

Un cuento detectivesco para motivar el aprendizaje de las ciencias naturales y el pensamiento científico

Manuel Alonso¹, Cristina Ambrosini², Carlos A. Stella³

¹Universidad de Buenos Aires, Ciclo Básico Común, Departamento de Ciencias Biológicas,

²Universidad de Buenos Aires, Ciclo Básico Común, Departamento de Introducción al Pensamiento Científico, ¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Departamento de Bioquímica Humana. Buenos Aires, Argentina.

¹manuel.alonso@uba.ar; cristinaambrosini@gmail.com; ³cstella@fmed.uba.ar

Resumen

Presentamos una propuesta didáctica, a través de un cuento producido *ad hoc*, cuyo objetivo se focaliza en facilitar y motivar el aprendizaje de las distintas miradas epistemológicas que aborda el trabajo del investigador, junto con los contenidos disciplinares de la química orgánica y la bioquímica que plantea el caso. La propuesta está dirigida a estudiantes que cursan asignaturas como Biología, Química y Epistemología, en los primeros años de sus carreras universitarias. El cuento está inspirado en el célebre Sherlock Holmes, cuya figura como detective fue tomada como “modelo” de investigador científico, en momentos de auge de la ciencia experimental. Se propone plantear una interpretación para la resolución del misterio desde las posibles posturas epistemológicas del detective, y desde el modelo científico concebido.

Palabras clave: epistemología, grupos funcionales, reacciones redox, detoxificación

Introducción

La enseñanza de contenidos científicos a partir de narraciones literarias ficticias que, por ejemplo, plantean un misterio puede resultar de gran utilidad didáctica. Este abordaje conduce a desarrollar habilidades investigativas y despertar el interés de los estudiantes (Alonso et al., 2020; Basso et al., 2018). Asimismo, no sólo permiten trabajar con los contenidos específicos de la disciplina científica, sino con los epistemológicos que posibilitan comprender la construcción del sistema interpretativo con el que se arriba a la resolución del misterio (Alonso et al., 2020).

De acuerdo con esta línea de trabajo, presentamos una propuesta didáctica, a partir de un cuento producido *ad hoc*. El objetivo se focaliza en facilitar y motivar el aprendizaje de distintas miradas epistemológicas que aborda el trabajo del investigador científico, junto con los contenidos disciplinares de la química orgánica y la bioquímica que plantea el caso.

La propuesta está dirigida a estudiantes que cursan asignaturas tales como Biología, Química y Epistemología, en los primeros años de sus carreras universitarias. El cuento se inspiró en el célebre personaje Sherlock Holmes, cuya figura como detective fue tomada como “modelo” de investigador científico, en momentos de auge de la ciencia experimental.

El cuento: El caso del jarrón amarillo

Una mujer denuncia la desaparición de su padre quien se dedica, en Londres, a la venta de artesanías de la India. La policía encuentra el cadáver y cierra el caso como asesinato por robo común. Sin embargo, la hija consulta a Sherlock Holmes, quien, acude a la morgue y recupera trozos de cerámica amarilla recogidos donde encontraron el cuerpo. En su laboratorio, somete el colorante de la cerámica a sales de cobre. Como no cambia de color, concluye que no se trata del pigmento original, por tanto, es una pieza falsificada y los falsificadores habrían sido quienes asesinaron al comerciante.

Actividades propuestas

Una vez leído el cuento, se solicita a los estudiantes que plante en una interpretación para la resolución del misterio desde dos perspectivas: a) las posibles posturas epistemológicas utilizadas por el detective, b) el modelo químico sobre el que se basa Holmes para llevar adelante los experimentos que realiza en su laboratorio.

1) Articulación con el contenido epistemológico: las tres posturas

a) Inductivismo: la inducción permite inferir a partir de uno o unos pocos casos particulares que el resto de los casos del mismo tipo se comportarán del mismo modo. Actualmente estos criterios son reformulados en términos estadísticos. Para algunos intérpretes, Holmes aplica el "método de los residuos" de Mill (Sebeok y Sebeok, 1987, p. 20): si se resta a un fenómeno la parte de la cual se sabe por inducciones anteriores que es el efecto de ciertos antecedentes, el residuo del fenómeno es el efecto de los antecedentes restantes.

