

Siendo Científicos y Comprobando y los Principios de la Teoría Celular en las Células de Allium Cepa

Vanessa Pabón¹
Shiomara Checa²
Danny Villavicencio²
Sofia Oquendo²
Darcy Reina²
Laurie Fajardo²

La Tecnoacademia de Túquerres nos brinda los recursos necesarios para llevar experimentos, proyectos formativos y de investigación. Ha sido un espacio de crecimiento personal y académico, en donde hemos tenido el honor de representar nuestra institución en eventos de divulgación tecnológica, congresos científicos, encuentros de semilleros de investigación, concursos y presentar ponencias de los proyectos realizados a nivel regional, departamental y nacional.

Juntos compartimos un aprendizaje significativo sobre el conocimiento de la célula, la cual sólo se puede observar a través del uso del microscopio óptico, este equipo fue creado y perfeccionado por diferentes científicos, gracias a este innovador invento la ciencia ha evolucionado y con ello el descubrimiento y diagnóstico de enfermedades, igualmente ha contribuido con la formulación de la teoría celular y obtención de nuevo conocimiento en diversas ciencias como la microbiología, la medicina y la biotecnología entre otras.

En las sesiones de formación aprendimos que las bases de la microscopía óptica se remontan a 1590, cuando el holandés Zacharias Janssen desarrolló un rudimentario microscopio utilizando un conjunto de lentes en un tubo; posteriormente, en 1610, Galileo Galilei perfeccionó este diseño al introducir un microscopio simple por una lente convexa y otra cóncava, estos primeros microscopios fueron perfeccionados por científicos, como Robert Hooke, quien con su propio microscopio describió la célula y realizó una micrografía en 1665, posteriormente, en 1668 Anton Van Leeuwenhoek, fue quien perfeccionó el microscopio (300 aumentos) y le han atribuido la invención a él.

Sin embargo, el microscopio ha revolucionado tanto y han sido muchos los científicos que día a día lo van perfeccionando hasta lograr hoy en día equipos con capacidad de aumentar desde mil aumentos como el microscopio óptico actual hasta un millón y más aumentos con el microscopio electrónico de barrido o SEM, y seguramente esto continuará hasta lograr aumentos y vistas del mundo pequeño extraordinarias.

¹Facilitadora. Tecnoacademia Túquerres, Nariño

²Aprendices. Tecnoacademia Túquerres, Nariño

Schleiden y Schwann en 1839 y Virchow en 1858, tras diversas investigaciones, y apoyándose en otros científicos, proponen los principios de la teoría celular, la cual describe los siguientes principios: 1) Todos los seres vivos están formados por una o más células (Organismos unicelulares y pluricelulares). 2), toda célula procede de otra célula preexistente por división de ésta- *omnis cellula e cellula*, 3) la célula es la unidad estructural y funcional de todo ser vivo.

Desde nuestro laboratorio de Biotecnología buscamos observar experimentalmente estos enunciados, principalmente el 1 y 2. Para lo cual fue indispensable primero aprender a manejar el microscopio, teniendo en cuenta sus partes y el funcionamiento de cada una de ellas. A continuación, te explicamos un poco de este proceso:

Reconocimiento del microscopio óptico: El reconocimiento detallado de las partes del microscopio y su funcionamiento es crucial para su aplicación en diversos procedimientos, especialmente en la observación de muestras biológicas. Podemos clasificar las componentes del microscopio en tres sistemas principales: mecánico, óptico y de iluminación.

Figura 1

Semillerista Shiomara Checa empleando el microscopio óptico



Fuente: Archivo fotográfico semillero de investigación ciencia para la vida

El sistema mecánico está conformado por la base: proporciona estabilidad al equipo; el brazo: permite poder transportarlo de un lugar a otro, el tubo del microscopio: porta los oculares y permite ajustarlos a los ojos de la persona que observa; la platina: se emplea para sostener el portaobjetos donde se coloca la muestra y se agarran con las pinzas; los tornillos de platina: permiten mover la muestra en sentido vertical y horizontal para así encontrar y visualizar diferentes campos; los tornillos de enfoque macro y micrométrico: permiten el enfoque de la muestra, subiendo y bajando la platina, el primero permite amplios movimientos para enfocar la muestra y el segundo da precisión y nitidez.

