

Mitosis en meristemas de cebolla

I. Introducción

La división celular es un aspecto biológico que está presente y caracteriza a los seres vivos, desde cianobacterias (fisión binaria) hasta animales y vegetales en donde se denomina mitosis.

La división celular por mitosis es un proceso por medio del cual las células animales (somáticas) y vegetales se dividen de tal forma que el material genético se reparte equitativamente entre las células hijas, dando como resultado el origen de dos células genéticamente idénticas.

En animales este evento se presenta en células somáticas, que son aquellas células que participan en el crecimiento de tejidos y órganos de un ser vivo, mientras que en organismos adultos la división celular interviene en el reemplazo de las células perdidas por desgaste, deterioro o por muerte celular programada (apoptosis), con el fin de mantener el estado de equilibrio del organismo, de tal suerte que si la división celular se detiene o se incrementa el individuo moriría o presentaría organomegalia (agrandamiento de órganos) o tumoraciones y procesos de cáncer.

En las células vegetales la mitosis se produce sobre todo en los meristemas, que son los tejidos que permiten el crecimiento de la planta y que se encuentran, entre otros lugares, en los extremos de los tallos y de las raíces cuya función es la adquisición de nutrientes.

Previo a los procesos de división celular la gran mayoría de las estirpes celulares doblan su masa y duplican todos sus orgánulos citoplasmáticos. De este modo, durante el ciclo celular, un conjunto complejo de procesos citoplasmáticos y nucleares deben coordinarse para que el proceso de división sea exitoso.

Una aproximación práctica del proceso de mitosis se puede observar en células del meristemo de una cebolla a través de una coloración básica, la cual evidencia el material genético de la célula (ácido nucléico) poniendo de manifiesto el arreglo de los cromosomas durante las diversas fases que conforman el proceso de mitosis. Este abordaje experimental tiene como objeto reforzar lo visto en clase sobre este aspecto biológico, en el cual el estudiante se ve inmerso como ser vivo.

II. Material requerido

Microscopio óptico	Palillos	Colorante aceto orceína clorhídrica
Navaja	Frasco	Aceite de inmersión
Portaobjetos	Agua	Papel seda
Cubreobjetos	Mechero de bunsen	Bulbo de Cebolla
Pipetas pasteur c/bulbo	Cerillos	Vidrio de reloj
		Toalla de papel

III. Procedimiento

Procedimiento previo a la actividad experimental (en casa)



1. Retirar las raíces y fibras de la base del bulbo de cebolla pequeña (5- 7 cm de diámetro).
2. Insertar 3 palillos de forma que el bulbo de cebolla se pueda suspender en un frasco con agua.
3. Colocar el bulbo de cebolla tapando la boca de un frasco, y llenar con agua hasta que toque la base de la cebolla

Nota: Este procedimiento deberá realizarse cinco días antes de la actividad experimental, con la finalidad de permitir el crecimiento de los meristemas.

Procedimiento en el laboratorio

1. Cortar los 5 últimos milímetros de las raicillas con la navaja de afeitar y depositarlas en un vidrio de reloj.
2. Cubrir la muestra con el colorante aceto orceína clorhídrica.
3. Incubar la preparación con el colorante a temperatura ambiente durante 10 minutos.
4. Tomar el vidrio de reloj con las pinzas y calentarlo suavemente a la llama del mechero, evitando la ebullición.
5. Colocar los cortes sobre el portaobjetos y cubrir con el cubreobjetos, presionando suavemente.
6. Eliminar el exceso de colorante con una toalla de papel.
7. Observar y enfocar la preparación al microscopio óptico con el objetivo 10x.
8. Observar a mayores aumentos (40x, 100x) recorriendo diversos campos para descubrir en las células observadas las diversas fases del proceso de mitosis.

9. Localizar y esquematizar las células que se encuentren en: Interfase, profase, metafase, anafase y telofase.

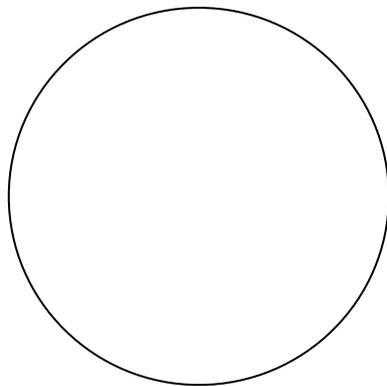
10. Desecho de sobrantes

Los restos del material biológico (cebolla) deberán desecharse en un contenedor para desechos orgánicos o como material para composta.

