

# Las actividades experimentales y los prerrequisitos en los escolares para su implementación: concepciones de los futuros docentes de Educación Primaria

Antonio García-Carmona, Ana M. Criado y Marta Cruz-Guzmán

Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla

[garcia-carmona@us.es](mailto:garcia-carmona@us.es), [ariado@us.es](mailto:ariado@us.es), [mcruzguzman@us.es](mailto:mcruzguzman@us.es)

**Resumen.** Se presentan los resultados parciales de un estudio exploratorio sobre las concepciones del profesorado de primaria, en formación inicial, respecto a las actividades experimentales (AEx) en la enseñanza de la ciencia. Concretamente se analiza qué entienden los futuros docentes por AEx y qué prerrequisitos son necesarios en los escolares para su desarrollo.

**Palabras clave:** actividades experimentales; educación primaria; enseñanza de la ciencia; formación inicial de profesorado

## 1. Introducción

Cuando se hacen propuestas para mejorar la enseñanza de la ciencia desde los niveles educativos básicos, una de las más recurrentes es la que sugiere un aprendizaje basado en la indagación (Abd-El-Khalick et al., 2004; Rocard et al., 2007; Harlen, 2013). Y dentro de este modelo didáctico, las actividades experimentales (AEx) constituyen uno de los recursos básicos para su desarrollo. Sin embargo, pese a que ello se viene reclamando desde hace décadas (Hofstein y Lunnetta, 2004), la integración de AEx en las aulas suele ser escasa. Concretamente, en el ámbito español, la educación científica promovida en las aulas de Primaria sigue dando el mayor protagonismo al uso del libro de texto, así como a estrategias de enseñanza tradicionales basadas en la transmisión expositiva y acrítica de los contenidos (Cañal et al., 2013).

Entre las distintas y posibles razones de la situación anterior se encuentra la insuficiente formación que habitualmente tiene el profesorado, principalmente de los niveles básicos, en relación con el diseño e implementación de AEx (García y Flores, 1999; Criado y García-Carmona, 2011; Kim y Tan, 2011).

Por otro lado, la literatura de las dos últimas décadas, en torno a la efectividad didáctica de las AEx, muestra resultados que van poco más allá de las bondades motivacionales que estas tienen de cara al aprendizaje de la ciencia (Flores, Caballero y Moreira, 2009). En consecuencia, surge la necesidad de promover investigaciones didácticas que avancen en constatar la hipótesis que sugiere que, efectivamente, las AEx favorecen la comprensión de conceptos y la adquisición de procedimientos científicos básicos destrezas básicas, entre otros aprendizajes (Wenning, 2005; Abrahams y Millar, 2008; Harlen, 2013).

De acuerdo con lo anterior, nos planteamos emprender un amplio proyecto encaminado a integrar las AEx en la formación científico-didáctica de futuros maestros de Primaria. Y como parte del mismo, llevamos a cabo un estudio orientado a conocer sus concepciones en torno a las AEx en la educación científica básica.

Dadas las limitaciones de espacio, el presente trabajo se centra en presentar parte de los resultados obtenidos en dicho estudio; concretamente, con relación a: (a) *qué entienden los futuros maestros por AEx*; y (b) *qué prerequisites consideran necesarios en los escolares para hacer AEx, y qué posibles obstáculos creen que puede ocasionar la ausencia de estos*.

## **2. Metodología**

El estudio se llevó a cabo con 121 estudiantes que cursaban la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales, correspondiente al 2º curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Sevilla.

Las cuestiones anteriores se presentaron a los estudiantes de manera directa solicitando una respuesta abierta. Estas fueron respondidas de manera colectiva con los estudiantes organizados en equipos de 3 o 4 componentes (37 equipos en total). El propósito era lograr así respuestas lo más ricas y elaboradas posible.

Dado el carácter exploratorio del estudio, el análisis de las respuestas de los estudiantes se hizo desde una óptica puramente cualitativa y descriptiva.

## **3. Resultados**

En relación con qué entienden los futuros docentes por AEx,<sup>1</sup> encontramos que la idea mayoritaria (68% de los equipos) es que son actividades propuestas para demostrar o poner de manifiesto la teoría explicada en clase. Luego, a una distancia considerable de la anterior, se detectan concepciones como que las AEx son actividades prácticas donde los escolares se involucran y participan activamente en la construcción de su propio aprendizaje (24% de los equipos); o que son aquellas donde se lleva a cabo un experimento, se plantean hipótesis y se

---

<sup>1</sup> Los tipos de concepciones que se describen aquí no son excluyentes entre sí para ciertos equipos, es decir, que en algunos casos se detectaron varias de estas en una sola respuesta de equipo.

comprueban (19% de los equipos). Otros rasgos de las AEx, considerados por los equipos en sus respuestas, se refieren a que permiten obtener conocimiento científico de manera lúdica (5% de los equipos); o bien, que son actividades donde los alumnos tienen que ‘pensar’ (3% de los equipos).

Por otra parte, hay equipos que no entran a definir las AEx, y centran sus argumentos en explicar que en su desarrollo son necesarios espacios específicos como el laboratorio o el campo (19% de los equipos); y solamente un equipo (3%) se refiere a la necesidad de que las AEx conecten con fenómenos reconocibles por los escolares en su entorno cotidiano.

