

La microscopía como herramienta en la educación científica del Profesorado en Formación Inicial

Agustina Torres-Prioris¹, Verónica Torres-Blanco², y Juliana Valencia¹

¹ Universidad de Málaga, España. E-mail: agusmtp@uma.es; julianavalencia@uma.es

² Universidad de Sevilla, España. E-mail: vtorresblanco@us.es

RESUMEN: En un mundo cada vez más tecnológico, es vital que los maestros cuenten con herramientas y conocimientos que inspiren a la próxima generación de científicos y ciudadanos responsables. Por ello, la formación en el uso de instrumentos de microscopía es crucial para la educación científica en Educación Primaria. En este trabajo aplicamos un cuestionario para identificar las ideas previas del alumnado del Grado de Educación Primaria y diseñamos una prueba piloto con dos sesiones prácticas para profundizar en aspectos teóricos y de manejo de los instrumentos de microscopía. Los resultados indican, que el alumnado considera de utilidad y aplicabilidad los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas.

PALABRAS CLAVE: Trabajo de laboratorio, Enseñanza de las Ciencias, Educación Primaria, Profesorado en Formación Inicial.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La formación inicial docente de los estudiantes del Grado en Educación Primaria (EP) recibe numerosas críticas por su falta de conexión con las necesidades del alumnado y su limitado impacto en la práctica educativa. Existe una creciente demanda por integrar de manera efectiva y significativa los conocimientos teóricos con la práctica (Darling-Hammond et al., 2017). Aunque se han realizado varios intentos de reestructurar la formación docente, aún no se ha desarrollado un conjunto coherente de principios que guíen los programas docentes para que respondan a estas necesidades.

En este contexto, es necesario realizar propuestas educativas concretas que proporcionen herramientas para acercar al alumnado al conocimiento del medio que le rodea. La instrucción del profesorado en formación inicial (PFI) en el uso de instrumentos de microscopía es de vital importancia para la educación científica del alumnado de EP. La microscopía permite observar estructuras y organismos que no son visibles a simple vista, lo que enriquece su comprensión de los conceptos científicos y despierta su curiosidad. Según un estudio realizado por Mentado et al. (2020), la formación de maestros en el uso de microscopios fomenta la capacidad de observación detallada y el pensamiento crítico, habilidades esenciales en la educación científica.

El Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, no menciona específicamente la microscopía ni los microorganismos en el currículo de EP, aunque sí enfatiza la importancia de la observación y la experimentación, los hábitos saludables y el cuidado del cuerpo como medio para prevenir enfermedades. Todo ello, sería suficientemente importante para justificar la inclusión de la microscopía en la EP, ya que esta metodología les permite observar microorganismos y comprender su impacto en la salud, lo que refuerza la enseñanza de hábitos saludables a través de la observación directa y la experimentación.

Por otra parte, la Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) incluye la comprensión y explicación del entorno natural y social mediante la observación y la experimentación. Enseñar a utilizar instrumentos de microscopía fomenta esta competencia al permitir que el alumnado plantee preguntas y extraiga conclusiones basadas en pruebas observacionales. La microscopía, por tanto, es una herramienta esencial para el desarrollo de esta competencia, ya que facilita la comprensión de conceptos científicos complejos.

Asimismo, en el currículo de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural se destaca la importancia de partir de los centros de interés del alumnado, acercándose al descubrimiento y a la indagación de los elementos naturales, sociales y culturales, por lo que la microscopía permitiría al alumnado explorar, por ejemplo, microorganismos y estructuras celulares que de otro modo no podrían observar, lo que enriquecería su conocimiento del medio natural y desarrollaría destrezas científicas fundamentales.

No podemos olvidar los aspectos que se relacionan con los criterios de evaluación. En los diferentes ciclos de EP, estos criterios incluyen la participación en experimentos guiados, la utilización segura de instrumentos y la realización de observaciones y mediciones precisas. La microscopía se alinea perfectamente con estos criterios, permitiendo al alumnado desarrollar habilidades científicas.

