

## UN MUNDO MICROSCÓPICO POR DESCUBRIR

*THEILLER, MARIELA<sup>1</sup>; BRIAND, LAURA E.<sup>1</sup>; D'ALESSANDRO, ORIANA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco"  
CINDECA, UNLP - CCT CONICET La Plata. [mtheiller@quimica.unlp.edu.ar](mailto:mtheiller@quimica.unlp.edu.ar).  
[briand@quimica.unlp.edu.ar](mailto:briand@quimica.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas CIDEPINT, CCT  
CONICET, CIC- La Plata. [orianadalessandro@gmail.com](mailto:orianadalessandro@gmail.com)

### RESUMEN

En este trabajo presentamos un taller de microscopia que venimos realizando desde hace unos años en el marco de un proyecto de extensión universitaria, donde niños y adolescentes tienen la posibilidad de interactuar con una lupa estereoscópica, un microscopio óptico y el microscopio electrónico de barrido para observar distintos tipos de muestras. Nuestro propósito es destacar las cualidades de cada uno de estos instrumentos, introducir la noción de escala métrica, de partes de un sistema y validar la actividad científica.

**Palabras clave:** microscopia, educación, escuela secundaria, materiales, extensión universitaria.

## INTRODUCCIÓN

Como docentes-investigadores consideramos que el conocimiento no debe ser exclusivo de un grupo de personas. Por el contrario creemos que la ciencia debe ser entendida como una actividad social, de carácter creativo que forma parte de la cultura y que permite satisfacer las necesidades de la sociedad en general como así también, mejorar los niveles de calidad de vida de su ciudadanía. En este contexto, confiamos en que debemos ofrecer oportunidades para el desarrollo de los aprendizajes que deseamos promover, en el marco de una formación completa y multidisciplinaria que les permita en un futuro a los alumnos ejercer plenamente sus derechos y así poder participar en los procesos de toma de decisiones que se dan en la sociedad.

En la actualidad, se habla de ciertos paradigmas que han sido considerados fundamentales para la enseñanza de las ciencias. Ellos tienen que ver con: la dimensión afectiva en la enseñanza y el aprendizaje, la comparación de estructuras o funciones entre un campo bien conocido y un dominio de conocimiento nuevo (o parcialmente nuevo), la instalación de una discusión democrática y de la consulta pública, la alfabetización científica para la toma de decisiones informada, la enseñanza de contenidos relacionados con la ciencia y tecnología de frontera. Asimismo, se piensa en las competencias como competir mas que para competir, el conocimiento didáctico del contenido, la incertidumbre de la ciencia en el sentido de que no es un sistema de aseveraciones que avanza hacia un estado de irrevocabilidad, la indagación como un proceso dinámico que nos permita conocer, entender y comunicar, los modelos como esquemas tentativos o estructuras que corresponden a objetos (eventos o tipos de sucesos) que tienen un poder explicativo, la naturaleza de la ciencias (características que la diferencien de otras producciones humanas), el riesgo de afectar intereses colectivos de la sociedad o de la naturaleza y un empleo acorde con la naturaleza y finalidad del proceso al cual se aplica de las tecnologías de la información y la comunicación (Garritz, 2010).

En este sentido, desde hace varios años realizamos diversos talleres donde se tratan temas de las Ciencias Naturales y Exactas, destinados a alumnos de educación primaria y secundaria, los cuales son fundamentalmente una invitación a realizar experiencias de laboratorio complementarias a los contenidos curriculares comunes. Durante los mismos, los alumnos no solo manipulan y observan materiales sino que también se involucran intelectualmente a través de su articulación con conceptos teóricos.

Para conocer el mundo que nos rodea dependemos fundamentalmente del sentido de la vista más que de cualquier otro sentido, ya que la visión mediatiza el resto de los sentidos (Belart Rodríguez, 1995) y entendiendo a la observación como examinar atentamente un objeto (Real Academia Española, 2015), surge inevitablemente la asociación con el ojo.

Es sabido que a pesar de todo el progreso tecnológico, el ojo como órgano visual en combinación con el cerebro es el más eficiente sistema disponible hasta el día de hoy para el procesamiento de imágenes (Méndez Zayas, 2013). La estructura del ojo se puede relacionar con la de una cámara fotográfica (Giancoli, 2006). La luz entra en el ojo a través de una abertura variable, la pupila, y se enfoca mediante el sistema lente-cornea sobre la retina, una película de fibras nerviosas que cubre la superficie posterior del ojo. La retina contiene diminutas estructuras sensibles denominadas bastones y conos, que reciben la imagen y transmiten la información a lo largo del nervio óptico hasta el cerebro de la manera más rápida posible (Tipler, 1996).

