DIVISION CELULAR INDIRECTA :MITOSIS

La **Mitosis** es el proceso por el cuál una célula madre origina dos células hijas con dotación cromosómica igual al de la célula que le dio origen.

En las **células eucarióticas** se lleva a cabo esta serie de pasos llamada **mitosis**. La capacidad de la célula para llevar a cabo la distribución de los cromosomas duplicados, de modo tal que cada célula nueva obtenga la misma dotación cromosómica que la célula madre, depende del estado condensado de los cromosomas durante la mitosis y del ensamblaje de microtúbulos denominado **huso (Figura 1)**.

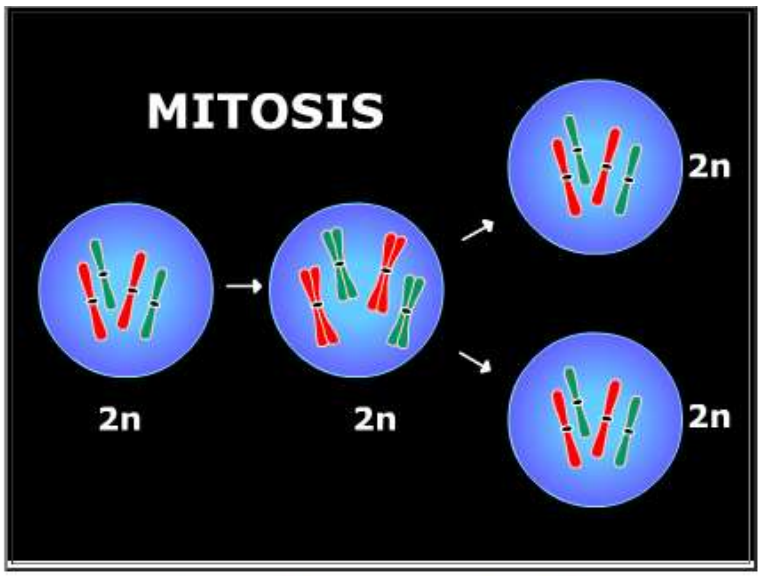

Figura 1: Esquema de la mitosis

El proceso de mitosis se divide convencionalmente en 5 fases: **Profase**, **Prometafase**, **Metafase**, **Anafase** y **Telofase**.

En la **PROFASE** la célula se vuelve más esférica y el citoplasma más viscoso. Cada cromosoma está formado por dos cromátides conectadas por sus centrómeros. Los pares de centríolos se separan y comienza la formación del huso. Los centríolos migran hacia los polos opuestos de la célula. Los microtúbulos se extienden a partir del

material que rodea los centríolos (centrosoma) formando las **fibras polares** del huso mitótico. Los **nucléolos** habitualmente ya han desaparecido. **A medida que avanza la profase, las cromátides se hacen más cortas y gruesas**. Los **centrómeros** se hacen visibles **(Figura 2: A y B)**.

Figura 2: A-. Profase observada con microscopía de campo claro;
B-. Esquemas de profases

La **PROMETAFASE** se inicia con la desintegración de la **envoltura nuclear**, que se repliega al retículo endoplasmático.

Los **microtúbulos** del huso, que hasta este momento se hallaban fuera del núcleo, pueden entrar en región nuclear. En cada centrómero maduran complejos proteicos especializados, llamados **cinetocoros**, y se unen a algunos de los **microtúbulos cinetocóricos**. Los microtúbulos cinetocóricos ejercen tensión sobre los cromosomas, los cuales, se ven sometidos a movimientos agitados **(Figura 3: A y B)**.

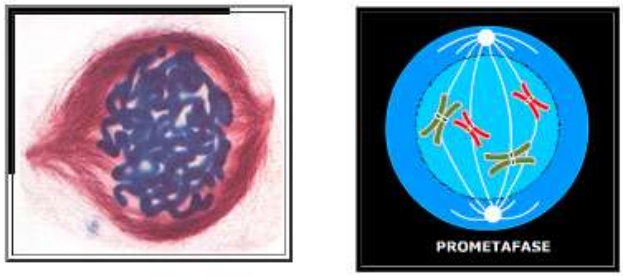

Figura 3: A-. Prometafase observada con microscopía de campo claro;
B-. Esquema de promefase

Durante la **METAFASE temprana**, los cromosmas se van ubicando en el plano ecuatorial, conducidos por las fibras cinetocóricas, como si fuesen atraídos, primero por un polo y después por el otro.

Finalmente, en una **metafase tardía** los cromosomas se disponen exactamente en el plano medial de la célula **(Figura 4: A y B).**

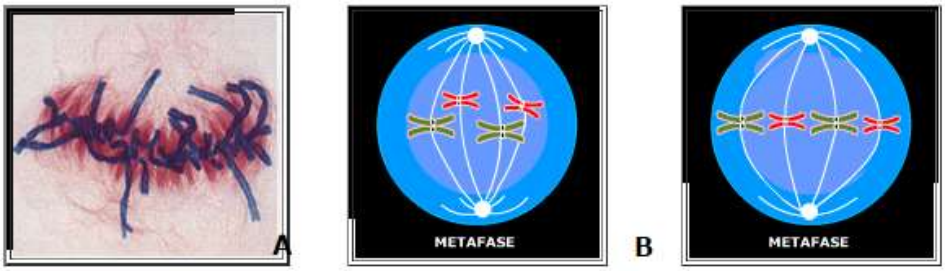

Figura 4: A-. Metafase observada con microscopía de campo claro;
B-. Esquemas de metafases

Al comienzo de la **ANAFASE**, los centrómeros se separan simultáneamente en todos los cromosomas; luego se separan las dos cromátidas de cada par, siendo cada una atraída hacia polos opuestos. Así, cada cromátida se transforma en un cromosoma separado. A medida que continúa la anafase, los dos conjuntos idénticos de cromosomas recién separados se mueven hacia los polos opuestos del huso **(Figura 5: A y B)**.

