



CENUR  
NORESTE



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

1ra Clase

# INTRODUCCIÓN A LA EPIGENÉTICA

Yasser V. Vega Requena  
Prof. Adjunto  
CENUR Noreste  
UdelaR



CENUR  
NORESTE



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## CONTENIDO

- Presentación del programa
- Introducción a la Epigenética
- Estructura de la cromatina
- Principales mecanismos epigenéticos
- Asignación de actividad

# **PROGRAMA**

## UNIDAD 1

### **INTRODUCCIÓN A LA EPIGENÉTICA Y PRINCIPALES MECANISMOS**

Tema 1. Estructura de la cromatina. Heterocromatina y Eucromatina.

Tema 2. Metilación del ADN y expresión génica.

Tema 3. Histonas y sus modificaciones.

Tema 4. El rol de los ARNs no codificantes.

Tema 5. Organización de los cromosomas en el núcleo.

## UNIDAD 2

### **MECANISMOS DE COMPENSACIÓN DE DOSIS**

Tema 6. Inactivación del cromosoma X. Historia y fundamentos.

Tema 7. Etapas de la inactivación del cromosoma X.

Tema 8. Mantenimiento de la inactivación del cromosoma X.

Tema 9. Impronta genética y reprogramación epigenética.

### UNIDAD 3

#### HEREDABILIDAD E INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN LA EPIGENÉTICA

Tema 10. Herencia de las características epigenéticas.

Tema 11. Herencia de las modificaciones de la cromatina a través del ciclo celular.

Tema 12. Influencia del ambiente en la epigenética y periodos de mayor sensibilidad.

### UNIDAD 4

#### EPIGENÉTICA, ENFERMEDADES HUMANAS Y DESARROLLO

Tema 13. Enfermedades producidas por alteración en la impronta genética.

Tema 14. Cáncer y epigenética.

Tema 15. Patrones de diversidad epigenética en las poblaciones humanas.

Cronograma general del curso					
Año	2023	Semestre	1er	Área	Perfil / Biológica
Fecha de inicio	27/4	Fecha de finalización	15/6	Días/ horario	Jueves 3 a 5 (2h)
Localidad	Tacuarembó	Créditos	4	Clases de Consulta	Viernes 14-16 (2h)

Total Semanas	Semanas de clase expositiva	Semana Evaluación	Exoneración
9	7	2	70% de la nota

Carga horaria demandada por el estudiante (horas)	
Clases teóricas	35
Clases de consulta	25
Total	60

### Evaluaciones:

1- Parcial: 3 de junio (25%)

2- Parcial: 24 de junio (25%)

3- Presentación: 1 de julio (40 %)

4- Asistencia y participación en clase (10%)



Centro  
Universitario  
Rivera



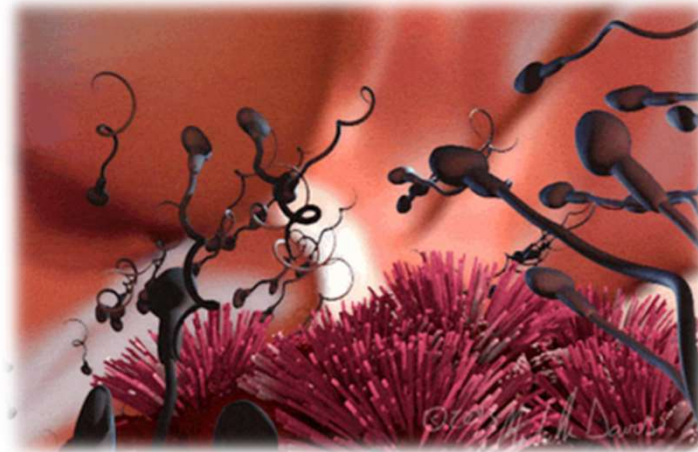
SEDE TACUAREMBÓ

CENUR  
NORESTE



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## INTRODUCCIÓN A LA EPIGENÉTICA





Centro  
Universitario  
Rivera

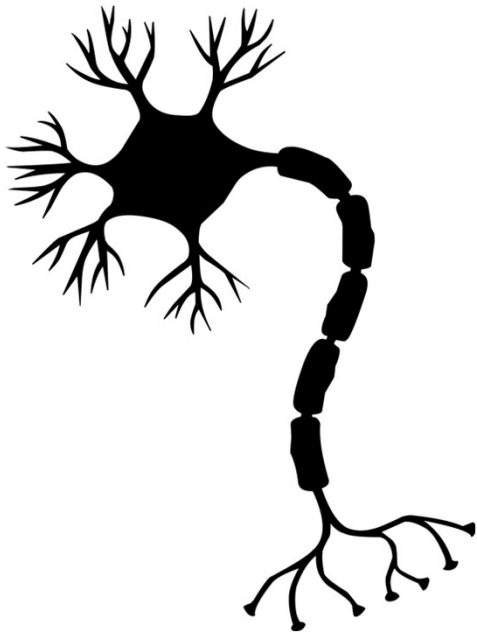


SEDE TACUAREMBÓ

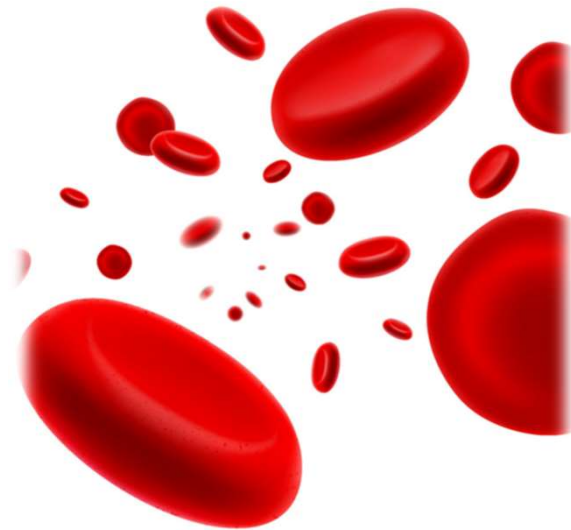
CENUR  
NORESTE



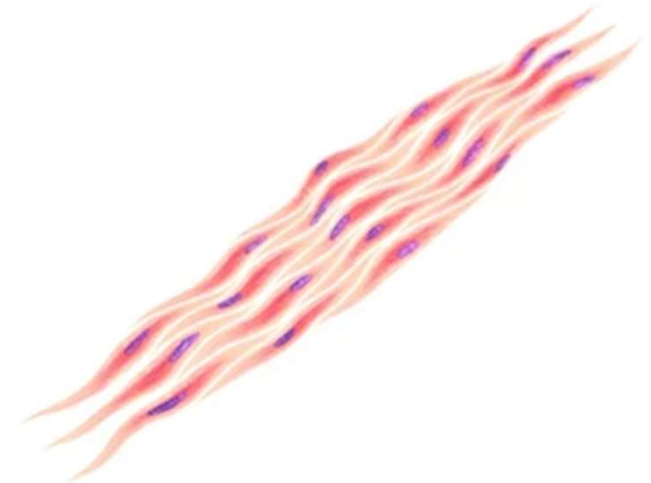
UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



