oxálico libre o cristalizado, en las acederas; ácido tartárico, - en las uvas; en las manzanas, el málico y en naranjas y limones, el cítrico.

MICROTUBULOS

Recientemente se han descubierto los componentes básicos para el movimiento celular: Los microtúbulos (tubulina) que corresponden al esqueleto y los microfilamentos (actina) a los músculos.

En el caso de los microfilamentos, cuando se localizan en - otros tejidos, están constituidos por un tipo diferente de actina.

UNIDAD V

LA DIVISION CELULAR

OBJETIVO PARTICULAR

Al término de la unidad, el alumno:

Conocerá el proceso de división celular y su importancia en el desarrollo de los organismos.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno:

5.1 Mencionará los diferentes mecanismos de la división celular.

5.2 Identificará las formas de división propias de las células somáticas y germinales.

5.3 Describirá cada uno de los estados de la mitosis.

5.4 Describirá la formación de gametos a través de la meiosis.

UNIDAD V

DIVISION CELULAR

INTRODUCCION:

Una de las características más importantes que deben considerarse en los seres vivos es la capacidad para reproducirse como especie. La reproducción, igual que todas las funciones de los seres vivos, se realiza a nivel celular, pues como ya vimos en los postulados de la teoría celular "todos los seres vivos están formados por células y sólo se originan de células ya existentes". Las células son capaces de reproducirse como tales, porque el código genético de cada célula se encuentra en el ADN de los cromosomas y porque estos cromosomas transmiten los caracteres de la célula progenitora a sus células hijas. Cada organismo se reproduce en la mayoría de los casos a partir de una célula, esta célula se convertirá en un organismo multicelular y será capaz de reproducirse para perpetuar su especie, gracias a los procesos de la división celular.

5.1 MECANISMOS DE DIVISION CELULAR.

La división celular es el proceso mediante el cual se reproducen las células y se desarrollan los organismos multicelulares. Cuando la célula alcanza un volumen tal que el núcleo es incapaz de sostener su crecimiento, se vuelve inestable y se desencadena la división celular -o se divide o muere- para formar dos células hijas que son iguales entre sí y, además, iguales a la célula madre; para que esto se lleve a cabo es necesario una previa réplica o división del núcleo (cariocinesis); vendrá después la citocinesis (división del citoplasma). Al finalizar la citocinesis, las células "nuevas" entran en un período de "interfase" o de no división celular. En este período hay una intensa actividad metabólica para que la célula alcance su tamaño límite y pueda sintetizar ARN, proteínas y ADN para iniciar de nuevo la mitosis, lo que se conoce como <u>ciclo vital</u> de la célula. Generalmente el ciclo celular requiere de 20 horas para completarse. La duración de este ciclo

corresponde al tiempo que necesita una célula para realizar todas las funciones que ya tiene programadas. Por ejemplo, en el tejido epitelial las células realizan su función normal que es la renovación del tejido; la duración del ciclo de estas células se verá acelerada si éstas mismas células entran en el proceso de cicatrización.

Al término de la mitosis (M) y la citocinesis (C) transcurre un período o primera fase que dura generalmente 8 hs., aunque puede durar minutos o semanas (G_1). Este es el primer intervalo. En la siguiente fase (S), que dura aproximadamente 6 hs., se duplica el material genético (ADN). Esta es la fase que induce a que la célula entre en mitosis, aunque antes tiene que pasar un segundo intervalo (G_2) que dura aproximadamente 4½ hs., en este período aumenta la síntesis de proteína y la célula se prepara para su división. (Fig. 5.1)

