

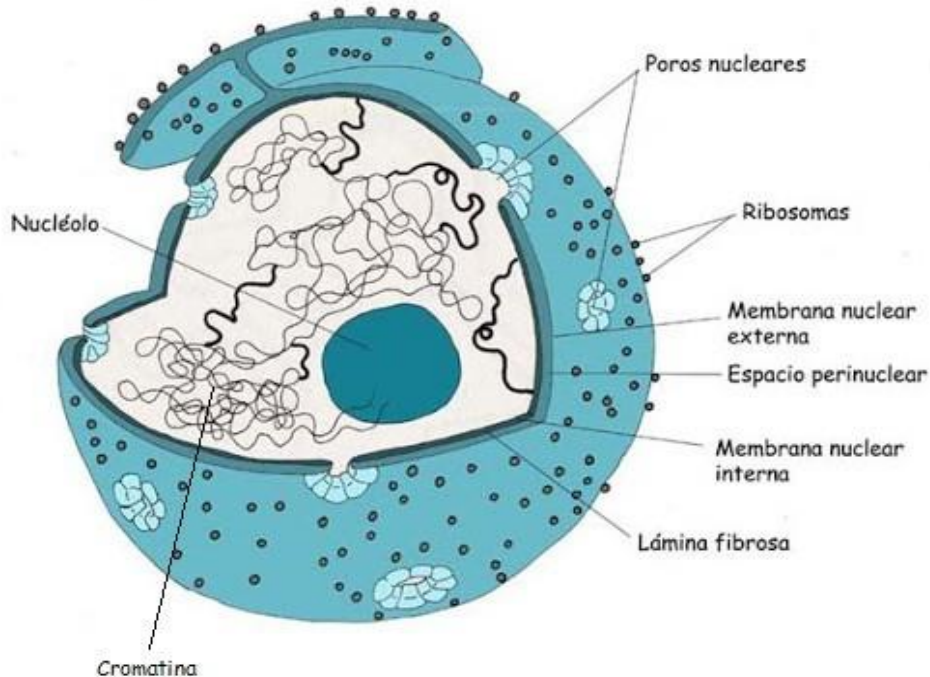
EL NÚCLEO

Miquel Mahiques

El núcleo, como orgánulo celular, alberga en su interior la información genética en forma de ADN y es el lugar donde se realiza la **replicación del ADN** y la **síntesis de todos los ARN**.

Estructuralmente, el aspecto del núcleo depende del momento del ciclo celular en el que se encuentre la célula. Hablamos el **núcleo interfásico** cuando no está en fase de división y de **núcleo mitótico o meiótico** cuando se diferencian los cromosomas.

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO



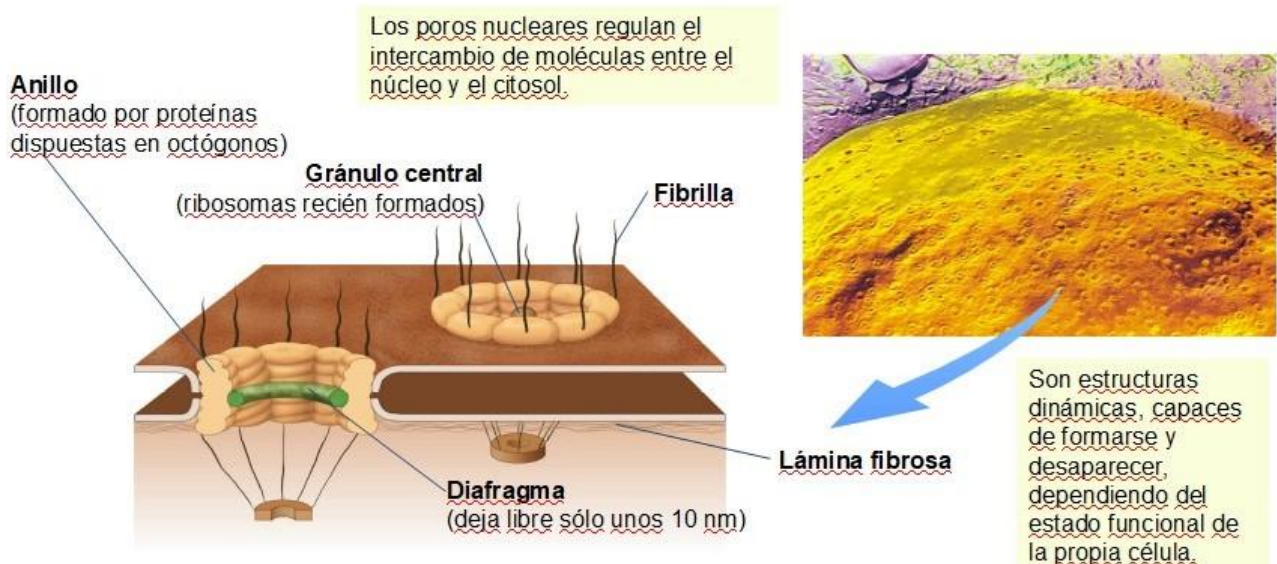
Está presente en todas las células eucarióticas salvo en los glóbulos rojos de vertebrados y en las células epidérmicas del estrato córneo superficial.