El sistema óptico, el revólver: sostiene los cuatro objetivos 4x, 10x, 40x y el de 100x, que permiten aumentar el tamaño de la muestra de 40 aumentos hasta 1000 aumentos cuando se emplea un ocular con 10X; los oculares y objetivos: son lentes primordiales del microscopio que magnifican el tamaño de las muestras, mientras que el ocular se encuentra cercano al ojo del observador, el objetivo se sitúa próximo a la muestra; el condensador: concentra la luz en la preparación y el sistema de iluminación: es el encargado de reflejar, transmitir y ajustar la cantidad de luz necesaria para una observación efectiva. Es especialmente crucial cuando se utiliza luz reflejada directamente.

Comprender cada componente y su función nos permitió maximizar la eficiencia y precisión en nuestras observaciones microscópicas. Luego que aprendimos sobre la historia, uso y manejo del microscopio, empezamos a realizar montajes de muestras biológicas y realizamos diferentes tomas de micrografías las cuales fueron expuestas en la Exposición Fotográfica del Mundo Pequeño en la ciudad de Ipiales en el Segundo Encuentro de Ciencia y Tecnología: Explora e Innova realizado en julio del presente año (2023).

Después de familiarizarnos con los equipos, nos adentramos en uno de los procesos celulares más fascinantes que es la mitosis, un proceso mediante el cual una célula madre se divide para producir células hijas genéticamente idénticas. Esta división es esencial y fundamental para el crecimiento, la reparación y la regeneración de los tejidos en organismos multicelulares, por ejemplo, cuando nos quemamos o mordemos la lengua las células empiezan rápidamente a dividirse para poner reponer el tejido dañado.



Figura 2

Exposición fotografía Ciencia y Arte del mundo pequeño en el Encuentro de Ciencia y Tecnología: Explora e Innova. Expositores: de Izquierda a derecha: Laurie Fajardo, Sofia Oquendo, Darcy Reina, Vanessa Pabón y Felipe Arroyo

Fuente: Archivo fotográfico semillero de investigación ciencia para la vida

La mitosis se desarrolla en una serie de fases secuenciales: profase, metafase, anafase, telofase y finalmente citocinesis durante estas etapas, los cromosomas se condensan, alinean en el centro de la célula, se separan y finalmente se dividen en dos núcleos distintos hasta formar dos células hijas idénticas, respectivamente.

¿Cómo hicimos el proceso en el Laboratorio de Biotecnología para poder observar las fases de mitosis?

Preparar los bulbos de *Allium cepa*: seleccionamos 12 bulbos de cebolla cabezona de nombre científico *Allium cepa*, posteriormente se limpió las zonas radicales de las cebollas, para eliminar las catáfilas y capas secas. Luego, todos los bulbos fueron colocados en un beaker de 200 mL con agua del grifo, asegurando que las raíces de las cebollas estén en contacto con dicho líquido, para promover la ventilación y el crecimiento de las raíces se cambió el agua cada 24 horas durante 7 días para que las raíces sean lo suficientemente largas, se les dejó en un ambiente a oscuras a temperatura ambiente (9-13 °C).

Tinción de los cromosomas en células de *Allium cepa*: se tomaron las raíces de la cebolla y se cortaron de 2 a 3 mm del extremo apical, se colocaron en un vidrio de reloj con orceína acética y se aplicó el método de los tres vapores empleando, para lo cual se calentó empleando un mechero o plancha de calentamiento hasta la emisión de vapores blanquecinos, y se dejó enfriar durante 5 minutos; se repitió el procedimiento tres veces con todas las raíces de las cebollas y se dejó enfriar por 10 minutos. Se tomó una por una cada de las raíces teñidas y se montaron sobre un portaobjetos limpio. Con cuidado se aplicó la técnica del “squash” con ayuda de el cubreobjetos y presionando firmemente con el dedo para lograr la extensión de las células.

