

Influencia de la religión en la ciencia: comprensión de estudiantes de Bachillerato

Antonio García-Carmona¹, María del Mar Aragón-Méndez² y
José Antonio Acevedo-Díaz³

¹Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales,
Universidad de Sevilla, garcia-carmona@us.es

²Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz, mariadelmar.aragon@uca.es

³Inspector de Educación jubilado, Huelva, España, ja.acevedodiaz@gmail.com

Resumen

Se analiza la comprensión de estudiantes de Bachillerato sobre la influencia de la religión en la controversia científica entre Pasteur y Pouchet, relativa a la generación espontánea. La actividad, en la que se incluyó esta cuestión junto con otras, consistió en la lectura crítica y reflexiva de una narración de la controversia preparada *ex profeso* para ello. Los resultados finales revelan una progresión en la comprensión de los estudiantes sobre el aspecto abordado.

Palabras clave

Bachillerato, generación espontánea, historia de la ciencia, naturaleza de la ciencia, religión.

Objetivo

El propósito de esta comunicación es mostrar la mejora de la comprensión de estudiantes de Bachillerato (estudiantes, en adelante) de un aspecto no-epistémico de naturaleza de la ciencia (NDC), como es la influencia de la religión en la ciencia, producida a partir de una lectura crítico-reflexiva de la controversia científica entre Pasteur y Pouchet sobre la generación espontánea.

La cuestión que se planteó a los estudiantes para dicha reflexión crítica fue la siguiente: *¿Crees que influyó la religión en la controversia científica? ¿Por qué?*

Marco teórico

El enfoque seguido respecto a la enseñanza de la NDC fue explícito y reflexivo. Explícito, en el sentido de que la NDC se incluye de forma planificada y

evaluable como cualquier otro contenido de ciencia escolar. Y reflexivo, porque se plantea a los estudiantes mediante cuestiones para su análisis crítico (Clough, 2011). Para tratar los diversos aspectos de NDC, epistémicos y no-epistémicos, con este enfoque didáctico, se ha recurrido a la historia de la ciencia (HDC, en adelante) como contexto (Acevedo-Díaz, García-Carmona y Aragón-Méndez, 2017c), utilizando narraciones de controversias científicas preparadas *ad-hoc* por los autores (Acevedo y García-Carmona, 2017; Acevedo-Díaz, García-Carmona y Aragón-Méndez, 2017a; entre otros).

Aspectos metodológicos

Contexto académico y descripción de la propuesta de enseñanza

La actividad fue implementada por la segunda autora, durante el curso académico 2016-2017, con un grupo-clase de primer curso de Bachillerato (16-17 años). Este estaba compuesto por 20 estudiantes (16 alumnos y 4 alumnas), pertenecientes a un instituto público de Enseñanza Secundaria, ubicado en un contexto de nivel socio-económico medio. Dentro del grupo-clase, 12 estudiantes pertenecían al itinerario académico científico-tecnológico, y 8 al de Humanidades y Ciencias Sociales. De los 20 estudiantes, 12 habían participado en otra actividad de tipo similar sobre “*Semmelweis y la fiebre puerperal*”, realizada durante el curso 2015-2016, cuando cursaban 4º curso de ESO (Aragón-Méndez, García-Carmona y Acevedo-Díaz, 2016).

Como recurso se usó la lectura del texto de una narración de la controversia entre Pasteur y Pouchet sobre la generación espontánea. Aunque originalmente el texto se elaboró para su uso en la formación inicial del profesorado (Acevedo y García-Carmona, 2017; Acevedo-Díaz, García-Carmona y Aragón-Méndez, 2016), posteriormente se hizo una pequeña adaptación (Acevedo-Díaz, García-Carmona y Aragón-Méndez, 2017b), sin alterar su contenido y esencia original, para su utilización en Bachillerato. Esta narración incluye palabras de algunos de los científicos implicados con el fin de acentuar el lado humano de la ciencia y añadir autenticidad a las ideas de NDC que ilustran (Clough, 2011). Asimismo, incluye notas a pie de página que dan detalles para situar la controversia en su contexto histórico-social, así como algunas informaciones adicionales para facilitar su comprensión.

