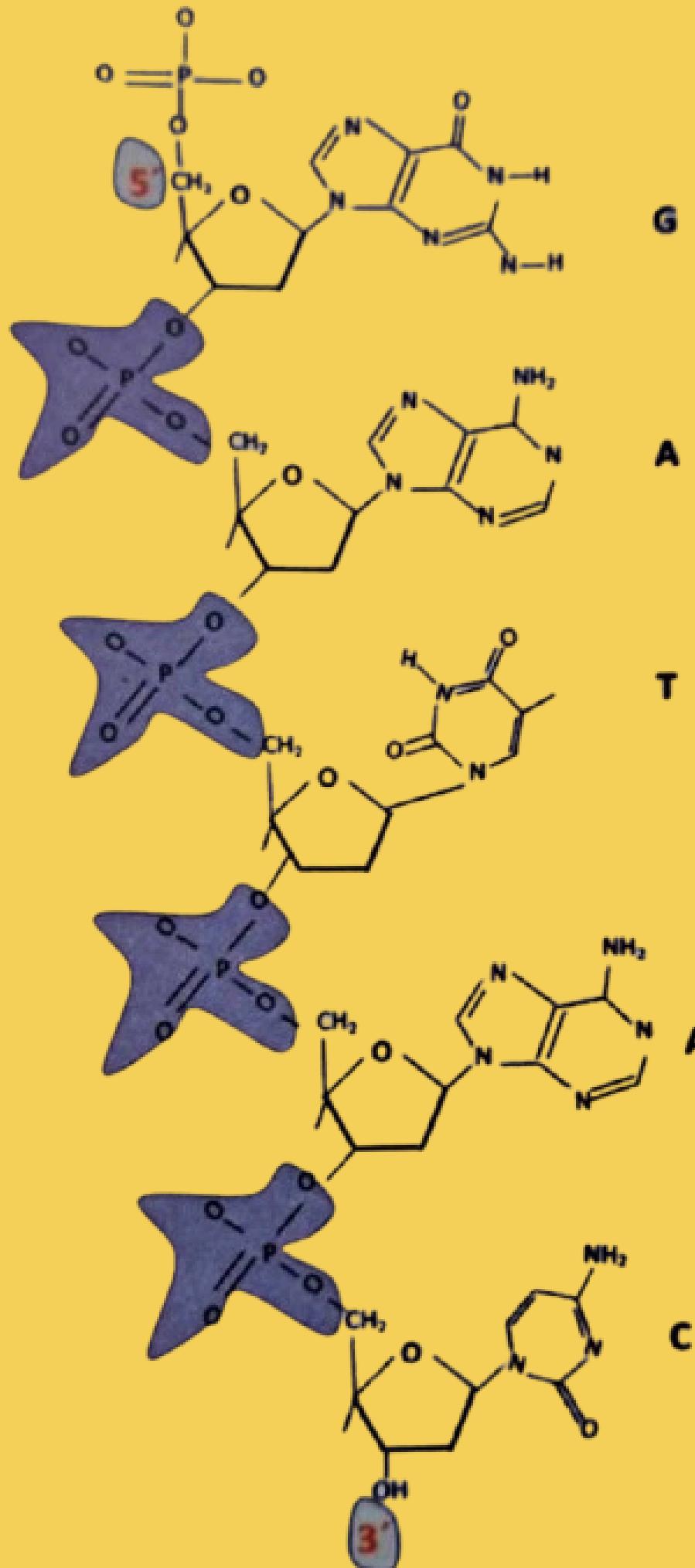


DNA

E INTERACCIONES PROTEÍNA-DNA

Por: Eimy Laura Padilla Galindo

DNA O ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO



Al polimerizar las 4 bases: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T), de los ácidos desoxirribonucleicos se forma una estructura primaria, que es la secuencia de las bases y cómo están ordenadas en el polímero. Estas bases están unidas por un enlace covalente, de nombre **fosfodiester**.

Esta manera de polimerizar provoca que el DNA tenga **polaridad**, esta le da dirección y sentido al DNA y le permite a la célula leerlo de manera unidireccional.

La cadena de DNA que se forma tiene una cadena complementaria antiparalela de acuerdo con los apareamientos de las bases nitrogenadas: timina se aparea con adenina; y guanina con citosina.

Este apareamiento hace que la estructura del DNA sea una de las más robustas.



EL DESCUBRIMIENTO

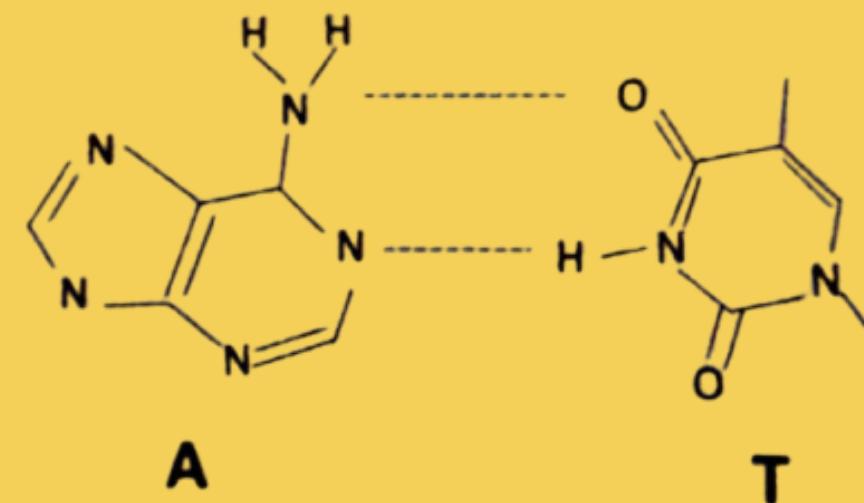
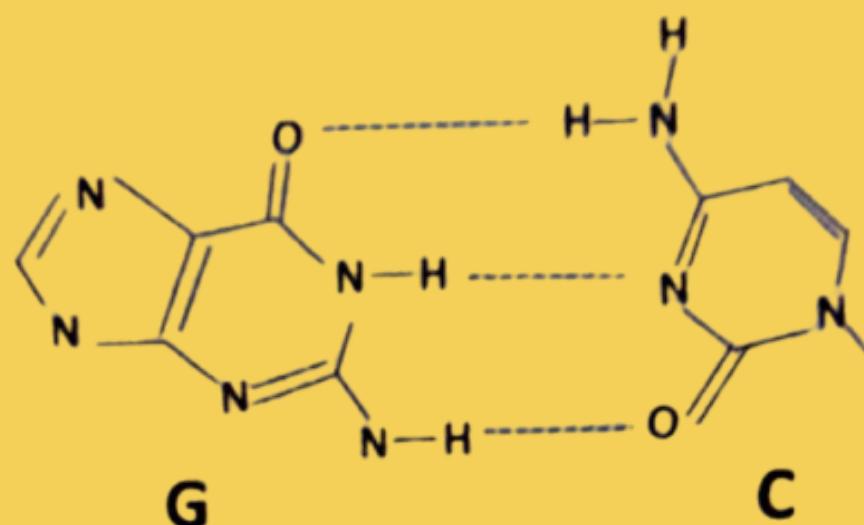
James Watson y Francis Crick

En 1953, concluyeron que la molécula de ADN aparece como una doble hélice tridimensional.