- **Componentes.** El núcleo consta de una envoltura nuclear (**doble membrana**), matriz nuclear o nucleoplasma donde se hallan la cromatina (ADN más proteínas asociadas) y el nucléolo (donde se sintetiza el ARNr).
- **Forma.** Es muy variable, depende del tipo de célula y el momento del ciclo celular en el que esté.
- **Tamaño.** Puede oscilar entre las 5 y las 25 μm de diámetro, pero en cada tipo celular es constante. El tamaño del núcleo suele ser proporcional al que tiene la célula. Normalmente ocupa un 10% de la misma.
- **Posición.** Es característica de cada tipo celular.
- **Número.** Habitualmente hay un núcleo por célula, pero encontramos algunas excepciones, como las células anucleadas (eritrocitos en mamíferos), que perdieron el núcleo durante su proceso de diferenciación. Los paramecios, por ejemplo, presentan dos núcleos, un macronúcleo y un micronúcleo. En los hepatocitos es común que haya dos núcleos, mientras que los osteoclastos y las células musculares estriadas esqueléticas son plurinucleadas. Esta condición plurinucleada puede originarse mediante varios mecanismos:
 - División sucesiva de un núcleo primitivo sin que se produzca la división citoplasmática. Esto da origen a una célula llamada **plasmodio**.
 - Fusión de varias células uninucleadas. A la célula resultante se le denomina **sincitio**.

LA ENVOLTURA NUCLEAR

Constituye la frontera entre el citoplasma y el nucleoplasma. Es una doble membrana con un espacio intermembranoso constituida por los siguientes elementos:

- **Membrana nuclear externa.** En su cara externa encontramos ribosomas asociados. Esta membrana se continúa con la del RE.
- **Espacio perinuclear o intermembranoso.** Está comprendido entre las dos membranas. Se encuentra en continuidad con el espacio luminal.
- **Membrana nuclear interna,** presenta en la cara nucleoplasmática (la cara de dentro del núcleo) una **lámina fibrosa** o corteza nuclear. Está formada por péptidos denominados láminas A, B y C dispuestos en tres capas y con características semejantes a las de los filamentos intermedios del citoesqueleto. A la corteza nuclear se le atribuyen funciones como servir de anclaje al material cromatínico y regular el crecimiento de la envoltura nuclear.
- **Poros nucleares:** Son una perforaciones de simetría octogonal, su diámetro depende de cada tipo de célula. Son estructuras dinámicas capaces de formarse y desaparecer dependiendo del estado funcional de la propia célula. Son canales acuosos que regulan la translocación de moléculas entre el núcleo y el citosol. Permiten la circulación libre de moléculas hidrosolubles y en el caso de macromoléculas como el ARN o las proteínas, regulan de mecanismo de transporte activo.



LA CROMATINA

En el núcleo de las células eucarióticas, el ADN está asociado a proteínas formando una estructura empaquetada y compacta denominada cromatina, que representa el genoma de la células eucarióticas. Debe su nombre a la facilidad con la que se tiñe los colorantes básicos utilizados en microscopía óptica.

