

**RESULTADOS DE LA EXPOSICIÓN
«CIENCIA, MÚSICA E HISTORIA»**

**RESULTS OF THE EXHIBITION
'SCIENCE, MUSIC AND HISTORY'**

Antonio Eff-Darwich
adarwich@ull.edu.es

Universidad de La Laguna

RESUMEN

La exposición «Ciencia, Música e Historia» fue una de las actividades del proyecto de innovación docente «Desarrollo de recursos didácticos comunes a las áreas del Departamento de Didácticas Específicas» que se llevó a cabo durante la tercera semana del mes de diciembre de 2016. El proyecto nació con la idea de ofrecer al alumnado del Grado de Maestro de Educación Primaria una forma distinta y motivadora de aprender sobre los distintos recursos disponibles para la enseñanza de las ciencias y de mostrar la conexión que existe entre las ciencias experimentales y otras ramas del saber, como las ciencias sociales, la música, la lengua o las matemáticas. La actividad consistió en el montaje de una serie de módulos expositivos (tipo museo), donde los alumnos del Grado explicaron la vida y obra de un famoso científico a escolares de distintos centros educativos (lo visitaron unos 1500 alumnos de centros públicos, concertados y privados). Los módulos incluyeron música, aquella que escuchaban los científicos elegidos, así como anécdotas históricas y sociales de la época que les tocó vivir a estos investigadores. De esta forma buscamos el lado más humano de estos grandes pensadores. El trabajo en grupo entre los alumnos del Grado les ayudó a introducirse en el mundo del aprendizaje cooperativo. El proyecto permitió evaluar al alumno de manera globalizada y analizando distintos aspectos de su formación. La respuesta del alumnado del Grado fue muy buena, superando las expectativas iniciales.

PALABRAS CLAVE: Innovación; método científico; teatro; educación primaria

ABSTRACT

The exhibition «Science, Music and History» was one of the activities of the teaching innovation project «Development of didactic resources common to the areas of the Department of Specific Didactics» that took place during the third week of the month of December 2016. The project was born with the idea of offering undergraduate students from the Faculty of Education a different and motivating way to learn about the different resources available for teaching science and to show the connection that exists between experimental sciences and other branches of knowledge, namely social sciences, music, language or mathematics. The activity consisted in a series of exhibition modules (museum type), where the undergraduate students explained the life and work of a famous scientist to schoolchildren from different educational centers (about 1,500 students from public and private schools). The modules included music, the one that the chosen scientists listened to, as well as historical and social anecdotes of the time that these researchers lived. In this way we look for the most human side of these great thinkers. The group work among the undergraduate students helped them to understand the basics of cooperative learning. The project allowed to evaluate the student in a globalized way and analyzing different aspects of their training. The response of the undergraduate students was very good, surpassing the initial expectations. His degree of motivation and effort were excellent.

KEYWORDS: Innovation; scientific method; theatre; primary education

INTRODUCCIÓN

El área de Didáctica de las Ciencias Experimentales del Departamento de Didácticas Específicas de la Universidad de La Laguna imparte asignaturas relacionadas con la didáctica de la ciencia en el tercer curso del Grado de Maestro en Educación Infantil y en segundo, tercero y cuarto curso del Grado de Maestro en Educación Primaria. El profesorado del área se encuentra año tras año con una preocupante problemática. Por una parte, los alumnos de los dos grados tienen un bajo nivel académico en ciencias y matemáticas, lo que conlleva un bajo nivel de motivación hacia las asignaturas relacionadas con esos ámbitos. Este hecho está en clara consonancia con los resultados sobre percepción de la ciencia (FECYT, 2014), donde se puede apreciar que un 25% de la población española no muestra interés por la ciencia, en gran parte por no entenderla. Los futuros maestros que estamos formando deben estar lo suficientemente instruidos en conocimientos y herramientas didácticas para que sus alumnos - futuros ciudadanos - no engorden las listas de personas no interesadas en temas científicos y tecnológicos. Esto es especialmente importante cuando analizamos los sectores económicos que mayor desarrollo tendrán en los próximos años, casi todos ellos relacionados con aspectos tecnológicos (Freire, 2014).

