



Universidad del Sureste
Escuela de Medicina Humana

SEMESTRE:

4º A

MATERIA:

BIOLOGIA MOLECULAR

TRABAJO:

RESUMEN DE HISTONAS

DOCENTE:

Q. HUGO NAJERA MIGANJOS

ALUMNO (A):

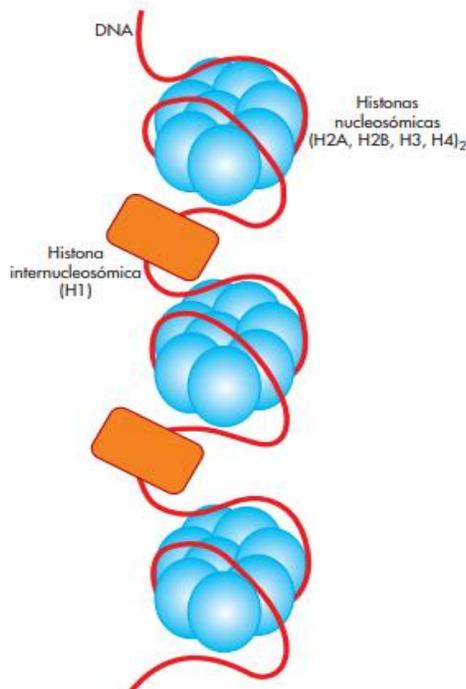
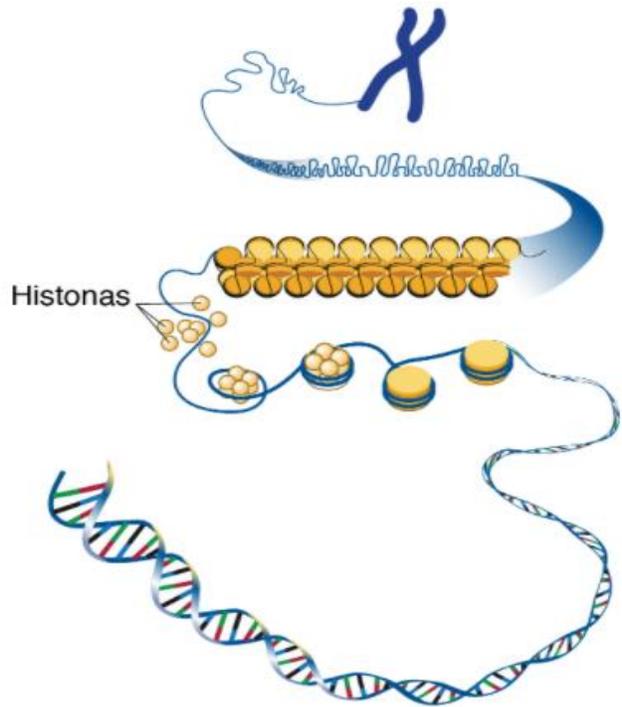
YANETH ORTIZ ALFARO

COMITAN DE DOMINGUEZ, CHIAPAS, 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

HISTONAS

Las histonas son un grupo de proteínas globulares básicas con peso molecular medianamente bajo (de 11 a 24 kilodaltones, kD). Tienen un alto contenido de aminoácidos básicos cargados positivamente, como la histidina, la arginina y la lisina, esta propiedad les permite asociarse a la molécula de ADN de carga negativa (conferida por los grupos fosfato).

De manera característica, las diferencias en el contenido de Arginina y Lisina, así como en su peso molecular, generan diferencias en la distancia que recorren en una electroforesis, parámetros que permitieron establecer la existencia de cinco histonas diferentes, conocidas como: H1 (24 kD), H2A (14 kD), H2B (14 kD), H3 (15 kD) y H4 (11 kD), son proteínas ricas en aminoácidos básicos cargados positivamente, los cuales son capaces de interactuar con los grupos fosfatos del ADN, los cuales se encuentran cargados negativamente.



Dos moléculas de histona H2A, H2B, H3 y H4 se asocian para formar un octámero de histonas. Un segmento de ADN de doble cadena de aproximadamente 146 pb se enrolla dando 2 vueltas al octámero, formando un complejo conocido como nucleosoma el cual se repite a todo lo largo de la molécula generando una imagen de rosario de cuentas, donde los nucleosomas o cuentas están separados entre sí por segmentos de DNA de casi 60 pb. El diámetro aproximado de la fibra de nucleosomas es cinco veces mayor que el diámetro de la doble hélice, esto es, 10 nm.

A lo largo de la fibra de nucleosomas, las H1 interactúan obligando a la fibra a girar, formando una espiral de nucleosomas conocida como fibra solenoide de unos 30 nm de diámetro, la cual se