Enseñar al PFI a utilizar instrumentos de microscopía se adecua a las competencias específicas de los módulos didáctico-disciplinares de la Orden ECI/3857/2007, lo que supone un enriquecimiento en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Experimentales y prepara al profesorado para fomentar una educación científica de calidad. La microscopía es una herramienta esencial en las Ciencias de la Naturaleza, que permite la observación directa de diferentes estructuras biológicas, lo que ayuda al PFI a comprender y analizar los principios básicos de las ciencias experimentales de manera práctica y visual, fomenta el aprendizaje autónomo y cooperativo (Hernández y Benitez, 2017), adquiriendo las habilidades necesarias para diseñar actividades prácticas y que su futuro alumnado adquiera las competencias científicas básicas que contribuyan a su alfabetización científica (Torres-Prioris et al., 2023).

Por todo lo anteriormente expuesto, desarrollamos e implementamos una propuesta didáctica, donde el PFI pudiera adquirir los conocimientos y habilidades básicas sobre el uso de la microscopía escolar.

OBJETIVOS

Para el desarrollo de esta propuesta nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Identificar los conocimientos previos del PFI del Grado en Educación Primaria.
2. Diseñar una práctica de microscopía escolar para PFI, donde se trate de conocer y manejar diferentes instrumentos de microscopía, perder el miedo a plantear prácticas de laboratorio y desarrollar actitud positiva hacia la ciencia.
3. Realizar una prueba piloto para ensayo y mejora de la herramienta diseñada.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó durante el curso 2021-2022 con 93 estudiantes (62 alumnas y 31 alumnos) distribuidos en dos grupos elegidos al azar entre los seis de la asignatura de Enseñanza de las Ciencias del 3^{er} curso del Grado de EP de la Universidad de Málaga, dividiendo las sesiones prácticas en grupos de 20 personas.

La formación previa de los PFI era: 56 participantes de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, 15 de un Grado Superior de Formación Profesional, 14 de Bachillerato de Ciencias, 8 de otros estudios universitarios y 1 de Bachillerato de Arte.

Para la identificación de los conocimientos previos, se realizó un cuestionario con cuatro preguntas que ya había sido utilizado en los dos cursos anteriores a este estudio.

1. ¿Has utilizado aparatos de microscopía?
2. ¿Cuántos tipos de microscopios conoces?
3. ¿Puedes explicar la diferencia entre una lupa y un microscopio?
4. ¿Cuál consideras que es tu grado de manejo del microscopio actualmente?

A continuación, se diseñó una prueba piloto con el objetivo de trabajar las necesidades detectadas. Esta prueba se dividió en dos sesiones dedicando la primera al conocimiento y manejo básico del instrumental de microscopía y a la observación de muestras (ya preparadas), y la segunda a la preparación y observación de muestras que ellos mismos llevaban a cabo (las presentaciones de apoyo a estas prácticas pueden verse en <https://hdl.handle.net/10630/24561> y <https://hdl.handle.net/10630/24563>).

Para concluir, realizamos un cuestionario final para saber el grado de satisfacción del alumnado sobre esta prueba piloto valorado sobre una escala Likert de 5 puntos.

RESULTADOS

Los resultados del cuestionario de conocimientos previos muestran que el 27.61% del PFI había utilizado los aparatos de microscopía en la etapa de Educación Secundaria y el 15.34% en Bachillerato y un 4.91% en la Universidad. Tan sólo el 8.59% del PFI contestó haberlos utilizado en EP. Otras respuestas, fuera del ámbito de la educación formal, fueron en museos (12.88%), el entorno familiar (10.43%) y en talleres infantiles (1.84%). Por último, el 18.11% del PFI contestó que nunca había utilizado instrumentos de microscopía.

En relación a los tipos de microscopio que conocen, el 53.76% del PFI contestó conocer un tipo, el 23.66% dos tipos, y solamente el 2.15% tres tipos, mientras que el 20.43% manifestó no conocer ningún tipo de microscopio.

En cuanto al grado de manejo del microscopio antes de realizar las prácticas, el 45.16% del PFI afirmó que, si lo utilizara, necesitaría la ayuda de alguien; el 35.48% que podría utilizarlo con soltura, y el 19.35% que tenía un uso básico. Sin embargo, cuando le preguntamos la diferencia entre microscopio y lupa, únicamente un 28% del alumnado es capaz de aportar una respuesta que indique el tipo de aumento que pueden proporcionar ambos instrumentos.