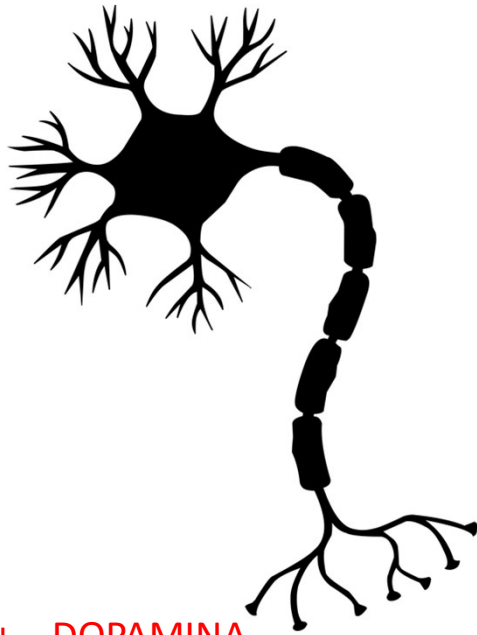
- + DOPAMINA
- HEMOGLOBINA
- MIOGLOBINA



- DOPAMINA
- + HEMOGLOBINA
- MIOGLOBINA



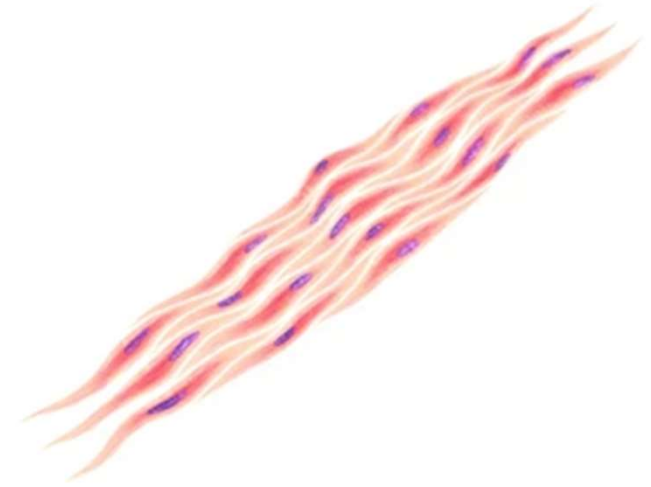
- DOPAMINA
- HEMOGLOBINA
- + MIOGLOBINA



- + DOPAMINA
- HEMOGLOBINA
- MIOGLOBINA



- DOPAMINA
- + HEMOGLOBINA
- MIOGLOBINA



- DOPAMINA
- HEMOGLOBINA
- + MIOGLOBINA

**Estas diferencias se dan principalmente por 2 condiciones:**

- Factores de transcripción tejido específicos.
- Regulación epigenética tejido específica.





Conrad Hal Waddington usa el término Epigenética en 1942

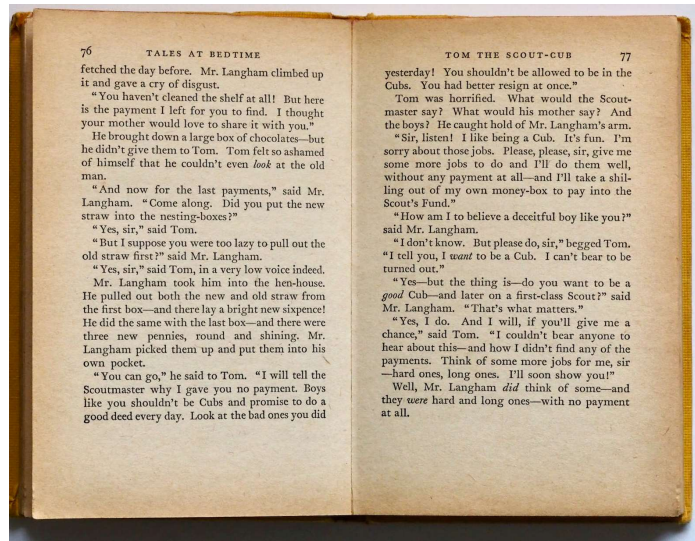
Define Epigenética como todas las influencias externas que colaboran con los genes, para lograr el desarrollo de un animal.

La Epigenética es el estudio de modificaciones en la expresión de genes que no dependen de la secuencia del ADN y estas modificaciones son heredables.

# INTRODUCCIÓN A LA EPIGENÉTICA

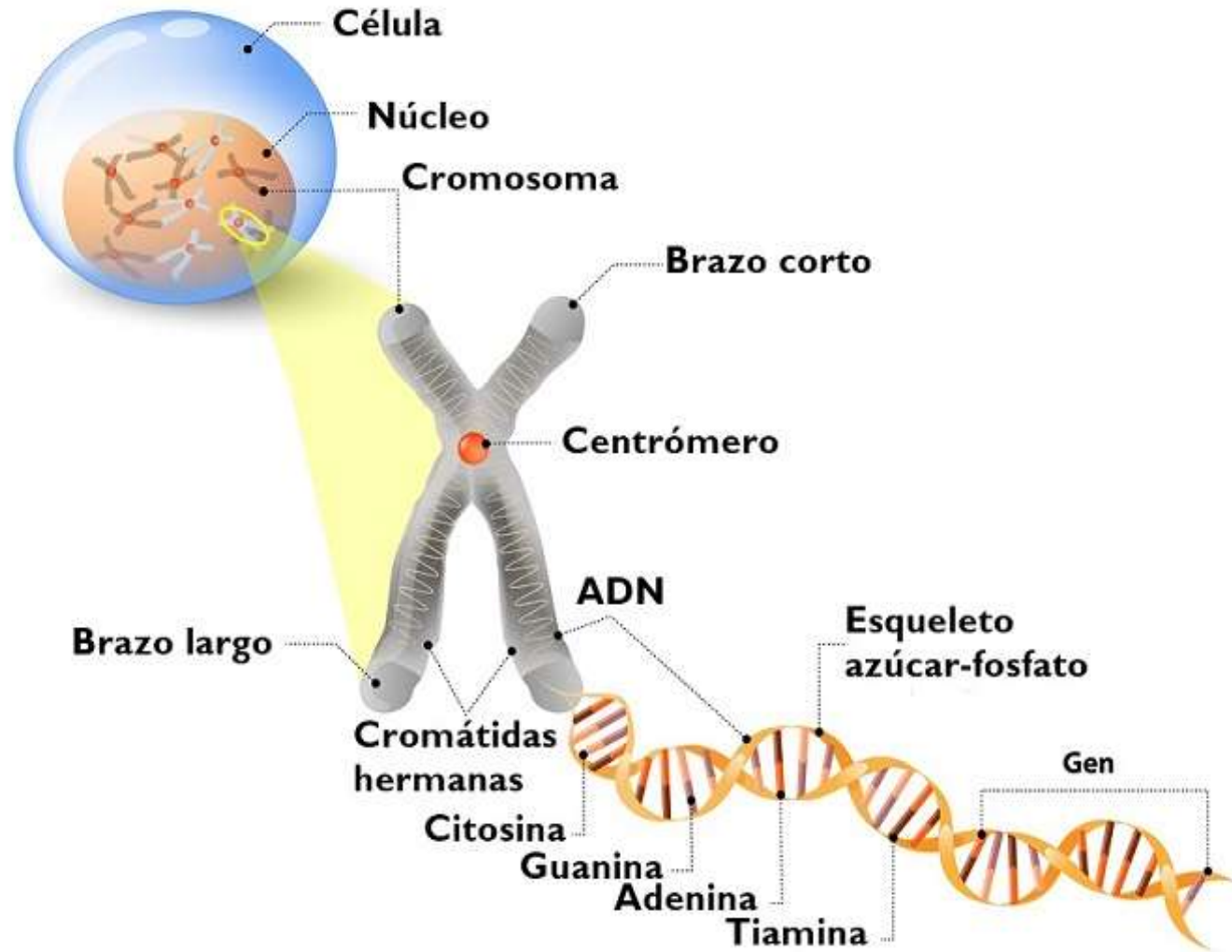
La Epigenética puede ser comparada con los signos de puntuación de un libro.

Tenemos un inicio y un final de los genes, pausa intermedias, que pueden ser cortas o largas.