Pero cuando se desea observar con mayor detalle, este sistema óptico presenta limitaciones, por lo cual surge la necesidad de recurrir a otros instrumentos.

La lupa (o microscopio simple) es una lente convergente que proporciona un aumento de 10x (Bueno, 1999). Esta herramienta permite observar insectos, hojas y rocas con mayor detalle que a ojo desnudo sin la necesidad de un gran entrenamiento previo o de una laboriosa preparación de las muestras. Sólo será necesario que el objeto a estudiar se coloque en un plano situado entre el foco y la propia lente ya que si se encontrara más alejado la imagen sería invertida. A los niños siempre les resulta atractiva la investigación de su entorno a través la utilización de esta pequeña herramienta. Además, al obtener una imagen aumentada de lo que perciben a simple vista, no es necesaria una gran capacidad de abstracción.

En algunas circunstancias, cuando el aumento de la lupa no es suficiente, recurrimos a instrumentos más sofisticados como el microscopio óptico y el microscopio electrónico de barrido.

En este trabajo presentamos el taller “Un mundo microscópico por descubrir” que venimos realizando desde hace unos años en el marco del proyecto de extensión universitaria denominado: “Los Científicos del Futuro Están en la Escuela” (Facultad de Ciencias Exactas, Secretaría de Extensión – UNLP), donde niños y adolescentes tienen la posibilidad de interactuar con estos instrumentos.

### **DESARROLLO DEL TALLER**

El taller se desarrolla en las instalaciones del CINDECA, donde contamos con un aula para 25 alumnos, una lupa estereoscópica (LE), un microscopio óptico (MO) y el laboratorio donde se ubica el microscopio electrónico de barrido (MEB). La experiencia tiene una duración de 90 min.

hs aproximadamente.

El taller comienza con la siguiente pregunta disparadora: ¿Podemos ver todo lo que existe con nuestros ojos? En esta instancia los alumnos responden negativamente ya que intuitivamente saben que existen por ejemplo, microorganismos no observables a simple vista. Esta noción se debe probablemente al caudal de información circulante que proviene de publicidades y programas de televisión como así también de sitios de Internet.

No es casual que sepamos de la existencia de la vida microscópica ya que desde mediados del siglo XVII, los microscopios fueron muy comunes entre los investigadores adinerados. En 1663, Robert Hooke vio por primera vez células vivas en muestras de musgo y sus observaciones fueron publicadas en el libro *Micrographia* dos años después.

De manera similar, por la necesidad de querer conocer más acerca del mundo, es que invitamos a los participantes del taller a dividirse en tres grupos para observar diferentes materiales mediante los tres instrumentos antes mencionados. En este contexto, los niños observan cristales (sal, azúcar), papel, insectos (típicamente un piojo), un preparado de levaduras, tejidos animales y vegetales, entre otros.

Adicionalmente, se les entrega una hoja para que puedan plasmar las observaciones que realizan en cada estación de trabajo a través de dibujos. En esta instancia los coordinadores destacan las cualidades de cada instrumento que se presentan en la Tabla 1.

Instrumento	Características de la muestra		Preparación de la muestra	Aumento	Tipo de imagen	
LE	Con volumen	Mojado o seco	No requiere	10x	--	Color
MO	Sin volumen	Mojado o seco	Tinción	10x, 40x, 100x, 400x	Plana	Color
MEB	Con volumen	Seco	Metalizado	100-10 <sup>4</sup> x	Aspecto tridimensional	Blanco y negro

Tabla 1: Cualidades de la lupa estereoscópica LE, microscopio óptico MO y microscopio electrónico de barrido MEB.

### EXPRESIÓN GRÁFICA DE LAS OBSERVACIONES

Al terminar la experiencia se recogen las devoluciones y se analizan de manera grupal. La Figura 1 muestra tres ejemplos de los gráficos típicos que realizan los estudiantes. Estos dibujos son una representación de cómo han observado una muestra con el ojo “desnudo” y a través de los instrumentos.

En esta etapa y como conclusión del taller, se contrastan las observaciones de una misma muestra con las prestaciones de los distintos instrumentos utilizados. Asimismo, se comunica la noción de que cada instrumento brinda una información distinta y complementaria, y que ninguno de ellos es mejor que el otro.