Rosalind Franklin y Maurice Wilkins

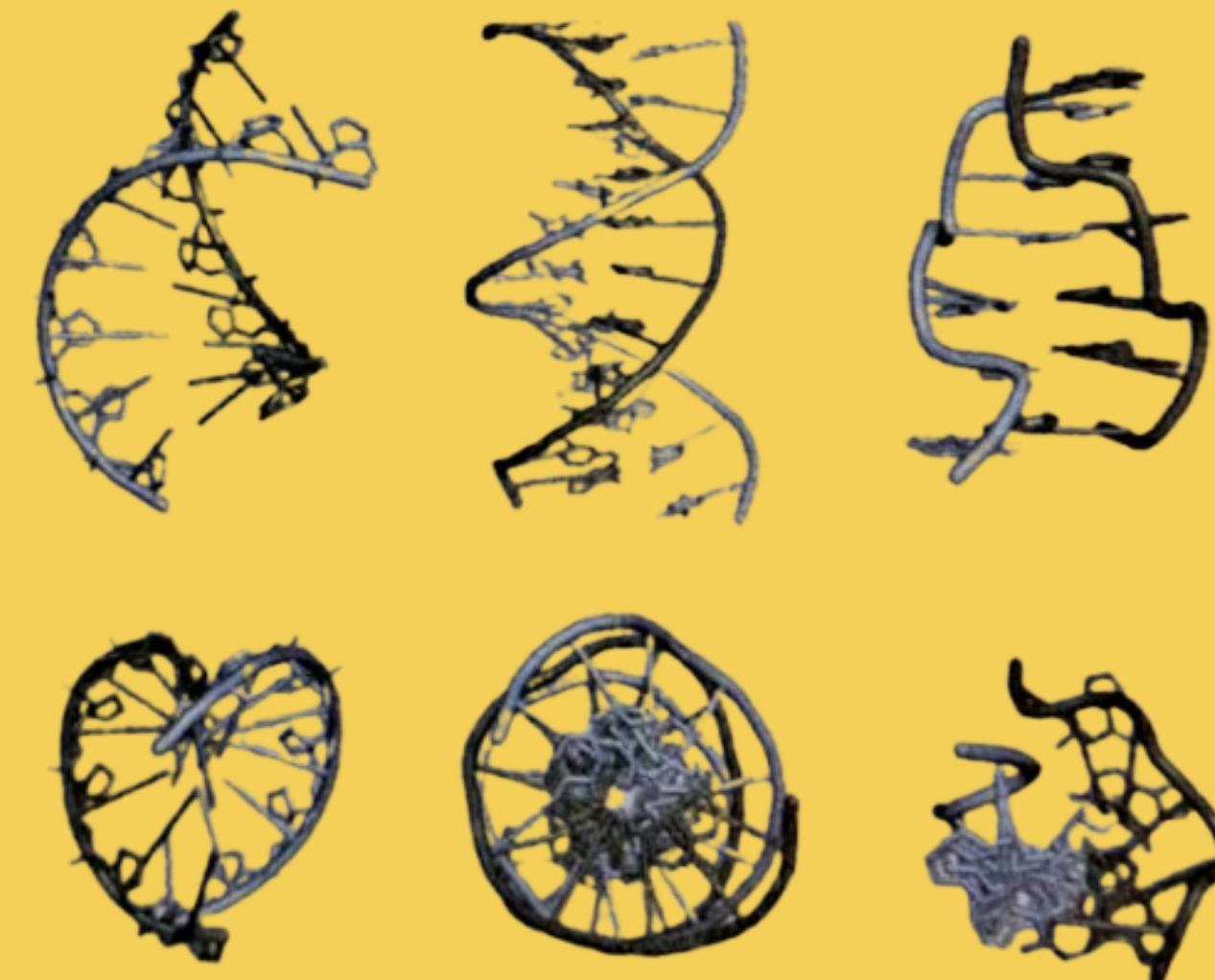
Utilizaron la cristalografía de rayos X para estudiar la estructura del ADN, lo que ayudó a Watson y Crick a realizar su descubrimiento.

