

Sherlock Holmes resuelve la misteriosa desaparición del duque de Honorfield: un modelo atómico y una explicación nomológica-deductiva

Manuel Alonso¹, Cristina Ambrosini², Carlos Stella³

^{1,2}Universidad de Buenos Aires, Ciclo Básico Común, ¹Departamento de Ciencias Biológicas. ²Departamento de Introducción al Pensamiento Científico, ³Facultad de Medicina, Departamento de Bioquímica Humana. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

¹malonso@cbc.uba.ar; ²cristinaambrosini@gmail.com; ³cstella@fmed.uba.ar

Resumen

Se presenta una propuesta didáctica basada en el análisis de un cuento detectivesco escrito *ad hoc*, con el objetivo de introducir a los estudiantes en el aprendizaje del modelo atómico y, al mismo tiempo, de la noción de modelo científico y de la explicación nomológica-deductiva. La propuesta permite asociar los conceptos de paradigma, modelos y metáforas para confrontar con el esquema de explicación científica nomológica-deductiva. Desde un enfoque didáctico, se busca posicionar al investigador como un constructor de la teoría y tomar distancia de la comprensión del habitante de la torre de marfil.

Palabras clave: CUENTOS DE MISTERIO; EPISTEMOLOGÍA; EXPLICACIÓN NOMOLÓGICA DEDUCTIVA; MODELO ATÓMICO.

Introducción

Las narraciones literarias reales o ficticias constituyen un recurso didáctico potente y motivador para la enseñanza de contenidos específicos de las Ciencias Naturales y de sus fundamentos epistemológicos (Basso et al., 2018). Con esta finalidad, nuestro grupo ha elaborado desde 2018 varias propuestas didácticas, a partir de cuentos de misterio producidos *ad hoc* (Alonso et al., 2023a, b).

De acuerdo con este enfoque, se presenta aquí una propuesta didáctica basada en el análisis de un cuento detectivesco, escrito *ad hoc*, con el objetivo de introducir a los estudiantes en el aprendizaje del modelo atómico y, al mismo tiempo, de la noción de modelo científico y de la explicación nomológica-deductiva.

Desarrollo de la propuesta

La propuesta está dirigida a estudiantes universitarios que cursan Epistemología y asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales, en los primeros años de sus carreras. El cuento: "Sherlock Holmes y los rayos Röntgen" (resumen). Carlos A. Stella (2024).

El duque de Honorfield había salido a cabalgar. El caballo volvió sin su jinete; y, como nunca apareció, se lo dio por muerto, y su hijo mayor, Michael, recibió el título nobiliario. Pasado un tiempo, Edward, el hermano menor de Michael, le solicitó a éste

quitar un tabique de madera en el establo, para alojar su caballo de carrera. Sin embargo, Michael se negó violentamente. Esta situación, sorprendió a Edward, y, por tal motivo, solicitó a Sherlock Holmes (SH) que intercediera. Sin embargo, SH sospechó algo extraño. Fue a visitar al flamante Duque y llevó consigo un aparato de emisión de rayos de Röntgen o rayos X (RX). Proyectó los rayos sobre el tabique que era necesario retirar y, en la placa radiográfica, apareció la imagen de una mano con el anillo del Duque fallecido. El asesino había sido su propio hijo, heredero del título.

1) Actividades introductorias: lectura del cuento y búsqueda de información acerca del contexto científico en el que transcurre el relato.

2) Articulación entre el relato y el contenido disciplinar: Se plantean las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es el contexto desde la historia de la Ciencia en el que transcurre el relato?
- b) ¿Cuál es el procedimiento que utiliza SH para resolver el misterio?
- c) ¿Por qué SH menciona frases tales como "siempre hay un núcleo presente", "un núcleo que caracteriza al sistema", "llegar al núcleo del problema", etc.?
- d) ¿Cuál es la teoría y cuáles son los modelos científicos que utiliza SH?

SH basa su razonamiento en el modelo atómico, que plantea que los diferentes elementos químicos presentan núcleos con distinto número de partículas subatómicas. Los RX traspasan los núcleos de acuerdo con la densidad de partículas de éstos. Los estudiantes pueden discutir el modelo atómico y los efectos de las radiaciones electromagnéticas que constituyen los RX.