Es complicado aumentar la motivación de los alumnos de los grados de Educación cuando las aulas están masificadas, el aprendizaje es demasiado teórico y los alumnos no ponen en práctica su aprendizaje en los centros de enseñanza hasta el tercer curso de sus respectivos grados.

Para hacer frente a esta problemática planteamos modificar algunos aspectos de la metodología con la que se imparten las asignaturas de didáctica de la ciencia en el Grado de Maestro en Educación Primaria. Estas modificaciones tienen como objetivo principal el transmitir una idea más atractiva sobre la ciencia a nuestros alumnos de grado, que ellos después hagan llegar a sus futuros alumnos de Primaria. Queremos además que nuestros alumnos no vean la ciencia como un conjunto de hechos, sino como un conjunto de herramientas que permiten entender el mundo que nos rodea. Para ello, es necesario hacer las asignaturas relacionadas con la enseñanza de la ciencia más manipulativas, analíticas y menos memorísticas. Otro objetivo a cumplir es acercar a nuestro alumnado la realidad de los centros de enseñanza desde los primeros cursos de los grados, para así motivarles más y que vean la conexión entre lo que aprenden y su aplicación en una clase real.

Todos estos objetivos tienen un nexo común: la utilización del método científico como recurso didáctico clave en la enseñanza de la ciencia (ver figura 1). Esta idea no es novedosa, siendo además el centro de partida de metodologías didácticas como el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos (Verduin, 1968; Bybee,

2011). Básicamente, se quiere enseñar ciencia haciendo ciencia. En el método científico nos preguntamos acerca de fenómenos que nos rodean, observamos y hacemos hipótesis. Estas hipótesis son comprobadas a través de la experimentación y el análisis, de los que concluimos si la hipótesis es buena o no. En caso negativo, reformamos la hipótesis y repetimos el proceso de análisis hasta que verifiquemos la hipótesis, en cuyo caso, y tras su aceptación podrá convertirse en una teoría científica aplicable a alguna ley de la Naturaleza. La aceptación o no por parte de la comunidad científica viene como resultado de la publicación de nuestros resultados. Vemos que el método requiere de habilidades de observación, análisis, creatividad, hábitos de trabajo, uso correcto del lenguaje y capacidad de discusión. Casi todos estos aspectos pasarían desapercibidos para los alumnos de cualquier nivel educativo si nos centramos (como es habitual) en convertir el conocimiento científico en una colección de teorías y hechos que una vez memorizados podremos comprobar en un laboratorio (en el mejor de los casos).



Figura 1. Organigrama sobre el funcionamiento del método científico. Las cajas en gris oscuro muestran los pasos del método que normalmente se enseñan en los distintos niveles educativos preuniversitarios.

Si conseguimos acercar el conocimiento científico al alumnado a través del método científico, no sólo trabajaremos competencias propias

de las asignaturas «científicas», sino que trabajaremos de manera transversal otro tipo de habilidades y competencias propias de otras áreas, como la lengua, las matemáticas, la expresión artística, los idiomas, etc. Las distintas herramientas y pasos que constituyen el método científico no nacen de ayer para hoy, sino que son el producto del trabajo de muchas generaciones de filósofos, naturalistas o matemáticos que vivieron la realidad política, social y cultural de su tiempo, ya sean las primeras civilizaciones fluviales o el mundo industrial y tecnológico de nuestro siglo XXI.

El objetivo primordial de la exposición «Ciencia, Música e Historia», celebrada en el hall del edificio central de la Universidad de La Laguna, durante la tercera semana de diciembre de 2016, fue mostrar a los grandes científicos del pasado en su entorno cultural y social. A modo de ejemplo, no se trataba de explicar las leyes del movimiento planetario de Kepler, sino escuchar la música que le gustaba a este científico, o qué se comía en su época o qué ropa estaba de moda. De esta forma acercamos al científico y sus descubrimientos al mundo más cercano del alumnado, con lo que creemos se puede incentivar el interés por entender las ideas, conceptos y herramientas de la ciencia.