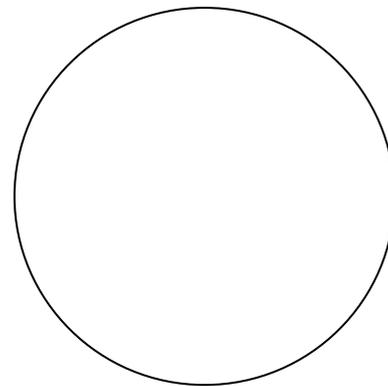
11. Registro de las observaciones

Registrar los esquemas de las preparaciones analizadas indicando la función de las estructuras celulares que se aprecien en cada fase observada.

Observación de interfase en meristemos de cebolla

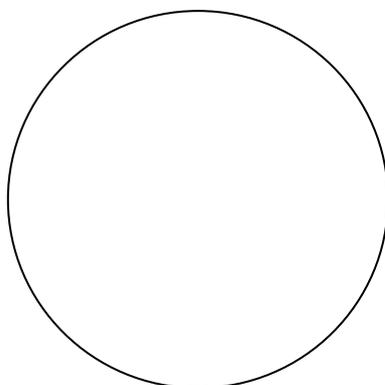


Aumento Total

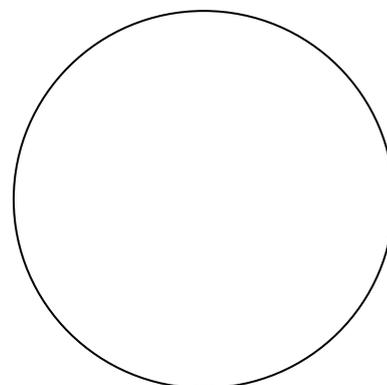


Aumento Total

Observación de profase

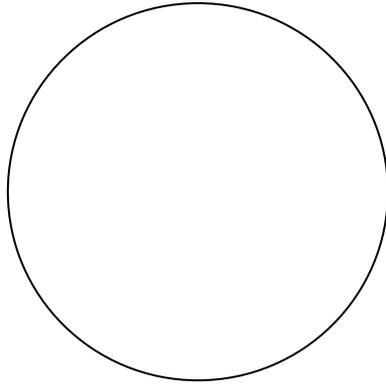


Aumento Total

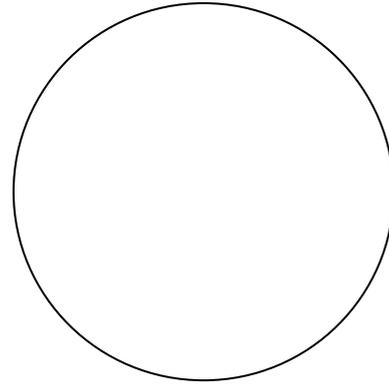


Aumento Total

Observación de metafase

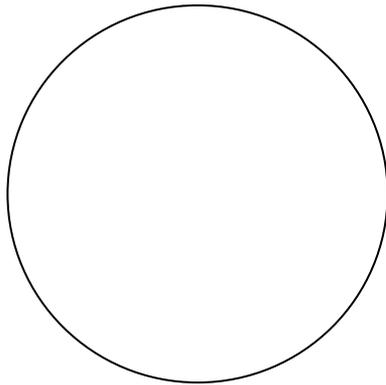


Aumento Total

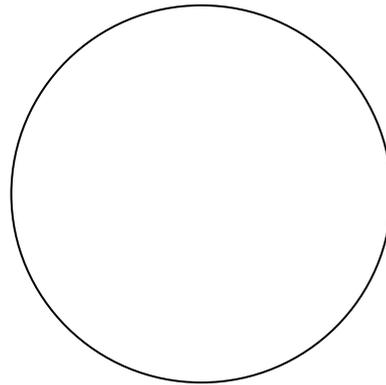


Aumento Total

Observación de Anafase

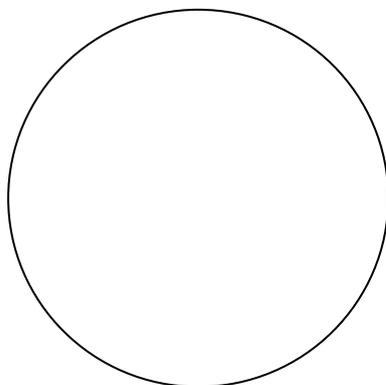


Aumento Total

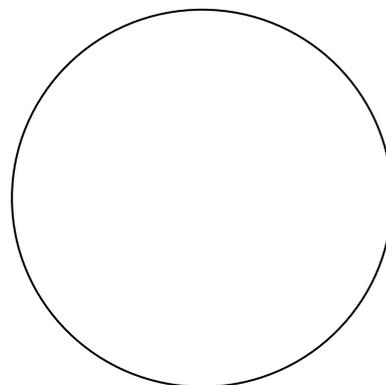


Aumento Total

Observación de Telofase



Aumento Total



Aumento Total

VI. Cuestionario

1. Explique brevemente por qué el aceto orceína clorhídrica tiñe los cromosomas.

2. ¿Por qué debe dejarse crecer los meristemas de cebolla y analizarlos en fresco?