MODELO DE WASTON & CRICK



Apareamiento de las bases

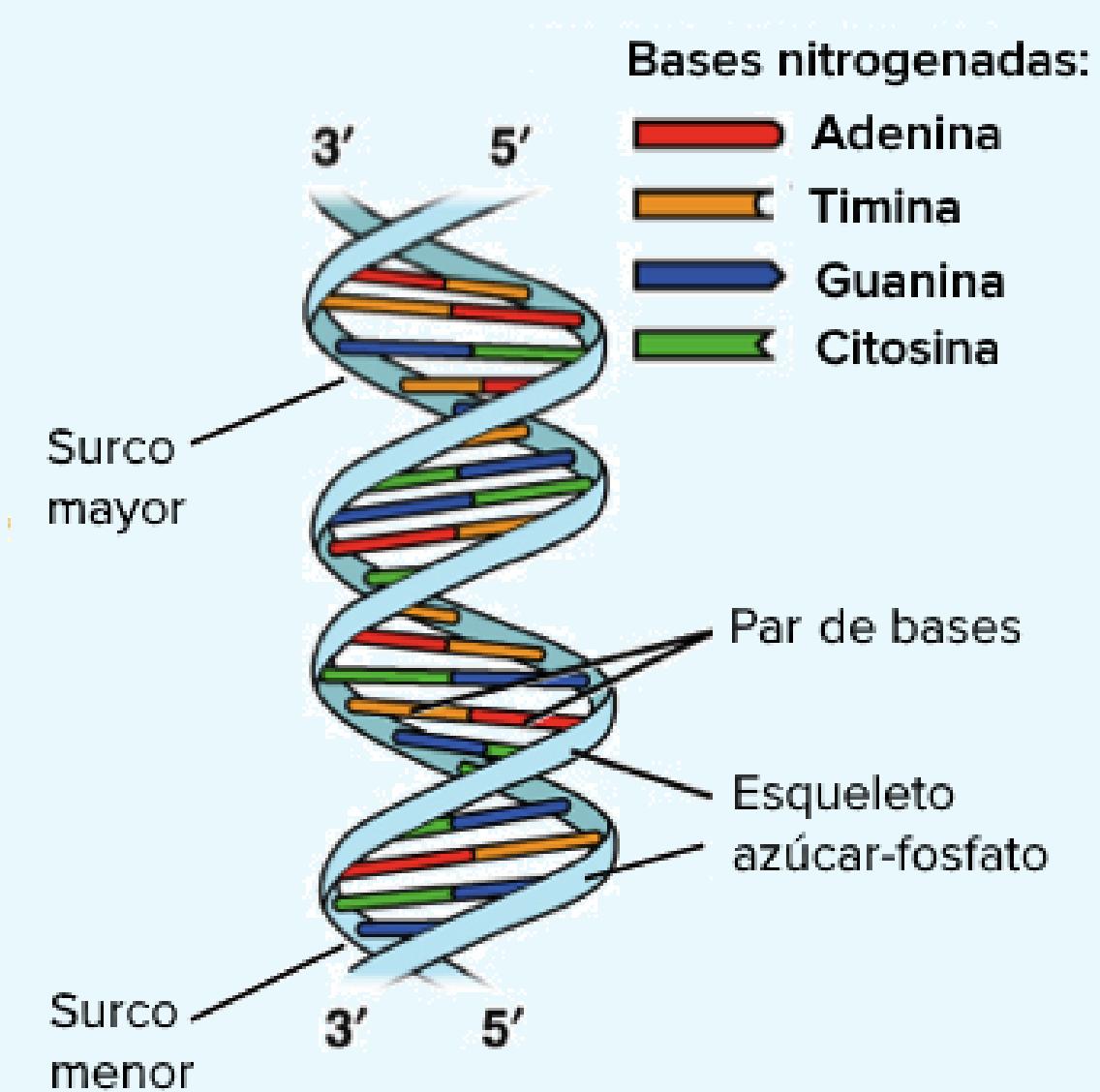
DNA A DNA B DNA Z



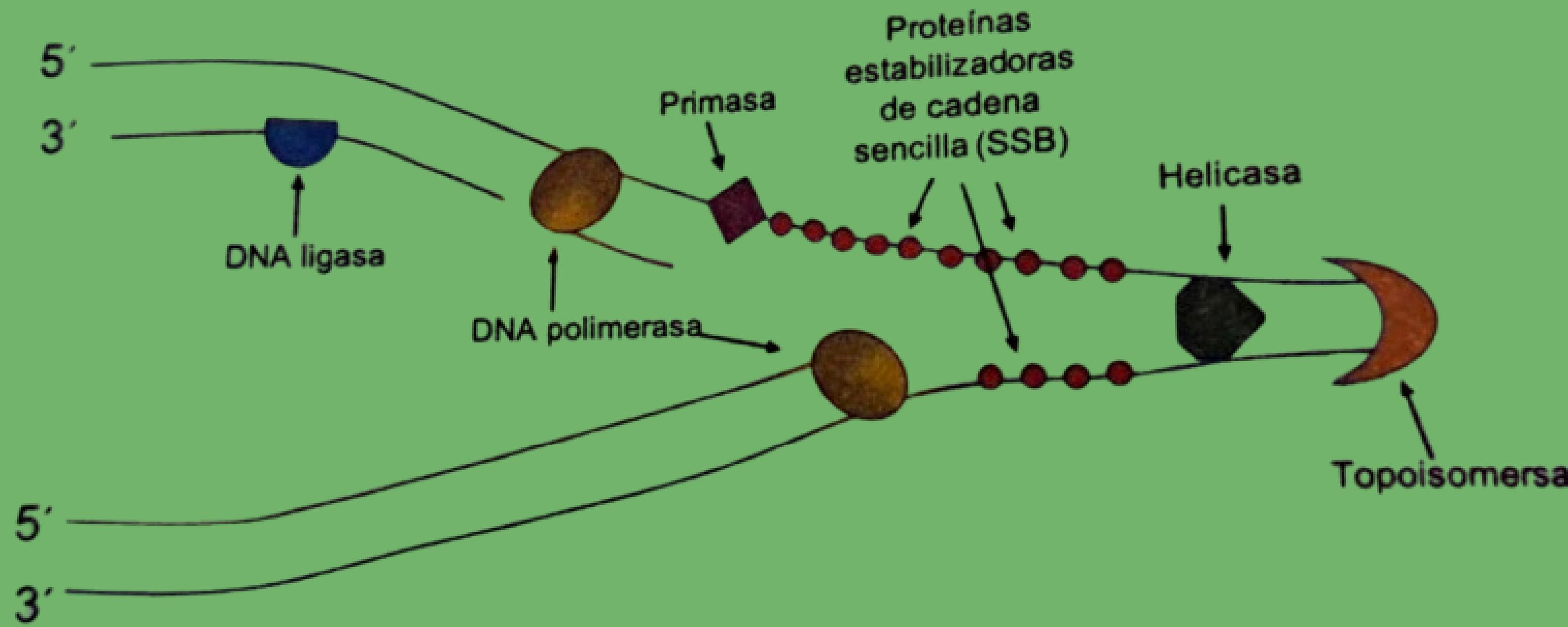
Estructura del DNA A, DNA B & DNA Z

INTERACCIONES PROTEÍNA-DNA

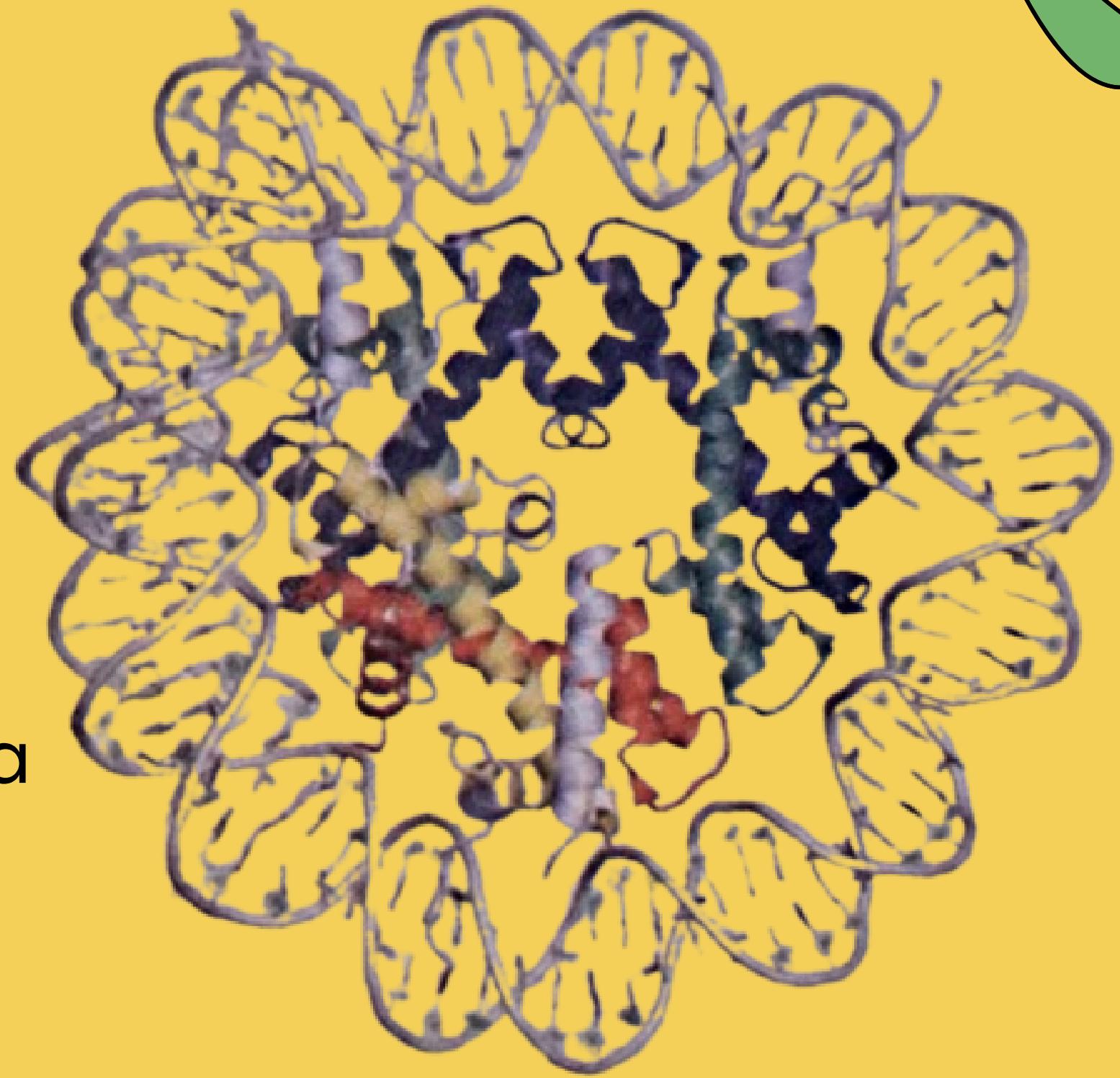