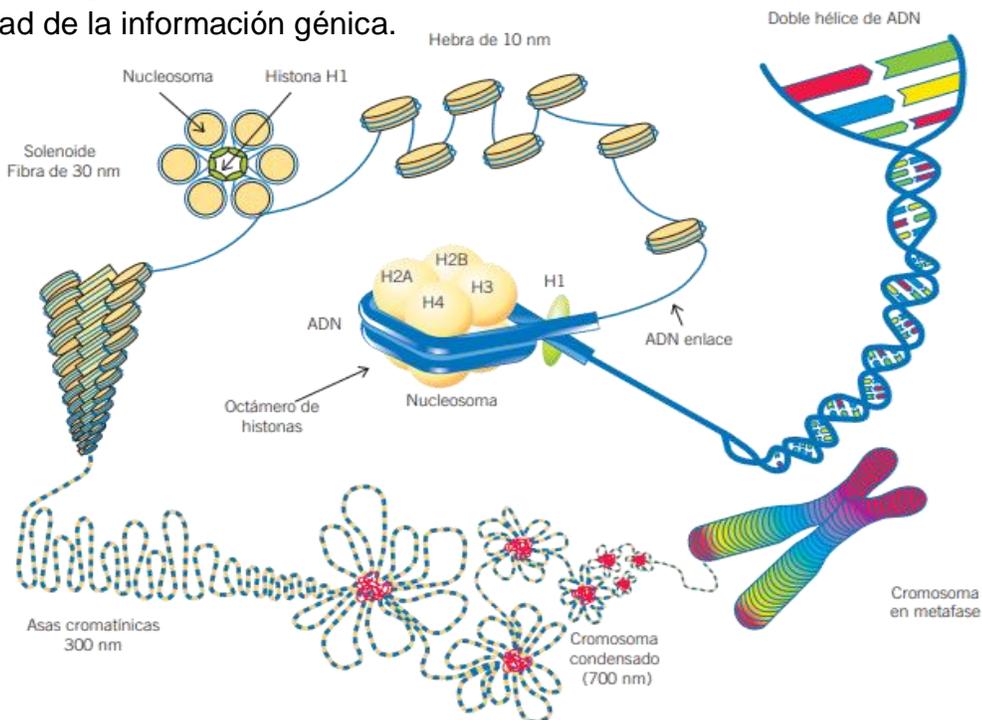
pliega sobre sí misma, formando primero una espiral del solenoide y luego un grupo de bucles de la espiral de solenoide que se estructuran sobre proteínas fibrilares no histona que determinan la forma de los cromosomas.

Además, en esta fase interviene la topoisomerasa II, la cual determina la formación de los bucles y el montaje de los mismos sobre la estructura fibrilar del esqueleto cromosómico. Durante la interfase, la mayor parte del DNA sólo se encuentra parcialmente compactada como fibra de nucleosomas y en algunas porciones como fibra solenoide, por lo que como parte de los mecanismos de expresión génica se incluye la descompactación del DNA, los cuales pueden ser inducidos in vitro por cambios de temperatura o pH, e in vivo por modificaciones bioquímicas de las histonas o del mismo ADN.

Los diferentes fragmentos de ADN presentes en el núcleo se asocian a diversos octámeros y forman una cadena de nucleosomas conocida como “cuentas de rosario” o “cuentas de collar” por su semejanza con estas estructuras al observarse en el microscopio electrónico.

Entre cada nucleosoma queda un segmento de ADN de aproximadamente 55 pb denominado ADN enlace o linker. La función del nucleosoma es condensar el ADN en una fibra de 11 nm de ancho que se asemeja al mencionado collar de perlas, donde cada nucleosoma sería una perla y el ADN de enlace, el cordón con el cual están unidas estas perlas.

El ADN linker se asocia, entonces, con otra histona denominada H1 y ayuda al empaquetamiento del ADN, lo que facilita la formación de otra estructura, llamada solenoide, El extremo aminoterminal de las histonas puede unirse de manera reversible a grupos acetilo, metilo o fosfato, lo que se conoce como modificaciones epigenéticas; la adición de estos grupos modifica la unión de las histonas al ADN y, por tanto, regula la disponibilidad de la información génica.



Solenoides

Los nucleosomas se compactan para formar un polinucleosoma de seis unidades mediante interacciones entre las H1 de cada nucleosoma, lo que genera una estructura más compacta. Esta estructura recibe el nombre de solenoide y forma una hebra de 30 nm, conocida como cromatina, en este nivel el ADN está compactado unas 100 veces. La cromatina puede encontrarse activa de forma transcripcional, por lo que se descompacta y entonces recibe el nombre de eucromatina. La cromatina inactiva se encuentra en su forma compacta y se la conoce como heterocromatina.

Asas cromatínicas

La fibra de 30 nm se pliega y condensa aún más, formando estructuras de asas amplias superenrolladas, las cuales se anclan sobre proteínas de andamiaje y dan lugar a una hebra de 300 nm de grosor.

Cromosoma condensado

Las asas cromatínicas se compactan y forman un cromosoma condensado de 700 nm de espesor visible durante la interfase.

Cromosomas mitóticos

Las cromátidas hermanas visibles en la mitosis representan la última etapa de la organización del ADN y llegan a medir 1 400 nm de grosor. Los niveles de empaquetamiento del ADN se presentan esquematizados en la figura 3-10B.

Desnaturalización y renaturalización del ADN

La desnaturalización es la pérdida de la estructura helicoidal (estructura secundaria) característica de la molécula de ADN. El proceso de desnaturalización ocurre por la rotura de los puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas, lo que ocasiona la separación de las dos cadenas antiparalelas sin que se altere la estructura primaria, ya que los enlaces fosfodiéster no resultan afectados. La desnaturalización puede ocurrir por exposición de los ácidos nucleicos a agentes químicos o físicos, cambios de pH y enzimas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- A; Salazar Montes, A, Sandoval Rodríguez, J; Armendáriz Borunda (2013). BIOLOGÍA MOLECULAR Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, México.
- C; BEAS ZÁRATE, D; ORTUÑO SAHAGÚN, J; ARMENDÁRIZ (2009). BIOLOGÍA MOLECULAR Fundamentos y aplicaciones. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, México.
- M; Dalmaso (2009). Caracterización y análisis funcional de las histonas H2A y H2B de *Toxoplasma gondii*. Recuperado de <http://www.iib.unsam.edu.ar/archivos/docencia/tesis/archivos/CarolinaDalmaso.pdf>