3. ¿Qué ocurriría si después de crecer los meristemas los saco del recipiente con agua y los dejo secar? ¿Qué observaría al microscopio?

4. ¿Qué función y cuáles son los componentes del citoesqueleto involucrados en el proceso de mitosis?

5. ¿Qué ocurriría si se adiciona colchicina (fármaco inhibidor de la polimerización de los microtúbulos) al recipiente con agua en el cual se permite el crecimiento de los meristemas de cebolla?

VII. Conclusiones

VIII. Referencias:

Bibliográficas:

Karp, G. 2006. Biología Celular y Molecular: Compuestos y experimentos. 4ª ed. Ed. Mcgraw-Hill Interamericana. pp. 1320-1340.

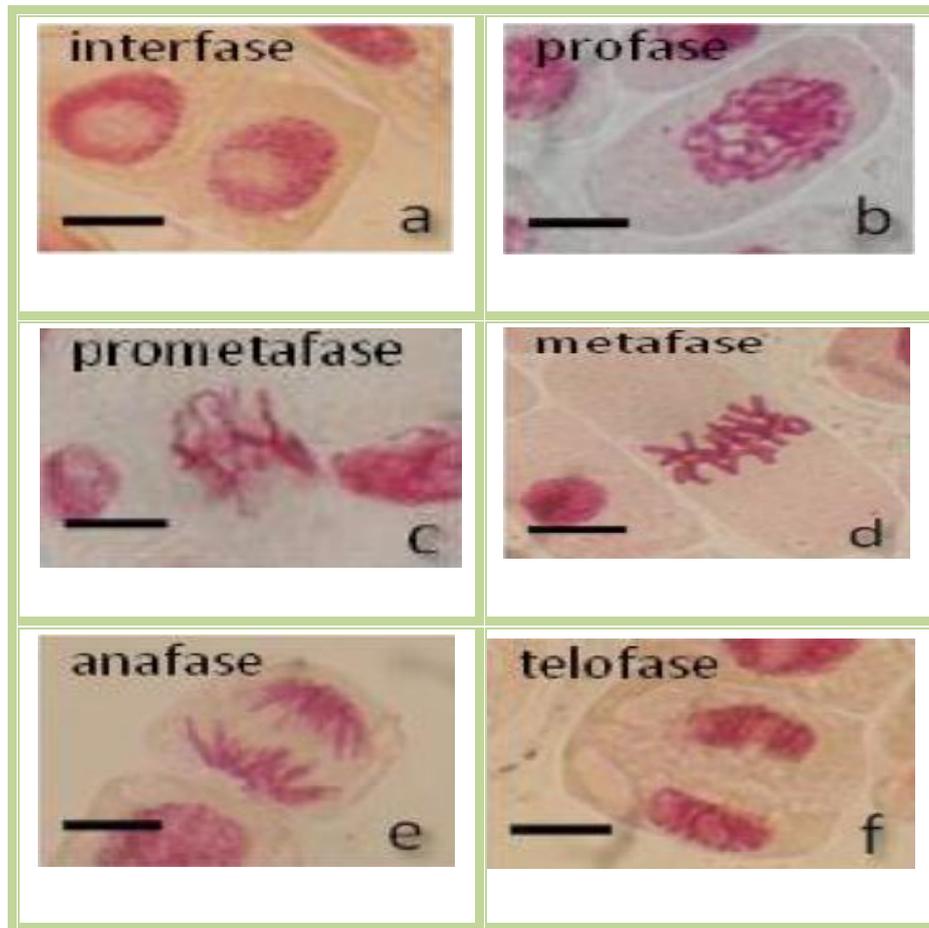
De Robertis, E. Fundamentos de Biología celular y Molecular de De robertis. 2004. 4ª ed. Ed. El atenco. Buenos Aires, Argentina. pp. 321-337.

Electrónicas:

Universidad Nacional de Formosa (Noviembre 1998). Puntas de Raíz de Cebolla online, [en línea]. Argentina. Consultado el 8 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.biologia.arizona.edu/cell/act/onion/01.html>

Cortés, J. A. (2001). Recursos didácticos para Biología. Mitosis en Raíz de Cebolla, [en línea]. Consultado el 8 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.joseacortes.com/practic/mitosis.htm>

IX. Apoyo para el docente



Las micrografías se obtuvieron con un microscopio óptico (Eclipse E800), con un objetivo 100X en campo claro. Barras, 10 μm.

Referencias

Segura-Valdez, M., Cruz-Gómez, S., López-Cruz, R., Zavala, G., Jiménez-García, L., & Jiménez-García, L. (2008). VISUALIZACIÓN DE LA MITOSIS CON EL MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA. *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 11, 87-90.