



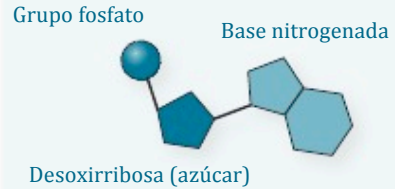
**CONCEPTO CLAVE:** La estructura del DNA es la misma en todos los organismos.

## El DNA está compuesto de 4 tipos de nucleótidos.

Ya en los años 20 del siglo pasado, por los estudios de Phoebus Levene, el mundo científico conocía las partes químicas de la molécula de ADN. El ADN es un polímero muy largo de unidades repetidas. Las unidades, o monómeros, que componen el ADN se denominan **nucleótidos**. Cada nucleótido tiene tres partes: un grupo fosfato, una base nitrogenada y un azúcar Desoxirribosa. Hay cuatro tipos diferentes de nucleótidos de ADN: citosina (C), timina (T), adenina (A) y guanina (G). Todos los nucleótidos tienen en común un grupo fosfato y un azúcar desoxirribosa y se diferencian entre sí por sus bases nitrogenadas, como se muestra en la tabla de más abajo. Ten en cuenta que la timina (T) y citosina (C) tienen bases nitrogenadas con una estructura de anillo único. La adenina (A) y guanina (G) son bases con una estructura de doble anillo. Una sola molécula de ADN humano se compone de miles de millones de nucleótidos.

### VOCABULARIO VISUAL

Las unidades pequeñas, o monómeros, que forman una cadena de ADN se llaman **nucleótidos**. Los nucleótidos tienen tres partes.



- **grupo fosfato:** un fósforo con cuatro oxígenos.
- **desoxirribosa:** azúcar pentosa anillado
- **base nitrogenada:** compuesto orgánico cíclico que incluye a dos o más átomos de nitrógeno.

### LAS CUATRO BASES NITROGENADAS DEL DNA

PIRIMIDINAS = UN SOLO ANILLO			PURINAS = DOBLE ANILLO		
Nombre de la Base	Fórmula estructural	Modelo	Nombre de la Base	Fórmula estructural	Modelo
timina			adenina		
citosina			guanina		



1. Siguiendo el modelo de Watson y Crick escribe la cadena de nucleótidos complementaria de la siguiente secuencia:

5' A - G - C - C - G - T - T - A - G - G - G - A - A - C - C 3'

II

III

2. ¿Por qué se define al ADN como una doble cadena antiparalela?

---



---



---

## Watson y Crick desarrollaron un modelo preciso\* de la estructura tridimensional del ADN. Lea el paper traducido en:

<http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/pdf/Estructura%20molecular%20de%20los%20ácidos%20nucleicos.pdf>

Durante mucho tiempo, los científicos plantearon la hipótesis de que el ADN de todos los organismos se componía de cantidades iguales de los cuatro nucleótidos. Fue Erwin Chargaff quien refutó dicha hipótesis al encontrar que la proporción de las bases es diferente de organismo a organismo y que en el ADN de cada organismo la cantidad de **A** es igual a la cantidad de **T** y la cantidad de **C** es igual a la cantidad de **G**.

Luego, en el año 1952, los científicos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins usando rayos X hicieron una especie de fotografía de la molécula de ADN. Esta “cristalografía de rayos-x” no mostró al ADN como los modelos que has visto en los libros de biología, pero sí reveló patrones que dieron pistas sobre la estructura de la molécula.

Casi al mismo tiempo, los científicos James Watson y Francis Crick trabajaban en un proyecto para averiguar también la estructura del ADN. Basándose en el trabajo de otros científicos, hipotizaron que el ADN debía tener una forma helicoidal. Se sabe que Wilkins, en 1953, había mostrado a Watson la famosa “Fotografía 51”, sin el permiso de Franklin y, dicha información, proporcionó a Watson y Crick una de las últimas claves para poder completar su modelo de la estructura del ADN.

En abril de 1953, salió publicado un paper en la revista *Nature*, escrito por Watson y Crick sobre la estructura molecular del ADN en el cual proponen: un modelo de dos hebras helicoidales, cada una enrollada alrededor del mismo eje; ambas hebras son dextrógiras y dispuestas en forma **antiparalela**; las 2 hebras se mantienen unidas por puentes de H entre las bases púricas y pirimídicas. Proponen que su modelo sugiere el mecanismo de replicación de la molécula.



Modelo de Watson y Crick que muestra el DNA en la forma de doble hélice.