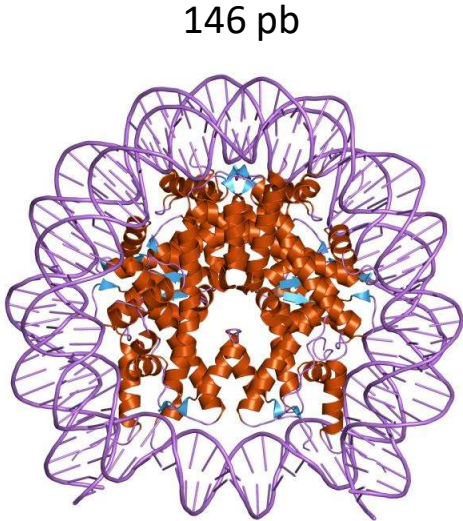
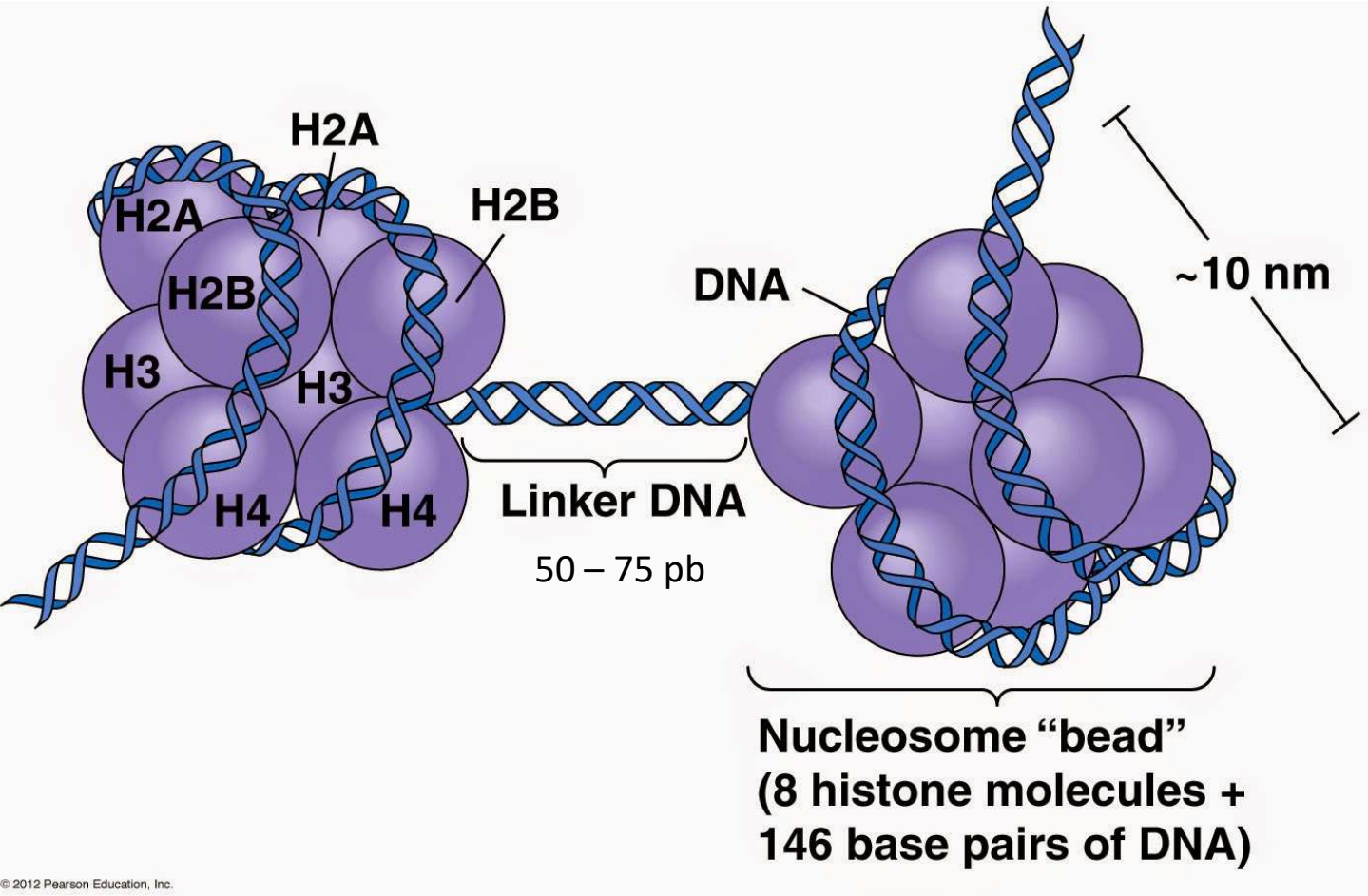


¿La Genética propone y la Epigenética dispone?

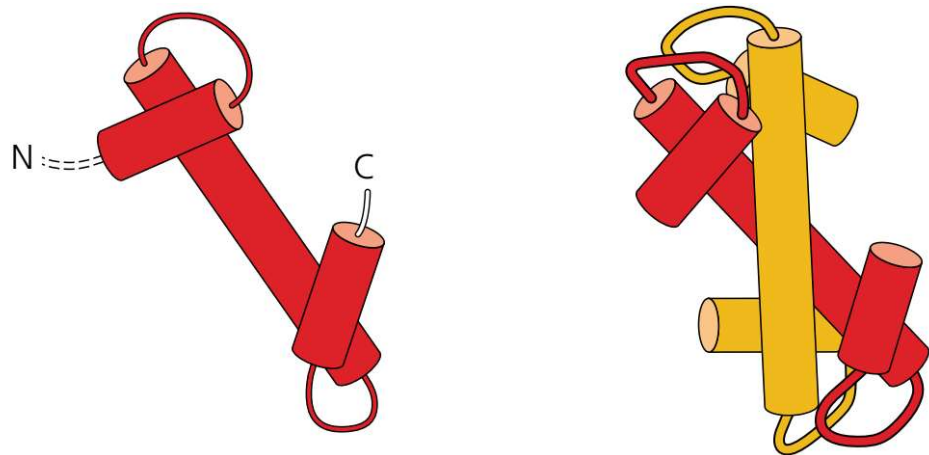
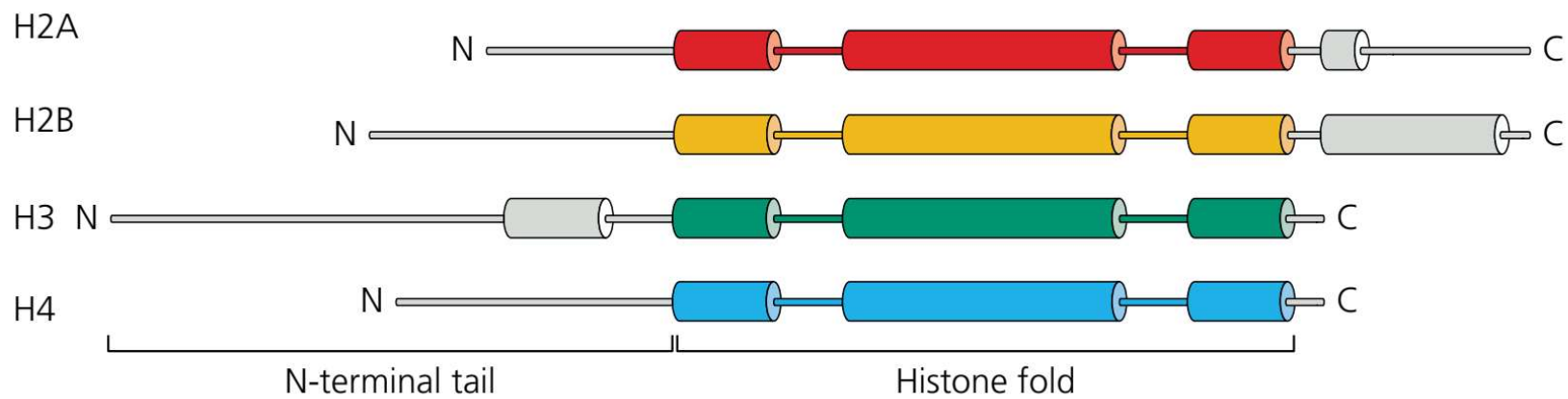
# Estructura de la cromatina



