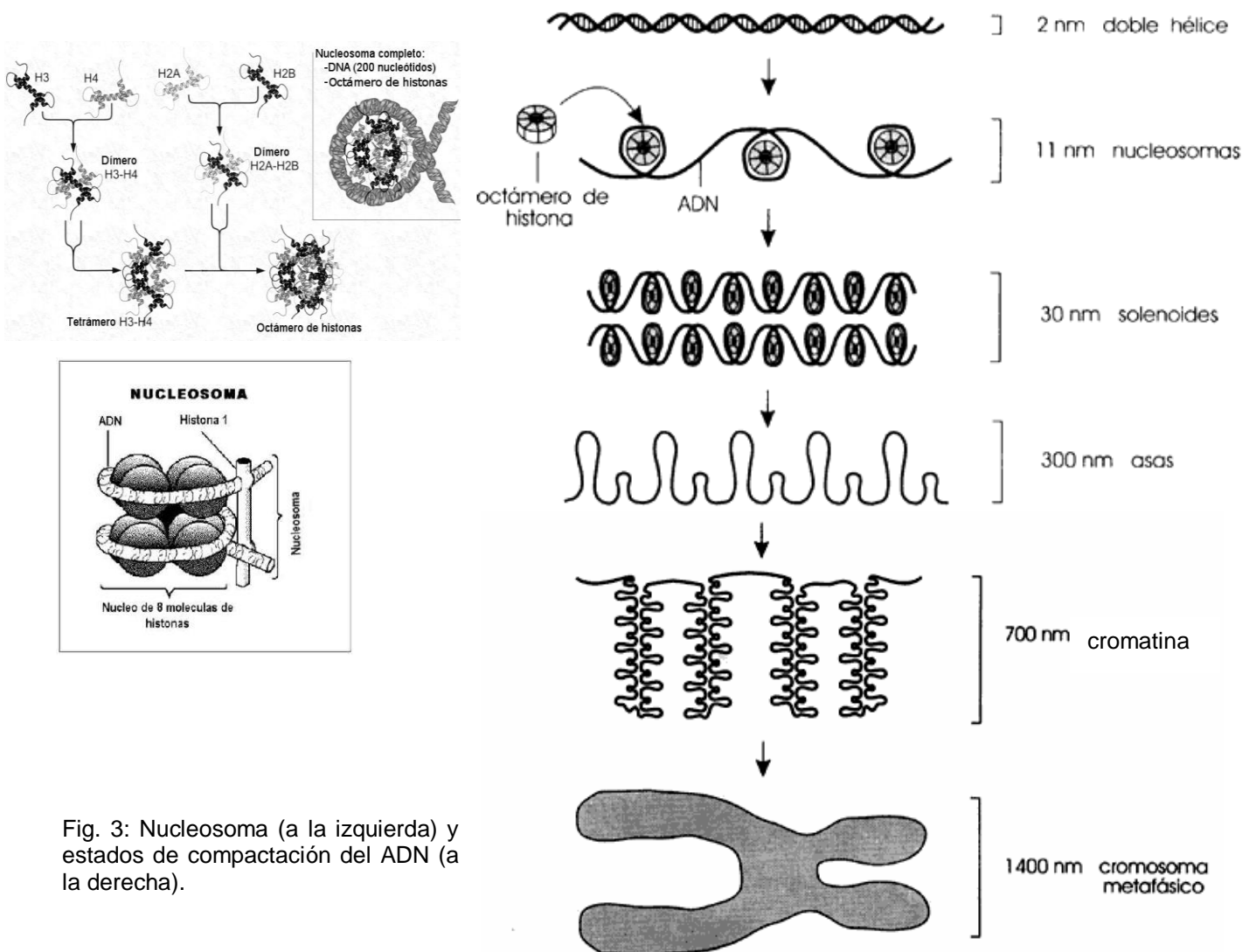
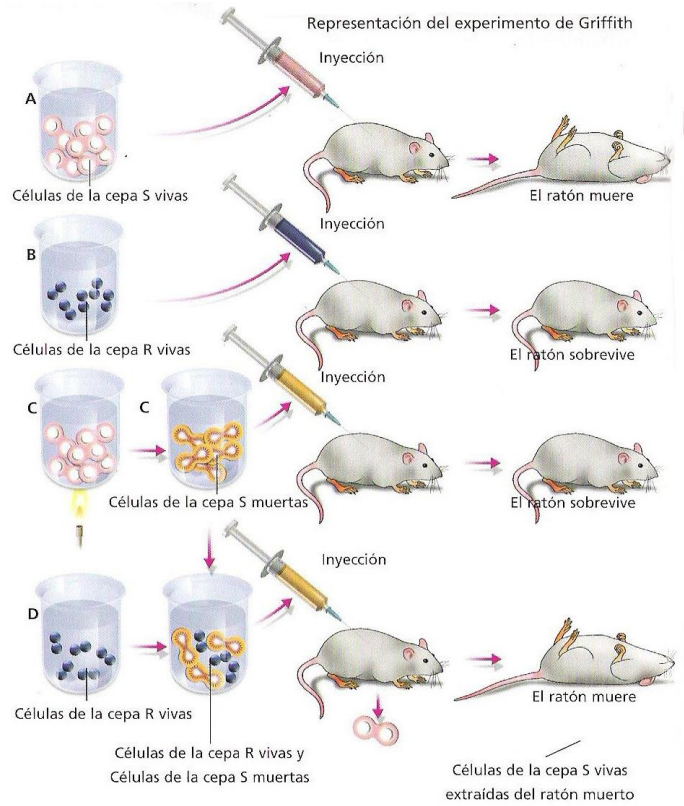