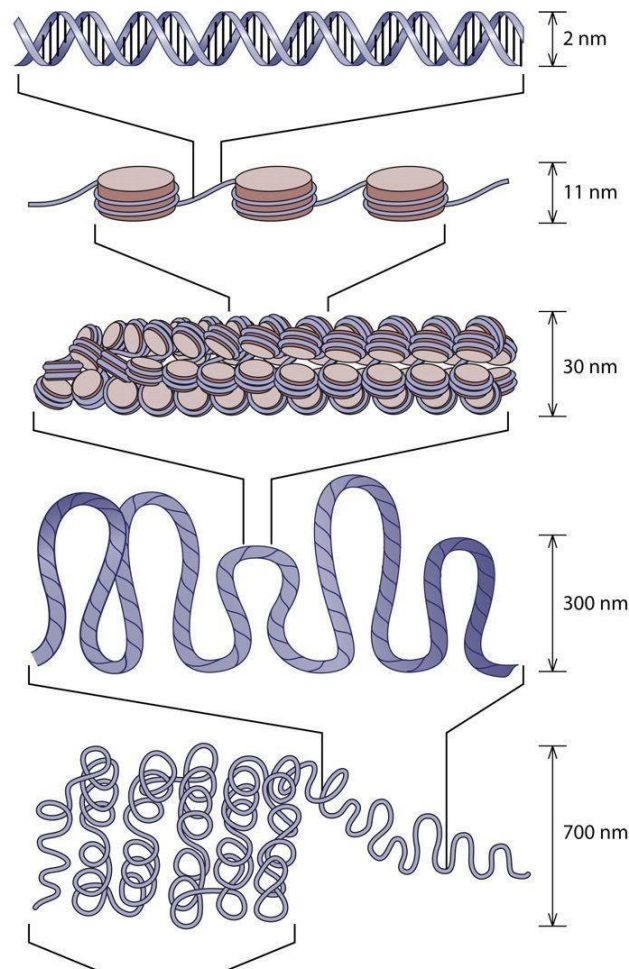
COMPOSICIÓN

La cromatina consta de ADN y proteínas. Las proteínas pueden ser de dos tipos:

- **Histonas.** Son proteínas muy básicas ya que presentan una gran cantidad de aa cargados positivamente. Se han descrito cinco clases de histonas, todas ellas de bajo peso molecular. **H1, H2A, H2B, H3 y H4.**
- **No histonas.** Son muy poco numerosas en comparación con las histonas. Aproximadamente la mitad corresponden a enzimas implicadas en la replicación, la transcripción y la regulación del ADN.