En cuanto a los conocimientos y habilidades necesarios en los escolares para realizar AEx, y posibles obstáculos ante la ausencia de los mismos, la concepción más destacable (38% de los equipos) es que sin los conocimientos teóricos suficientes sobre el contenido de la AEx, muy posiblemente culmine sin éxito de aprendizaje. Una concepción también interesante entre los futuros maestros es que si los escolares no tienen las habilidades apropiadas para realizar las AEx, puede mermar su interés por las mismas (16% de los equipos); además de que ello implicaría dedicar mucho más atención al propio procedimiento para llevar a cabo la AEx, que a lo que se espera observar o analizar con ella (8% de los equipos). En esta perspectiva, algunos equipos (11%) aducen que si todos los escolares de un equipo de trabajo no cuentan con el mismo nivel de conocimientos previos, ello puede dificultar el desarrollo de la AEx, o bien que no todos aprendan lo mismo (11% de los equipos).

Otras opiniones interesantes de los futuros maestros, aunque con menor frecuencia que las anteriores, inciden en que lo realmente importante es que los escolares conozcan el propósito de la AEx, los materiales necesarios para su realización y las medidas de seguridad a tener en cuenta (5% de los equipos). Y solo un equipo (3%) hace alusión a que la realización de AEx no exige que los escolares posean altos conocimientos y habilidades previos. El 19% de equipos restantes emiten respuestas confusas o escasamente relevantes para el análisis que nos ocupa.

#### **4. Conclusiones**

Los futuros docentes consideran, mayoritariamente, que las AEx son actividades propuestas para visualizar el conocimiento teórico previamente tratado en clase, y que sin ese conocimiento teórico sobre los fenómenos a analizar, posiblemente las AEx no surtan el efecto didáctico deseado. De alguna manera, ponen de relieve que las AEx sirven fundamentalmente para reforzar, de forma complementaria o accesorio, lo abordado teóricamente en clase, en vez de como un recurso que, *per se*, es útil en la construcción de conocimiento científico escolar. Solo una parte menos significativa de futuros docentes las conciben como actividades en las que los escolares participan activamente para plantear hipótesis y comprobarlas experimentalmente.

Son también concepciones poco frecuentes que las AEx favorecen un aprendizaje con carácter más lúdico y que deben plantearse en conexión con la vida cotidiana de los escolares.

Con relación a los prerrequisitos necesarios para implementar AEx, solo una minoría de futuros docentes considera que no son necesarios altos conocimientos y habilidades previos en los escolares; y que lo esencial es que estos conozcan, desde el principio, los objetivos de las mismas, los materiales necesarios para llevarlas a cabo y las medidas de seguridad a tener en cuenta.

Algo más frecuentes son las alusiones a posibles obstáculos para realizar AEx, si los escolares no reúnen determinados conocimiento y habilidades previas. Destacan, al respecto, que si estos no poseen las habilidades apropiadas para realizar AEx, pueden perder el interés por estas; o bien que esta carencia suponga emplear más tiempo en el montaje, planificación... de la AEx, en lugar del propio análisis del fenómeno considerado. Asimismo, se resalta que la efectividad didáctica de las AEx puede verse afectada si los escolares participantes no presentan niveles de conocimientos y habilidades previas similares; principalmente porque ello ocasionaría que no todos terminasen aprendiendo lo mismo, incluso que los de menor nivel competencial previo se desmotivaran durante la realización de las mismas.

A la vista de estos primeros resultados, sobre los que aún debemos profundizar más, se puede concluir que: (1) una mayoría de futuros docentes presentan concepciones pobres en torno al papel que pueden jugar las AEx en la educación científica; sobre todo si tenemos en cuenta el modelo de aprendizaje por investigación, hoy día concebido como el ideal para aprender ciencia. En consecuencia, (2) se hace necesario integrar en la preparación de futuros docentes de primaria una adecuada formación en torno a las AEx, ya que de no ser así, (i) se perpetuará el hecho de que este recurso apenas tenga incidencia en la educación científica básica y, en el mejor de los casos, (ii) su implementación tenga un protagonismo secundario, o meramente simbólico y expositivo, dentro del proceso de enseñanza/aprendizaje de la ciencia.

## 5. Referencias bibliográficas

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlouk-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. y Tuan, H.-L. (2004). Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.

Abrahams, I. y Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.

Cañal, P., Criado, A.M., García-Carmona, A. y Muñoz, G. (2013). La enseñanza relativa al medio en las aulas españolas de Educación Infantil y

Primaria: concepciones didácticas y práctica docente. *Investigación en la Escuela*, 81, 21-42.

Criado, A.M. y García-Carmona, A. (2011). Las experiencias prácticas para el conocimiento del medio (natural y tecnológico) en la formación inicial de maestros. *Investigación en la Escuela*, 74, 73-88.

Flores, J., Caballero, M.C. y Moreira, M.A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33, 75-111.

García, M. y Flores, R.C. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Perfiles Educativos*, 83/84, 1-11.

Harlen, W. (2013). *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*. Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme.

Hofstein, A. y Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.

Kim, M. y Tan, A.-L. (2011). Rethinking Difficulties of Teaching Inquiry-Based Practical Work: Stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33(4), 465-486.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg, H., y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.

Wenning, C.J. (2005). Implementing inquiry-based instruction in the science classroom: A new model for solving the improvement-of-practice problem. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(4), 9-15.