Los estudiantes se organizaron en cinco grupos de trabajo pequeños para el desarrollo de la actividad. Esta se implementó en tres sesiones de 1,5 h, estructuradas en tres fases: (i) lectura del relato de la controversia de HDC y respuestas a nueve cuestiones de NDC (aquí solo se analiza una de ellas: la cuestión sexta sobre la influencia de la religión), a partir de la reflexión y discusión entre los miembros de cada grupo, que se redactaron en un informe; (ii) sesión de puesta en común del grupo-clase, dirigida por la educadora, para que los grupos compartieran y debatieran sus respuestas iniciales; y (iii) conclusiones finales de los grupos tras la sesión anterior, que se concretaron en la revisión y reelaboración

de sus respuestas iniciales. Las respuestas finales también se registraron por los grupos en informes, que entregaron a la educadora para su evaluación.

Evaluación

Para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre cuestiones de NDC, nos alineamos con Allchin (2011), que propone un enfoque contextual mediante el análisis interpretativo de casos actuales e históricos de la ciencia. Por tanto, la metodología de evaluación empleada presenta las características siguientes: (i) es cualitativa, (ii) está contextualizada en una controversia de HDC, (iii) es interpretativa a partir de los informes producidos por los estudiantes, y (iv) se analiza mediante rúbricas.

Para la evaluación de las respuestas, se estableció una escala de progresión que permitiera el análisis del nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes. Se decidieron 5 niveles, de 0 a 4, correspondiendo la máxima comprensión conseguida al nivel 4. Los descriptores que definen el nivel máximo se establecieron tomando como punto de partida el texto de la narración de HDC, y la información proporcionada por las respuestas de los grupos. Estos descriptores se modificaron y reestructuraron hasta ser consensuados por los autores de este trabajo. Los diferentes niveles de progresión y los descriptores correspondientes se recogieron posteriormente en una rúbrica de evaluación. En la tabla 1 se muestra la parte correspondiente a la sexta cuestión, que es objeto de análisis en esta comunicación.

Nivel 4 (máximo)	Niveles 3 – 0
Se considera que hubo influencia de la religión en la controversia, y se dan, al menos, 3 de los argumentos siguientes: 1) Pasteur pretendía rebatir el materialismo ateo, que se asociaba a la GE. 2) Pouchet afirmaba que la negación de su teoría sobre la GE equivalía a adoptar una posición atea y caer en el darwinismo. 3) Ambos científicos usaron la religión para rebatir las ideas contrarias a sus teorías. 4) Tanto ateos como burgueses católicos asociaron la GE al darwinismo para prescindir de la existencia de Dios.	Nivel 3: Se considera la influencia de la religión, y se aportan 2 argumentos del nivel 4. Nivel 2: Se considera la influencia de la religión, y se aporta 1 argumento del nivel 4. Nivel 1: Se considera la influencia de la religión, pero no se aportan argumentos. Nivel 0: No se considera la influencia de la religión.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación sobre la influencia de la religión en la controversia entre Pasteur y Pouchet sobre la generación espontánea

La asignación de los niveles de comprensión de las respuestas de los grupos se hizo mediante un proceso iterativo inter- e intra-evaluadores por los tres autores del estudio, consiguiéndose en este caso un acuerdo pleno en la primera ronda.

Resultados

Los resultados obtenidos en las respuestas iniciales y finales de los grupos se muestran en la figura 1.