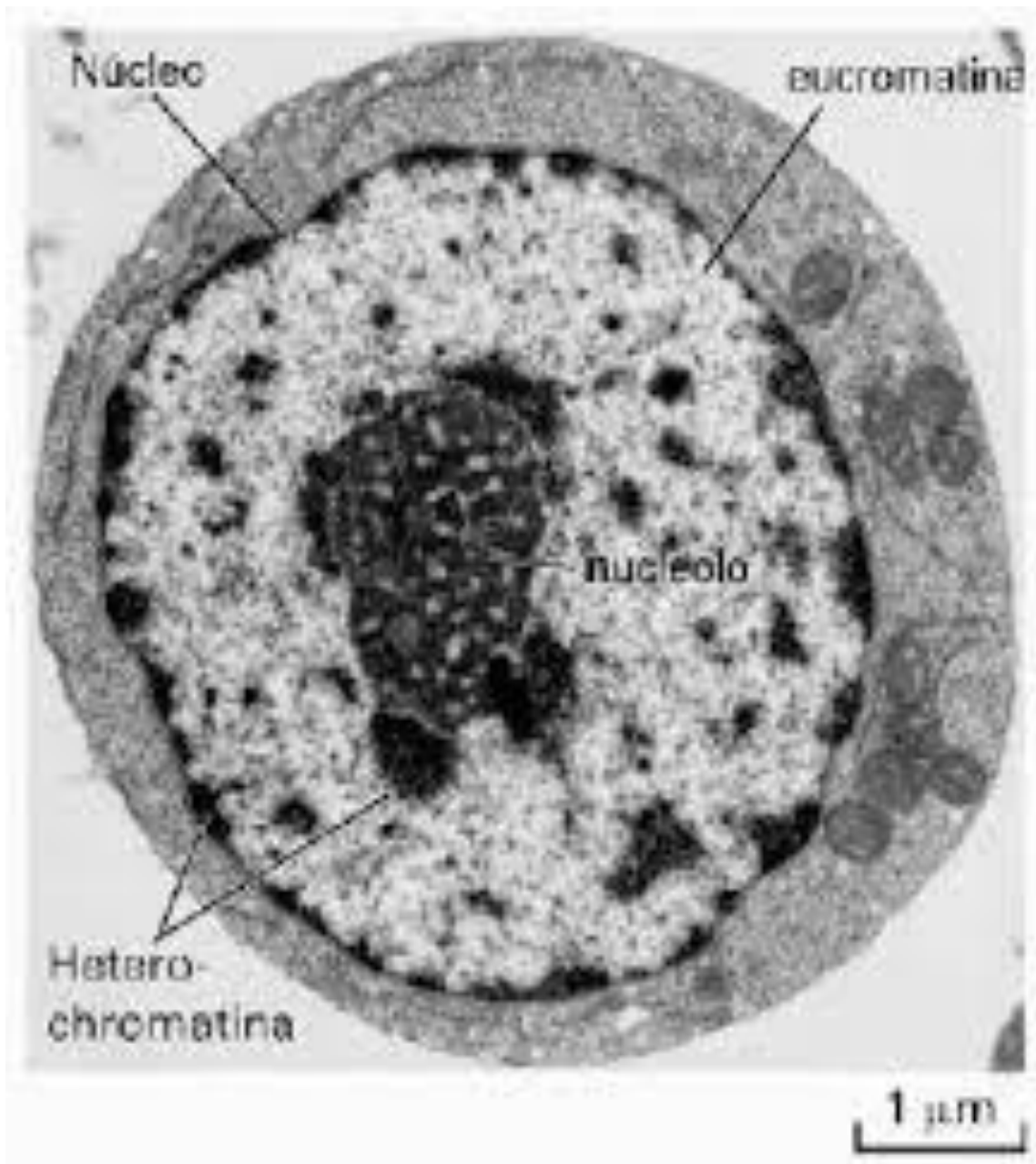
ESTRUCTURA

La cromatina es una estructura fibrilar. Son fibras asociadas unas a otras en forma de espiral, que reciben el nombre de fibras cromatínicas o nucleosómicas de 30 nm (la estructura terciaria del ADN).



TIPOS DE CROMATINA

- **Heterocromatina.** Es una forma inactiva condensada. Hay 2 tipos:
 - **Constitutiva.** Idéntica para todas las células del organismo y que carece de información genética, (centrómeros y telómeros).
 - **Facultativa.** Puede presentarse como eucromatina según el momento del ciclo celular. Sus genes se van desactivando a medida que avanza la diferenciación celular.
- **Eucromatina.** Cromatina ligeramente condensada con una gran concentración de genes.



NUCLÉOLO

Es un orgánulo generalmente esférico, usualmente próximo a la envoltura nuclear. El tamaño del nucléolo está relacionado con el grado de actividad celular. Es mayor en las células que presentan una gran actividad de síntesis proteica. Durante la mitosis desaparece y vuelve a aparecer en telofase.

Funciones:

En el nucléolo se realiza la síntesis de ARNr y el procesado y empaquetamiento de subunidades ribosómicas.

- Ultraestructura:

No hay ninguna membrana que delimite el nucléolo y la microscopía óptica ha confirmado la existencia de dos componentes:

- Un componente **estrictamente nucleolar** en el que se distinguen dos zonas:
 - **zona granular**, formada por **ribonucleoproteínas** (corresponde a subunidades ribosómicas en proceso de maduración).
 - **zona fibrilar** con moléculas de **ARNr recién transcrito**.
- **Cromatina asociada**, formada por regiones muy repetitivas de ADN denominadas **regiones NOR** (regiones organizadoras nucleolares) dado que el ADN de estas zonas es el portador de los genes que codifican el ARNr.