# Estructura de la cromatina



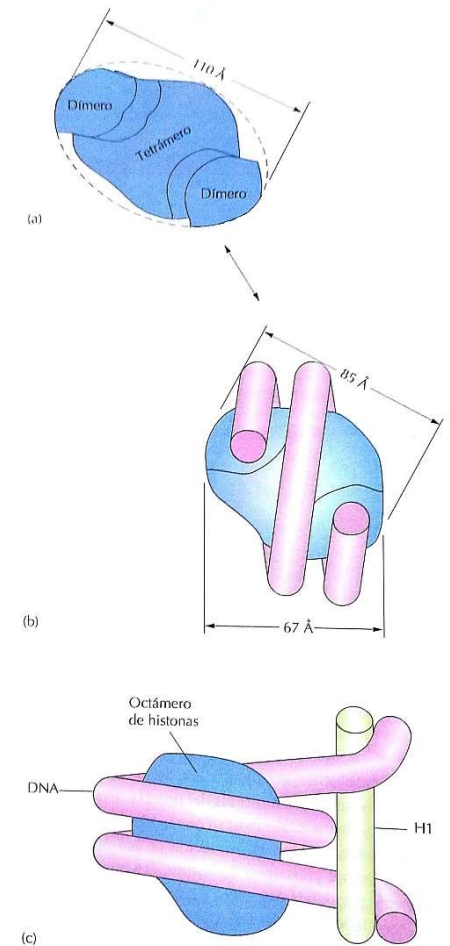
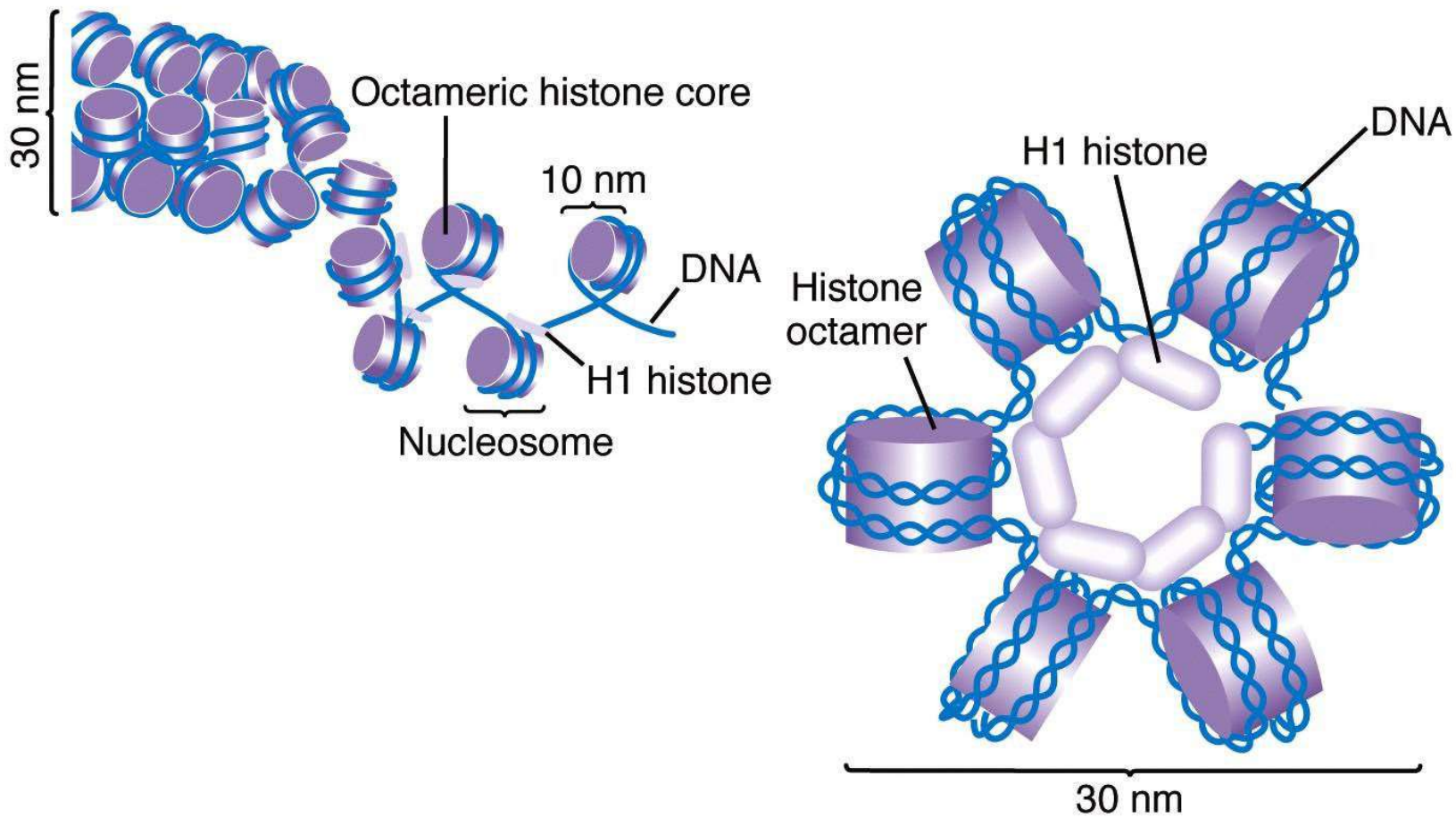
(A)