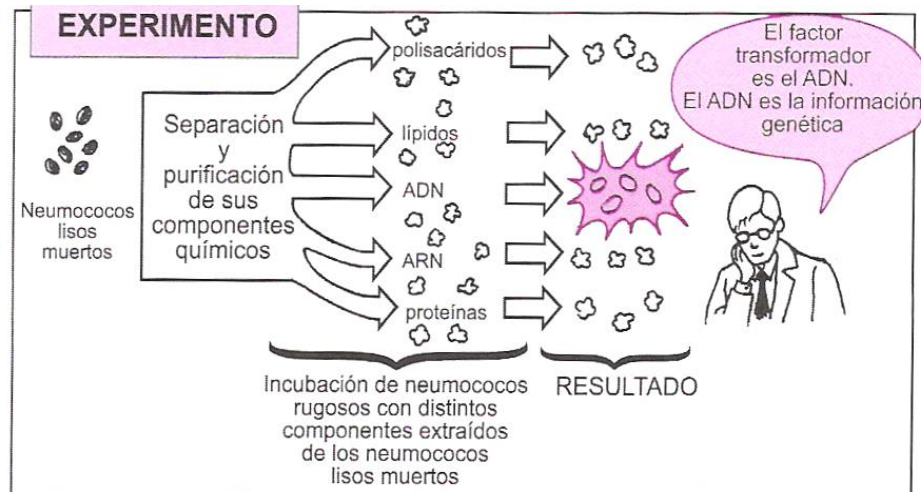
Fig. 3: Nucleosoma (a la izquierda) y estados de compactación del ADN (a la derecha).