La estructura de doble hélice del DNA presenta una superficie monótona de tornillo con crestas de fosforibosa entre las que se forman dos surcos, el menor y el mayor, que se repiten a lo largo de su estructura.

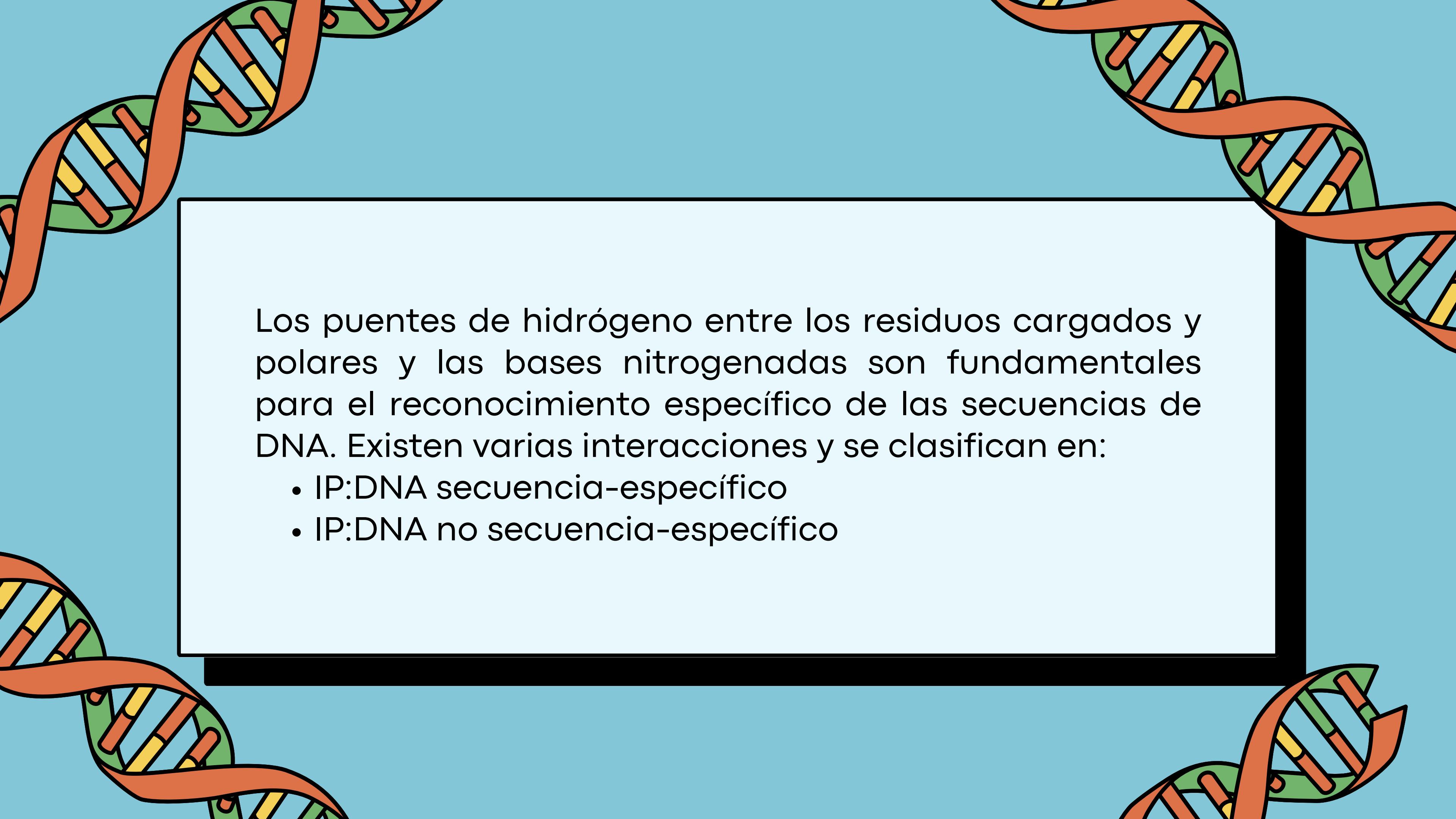


PROTEÍNAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE REPLICACIÓN DEL DNA