METODOLOGÍA

Existen infinidad de estrategias de enseñanza-aprendizaje, algunas centradas en el docente y otras en el alumnado (Jacobsen, Eggen y Kauchak, 2008). En el caso de conceptos e ideas de la ciencia, estas estrategias pueden ser más o menos manipulativas, o sea, más centradas en la explicación teórica de conceptos o en el descubrimiento a través de la práctica. En lo relativo a los recursos, existen también una enorme cantidad de posibilidades, tanto dentro del aula como fuera de ella; usando elementos tecnológicos o recursos más sencillos.

Sorprendentemente, la representación teatral no es un recurso que se utilice en la enseñanza de la ciencia. Los ejemplos que se pueden encontrar se orientan más a la divulgación de la ciencia (e.g. <http://www.mnactec.cat/es/actividades>) que a su enseñanza en contextos formativos. En este sentido, y para acercar al alumnado del Grado de Maestro en Primaria a la innovación educativa y al uso de la interdisciplinariedad en la enseñanza, propusimos la exposición «Ciencia, Música e Historia». Los alumnos diseñaron un stand expositivo donde, de manera teatralizada, mostrarán a alumnos de centros educativos de primaria, un descubrimiento de algún científico reconocido, pero haciendo hincapié en aspectos sociales, históricos y culturales de la época en que vivió. Para ello, en los stands se debía escuchar música de la época (de cada científico) y se debían mostrar curiosidades culturales o sociales de ese momento (comida, vestimenta, ...). La forma

de presentación era libre, siempre que se cumplieran las premisas que hemos explicado. Respecto al entorno social y cultural, se pidió a los distintos grupos de alumnos que razonaran en sus presentaciones el escaso papel público de la mujer en los avances científicos a lo largo de la historia. Algunos grupos de alumnos optaron por explicar este hecho (acorde con la época que describían), mientras que otros grupos optaron por mostrar en sus stands la vida y descubrimientos de alguna mujer científica.

El diseño, montaje y puesta en funcionamiento de los stands se llevó a cabo en el ámbito de la asignatura de Los Recursos en la Didáctica de las Ciencias, del tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria. El curso está estructurado en tres proyectos, uno de los cuales, y el que mayor peso en tiempo y porcentaje de la calificación final tiene, es la exposición «Ciencia, Música e Historia». El proyecto se trabajó de forma grupal (5 o 6 miembros), por lo que también se evaluó (mediante un formulario de autoevaluación grupal) el esfuerzo y grado de desempeño de todos los miembros de los equipos de trabajo. La temática del stand y sus contenidos fueron elegidos libremente por los grupos, siempre que en su desarrollo apareciera un descubrimiento del científico elegido, música de su tiempo y contenidos sociales o culturales. Se insistió y evaluó la corrección en la búsqueda de recursos bibliográficos. El tiempo que duraba la actuación de cada grupo era de 20 minutos, aspecto que también se calificó.

A la hora de evaluar el stand y el desarrollo de la actividad, se contactó con profesorado del Departamento de Didácticas Específicas de la Universidad de La Laguna, así como investigadores del Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife y el Instituto de Astrofísica de Canarias, para que calificaran a los alumnos en base a unas rúbricas que se elaboraron para la actividad. En estas rúbricas se hacían constar el acierto en la música elegida, la calidad del experimento científico (y su explicación), los recursos sociales y culturales usados y la respuesta de los alumnos de los centros educativos invitados al evento.

DESARROLLO Y RESULTADOS

La exposición se llevó a cabo los días 19, 20 y 21 de diciembre de 2016, en horario de 10 a 13:30, en el hall del edificio central de la Universidad de La Laguna, donde se instalaron 18 stands, uno por grupo de alumnos. Un mes antes, se había mandado una invitación a participar en este evento a todos los colegios de la isla de Tenerife, a través de Cienci@ULL, la unidad técnica de la Fundación General de la Universidad de La Laguna, encargada de la difusión de resultados científicos a los centros educativos. Cienci@ULL también ayudó de ma-

nera significativa en la organización del evento (permisos de imágenes, seguridad, bienvenida a los centros, ...).

