Morfovirtual 2022

VI Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. Sexta Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal.

DESARROLLO DE UN MICROSCOPIO COMPUESTO CASERO PARA COMPRENDER EL FUNDAMENTO ÓPTICO

Carlos Iván, Falcón Rodríguez[1]

[1]Dr. en C., Departamento de Biología Celular y Tisular. Facultad de Medicina, UNAM. Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia, SUAyED-Facultad de Medicina, UNAM. Ciudad de México, México.

cirf84@hotmail.com

Resumen

El microscopio compuesto es la herramienta por excelencia de algunas profesiones, tal como la biología, medicina, odontología y otras como la minería o joyería, solo por mencionar algunas, sin embargo, la generación de la imagen aumentada que se forma a través de las lentes no es comprendida por los estudiantes. Por tal motivo, se generó una práctica para desarrollar un microscopio compuesto en la asignatura de Biología Molecular de la Célula III de la Universidad Nacional Autónoma de México. El microscopio fue realizado con dos lentes lupa y un cilindro de cartón para superponer ambas lentes, los alumnos realizaron observaciones con el dispositivo utilizando diferentes materiales. Al finalizar la práctica ,los alumnos respondieron una encuesta relacionada con la práctica. El 96.2% de los alumnos manifestaron que la práctica ayudó a comprender el fundamento del microscopio óptico después de llevar a cabo esta dinámica y el 88.5% se divirtieron realizando la actividad. Las actividades lúdicas y hápticas desempeñan un papel fundamental en la comprensión de conocimiento científico y son una gran

herramienta para el desarrollo de habilidades indispensables en nuestros estudiantes. Tal como sucedió en este trabajo.

Introducción

La principal herramienta del biólogo celular es el microscopio, a pesar de crearse hace más de 400 años sigue siendo por excelencia el dispositivo con mayor uso en los laboratorios investigación o docencia de varias áreas de las ciencias, la medicina, incluso la minería, la joyería, entre otras. La longitud de la luz visible es fundamental en la formación de imágenes de los diferentes tipos de microscopios ópticos o fotónicos. Lo mismo ocurre con nuestros ojos, necesitan de la luz visible para capturar cada uno de los detalles de los objetos que observamos en nuestra vida cotidiana. El microscopio más simple son las lentes lupas, las cuales producen una imagen aumentada, derecha y virtual (figura 1), y el aumento depende de cada una de estas lentes. Un ejemplo particular de estas lentes se encuentra en los microscopios estereoscópicos, que son muy utilizados para observar detalles macroscópicos, como la anatomía de todos los seres vivos del planeta o alguna otra característica de diferentes especímenes de interés. Sin embargo, cuando queremos observar en escala micrométrica, las lupas no tienen tal poder de resolución para observar los detalles. A pesar de esto, la historia de la ciencia menciona que, se utilizaron esferas y lentes de vidrio fueron utilizadas por Alhazen en el siglo XI y por Roger Bacon en el siglo XVIII y más tarde el artista Joris Hoefnagel realizó detalladas pinturas de insectos y plantas en la segunda mitad del siglo XVI (del Mazo Vivar, 2019). Asi mismo, un comerciante de telas que tallaba lentes logró desarrollar una lente con una magnificación de 280 aumentos y cuyo límite de resolución era de 2μm (Herrera, 2001), este personaje es Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), quien observaba el mundo microscópico en sus ratos libres. Se debe mencionar que no fue único personaje que construyó dichas lentes, ya que Hartsoeker (1664), Wilson (1702) y Joblot (1716) también desarrollaron microscopios simples (González-Morán, 2008). Adicionalmente, Federico Cesi y Francesco Stelluti, publicados en 1625, fueron realizados con la ayuda de microscopios compuestos (del Mazo Vivar, 2019). Por otro lado, la construcción del microscopio compuesto, es decir que está formado por dos lentes fue realizado por Zacarias Janseen (1590), aunque Galileo también construyó su microscopio (1610) (González-Morán, 2008). Uno de los mayores problemas en la enseñanza de la

microscopia es la formación de las imágenes a través de dos lentes, por lo tanto, se generó una práctica en la cual, los estudiantes construyeron su propio microscopio compuesto en la asignatura de Biología Molecular de la Célula III de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Objetivos

Desarrollar un microscopio compuesto casero para comprender el fundamento óptico

Desarrollo

Para desarrollar la práctica se utilizaron los siguientes materiales:

- Tijeras
- Pinzas de corte
- Pinzas de punta
- Regla
- lápiz
- Silicón y pistola de silicón
- En lugar del silicón se puede utilizar cinta de aislar o cualquier cinta para adherir.
- Si tiene a la mano agujas, pinzas de disección y bisturí, o en su caso cualquier pinza para depilar y cúter o navajas de un solo filo también sirven.
- Tabla o una base para cortar
- Lampara si es necesario
- Una hoja blanca
- Un cilindro de cartón del mismo tamaño que el diámetro de las lentes lupas o en su defecto

cartulina o cartoncillo que sea resistente, el tamaño puede ser de hoja carta.