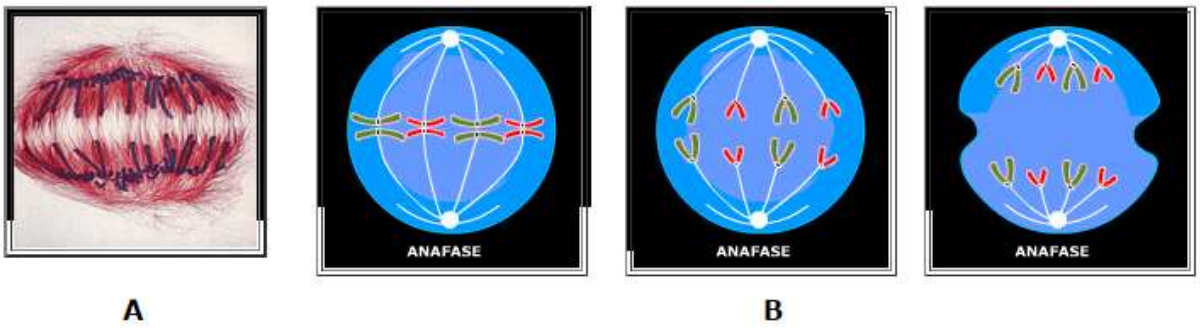

Figura5: A-. Anafase observada con microscopía de campo claro;
B-. Esquemas de anafases

Al iniciarse la **TELOFASE**, los cromosomas ya alcanzaron los polos opuestos y el huso comienza a dispersarse en dímeros de tubulina. Durante la **telofase tardía** se vuelven a formar las correspondientes envolturas nucleares alrededor de los dos conjuntos de cromosomas que, una vez más, se vuelven difusos por descondensación de la cromatina. En cada núcleo reaparecen los **nucléolos**. Frecuentemente, comienza a formarse un nuevo centriolo junto al ya existente. La

replicación de los centríolos continúa durante el ciclo celular siguiente, de modo que cada célula tendrá un par de centríolos en la profase de la próxima división mitótica **(Figura 6: A y B)**.

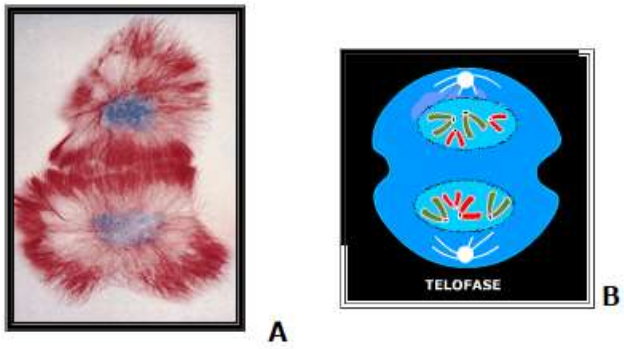

Figura 6: A-. Telofase observada con microscopía de campo claro; **B-.** Esquema de telofase

La división celular termina con la división del contenido citoplasmático, mediante el proceso denominado **citocinesis**, y con la descondesación de los cromosomas, con lo cual se reinicia la actividad de síntesis de la célula. La citocinesis está dirigida mediante haces organizados de filamentos de actina. Como resultado, se obtienen dos células hijas, con una dotación cromosómica diploide **(Figura 7)**.

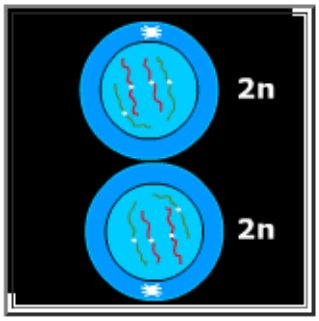

Figura 7: Esquema del resultado de la mitosis

La **función de la mitosis** es contribuir al proceso de multiplicación celular mediante la distribución de los cromosomas duplicados, de tal modo que cada nueva célula obtenga una dotación cromosómica completa idéntica a la célula madre.

Este tipo de división celular interviene en el:

- ***Crecimiento del organismo partiendo de una sola célula.***
- ***Reemplazo y reparación de los tejidos dañados.***
- ***Desarrollo y mantenimiento de las estructuras del organismo.***
- ***Mantenimiento de la forma del organismo mediante la división y la muerte celular que ocurren de un modo coordinado.***

BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos de Biologia Celular y Molecular - De Robertis-Hib- 3 edicion- Editorial El Ateneo.
- Biologia Celular y Molecular .De Robertis-Hib-Ponzio - 12 Edicion - Editorial El Ateneo.
- Biologia Molecular de la Celula - Alberts - 3 Edicion - Editorial Omega
- La Celula - Coopers - 2 Edicion - Editorial Marban
- Biologia Celular y Molecular - Lodish - 4 Edicion - Editorial Panamericana.