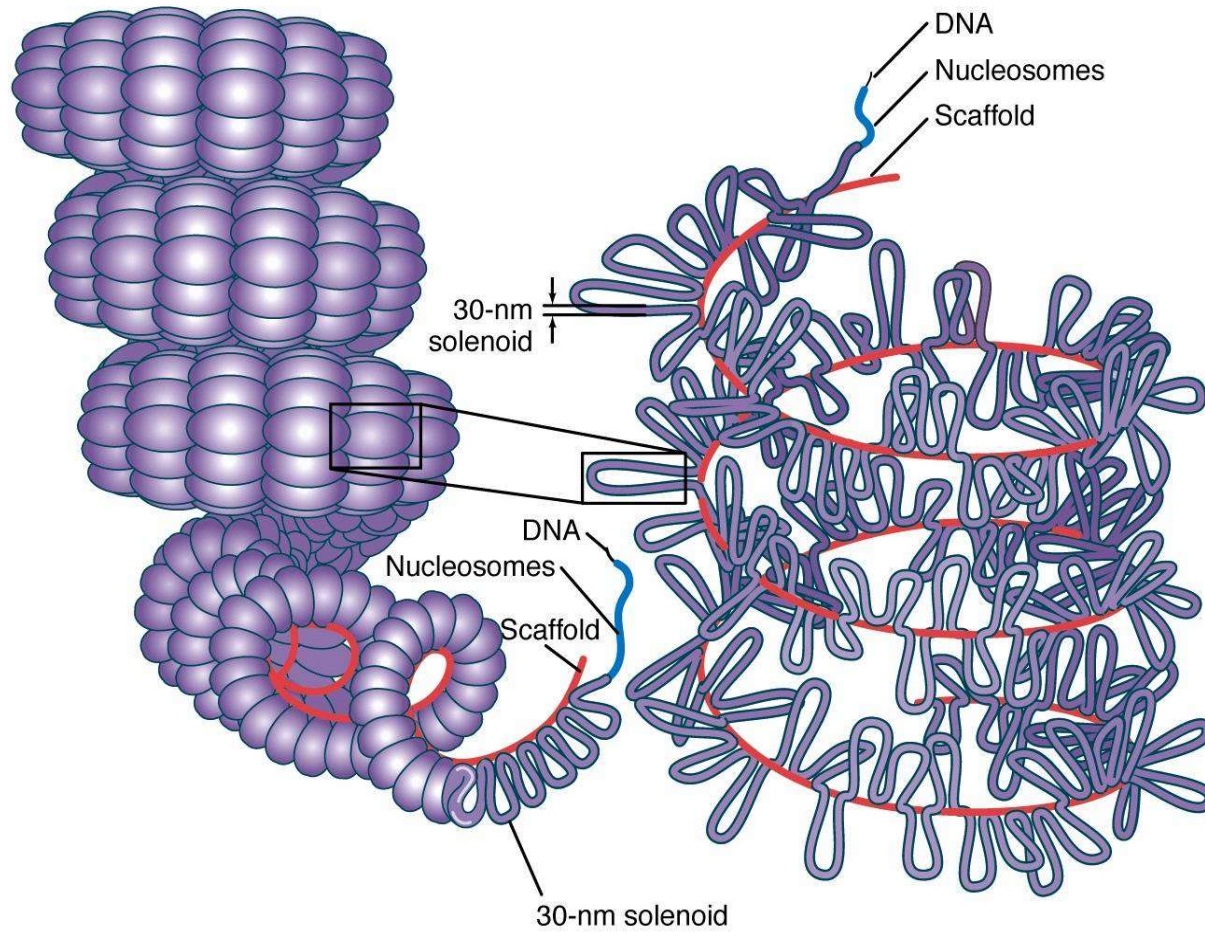


## Tema. 4. La base cromosómica de la herencia: cambios cromosómicos

### Organización de los cromosomas

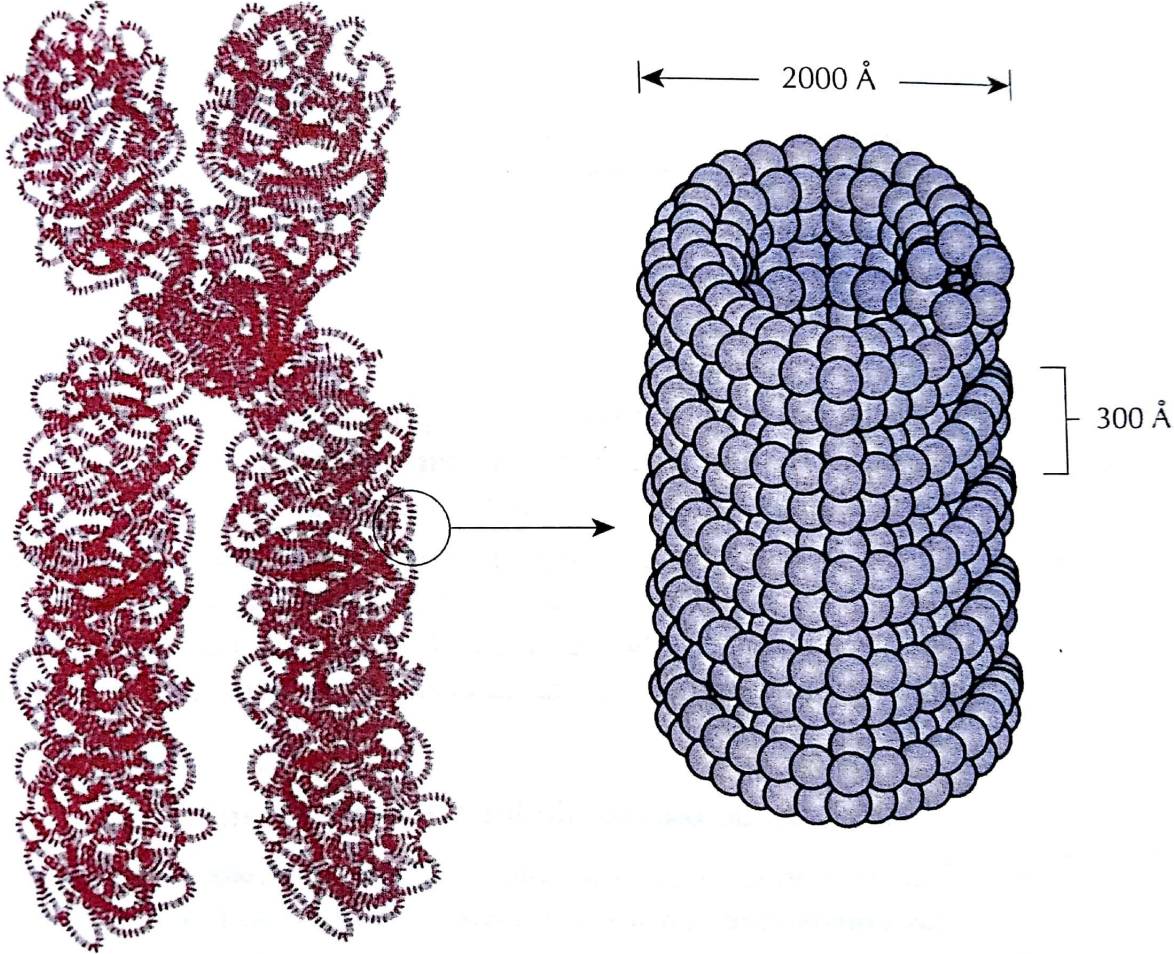


# Organización de los cromosomas



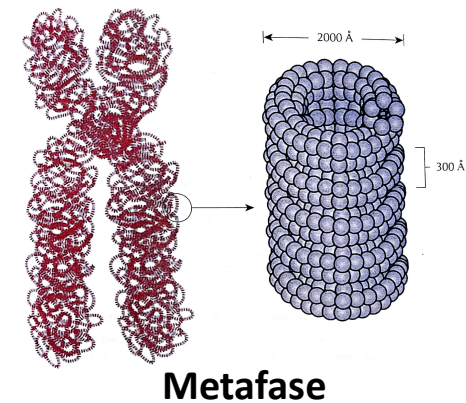
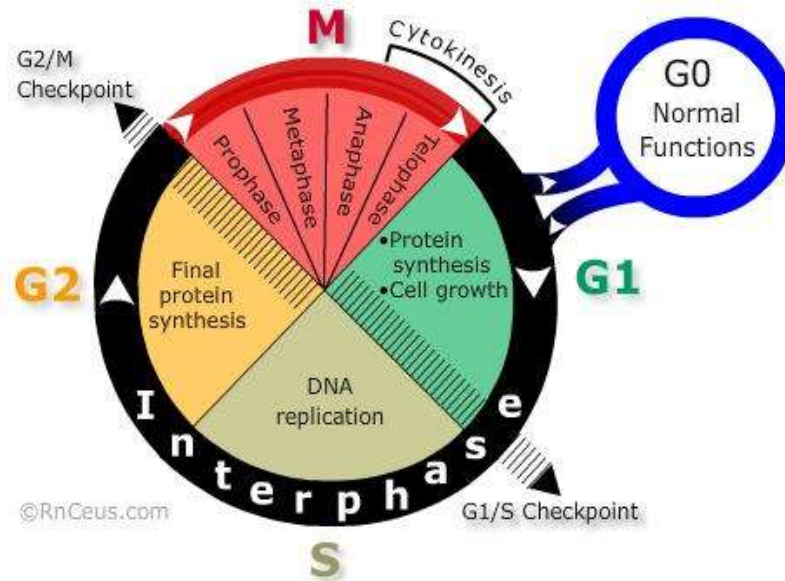


# Organización de los cromosomas



El octámero de histonas que forma el nucleosoma, es sintetizados en la fase S del ciclo celular y se transcribe a partir de genes altamente conservados, que no tienen intrones y que se organizan en clúster y presentan múltiples copias.