Cada stand era visitado por grupos de 20 alumnos de centros de primaria de toda la isla de Tenerife, en turnos de 20 minutos (ver figuras 2 y 3). De esta manera, los alumnos de Grado interactuaron con alumnos de distintos cursos y de colegios de toda tipología y entorno social. En total, participaron unos 1500 alumnos y unos 60 profesores de primaria (figura 4). Todos los stands fueron visitados por el equipo de evaluadores, a los que se les permitió aconsejar a los alumnos de Grado en aspectos del desarrollo de la exposición.

Las calificaciones externas del equipo calificador fueron bastante positivas. Obviamente, hubo grupos con mucho mejor desempeño que otros, pero todos superaron sin dificultades la calificación mínima que se exigía. Eso significa que los alumnos hicieron un buen trabajo de revisión bibliográfica, puesta en escena y explicación de los conceptos científicos, sociales y culturales que se les pedía.

Pese a no contar con una herramienta de medida, la satisfacción de los profesores y alumnos de los centros que nos visitaron fue enorme. La respuesta de los alumnos de Grado fue también muy positiva, aunque, de nuevo, falta diseñar una herramienta para medir ese grado de satisfacción y motivación con este tipo de actividades.

CONCLUSIONES

El proyecto «Ciencia, Música e Historia» ha cumplido los objetivos para los que fue concebido: los alumnos de grado han comprendido los fundamentos del método científico, han aprendido a enseñar ciencia usando ciencia y han podido aplicar lo aprendido con alumnos de centros de primaria. Todo esto ha resultado en un significativo aumento del nivel de motivación del alumnado y en la creación de un ambiente de trabajo en clase constructivo, con una fluida interacción alumno-profesor.

Este proyecto, al contrario que los llevados a cabo en cursos anteriores, ha contado con una más sólida estrategia de calificación de resultados, desde autoevaluación, a evaluación formativa por parte del profesor de la asignatura y por un panel de expertos. La evaluación por parte de los centros escolares que nos visitan es muy complicada, debido a la gran cantidad de alumnos que hay y el poco tiempo de que disponen en su visita. Proponemos, para futuras ediciones, diseñar unas rúbricas para ser completadas por el profesorado de los centros escolares que complementen a las ya expuestas.



Figura 2. Imágenes de algunos de los stands montados durante la exposición «Ciencia, Música e Historia».



Figura 3. Imágenes de algunos de los stands montados durante la exposición «Ciencia, Música e Historia».



Figura 4. Grupos de alumnos asistentes a la exposición «Ciencia, Música e Historia».

En definitiva, «Ciencia, Música e Historia» ha sido una experiencia enriquecedora para los proponentes del proyecto y para nuestros alumnos. Los resultados positivos que hemos obtenido nos indican que estamos en la buena dirección a la hora de diseñar asignaturas sobre didáctica de la ciencia que sean atractivas, motivadoras y generadoras de conocimientos y habilidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BYBEE, R. W. (2011). *Inquiry is essential*. *Science and Children*, 48 (7), 8-9.
- FECYT (2014), Informe Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014. Recuperado de <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2014>.
- FREIRE, A. (2014), El 75% de las profesiones del futuro aún no existen o se están creando. Recuperado de <http://www.eleconomista.es/interstitial/volver/aciertoj/gestion-empresarial/noticias/5695373/04/14/El-75-de-las-profesiones-del-futuro-aun-no-existen-o-se-estan-creando.html>.

VERDUIN, J. R. (1968). *Implementing the scientific method in the elementary school*. Sci. Ed., 52, 162–167.

JACOBSEN, D., EGGEN, P, y KAUCHAK. D. (2008). *Methods for teaching: promoting student learning in K–12 classrooms (8^a ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