Las proteínas estructurales también son ejemplos de las interacciones proteínas-DNA. Estas organizan el DNA en una estructura compacta denominada cromatina. Las proteínas, con gran número de aminoácidos básicos, son llamadas histonas, que unen el DNA de manera no-secuencia específica mediante interacciones.



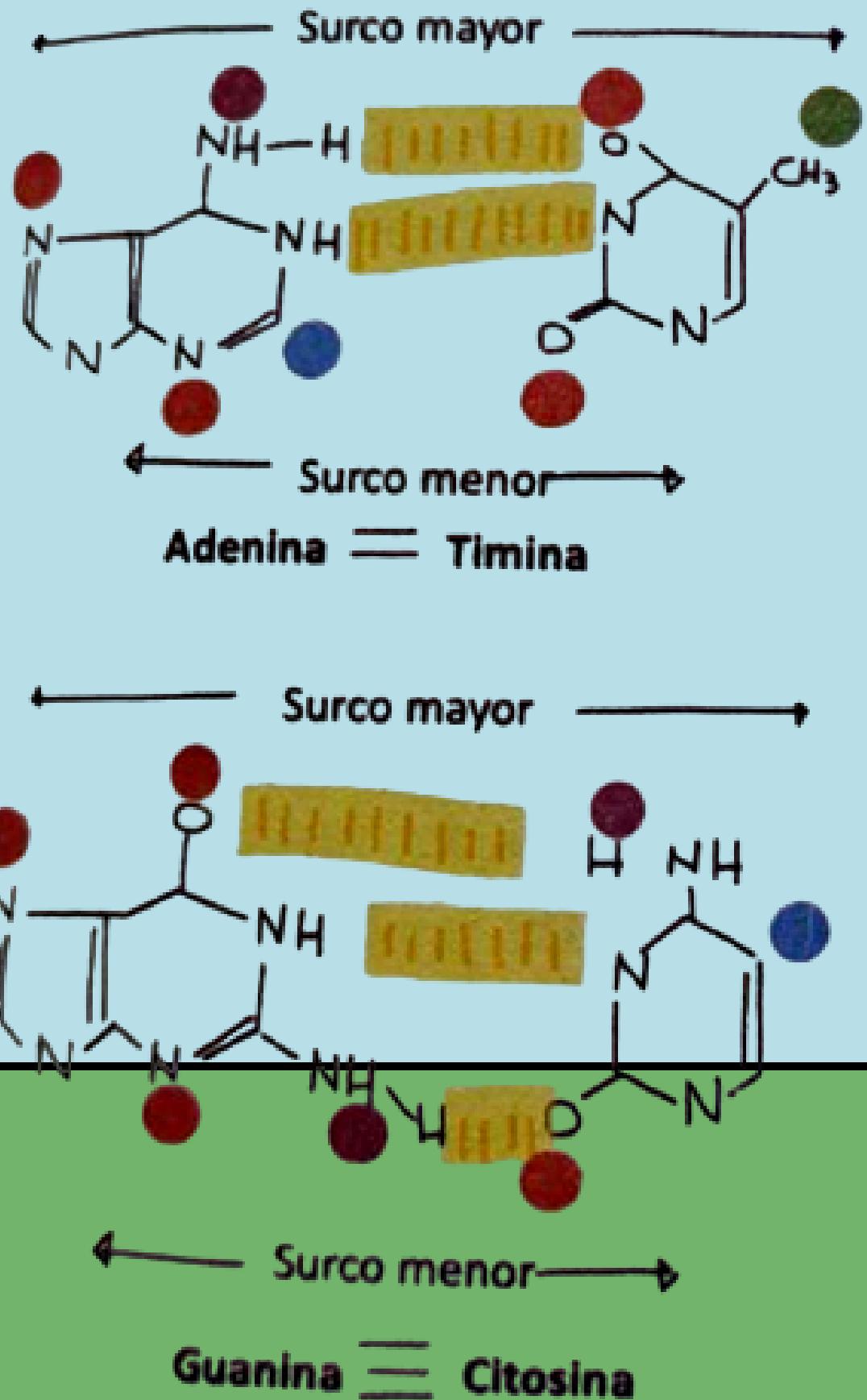


Los puentes de hidrógeno entre los residuos cargados y polares y las bases nitrogenadas son fundamentales para el reconocimiento específico de las secuencias de DNA. Existen varias interacciones y se clasifican en:

- IP:DNA secuencia-específico
- IP:DNA no secuencia-específico

MOTIVOS PROTEICOS QUE UNEN EL SURCO MAYOR

Las IP:DNA son fundamentales para que los procesos en los que está involucrados el DNA, como replicación y transcripción, se realicen satisfactoriamente. Las interacciones entre las proteínas y el DNA suelen producirse llenando el surco mayor.