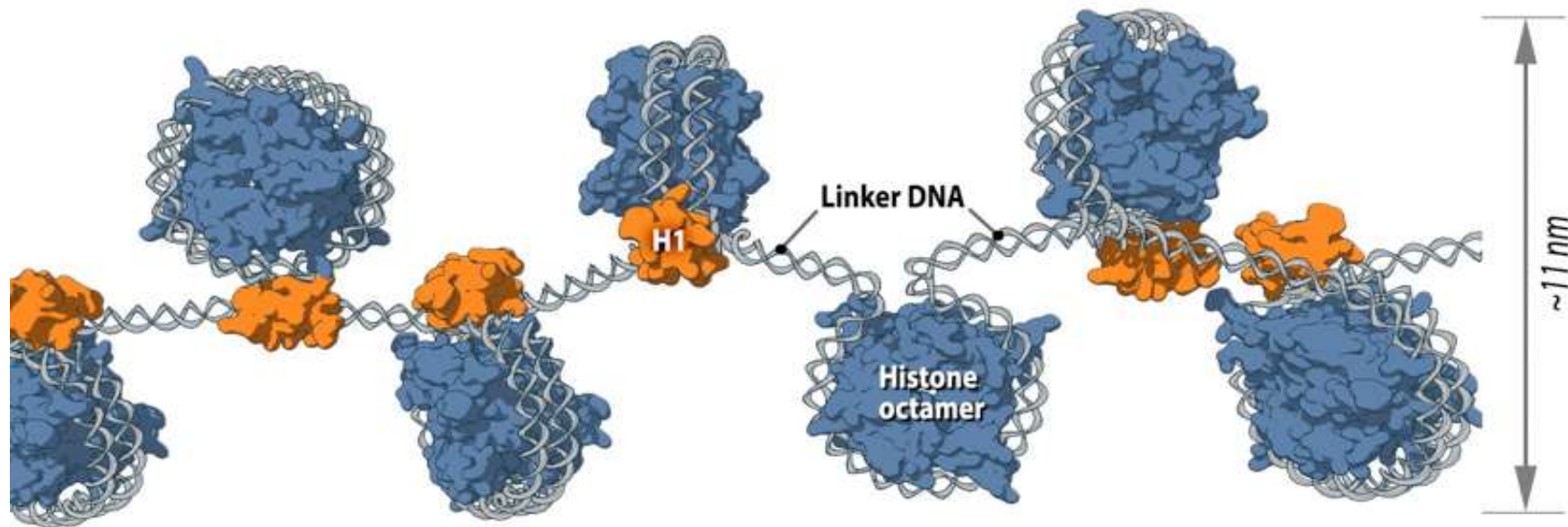
## Cell Cycle (Replicating)



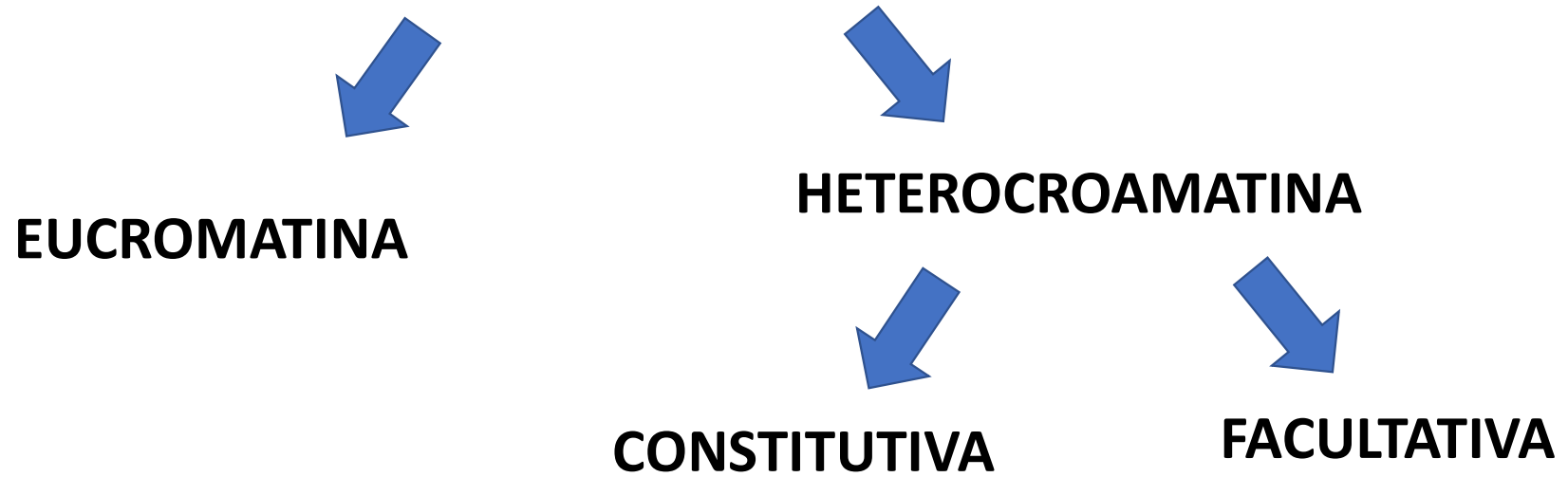
Hay variantes en algunas histonas, estas son sintetizadas de manera constante y en tejidos específicos, teniendo una o pocas copias de genes y son de transcripción independiente a la replicación.

