EL NÚCLEO CELULAR

I .- El núcleo. Generalidades.

LOCALIZACIÓN:

Habitualmente, el núcleo se localiza en el centro de la célula, lo que parece congruente con la necesidad de que sus “mensajes” lleguen con la misma facilidad a todas las zonas de la célula.

FORMA:

En general, el núcleo adopta forma esférica, si bien excepcionalmente pueden aparecer núcleos ovalados, estrellados, arrosariados,...

NÚMERO:

Como norma general, existe sólo un núcleo en cada célula, dado su función de “director” de la actividad celular. En ocasiones, aparecen determinadas células **anucleadas** (como, por ejemplo, los glóbulos rojos que carecen de núcleo), que suelen tener un corto período vital. En otros casos, nos encontramos con células **plurinucleadas**; esta situación se puede originar como consecuencia de la fusión de varias células uninucleadas (la célula plurinucleada resultante se denomina **sincitio**) o como resultado de varias divisiones celulares sucesivas sin reparto del citoplasma (la célula plurinucleada así constituída se denomina **plasmodio**).

TAMAÑO:

El tamaño es variable, siendo mayor generalmente en las células más activas biológicamente. La relación entre el volumen del núcleo y el volumen del citoplasma (**relación nucleocitoplasmática**), no debe descender por debajo de un cierto valor mínimo, pues el núcleo es incapaz de controlar el funcionamiento de un volumen excesivo de citoplasma; cuando éste aumenta en demasía, se induce la división celular para restablecer una situación controlable.

II.- Estructura del núcleo.

El núcleo es un espacio celular delimitado por una **envoltura o membrana nuclear**, en cuyo interior se contiene un líquido homogéneo, el **nucleoplasma**, se observa uno o varios corpúsculos refringentes, **el/los nucleolo/s**, y una maraña de filamentos, la **cromatina**.

LA MEMBRANA NUCLEAR:

La envoltura nuclear está constituída por una **doble membrana**, con un **espacio perinuclear** entre ambas. Se trata, en realidad, de una diferenciación local del retículo endoplasmático. Para posibilitar los intercambios entre el núcleo y el citoplasma, la envoltura nuclear está perforada por un gran número de **poros nucleares**, de gran diámetro, y de apertura regulable.

EL NUCLEOPLASMA.

Recibe también los nombres de **jugo nuclear, cariolinfa o carioplasma**. Es el líquido, de aspecto y características coloidales similares a las del hialoplasma, que constituye el medio interno del núcleo, presentando una elevada concentración de nucleótidos y proteínas relacionadas con la síntesis y empaquetamiento del ADN.

EL/LOS NUCLEOLO/S.

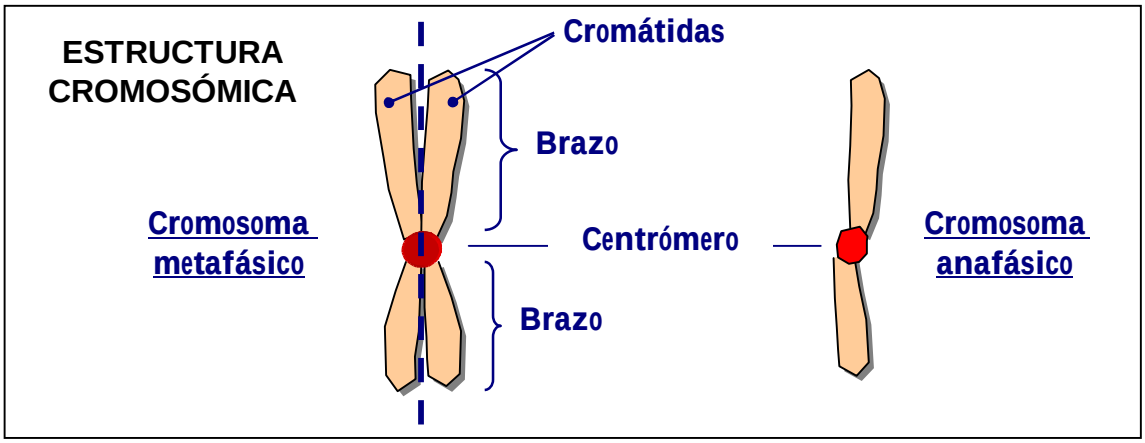
Es un corpúsculo, de forma esférica, perfectamente distinguible en el interior del núcleo. Está constituído por ARN y proteínas. Está relacionado con la síntesis de ARN-r, necesario para constituir los ribosomas.

LA CROMATINA.