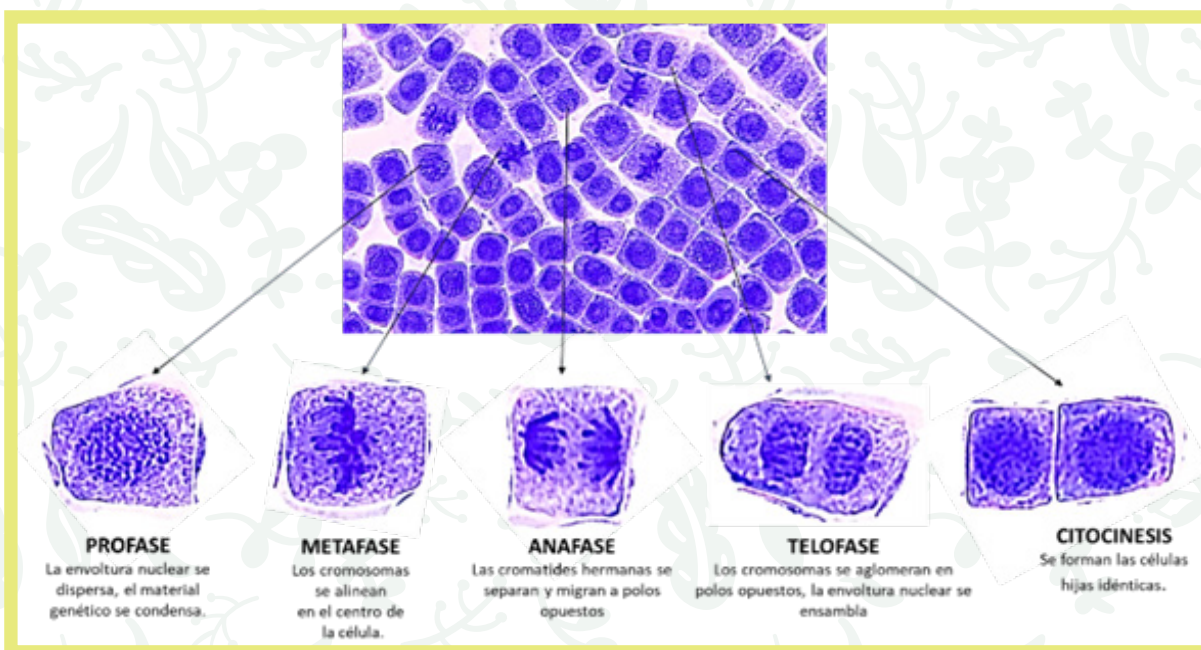
Observación microscópica: se montó el portaobjetos sobre la platina, inicialmente se colocó el objetivo de 4x, para verificar si se consiguió un monocapa celular y si el grado de tinción fue el adecuado. Después, se usó el objetivo 10x para localizar la zona en la que se encontraban las células en división. Una vez se identificó la zona meristemática, se procedió a la identificación y estudio de las células en división con el objetivo 40x. Se identificó las diferentes fases de la mitosis y se realizó una micrografía de cada una de ellas.

Comprobar los principios de la teoría celular con este experimento nos ha permitido comprender mejor la maravillosa maquinaria que tiene cada célula y la manera tan exacta que se coordinan estos procesos para garantizar una división celular exitosa y es tan mágico darse cuenta de que esto tiene que pasar para poder observar el crecimiento y extensión de las raíces de cada cebolla. Finalmente resaltamos que se logró observar claramente los organelos celulares como los núcleos teñidos, los cromosomas y las membranas celulares claramente definidas y las diferentes fases

de la mitosis por las cuales pasa la célula hasta formar las dos nuevas células hijas idénticas. A continuación, se presenta el esquema de micrografías de las fases de mitosis logradas con el microscopio óptico a 40X (400 aumentos de la célula *Allium cepa* cepa).

Figura 3

Micrografía de las fases de mitosis de la cebolla cabezona
Allium cepa observadas en microscopio óptico a 40X



Fuente: Elaboración de los autores

Agradecemos a nuestra facilitadora y líder del semillero Vanessa Pabón, por compartir sus conocimientos y enseñarnos con amor y paciencia. Esta experiencia significativa ha sido vivida por todos los integrantes de nuestro semillero de investigación y ha sido escrita por: Shiomara Checa, Danny Villavicencio, Laurie Fajardo, Sofia Oquendo y Darcy Reina bajo el acompañamiento de nuestra Facilitadora. Te invitamos a ver el video de este proyecto formativo: <https://fb.watch/mUmAybT4dl/?mibextid=Nif5oz>.