# Los cromosomas en interfase

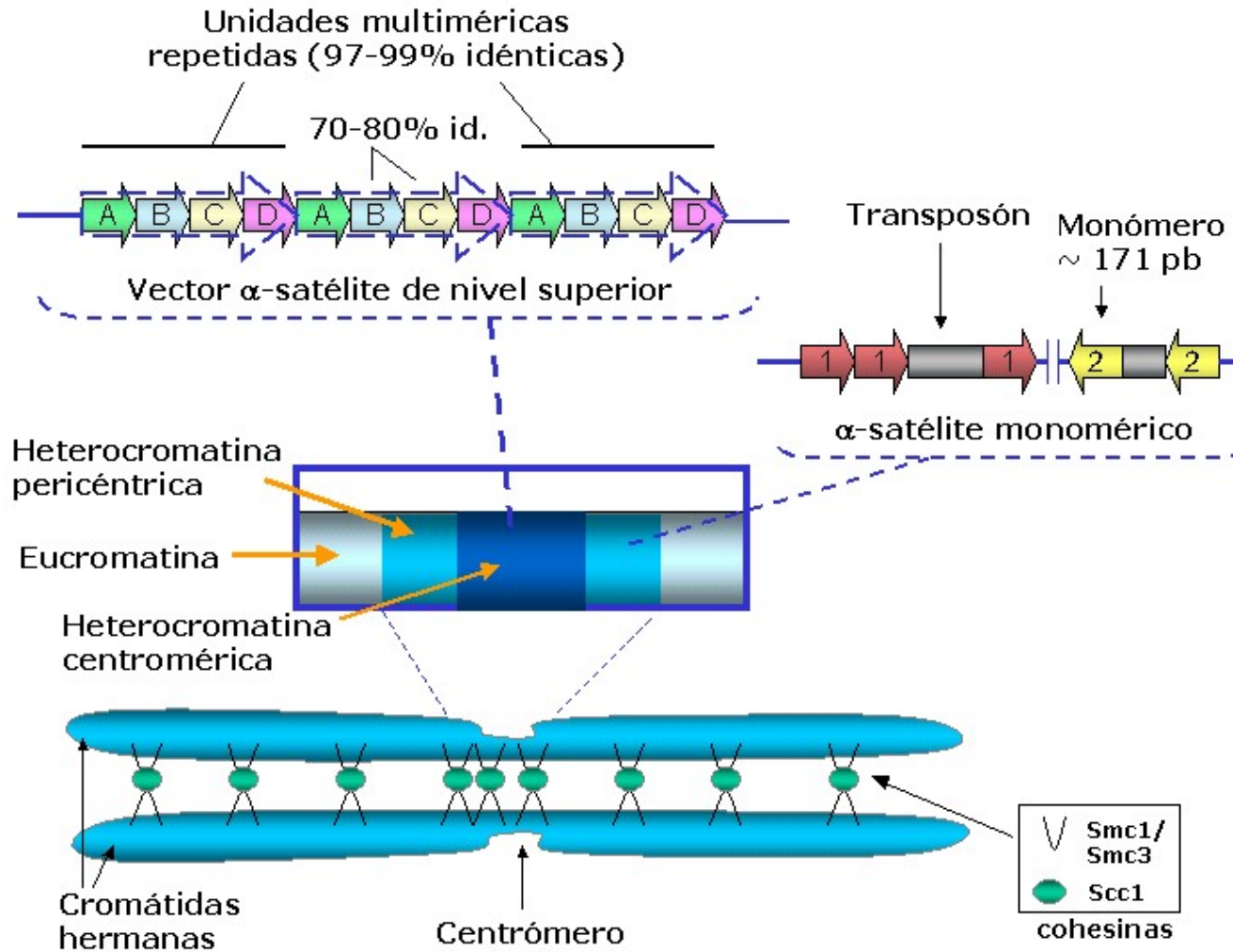
- En este momento, el material genético se presenta como filamentos bien manchados, formando la **cromatina** (desoxirribonucleoproteína (DNP)).
- Desoxirribonucleoproteína (DNP) = **ácido desoxirribonucleico** (ADN) + **proteínas** (**histonas** = rica arginina y lisina proteína básica y **no histónicas** = proteína ácida) que se asocian para formar fibras, así como cierta cantidad de ARN.