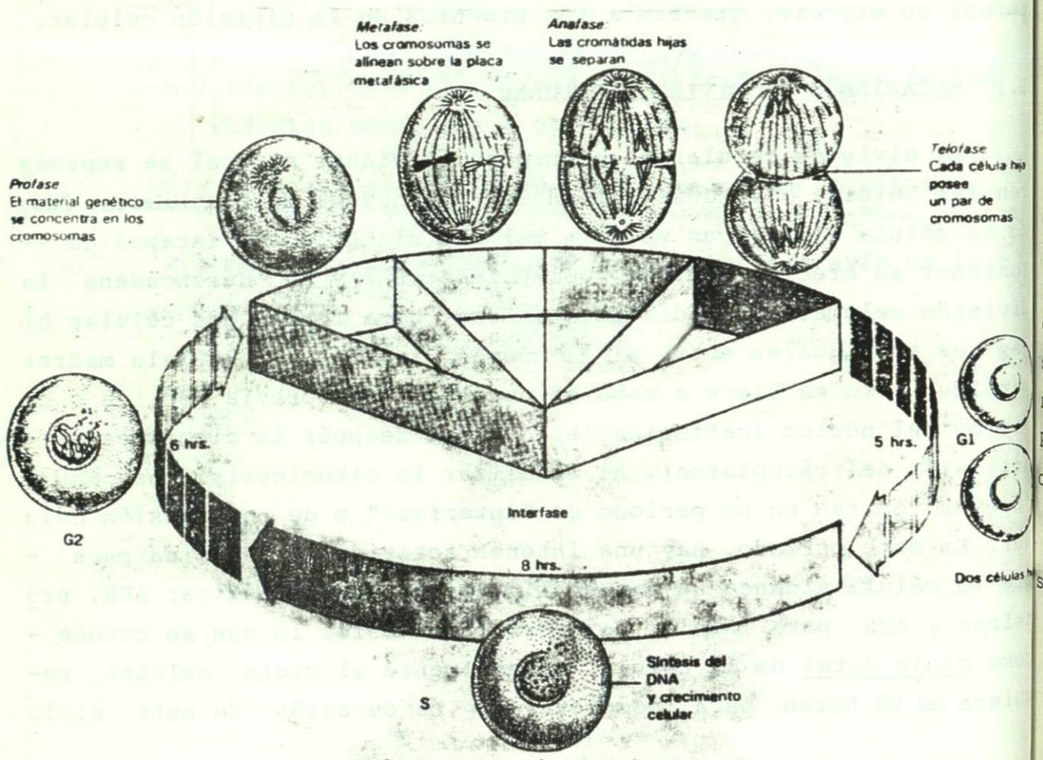


Fig. 5.1 Ciclo vital

Todas las etapas se suceden unas a otras sin interrupción. La división que se hace en "fases", de la mitosis, es para facilitar el estudio de la misma.

5.2 DIFERENTES MECANISMOS DE LA DIVISION CELULAR.

Dos de las características indispensables en los seres vivos, las de crecimiento y reproducción, son realizadas a través del proceso de la división celular. Hay dos mecanismos de la división celular: para que los organismos logren su crecimiento, la <u>división celular mitótica</u>, y para que dichos organismos se reproduzcan, la <u>división celular meiótica</u>.

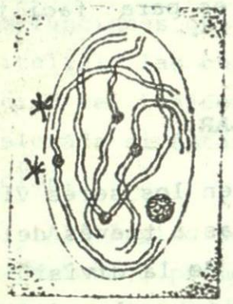
Todas las células normale son capaces de reproducirse a sí mismas; las células corporales o somáticas lo harán por mitosis y las células sexuales, por <u>meiosis</u>.

5.3 MITOSIS.

La mitosis es la división nuclear de las células somáticas. Este es el proceso más común de la división celular y garantiza que el número diploide (2n) de cromosomas se mantendrá constante cuando la célula madre dé origen a las dos células hijas, las cuales tendrán el mismo número diploide de cromosomas. Se utiliza el término "diploide" para indicar que son dos series de cromosomas; es decir, que se encuentran en pares. Los cromosomas de cada par son idénticos en forma y en la disposición de sus genes, por esta razón a los cromosomas idénticos de un par se les llama <u>homólogos</u>. Por ejemplo: las células del cuerpo humano contienen 46 cromosomas, o sea, 23 pares de cromosomas homólogos.