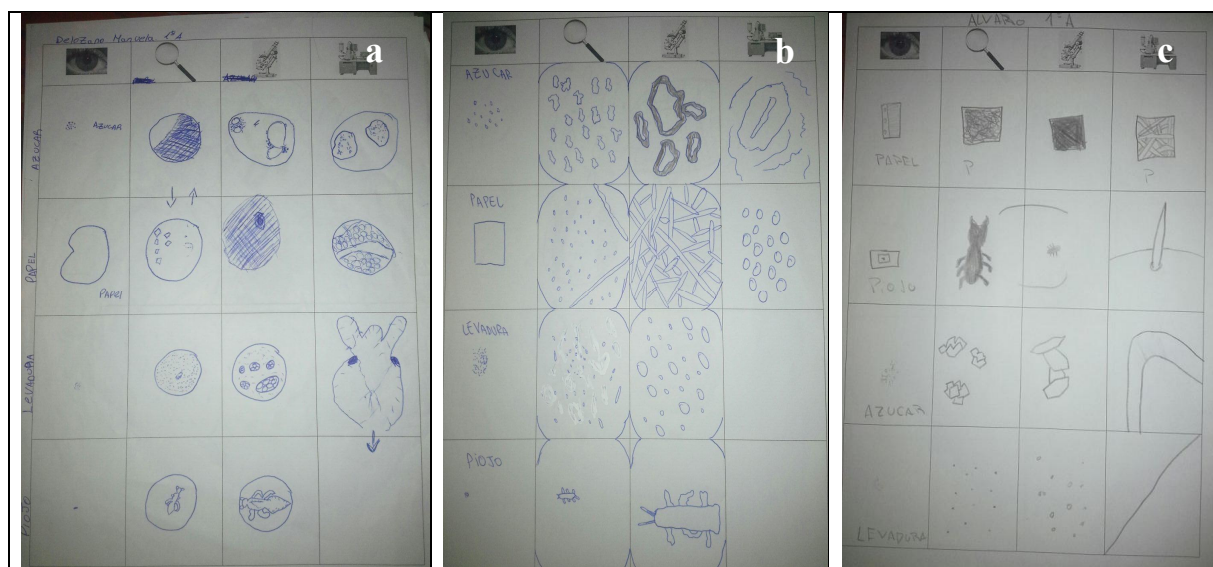


Figura 1: Representación gráfica de las muestras observadas en cada uno de los instrumentos realizada por los estudiantes.

## DE LA OBSERVACIÓN EXPLÍCITA AL CONCEPTO IMPLÍCITO

Los gráficos realizados por los estudiantes evidencian que la experimentación con distintos instrumentos les provee directa y explícitamente los elementos necesarios para interpretar un objeto. Las interpretaciones gráficas que se observan en la Figura 1 muestran un nivel de detalle creciente desde el ojo, la lupa estereoscópica, el microscopio óptico y finalmente el microscopio electrónico MEB. En este sentido, hay un aprendizaje implícito de la escala métrica ya que los estudiantes hacen dibujos pequeños de aquello que observan al ojo desnudo. En este sentido, representan un piojo con un punto milimétrico. Asimismo, las estructuras observadas en el microscopio MEB son dibujados con un mayor tamaño y con detalles no perceptibles a simple vista porque son micrométricos, como por ejemplo la inserción de una seta del piojo.

El hecho que los objetos están compuestos por estructuras más pequeñas es otro de los conceptos que están implícitos en este taller. En este sentido, los dibujos de un pedazo de papel y de las fibras de celulosa que lo componen y de los organismos unicelulares de un preparado de levadura, conducen a la noción del todo y sus partes.

Desde el punto de vista social, este taller contribuye a generar conciencia en los niños de la importancia de la ciencia, la tecnología y los científicos, en el aprendizaje y entendimiento de nuestro entorno. Los niños interactúan con científicos en un centro de investigación por lo cual, este taller contribuye a la validación de la actividad científica en nuestra sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belart Rodríguez, C. (1995). *Biología y Geología*. Madrid, España, Editex.

Bueno, J. M. (1999). *Introducción a la óptica instrumental*. España, Universidad de Murcia Publicaciones.

Garriz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3): 315–326.

Giancoli, D. C. (2006). *Física: principios con aplicaciones*. México, Pearson Educación.

Méndez Zayas, J. (2013). Capítulo 2. El Hombre. *Hacia el infinito*. Estados Unidos, Palibrio.

Real Academia Española. Disponible en: <http://www.rae.es>. Consultado el: 16/08/15

Tipler, P. A. (1996). *Física*. Barcelona, Editorial Reverté S.A.