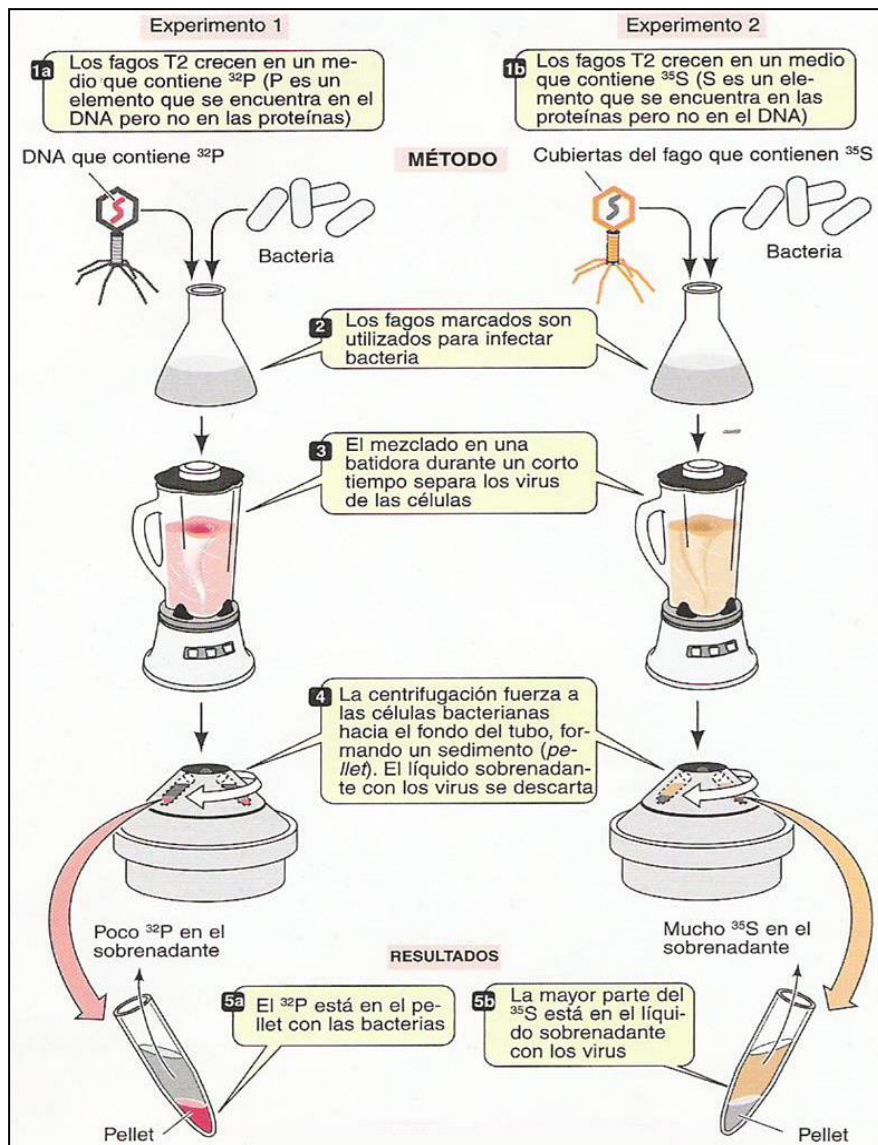
ANEXOS



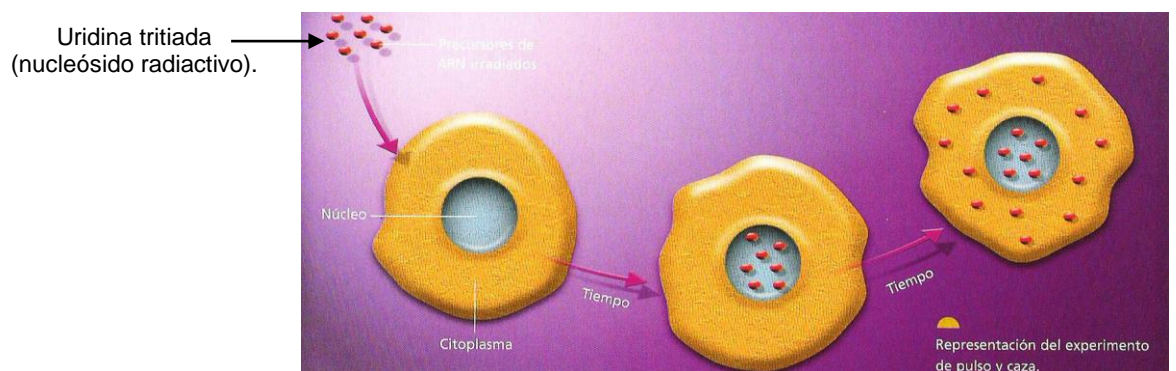
Experimento de Frederick Griffith con *Streptococcus pneumoniae* (1928).



Experimento de Oswald Avery, C. McLeod y M. McCarty (1944).



Experimento de Alfred Hershey y Martha Chase con Bacteriófagos (1952).



Experimento de pulso y caza.