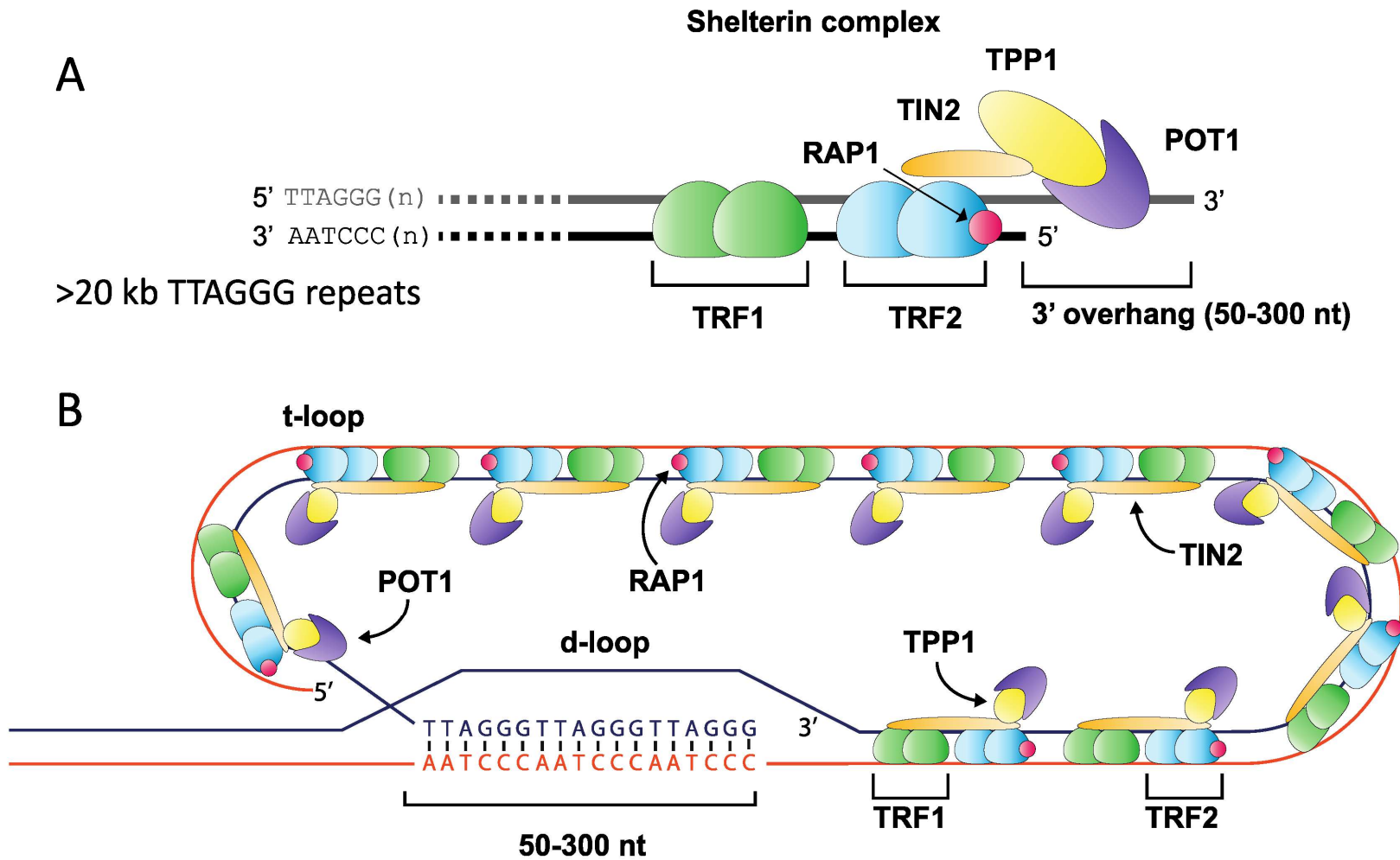
# ESTADOS DE LA CROMATINA



# HETEROCROMATINA CONSTITUTIVA

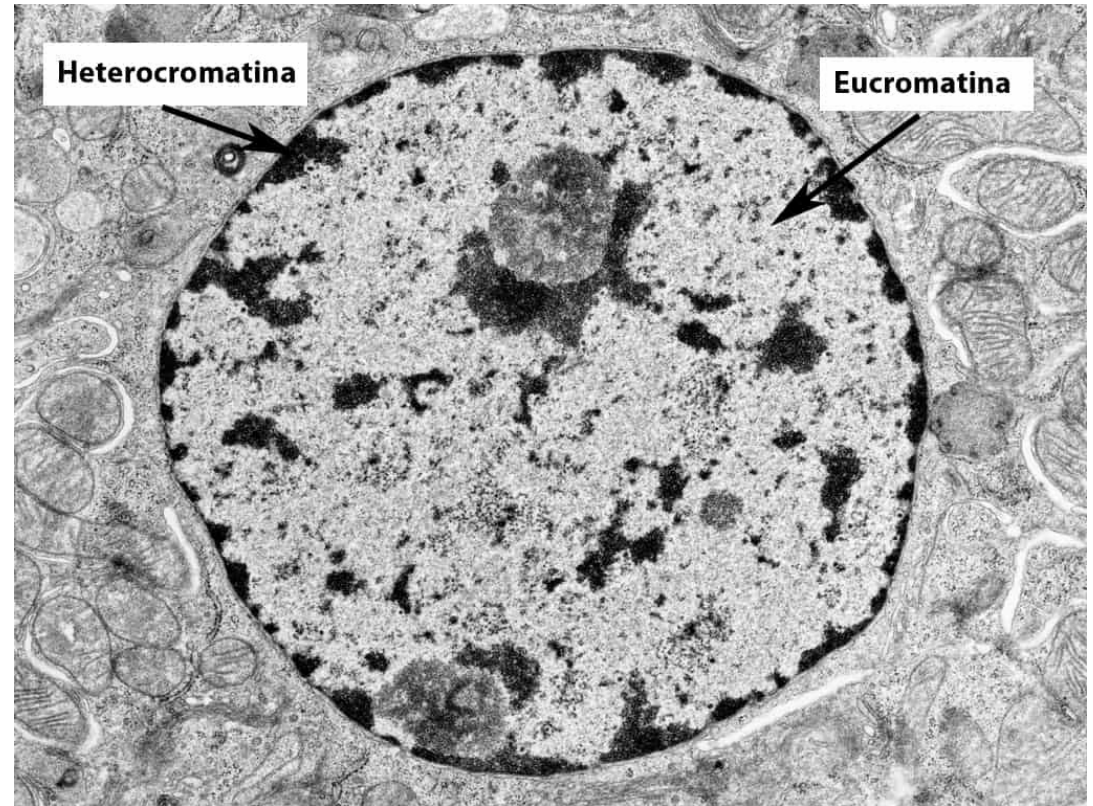


# HETEROCROMATINA CONSTITUTIVA



## HETEROCROMATINA FACULTATIVA

Se encuentra en genes que se activan e inactivan en momentos específicos del desarrollo embrionario o a lo largo de la vida.



# **MODIFICACIONES EPIGENÉTICAS**

**METILACIÓN DEL ADN**

**MODIFICACIONES POSTRADUCCIONALES DE LAS HISTONAS**

**COMPLEJOS REMODELADORES DE LA CROMATINA DEPENDIENTES DE ATP**

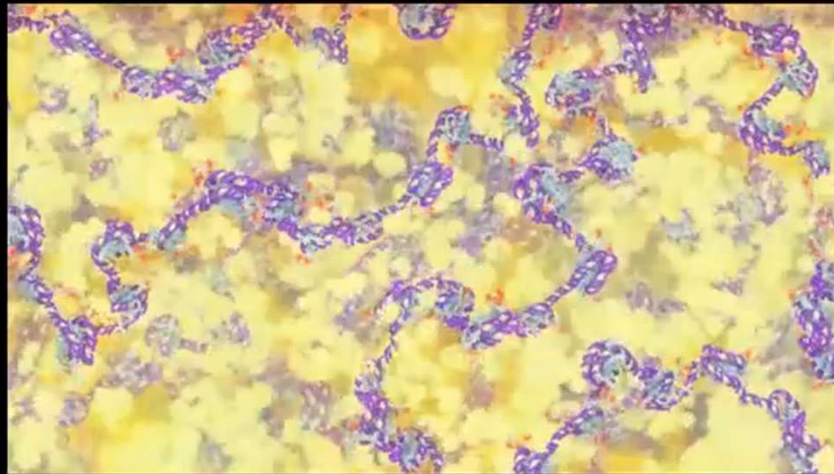
**VARIANTES DE LAS HISTONAS**

**ARNs NO CODIFICANTES**



# MODIFICACIONES EPIGENÉTICAS

wehi.edu.au



**Active**  
Genes on



**Inactive**  
Genes off



CENUR  
NORESTE



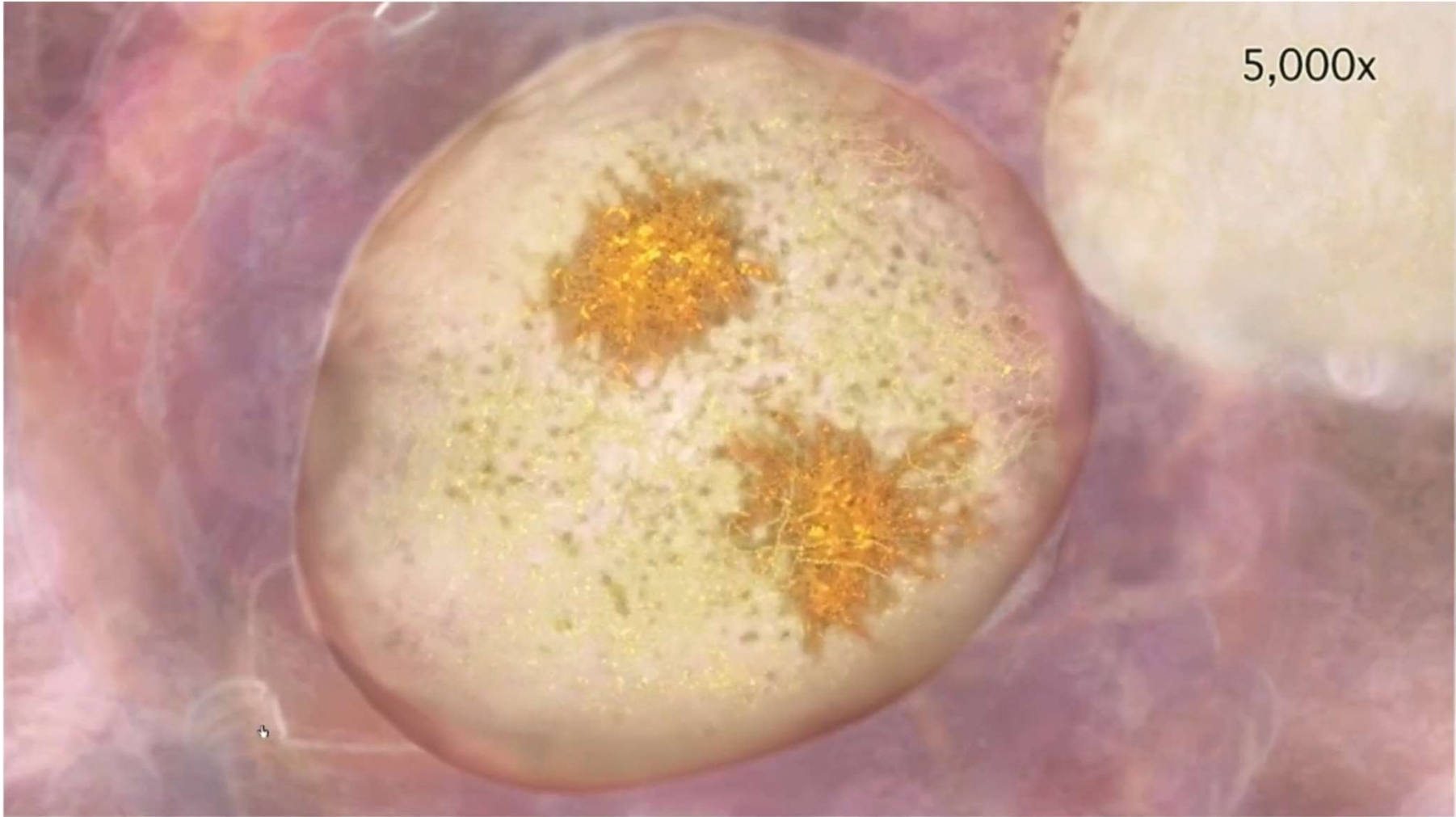
UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

1ra Clase

# INTRODUCCIÓN A LA EPIGENÉTICA

Yasser V. Vega Requena  
Prof. Adjunto  
CENUR Noreste  
UdelaR





5,000x