Los resultados del cuestionario final, diseñado para comprobar el grado de satisfacción del alumnado sobre las dos prácticas, indican que la primera práctica (Observación de muestras) obtiene el 67.74% en el grado de satisfacción máximo (5), el 25.81% le dan una puntuación de 4, el 5.38% le otorgan un grado de satisfacción de 3, solo el 1.08% se asigna un valor de 2 y ninguna persona la valora como 1. Para la segunda práctica (Preparación de muestras), el valor 5 es el más votado (77.42%), seguidos del 17.20% que le dan un valor de 4, el PFI que asigna el valor 3 supone el 4.30% de la muestra, y como en el caso anterior, el 1.08% le da una valoración de 2, mientras que no hay ninguna persona que le asigne el valor 1.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El uso de instrumentos de microscopía en el aula proporciona una experiencia de aprendizaje más interactiva y práctica. El PFI que esté capacitado en el uso de estos equipos puede diseñar actividades didácticas que involucren al alumnado en la exploración científica activa. Esto no solo mejora el aprendizaje de las ciencias, sino que también motiva al alumnado a investigar y descubrir por sí mismos. La capacidad de observar microorganismos y estructuras celulares en tiempo real hace que los conceptos abstractos sean más concretos y comprensibles para el alumnado que los representados únicamente en los libros de texto (Rams y Blanco, 2020).

Instruir al PFI para fomentar el uso de los laboratorios de ciencias naturales, proporciona un recurso que mejora el interés del alumnado, el conocimiento de conceptos y procedimientos de ciencias y puede ayudar a vislumbrar ideas acerca de la naturaleza de la ciencia (Lunetta et al., 2007). Además, el empleo de actividades manipulativas en el aula permite que el alumnado sea partícipe de los procesos de preparación de las muestras, de observación, y que puedan obtener sus propias conclusiones (Costa y Dorrio, 2010). En definitiva, enseñar a usar instrumentos de microscopía en la EP no solo cumple con los objetivos y competencias establecidos en la normativa educativa, sino que también enriquece el aprendizaje del alumnado, desarrollando habilidades científicas esenciales y fomentando una comprensión más profunda del mundo natural y social.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto I+D+i PID2023-147028NB-I00 y del proyecto I+D (ProyExcel_00176) (PAIDI 2020).

REFERENCIAS

- Costa, M. F., y Dorrio, B. V. (2010). Actividades manipulativas como herramienta didáctica en la educación científico-tecnológica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 7(2), 462-472. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i2.01
- Darling-Hammond, L., Burns, D., Campbell, C., Goodwin, A. L., Hammerness, K., Low, E. L., ... y Zeichner, K. (2017). *Empowered educators: How high-performing systems shape teaching quality around the world*. John Wiley & Sons.
- España. Orden ECI/385/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. BOE número 312, de 29 de diciembre de 2007 <https://www.boe.es/eli/es/o/2007/12/27/eci3857>
- España. Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. BOE número 52, de 2 de marzo de 2022 <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>
- Hernández Cano, M. A., y Benítez P., A. A. (2017). La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18(77), 141-152.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., y Clough, M. P. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. En Abell, S. K. y Lederman N. G. (Eds.), *Handbook of research on science education*, pp. 393–441.
- Mentado, T., Jarauta, B., Cruz, A., y Serrat, N. (2020). ¿Qué metodologías emplean los docentes que forman a los futuros maestros? ¿Dónde y cómo las adquieren? Una visión desde la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona. *Capítol del llibre: Lindín, C., Esteban, M. B, Bergmann, J. C. F, Castells, N., y Rivera-Vargas, P.(Ed.)(2020). Llibre d'actes de la I Conferència Internacional de Recerca en Educació. Educació 2019: reptes, tendències i compromisos*. pp 28-31. Universitat de Barcelona.
- Rams, S. y Blanco, A. (2020). El microscopio en libros de texto de Educación Primaria, Estudio preliminar. En Membiela, P., Cebreiros, M. I. y Vidal, M. (Eds.) *Perspectivas y prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias* (pp.101-106). Educación Editora.
- Torres-Prioris, A., Rams, S. y Acebal-Expósito, M.C. (2023). Análisis de estrategias de estudiantes de Formación Profesional en prácticas de microscopía. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(2), 23-32. <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.2.9588>