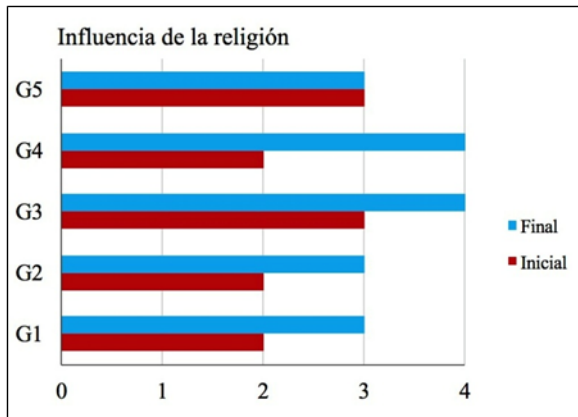


Figura 1. Progresión de la comprensión de los grupos sobre la cuestión de NDC abordada

En la fase inicial todos los grupos sostuvieron que la religión influyó en la controversia, alcanzando dos de ellos el nivel 3 y tres el nivel 2 (figura 1). Solo el tercer descriptor de la rúbrica (tabla 1) (“ambos científicos usaron la religión para rebatir las ideas contrarias a sus teorías”) no fue aludido por los estudiantes.

En las respuestas finales cuatro grupos progresaron. Dos consiguieron el nivel 4 y tres el nivel 3 (figura 1). Asimismo, los grupos aludieron a todos los descriptores de la rúbrica (tabla 1), y el número de veces que estos fueron citados con argumentos pasó de siete a doce. Todo ello evidencia una mejora notable en la comprensión de los estudiantes sobre el aspecto de NDC discutido.

Conclusiones

1) La lectura inicial de la narración contribuyó a diagnosticar las ideas de los estudiantes sobre el papel de la religión en la controversia entre Pasteur y Pouchet sobre la generación espontánea.

2) Durante la puesta en común del grupo-aula, el papel de la educadora fue como moderadora, realizando preguntas que ayudasen a la reflexión de los estudiantes, y sirvieran de andamios para facilitar la evolución de sus ideas sin imponerlas. Esta cuestión fue una de las que suscitó más intervenciones. Los resulta-

dos obtenidos en los informes finales pueden ser indicativos de la incidencia positiva que esta segunda fase tuvo en la progresión de las ideas de los estudiantes sobre este aspecto de la NDC, a pesar de que ya fueron bastante aceptables en la fase inicial.

3) Al final, además de mejorar sus niveles, los estudiantes fueron capaces de aportar argumentos sobre esta cuestión en mayor cantidad que inicialmente, mostrando un progreso notorio en sus respuestas. Lo cual revela también la eficacia de la actividad para mejorar la capacidad de argumentación de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A. y Aragón, M. M. (2016). La controversia Pasteur vs. Pouchet sobre la generación espontánea: Un recurso para la formación inicial del profesorado en la naturaleza de la ciencia desde un enfoque reflexivo. *Ciência & Educação*, 22 (4), 913-933.

Acevedo-Díaz, J. A. y García-Carmona, A. (2017). *Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica*. Madrid: Los Libros de la Catarata.

Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A. y Aragón-Méndez, M. M. (2017a). *Enseñar y aprender sobre naturaleza de la ciencia mediante el análisis de controversias de historia de la ciencia. Resultados y conclusiones de un proyecto de investigación didáctica*. Madrid: OEI.

Acevedo, J. A., García-Carmona, A. y Aragón, M. M. (2017b). *La controversia entre Pasteur y Pouchet sobre la generación espontánea – Texto de Historia de la Ciencia para Educación Secundaria (17-18 años de edad)*. Documento de trabajo. Disponible en [Research Gate](#). DOI: 10.13140/RG.2.2.13633.56162.

Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A. y Aragón, M. M. (2017c). Historia de la ciencia para enseñar naturaleza de la ciencia: Una estrategia para la formación inicial del profesorado de ciencia. *Educación Química*, 28 (3), 140-146.

Allchin, D. (2011). Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. *Science Education*, 95 (3), 518-542.

Aragón-Méndez, M. M., García-Carmona, A. y Acevedo-Díaz, J. A. (2016). Aprendizaje de estudiantes de secundaria sobre la naturaleza de la ciencia mediante el caso histórico de Semmelweis y la fiebre puerperal. *Revista Científica*, 27, 302-317.

Clough M. P. (2011). The Story Behind the Science: Bringing Science and Scientists to Life in Post-Secondary Science Education. *Science & Education*, 20 (7-8), 701-717.