3) Articulación entre el relato y el contenido epistemológico: Se plantean las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo concluye SH que el cuerpo del Duque se halla dentro del tabique de la caballeriza?
- b) ¿Cuál es el fundamento de las premisas que utiliza SH?

SH utiliza una explicación nomológico-deductiva (N-D) (Hempel, 1966/1973), que tiene dos partes: el explanandum y el explanans. El enunciado que contiene el hecho a explicar se denomina "explanandum" y el conjunto de enunciados que conforman la explicación propiamente dicha, "explanans". El explanandum puede describir distintos hechos, que encierran el enigma y determinan las premisas del explanans que resolverán el enigma (predice cómo se comportan los RX al chocar contra los núcleos de los distintos elementos químicos):

Ley1. Los núcleos de los átomos de distintos elementos químicos interfieren con el camino de los RX.

Ley2. cuanto más denso es el núcleo, más clara será la imagen de la placa radiográfica. Condiciones iniciales. El Duque tiene un anillo de oro. El oro tiene un núcleo muy denso, por tanto, frena los RX; en cambio, los huesos, tienen calcio, fósforo y agua, compuesta

por H y O, estos núcleos, menos densos, son atravesados por los RX y generan distintas tonalidades de gris en la placa.

Explanandum. Los RX muestran la imagen de un cuerpo dentro del tabique, que presenta un anillo de un metal pesado (p.e. oro) como el que tenía el Duque desaparecido.

Como se indica en la Actividad 2, SH hace hincapié permanentemente en que llegará al “núcleo” del problema. En su sagaz mente, ya está presente la teoría atómica, el modelo atómico y el comportamiento de los rayos con los núcleos de los átomos.

Reflexiones finales

Dentro de la epistemología útil para la didáctica actual, el explanans está conformado por leyes que forman parte de una teoría (teoría atómica), por un modelo alternativo a cualquier otro (modelo atómico), o por una metáfora (“ir al núcleo de la cuestión”). La propuesta permite asociar los conceptos de paradigma (Kuhn, 1962/1996), modelos (Ronald Giere, 1992) y metáforas (Palma, 2008) para confrontarlo con el esquema de explicación científica llamada “nomológica-deductiva”. Aun cuando se puedan discutir sus presupuestos epistemológicos, esta última sigue estando vigente como esquema deductivo para explicar lo que ocurre o predecir lo que puede ocurrir. Desde un enfoque didáctico, se busca posicionar al investigador como un constructor de la teoría y tomar distancia de la comprensión del habitante de la torre de marfil (Ambrosini y Beraldi, 2018).

Referencias bibliográficas

- Alonso, M., Ambrosini, C., y Stella, C. (2023a). Un detective, la alquimia y la Química para discutir las limitaciones de las ciencias fácticas. En L. Bengochea Martínez, D. Meziat Luna, M. García Astete y M. W. Aldana Segura (Eds.), *Educación científica para el desarrollo iberoamericano* (pp. 41-44). Universidad de Alcalá, Cátedra Unesco de Educación Científica. ISBN 978-84-19745-54-5.
- Alonso, M., Ambrosini, C., y Stella, C. (2023b). Sherlock Holmes resuelve un enigma a distancia: una propuesta para discutir las limitaciones del método cuantitativo. En L. Bengochea Martínez, D. Meziat Luna, M. García Astete y M. W. Aldana Segura (Eds.), *Educación científica para el desarrollo iberoamericano* (pp. 50-53). Universidad de Alcalá, Cátedra Unesco de Educación Científica. ISBN 978-84-19745-54-5.
- Ambrosini, C., y Beraldi, G. (2018). *Pensar la ciencia hoy. La epistemología: entre teorías, modelos y valores* (2ª edición). Educando.
- Basso, A, Chiorri, C, Bracco, F., Carnasciali, M. M., Alloisio M., y Grotti, M. (2018). Improving the interest of high-school students toward chemistry by crime scene investigation, *Chemistry Education Research and Practice*, 19: 558-566. <https://doi.org/10.1039/C7RP00232G>
- Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento Cognoscitivo*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Hempel, C. G. (1973). *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza. Obra original publicada en 1966.
- Kuhn, T. (1996). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de México. Obra original publicada en 1962.
- Palma, H. (2008). *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias*. Del Zorzal.