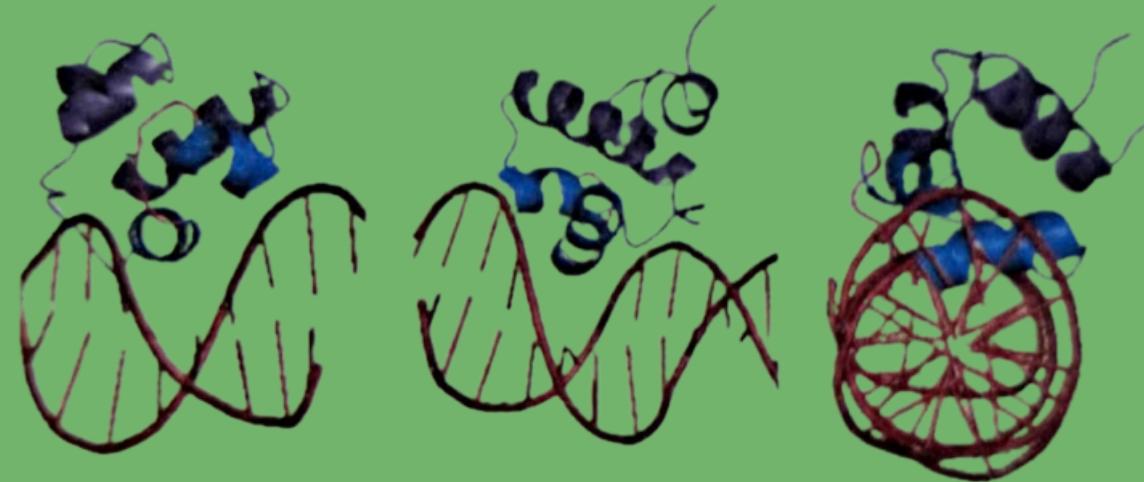
Surco mayor	
T	A
A	T
C	G
G	C

Surco menor	
T	A
A	T
C	G
G	C

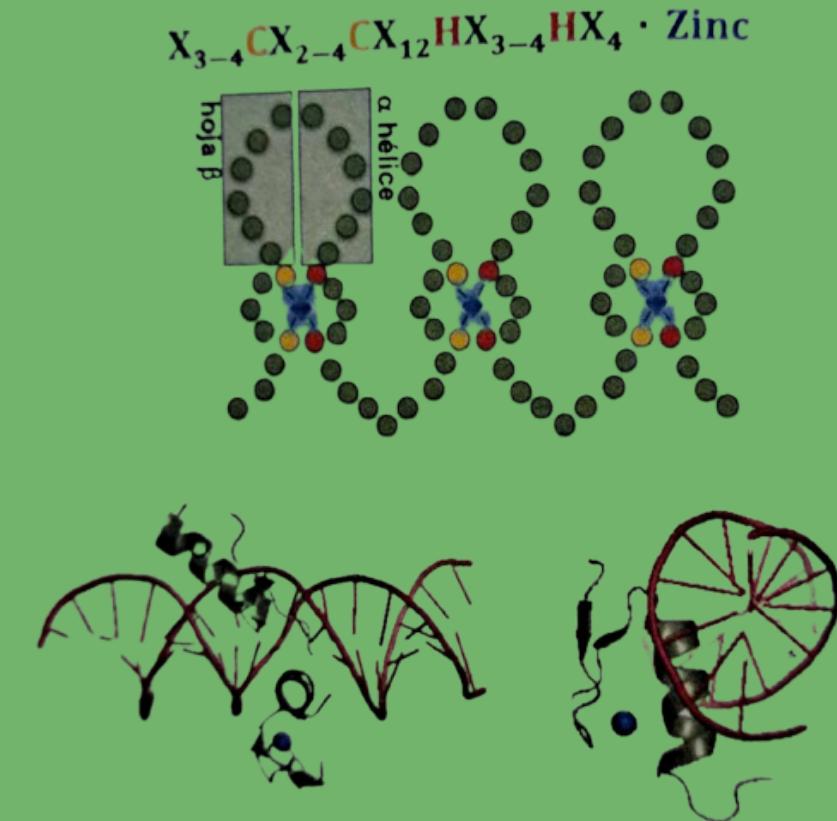
RELLENO MEDIANTE HÉLICES

Es la forma más habitual de interacción con el surco mayor que encontramos en motivos proteicos*. El surco mayor tiene 12 Å de diámetro y 7 Å de profundidad, las hélices, incluidas las cadenas laterales, tienen un diámetro de 12 Å, ideales para llenar. Los motivos principales son:

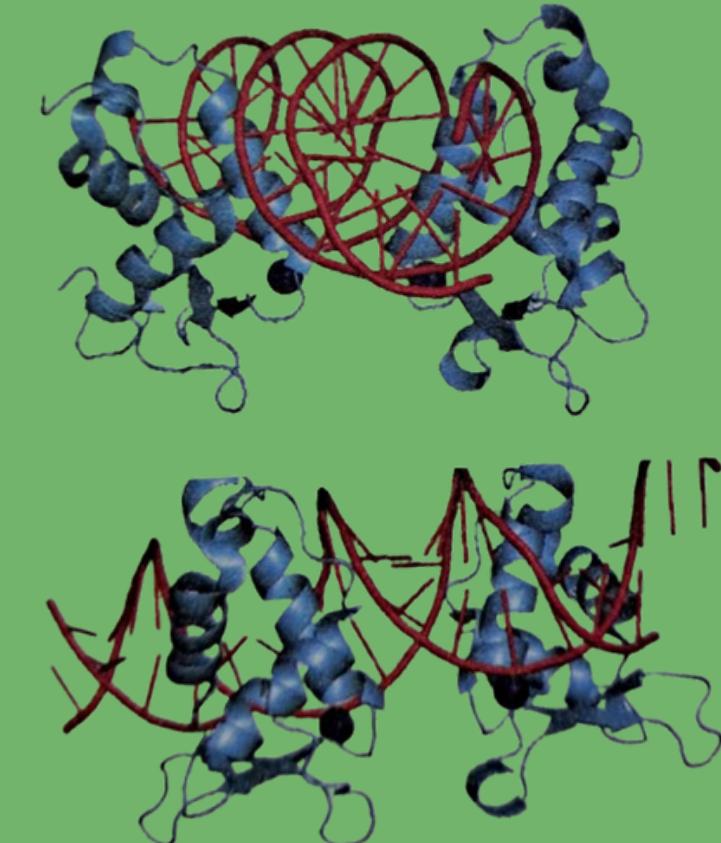
α-Hélice-giro-α-hélice



Dedos de zinc



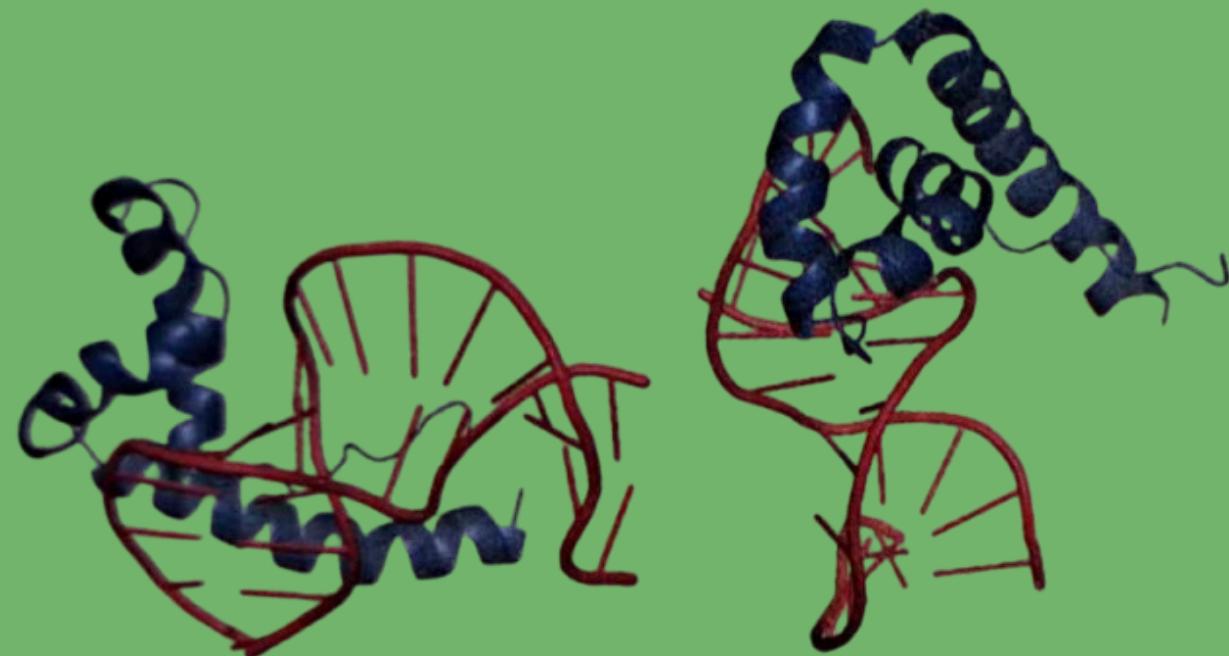
α-Hélices aladas



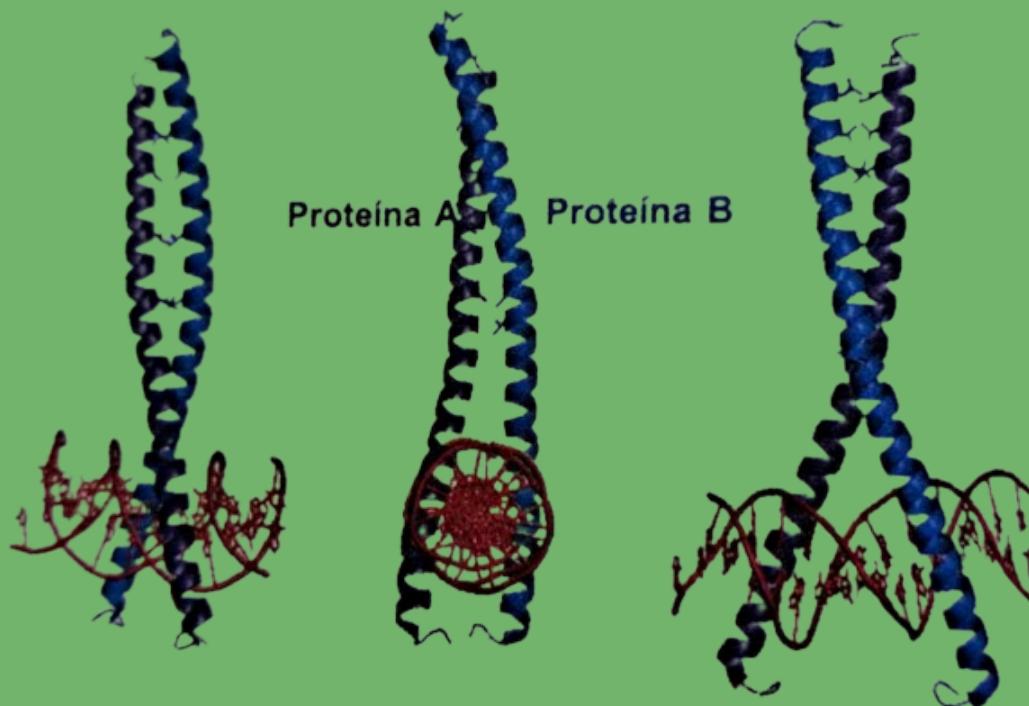
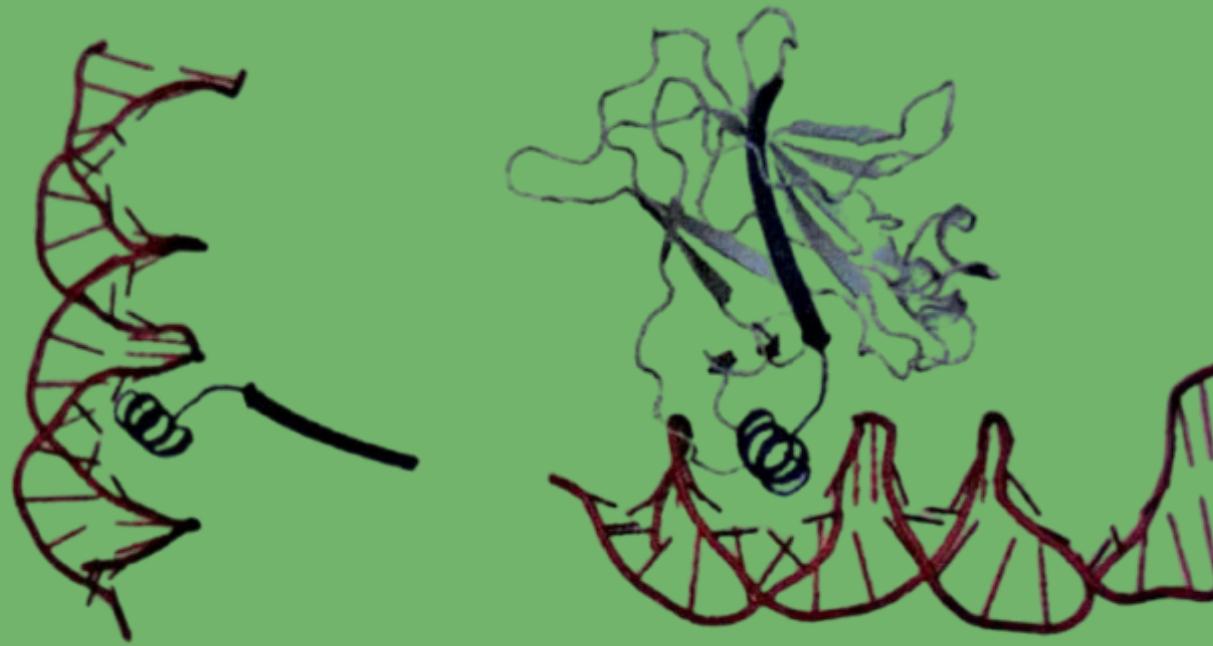
*Motivo proteico: Secuencia específica y reconocible de aminoácidos en una proteína.