¿Qué información crucial proporcionó la “fotografía 51” a Watson y Crick? \_\_\_\_\_

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/06/120517\\_ciencia\\_genetica\\_foto\\_adn\\_lp.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/06/120517_ciencia_genetica_foto_adn_lp.shtml)

## Los nucleótidos se aparean de la misma manera

Cada lado de la doble hélice de ADN es una hebra larga de fosfatos y azúcares, conectados por enlaces covalentes. Las dos hélices se mantienen unidas mediante puentes de H formados entre las bases nitrogenadas de cada hélice. Cada enlace de hidrógeno individual es débil, pero juntos son lo suficientemente fuertes para mantener la forma de ADN. Las bases de las dos hebras siempre se unen según **la regla de pareo de bases**: **T** se para con **A**; **C** se para con **G**.

Las bases se aparean de esta manera debido a los enlaces de hidrógeno. Observa que entre **A** y **T** se forman dos enlaces de hidrógeno, mientras que entre **C** y **G** se forman tres.

Para ayudar a recordar las reglas del pareo de bases, observa que las letras G y C tienen una forma similar. Una vez que sepas que **G** y **C** se aparean entre sí, es obvio que podrás saber que A y T también se aparean entre sí. Si la secuencia de bases en una cadena de ADN es CTGA, la otra hebra de ADN será GACT.

\* VOCABULARIO ACADÉMICO

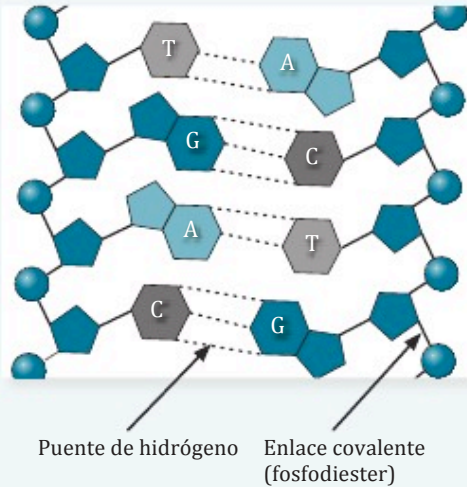
**Preciso:** correcto, exacto

Prof. GAToledo, Depto. de Cs. SFC, 2015

2

## REGLA DE PAREO DE BASES

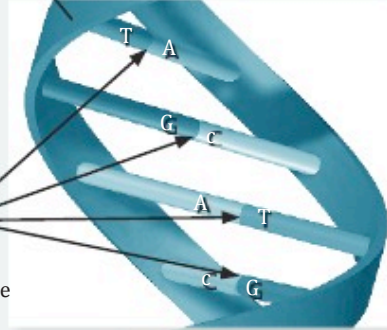
La **regla de pareo de bases** describe cómo **los nucleótidos** deben formar pares en el DNA. **T** siempre se parea con **A**, mientras que **G** siempre se parea con **C**.



En la Molécula de DNA, marca los dos extremos 5' y los dos extremos 3' Rotula en una desoxirribosa los carbono 1', 2', 3', 4' y 5'

Esta parte acintada representa los **grupos fosfato** y las moléculas de azúcar **desoxirribosa** que forman la "columna vertebral" del DNA.

Las bases nitrogenadas se enlazan en el medio de la molécula para formar los "peldaños" de la estructura del ADN, parecida a una escalera de caracol.



Usando los N<sup>o</sup> 5' y 3' determina los extremos de la molécula de ADN dibujada arriba, a la izquierda.



### 1.3 Chequeo de Vocabulario

### Márcalo

**nucleótido**  
**doble hélice**

**Regla de pareo de bases**

Vuelve a leer este documento y resalta cada frase que contenga una palabra del vocabulario en **negritas**.



1. Rotula el dibujo de la derecha con los términos **nucleótidos**, **regla de pareo de bases** y **doble hélice**. Escribe cada término y traza una línea que conecte el término con la parte correspondiente del dibujo.

### 1.3 Perspectiva general

2. ¿Con cuáles **C** se une la desoxirribosa al resto del ADN? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuáles son las 3 partes diferentes de un nucleótido? \_\_\_\_\_
4. ¿Qué porcentaje de A, T, G hay en la estructura de una molécula de ADN que posea un 15% de moléculas de Citosina? \_\_\_\_\_

Para saber más: <http://www.odnavaiaescola.com.br/dna/index.menu2.htm>  
<http://www.cecs.cl/educacion/index.php?section=biologia&clase=29&id=58>