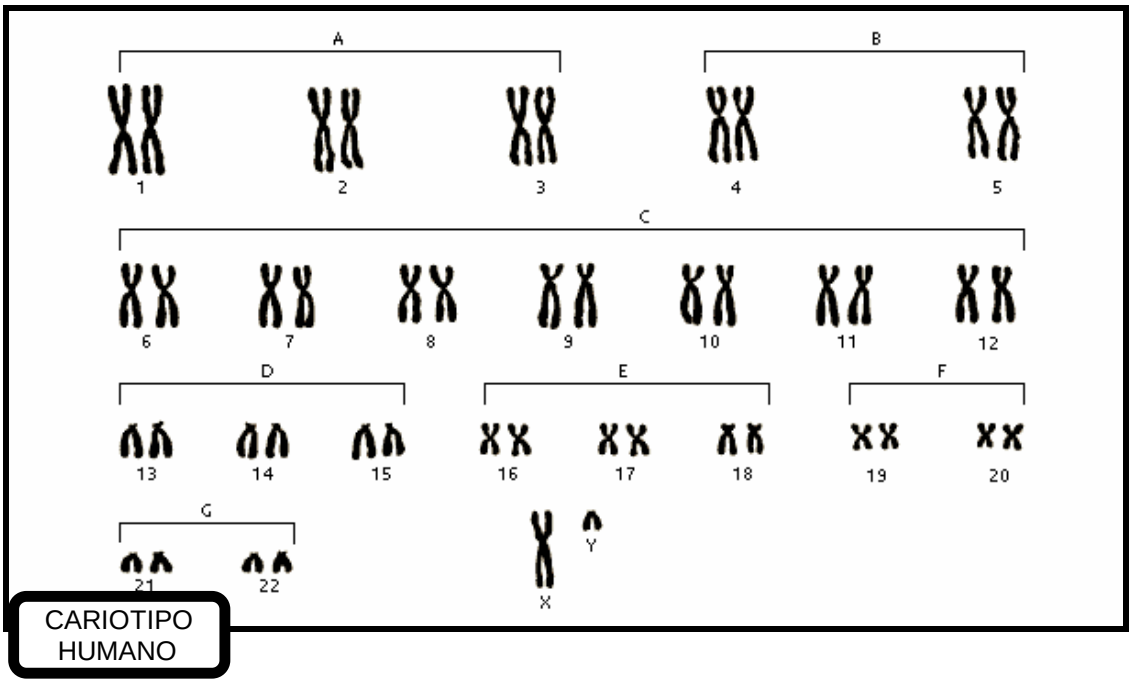
Como sabemos, la **cromatina** es un material que aparece en el núcleo en forma filamentosa. Está constituída por ADN y proteínas básicas (histonas). El aspecto de este material varía a lo largo del **ciclo celular**, dependiendo de que la célula se encuentre en **interfase** (célula que no está en división) o en **mitosis** (división celular).
La **cromatina interfásica** aparece en forma de filamentos dispersos (responde al modelo de "solenoide"), mientras que la **cromatina durante la mitosis** aparece con un mayor grado de empaquetamiento que denominamos **cromosoma**.

1. **Estructura del cromosoma metafásico.** El cromosoma tiene forma de bastón alargado y una longitud entre 1 y 10 µ aproximadamente. Cada cromosoma presenta un estrangulamiento, denominado **centrómero o constricción primaria**, que divide al cromosoma en dos **brazos.** En ocasiones, aparecen en los brazos, situadas cerca de su extremo, **constricciones secundarias** . En el centrómero, se sitúa un centro organizador de microtúbulos, el **cinetocoro**, que servirá para el anclaje de los cromosomas en los filamentos del huso acromático.
   Los cromosomas se visualizan exclusivamente durante la división celular, es decir representan una cromatina duplicada que, a lo largo de la división celular se va a repartir entre las dos células hijas. Así pues, el aspecto de los cromosomas no será el mismo antes y después de que se produzca este reparto. El cromosoma que contiene una información duplicada, se puede

dividir longitudinalmente en dos **cromátidas** (que contienen idéntica información), que se mantienen unidas por el centrómero; es el **cromosoma metafásico** (la **metafase** es una fase temprana de la división celular). En una fase posterior de la división celular (la **anafase**), el cromosoma se fragmenta por el centrómero, dividiéndose en sus cromátidas, cada una de las cuales se dirigirá a formar parte de una de las dos células hijas; este cromosoma formado por una sola cromátida se denomina **cromosoma anafásico**.



2. **Morfología cromosómica.** Según la posición del centrómero se distinguen cuatro tipos de cromosomas:
    - **Metacéntricos.** El centrómero se sitúa hacia la mitad del cromosoma. Los brazos tienen la misma longitud.
    - **Submetacéntricos.** El centrómero se encuentra un poco desplazado del centro del cromosoma, por lo que los brazos son ligeramente desiguales.
    - **Acrocéntricos.** El centrómero se localiza cerca del extremo del cromosoma, por lo que los brazos son muy desiguales.
    - **Telocéntricos.** El centrómero se sitúa en posición terminal, por lo que sólo existe un brazo visible.



3. Propiedades cromosómicas.

- **Constancia numérica de los cromosomas.** Todas las células de todos los individuos de la misma especie biológica,a excepción de las células reproductoras o gametos, poseen el mismo número de cromosomas; este número difiere de unas especies a otras. En la mayoría de las especies, este número es par, pudiendo agruparse los cromosomas en parejas de **cromosomas homólogos**. Por tanto, la dotación cromosómica celular consta de n parejas de cromosomas (**dotación diploide: 2n cromosomas**); en cada pareja de cromosomas homólogos, uno de ellos se hereda por vía materna y el otro por vía paterna (ambos cromosomas contienen información para los mismos caracteres); se reúnen así en cada célula dos juegos de n cromosomas cada uno (**dotación haploide: n cromosomas**), que contienen información de cada uno de los progenitores.
- **Individualidad de los cromosomas.** ¿Cómo se mantiene la constancia numérica de los cromosomas?. ¿Por qué, en cada nuevo ciclo de división celular, reaparece el mismo número de cromosomas, característico de la especie?. Si toda la cromatina celular estuviera dispersa y se reagrupara al azar para formar los cromosomas, cabría esperar que su número, su tamaño y su aspecto fuera diferente en cada nueva división celular. Dado que ésto no es así, debemos suponer que cada cromosoma es un largo filamento de cromatina, que se condensa o se descondensa, pero que mantiene su individualidad a lo largo de todo el ciclo celular.

<u>III.- Función del núcleo celular.</u>

El núcleo se constituye en el **director de la actividad celular**. La información que se contiene en el ADN de su cromatina, puede ser transcrita a un ARN-m que dirige la síntesis de proteínas específicas en el citoplasma celular (ribosomas). De este modo, y a través del control de la actividad bioquímica celular, que ejercen las proteínas enzimáticas, se dirige toda el funcionamiento de la célula.