Zipper o cremallera de leucinas

Homeodomino



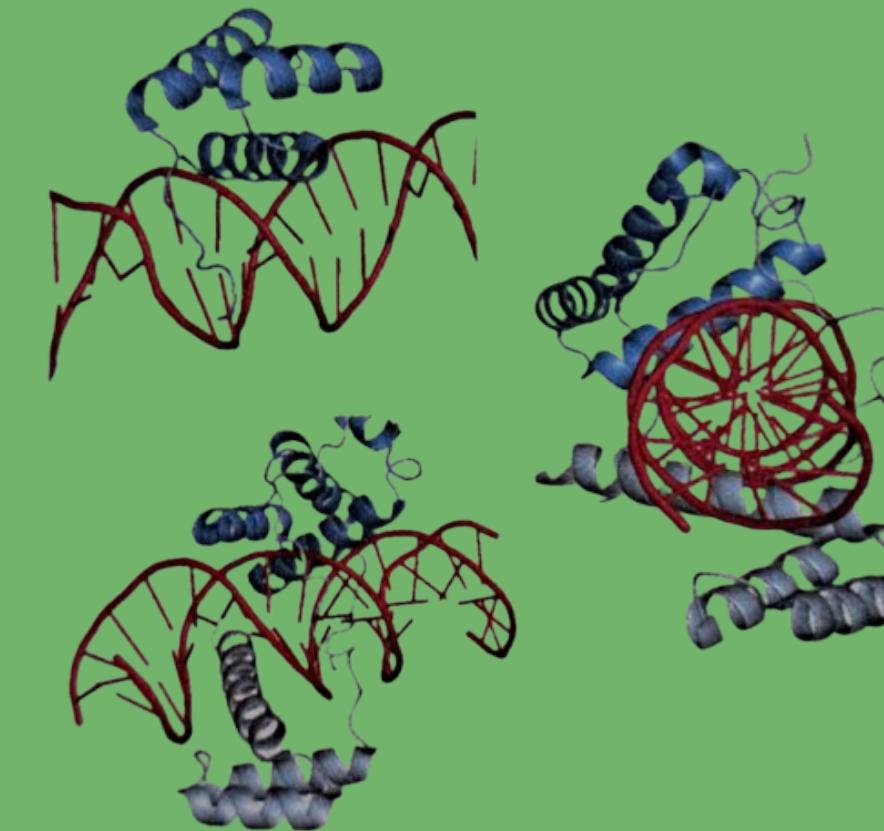
Loop-hoja β-a-hélice



α-Hélices-asa-α-hélice



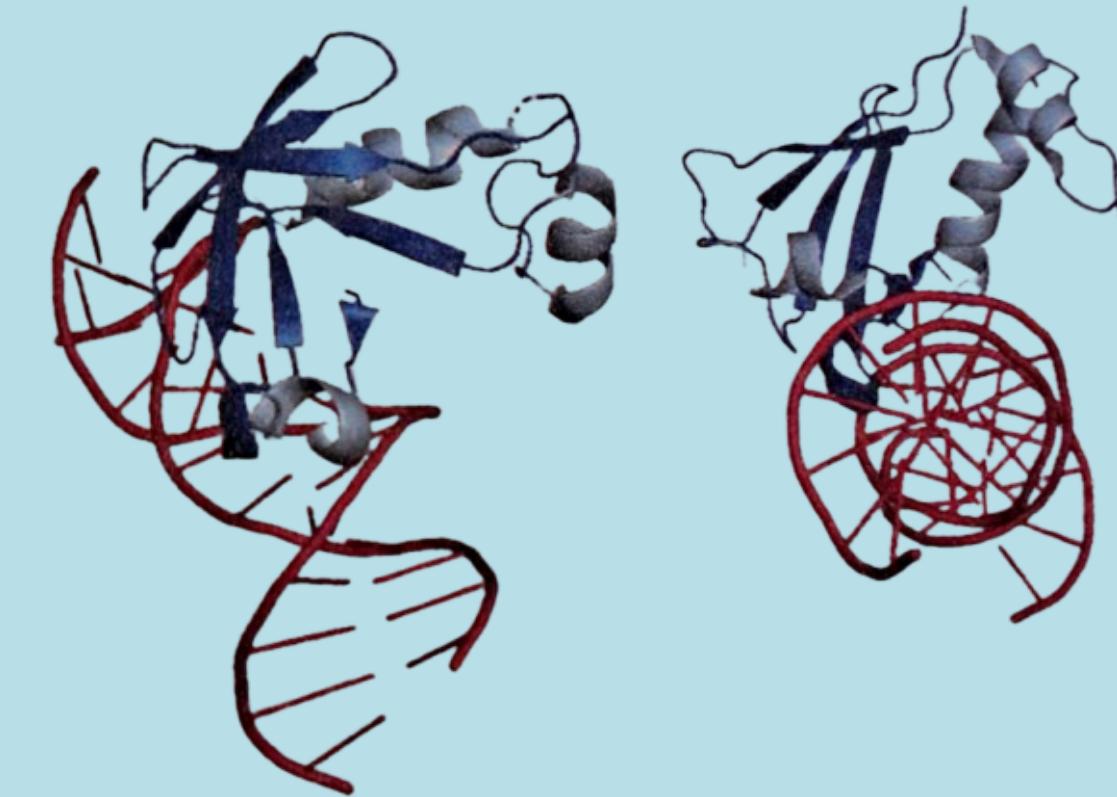
HMG-Box



RELLENO MEDIANTE LÁMINAS β DE DOS HEBRAS

Una lámina β de dos hebras* tiene un diámetro similar a una α -hélice por lo que puede llenar también el surco mayor del DNA y reconocer las bases que se asoman.

Motivo B3



Motivo unión a caja TATA o
TBT (TATA binding protein)



MOTIVOS PROTEICOS QUE UNEN EL SURCO MENOR

El reconocimiento de secuencia específico de DNA a través del surco menor requiere que éste se distorsione para acceder a la base

*Tipo de estructura secundaria de las proteínas.



REFERENCIA

Olivares Illana, V. (2023). Introducción a las interacciones biomoleculares (1^a ed.). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.