

# **Universidad del Sureste**

## **Escuela de Medicina**

**Materia:** Biología Molecular de la Clínica

**Tema:** Histona y Formación del Nucleosoma

**Presenta:** Pedro Méndez Vázquez

**QFB Nájera Mijangos Hugo**

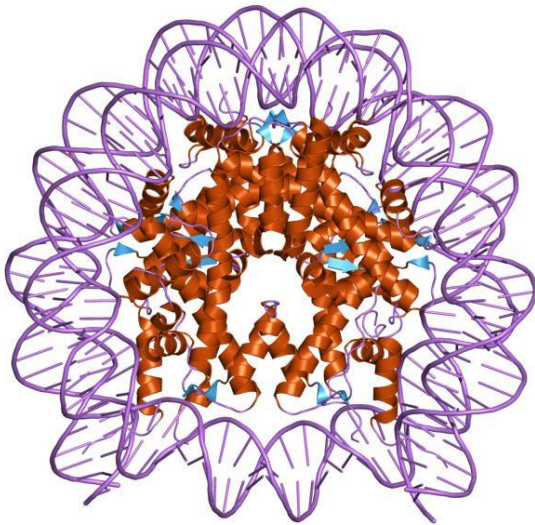
**Lugar y fecha**

Universidad del Sureste, 10 de septiembre de 2020.

## Histonas

Las histonas son proteínas básicas que interactúan con el ADN para la formación de los nucleosomas, que conforman las hebras de cromatina constituyentes de los cromosomas en los organismos eucariotas.

Los nucleosomas, complejos formados por ADN y proteínas, fueron descubiertos en 1974 y son las histonas las que ensamblan este nivel basal de organización de la cromatina. No obstante, la existencia de las proteínas histonas se sabe desde antes de la década de los 60.



Representación gráfica de un nucleosoma con un centro octamérico de histonas y ADN enrollado a su alrededor.

Las histonas están organizadas de tal forma que el ADN doble banda se enrolla alrededor de un centro proteico compuesto por estas proteínas que interactúan cercanamente unas con otras. El centro de histonas tiene forma de disco y el ADN da más o menos 1.7 vueltas a su alrededor.

## Características

Son de las proteínas eucariotas más conservadas en la naturaleza. Se ha demostrado, por ejemplo, que la histona H4 del guisante difiere en tan solo dos de las 102 posiciones aminoacídicas de la proteína H4 de vaca.

Las histonas son proteínas relativamente pequeñas, con no más de 140 aminoácidos. Son ricas en residuos aminoacídicos básicos, por lo que tienen una carga neta positiva, lo que contribuye a su interacción con el ácido nucleico, de carga negativa, para formar los nucleosomas.

Se conocen histonas nucleosomales y de unión o puente. Las histonas nucleosomales son H3, H4, H2A y H2B, mientras que las histonas de unión pertenecen a la familia de las histonas H1.

## Estructura

La estructura general de las histonas incluye una región aminoacídica básica y una región carboxilo globular sumamente conservada entre los organismos eucariotas.

Un motivo estructural conocido como “pliegue de histonas”, compuesto por tres hélices alfa conectadas por dos horquillas y que conforman un pequeño centro hidrofóbico, es el responsable de las interacciones proteína-proteína entre las histonas que forman el nucleosoma.

Es este pliegue de histonas el que conforma el dominio carboxilo globular de dichas proteínas nucleosomales en todos los eucariotas.

### **Tipos**

La caracterización de las histonas ha sido realizada por diversas técnicas bioquímicas, entre las que destacan las cromatografías que se basan en resinas de intercambio catiónico débil.

Ciertos autores establecen una forma de clasificación en el que se distinguen 5 tipos principales de histonas en los eucariotas: FI, con proteínas de 21 kDa; F2A1 o FIV, de más o menos 11.3 kDa; F2A2 o FIIB1, 14.5 kDa; F2B o FIIB2, con un peso molecular de 13.7 kDa, y F3 o FIII, de 15.3 kDa.

Todos estos tipos de histonas, con la excepción del grupo de las FI, se encuentran en cantidades equimolares en las células.

### **Funciones**

Todos los residuos aminoacídicos de las histonas participan, de una u otra manera, en su interacción con el ADN, lo que explica el hecho de que las mismas estén tan conservadas entre los reinos de organismos eucariotas.

La participación de las histonas en el empaquetamiento del ADN en forma de cromatina es de gran relevancia para los organismos multicelulares complejos en los que los diferentes linajes celulares pueden especializarse tan solo cambiando la accesibilidad de sus genes a la maquinaria transcripcional.

Las regiones genómicas transcripcionalmente activas son densas en nucleosomas, lo que sugiere que la asociación del ADN con las proteínas histonas es crucial para la regulación negativa o positiva de su transcripción.

Así mismo, a lo largo de la vida de una célula la respuesta a gran número de estímulos, tanto internos como externos, depende de pequeños cambios en la cromatina, que normalmente tienen que ver con remodelación y modificación postraduccional de las histonas que se encuentran en estrecha relación con el ADN.

Múltiples variables de las histonas ejercen diferentes funciones en los eucariotas. Una de ellas tiene que ver con la participación de una variante de la histona H3 en la formación de las estructuras centroméricas responsables de la segregación de los cromosomas durante la mitosis.

## **Referencia bibliográfica**

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). New York: Garland Science.

Campos, E. I., & Reinberg, D. (2009). Histones: Annotating Chromatin. *Annu. Rev. Genet.*, 43, 559–599.