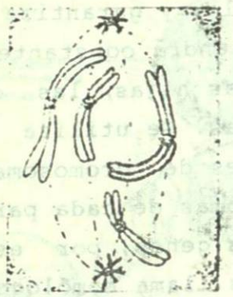
La mitosis consta de cuatro etapas o estadios que son: Profase, Metafase, Anafase y Telofase.

a) Profase.-



Profase temprana.- En esta etapa los filamentos de cromatina principian a condensarse y se hacen más visibles los cromosomas. (Fig. 5.2)

Profase media.- El nucléolo empieza a desaparecer, sucede lo mismo con la membrana nuclear. El centríolo se divide en dos centríolos hijos, que luego emigran hacia los polos. (fig. 5.3)



Profase tardía.- Los cromosomas son claramente visibles, el núcleo y la membrana nuclear han desaparecido. Desde los centríolos, unas proyecciones de protoplasma forman unos filamentos, los cuales están dispuestos como "rayos" formando una estructura bicónica, a la que se le da el nombre de huso. Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial.

Al final de la profase las dos cromátides de cada cromosoma están firmemente unidos en una zona de constricción visible llamada centrómero, formando la tetrada. (Fig. 5.4). El centrómero es el punto de la tetrada donde se adhieren las fibras del huso, y cada

una de las dos cromátides se conecta por un solo filamento a un polo diferente del huso. (Fig. 5.5)

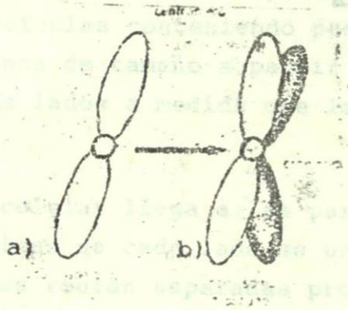


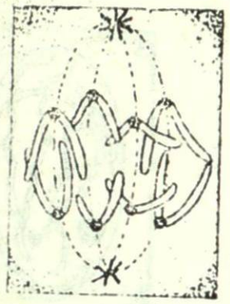
Fig. 5.5 a) Cromosoma, b) Tetrada

A diferencia de las células animales, las células vegetales sí forman el huso, pero carecen de centríolos.

b) Metafase.-

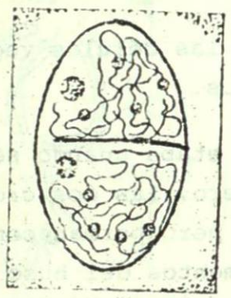
Es en esta etapa cuando se divide el centrómero, las dos cromátides se separan pero permanecen unidas a los filamentos del huso por medio de sus centrómeros. Las dos cromátides separadas son ahora unidades (cromosomas) con su propio centrómero. (Fig. 5.6)

c) Anafase.-



Los filamentos del huso se contraen dirigiendo a los cromosomas hijos hacia los centríolos que se encuentran en los polos. (Fig.5.

d) Telofase.-



A la llegada de los cromosomas a los polos, empiezan a producirse los fenómenos "regresivos" de la profase, esto es, los cromosomas emiezan a perder su organización, regresando el ADN a su estado en forma de cromatina; desaparece el huso y se forman las membranas nucleares y los nucléolos. (Fig.5.8

La mitosis va seguida de la citocinesis o división del citoplasma. Por tener grandes diferencias, se estudian por separado la citocinesis animal de la citocinesis vegetal.

En las células animales la citocinesis empieza con un estrechamiento en la superficie del ecuador de la célula que finalmente separa a las dos células hijas.

En las células vegetales, la formación de la nueva pared celular comienza con la aparición de la placa celular, que es una hilera de pequeñas vesículas conteniendo pectina (carbohidrato). La placa celular aumenta de tamaño a partir del centro y crece gradualmente hacia los lados a medida que las gotitas de pectina se unen.

Cuando la placa celular llega a las paredes de los lados, las membranas plasmáticas de cada lado se unen completando la separación. Estas células recién separadas producen microscópicas fibrillas de celulosa que se adhieren y se hacen parte de la pectina.

La pared así formada de celulosa y pectina se conoce como "la pared celular primaria". Esta pared es capaz de expanderse para permitir el crecimiento celular; pero la secreción de celulosa adicional, así como de sustancias secundarias por el citoplasma, viene a completar la estructura "rígida" de la pared.

Esta estructura rígida,además de evitar el posterior crecimiento celular, da a las células las características propias de los vegetales.