- Dos lupas con aro de plástico con el mismo diámetro

Especímenes

- Insectos
- Flores pequeñas
- Telas
- Cualquier otro material pequeño que desee observar

Procedimiento

1. Tome una de las lupas, verifique si tiene grabado el aumento que ofrece.
2. Observe cada uno de los materiales que reunió para la práctica, deposítelos encima de la hoja blanca y de ser necesario ilumine con una lampara. Tome las fotografías respectivas con la ayuda de su teléfono celular.
3. Superponga las dos lentes lupas, que observó (apunte este resultado en la bitácora).
4. Verifique a que distancia se pueden observar los objetos nítidos y magnificados, la distancia puede oscilar entre 4 y 16cm, esto dependerá del aumento y el diámetro de las lupas.
5. Con la ayuda de las pinzas quite el aro a las dos lupas, solo deben de quedar las lentes.
6. Una vez resuelto la distancia del punto 4, si consiguió el cilindro de cartón corte este a esa distancia. Si no consiguió el cilindro, realice uno utilizando el cartoncillo con la medida del diámetro y la distancia entre las lentes.
7. Pegue una de las lentes en el extremo del cilindro y la otra lente en el otro extremo como se observa en la figura 2.

Para evaluar el impacto del desarrollo del modelo con los conocimientos teóricos prácticos se realizó una encuesta conformada por 6 preguntas. comprensión del desarrollo del modelo con los conocimientos

Resultados

En la figura 3A y B, se puede observar el dispositivo generado por los alumnos. El la figura 3C-F, se puede apreciar algunos objetos observados de algunos alumnos, lo acompaña el aumento total del dispositivo. Se realizó una encuesta después de llevar a cabo la práctica (tabal 1) para determinar el grado de satisfacción de la práctica y su aprendizaje. En la encuesta, los alumnos manifestaron que la practica ayudó a comprender el fundamento del microscopio óptico después de llevar a cabo esta dinámica (96.2%) y el 88.5% de los alumnos disfruto realizar esta práctica.

Conclusiones

Las actividades lúdicas y hápticas desempeñan un papel fundamental en la comprensión de conocimiento científico y son una gran herramienta para el desarrollo de habilidades indispensables en nuestros estudiantes. Tal como sucedió en este trabajo.

Agradecimientos

El auto desea agradecer a los miembros del grupo 5211 del semestre febrero-julio 2022 por su ayuda incondicional para realizar este trabajo. También desea agradecer a los alumnos que amablemente desearon compartir sus imágenes para ilustrar este trabajo:

- Alelí del Castillo Escribano
- Andrés Gutiérrez Gómez
- Daniela López Méndez
- Diana Zavala de la Rosa
- Erick Islas Pineda
- Mariana Duran Gutiérrez
- Nancy Villafaña Guillen
- Ximena Contreras Chamorro

Bibliografía

del Mazo Vivar, A. (2019). Microscopio simple: mucho más que una simple lupa. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, *16*(2), 1–9. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2401

González-Morán, G. (2008). *Técnicas de laboratorio en biología celular y molecular* (1st ed.). AGT Editor. S.A.

Herrera, J. L. (2001). *El pensamiento biológico a través del microscopio* (1st ed.). Fondo de cultura Económica.

Anexos

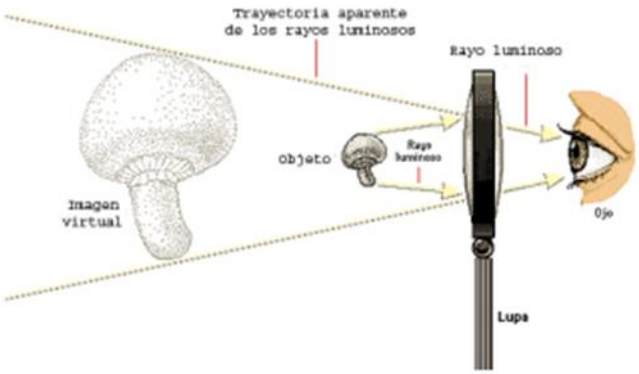

Figura 1. Formación de la imagen a través de una lente lupa. Tomado de: http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/capitulo2_4.htm

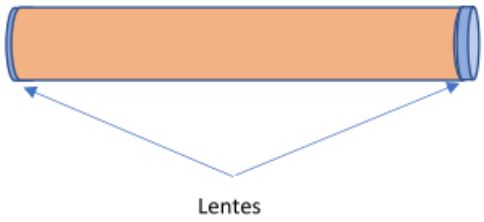

Figura 2. Posición de las lentes en el cilindro. Elaboración propia.