Interpretación en el cuento: por inducciones anteriores estaría establecida la reacción química de las sales de cobre ante el colorante de la India. Por aplicación del método de los residuos, Holmes explica que no es el colorante auténtico para artesanías de la India, sino otro y, por tanto, no se trata de una pieza genuina.

b) Posición falsacionista de Karl Popper: Popper afirma que los hechos son registrados a partir de un marco teórico; por tanto, el análisis epistemológico es el hipotético-deductivo.

Interpretación en el cuento: a) Lo asesinaron para robarle la pieza auténtica de la India, de lo que se deduce que el tinte es "amarillo de la India". b) No es amarillo de la India (prueba experimental con las sales de cobre), c) Por consiguiente, la causa del asesinato no es el robo de una pieza valiosa. El Modus Tollendo Tollens pone la forma lógica y demuestra que es deductiva: $A \rightarrow B, \neg B / \neg A$. Holmes descarta la hipótesis y plantea otra: "la pieza de cerámica rota es una pieza falsificada". Esta nueva hipótesis lleva a nuevas pistas y finalmente logra la confesión del falsificador que mató al ex oficial, con lo cual la teoría queda "corroborada". Existiría la posibilidad de que esta hipótesis resulte refutada en el futuro por otros hechos, pero, aquí, alcanza para considerar culpable al estafador.

c) Desde la semiótica: Peirce propone el campo de la abducción como una tercera inferencia posible, además de la inducción y la deducción (Ambrosini y Beraldi, 2018). La

abducción permite apreciar “este singular instinto a conjeturar” de Holmes (Sebeok y Sebeok, 1987, p. 34). A diferencia de la deducción que explicita en la conclusión lo que ya había sido admitido como verdadero en las premisas, y de la inducción que se limita a comprobar si una aplicación puede o no favorecer una teoría, la abducción es la única inferencia que introduce alguna idea nueva y racional. Según Samaja (1993, p. 85), está en la base de todo proceso de investigación científica.

Interpretación en el cuento: a) Regla: la sal de cobre se colorea en contacto con el amarillo de la India, b) Resultado: no se coloreó la sal de cobre, c) Caso: la cerámica no contiene amarillo de la India. La primera conjetura resulta descartada y se plantea otra que acota la búsqueda: la cerámica no es una artesanía de la India, lo que lleva a la búsqueda de vendedores de artesanías falsificadas.

2) *Articulación entre el relato y el contenido disciplinar: el modelo utilizado por Holmes*

Se analizan las reacciones químicas que demostraron que el pigmento del jarrón no es “amarillo de la India”. Se plantean las reacciones redox con grupos funcionales de compuestos orgánicos que pueden reducir iones como el Cu^{2+} . Asimismo, se estudia la importancia de comprender las reacciones de glucuronidación que permiten metabolizar fármacos, y que apoyan el origen animal del compuesto (Phoeger y Shugar, 2017).

Reflexiones finales

En nuestra propuesta didáctica, en lugar de reducir la epistemología y las ciencias naturales a un enfoque teórico, se admite que la ciencia es un “saber hacer” y su unidad de análisis son las operaciones cognitivas de los científicos. Buscamos potenciar la comprensión de conceptos de las Ciencias Naturales (científicos) junto a planteos epistemológicos (filosóficos), al entender que la ciencia sin el acompañamiento de la reflexión epistemológica puede ser ciega —y hasta peligrosa—, así como la reflexión epistemológica, sin contacto con la producción científica, puede ser vacía; incluso inútil.

Referencias bibliográficas

- Basso, A, Chiorri, C, Bracco, F., Carnasciali, M. M., Alloisio M. & Grotti, M. (2018). Improving the interest of high-school students toward chemistry by crime scene investigation *Chemistry Education Research and Practice*, 19: 558-566
- Ambrosini, C. y Beraldi, G. (2018). *Pensar la ciencia hoy. La epistemología entre teorías, modelos y valores*. Educando.
- Alonso, M., Ambrosini, C. y Stella, C. (2020). Un cuento de misterio, el equilibrio de Hardy-Weinberg y la abducción: entre la adivinación y el olfato para inventar hipótesis. *Revista de Educación en Biología*, Núm. Extraordinario, 1: 387-393
<http://congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/issue/view/1>
- Phoeger, R. & Shugar, A. (2017). The story of Indian yellow – excreting a solution. *Journal of Cultural Heritage*, 24: 197–205.
- Samaja, J. (1993). *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Eudeba.
- Sebeok, T. y Sebeok, U. (1987). *Sherlock Holmes y Charles S. Peirce. El método de la investigación*. Paidós Comunicación.