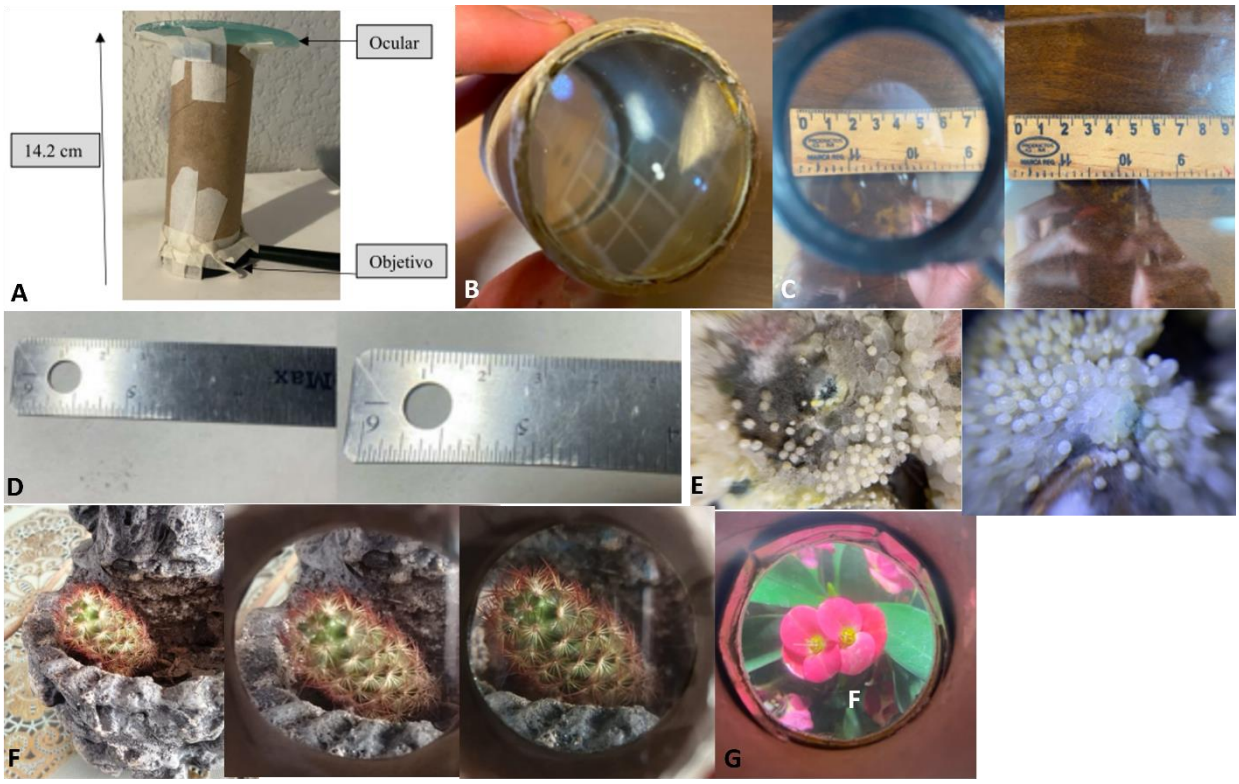

Figura 3. Imágenes obtenidas durante la práctica. A y B, muestran el dispositivo desarrollado, cortesía de Diana Zavala de la Rosa y Erick Islas Pineda, respectivamente. C y D, imagen de una regla a través del dispositivo, cortesía de Diana Zavala de la Rosa y Erick Islas Pineda, respectivamente. E, hongo creciendo sobre un gato (Sushi) 4.5X y 30X respectivamente, cortesía de Daniela López Méndez. F, visualización de un cactus, a simple vista, 1.5X y 2.25X respectivamente, cortesía de Villafaña Guillen Nancy. G, flor a 4X, cortesía de Erick Islas Pineda.

Tabla 1. Resultados de la encuesta sobre la elaboración del microscopio óptico casero

Con respecto a la construcción del microscopio compuesto casero					
	Totalmente de acuerdo (%)	**De acuerdo (%)**	**Indiferente (%)**	**En desacuerdo (%)**	**Totalmente en desacuerdo (%)**
1. Ayudó a comprender el fundamento de este equipo de laboratorio	61.6	34.6			3.8
2. Ayudó a comprender las características ópticas del dispositivo y del microscopio	50	50			
3. Ayudó a comprender la teoría y práctica en el caso del funcionamiento de los microscopios compuestos	65.4	30.8	3.8		
Responda Si o No según corresponda la pregunta					
	Si (%)		**No (%)**		
4. Comprendía el funcionamiento del microscopio previo a la construcción del microscopio casero	38.5		61.5		
5. Después de construir el microscopio casero comprendió el funcionamiento del microscopio	96.2		3.8		
6. Disfruto realizar la actividad	88.5		11.5		