



## **P07-105: Propuesta metodológica para la enseñanza de la tentatividad del conocimiento científico en estudiantes de educación media**

Fabio Andrés Amaya-Martínez, faamayam@udistrital.edu.co, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Luis-Alfonso Ayala-Villamil, luisalfonsoayalavillamil@gmail.com, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Álvaro García-Martínez, alvaro.garcia@udistrital.edu.co, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**RESUMEN.** Contribuir en el desarrollo de concepciones contemporáneas sobre Naturaleza de la Ciencia (NOS) es uno de los objetivos de la alfabetización científica. Por lo tanto, el presente artículo muestra un avance de investigación en el cual se diseña una Unidad Didáctica (UD) ambientada en la Historia de la ciencia (HC) con el fin de promover un enfoque explícito y reflexivo de enseñanza de Tentatividad del Conocimiento Científico (TdCC) en 43 estudiantes de grado undécimo en un colegio de Bogotá-Colombia. Se concluye que las actividades de la UD son un aporte al profesorado en formación y en ejercicio porque abordan ideas del área HPS y contribuyen en el desarrollo de concepciones informadas sobre TdCC, así como la comprensión de NOS.

**PALABRAS CLAVE.** Naturaleza de la Ciencia, tentatividad del conocimiento científico, historia de la ciencia, unidad didáctica.

### **INTRODUCCIÓN**

En tiempos de pospandemia la educación científica vuelve a ser una preocupación primordial para la sociedad incluso con más fuerza que hace dos o tres décadas. Los expertos en didáctica de las ciencias señalan que los países en vías de desarrollo deberían integrar de forma imperativa la enseñanza de las ciencias con el fin de responder a las necesidades fundamentales de la sociedad (Adúriz-Bravo et al., 2023). Es por esto que se debe promover una enseñanza de las ciencias de calidad, en donde se apunte a comprender a la ciencia como una actividad profundamente humana que busca el desarrollo de conocimiento científico entendiendo este desarrollo como proceso y como producto.

A partir de lo expuesto anteriormente, el propósito de este documento es presentar un avance de investigación, en el cual se diseña una unidad didáctica ambientada en la Historia

de la ciencia que permita promover un enfoque explícito y reflexivo de enseñanza de Tentatividad del Conocimiento Científico.

## REFERENTES TEÓRICOS

Naturaleza de la Ciencia (NOS, por sus siglas en inglés) es un conjunto de contenidos provenientes de la filosofía, la historia, la sociología y las ciencias cognitivas como la psicología, con valor para la educación científica, adecuadamente seleccionados y transpuestos para ser enseñados en los diversos niveles educativos (Adúriz-Bravo et al., 2023). Dicho lo anterior, uno de los objetivos de la educación científica en todos los niveles de formación es que los estudiantes tengan una concepción contemporánea de NOS (Ayala-Villamil, 2019). No obstante, para que el estudiantado pueda comprender los aspectos NOS se requiere que los docentes también tengan concepciones contemporáneas NOS y sepan enseñarlas.

Para cumplir con este objetivo se ha recomendado la incorporación de la Historia de la Ciencia (HC) en la educación científica, con el fin de mejorar la comprensión de aspectos NOS. Es decir, la HC se plantea como una metaciencia con potencial didáctico para la enseñanza NOS (Izquierdo-Aymerich et al., 2016).

En este orden de ideas, la Tentatividad del Conocimiento Científico (de ahora en adelante, TdCC) es una categoría NOS conocida también como “provisionalidad”, la cual intenta capturar en su postura el carácter cambiante del conocimiento científico (C.C) concebido desde diferentes posturas como confiable, duradero, nunca absoluto y certero.

## REFERENTES METODOLÓGICOS

La investigación es de carácter cualitativo, se desarrolló con un grupo de 43 estudiantes de grado undécimo (edad promedio 17 años) de una institución educativa en la ciudad de Bogotá (Colombia). El diseño metodológico se divide en tres etapas que se describen a continuación.

En la primera etapa se realiza la revisión bibliográfica teniendo en cuenta los siguientes criterios: i) elección de las bases de datos, ii) palabras de búsqueda, iii) tipo de fuentes, iv) tipo de documentos, v) idioma de publicación. La segunda etapa consiste en la construcción del mapa de diseño curricular (MDC). La tercera etapa corresponde al diseño y validación de las distintas actividades teniendo en cuenta la siguiente tipología: a) actividades de iniciación



o exploración, b) de introducción a nuevos conceptos, c) de síntesis y d) de aplicación o transferencia (Amaya-Martínez & García-Martínez, 2018).

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

La presente sección aborda los avances que corresponden al diseño de las primeras actividades de la UD. En la tabla 1 se relacionan las actividades que responden a la tipología presentada en la sección anterior.

Tabla 1. Avance de la Unidad Didáctica.

Tipo de actividad	Tiempo	Actividad	Recursos	Subcategorías
Iniciación o exploración	1 clase (25 min)	Pretest	Material didáctico: Escala Likert	
Introducción a nuevos conceptos	1 clase (90 min)	Rompe tabla	Fichas interactivas Tablas periódicas elaboradas por los estudiantes	
Síntesis	1 clase (90 min)	Película: Radioactive (Madame Curie y la radioactividad)	Fragmentos de la película Madame Curie Artículo: un sobrevuelo en el “caso Madame Curie”: un experimento de antropología, género y ciencia.	C.C. Confiable C.C. Duradero C.C. Nunca es Absoluto C.C. Certero
Aplicación o transferencia	1 clase (60 min)	Caso histórico: El Platino	Lectura del caso Histórico “El Platino y la tabla periódica”	

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior, la UD vista como un sistema se transforma en el resultado de las reflexiones permanentes del profesorado las cuales surgen de las necesidades y los intereses de los miembros de la comunidad educativa. Por esta razón, es importante que en su diseño y secuenciación se presenten los cuatro tipos de actividades expuestos en este documento ya que este ejercicio reside en comprender que no es solo una actividad la que facilita los aprendizajes, sino el conjunto de actividades planeadas, organizadas y desarrolladas.

Por otro lado, se recalca que la UD ambientada en la HC es una estrategia eficaz para promover de manera explícita y reflexiva aspectos de TdCC, como de NOS. Sin embargo, su carácter complejo y multifacético hacen necesario el uso combinado de otros recursos



educativos adicionales (por ejemplo, realizar indagaciones científicas con tareas metacognitivas sobre el proceso, análisis crítico y reflexivo de casos y controversias históricas, realizar clases que incentiven a los estudiantes), con el fin de lograr una integración más amplia, efectiva y holística de NOS en la escuela (Acevedo et al., 2017; Ayala-Villamil, 2019).

## CONCLUSIONES

La necesidad de diseñar material didáctico para la enseñanza explícita de TdCC consolida las actividades de la presente UD como un aporte al profesorado en formación y en ejercicio, ya que permite: 1) reflexionar sobre algunas ideas dentro del área HPS (History and Philosophy of Science, en inglés), con el fin de abordar de forma explícita el carácter provisorio del conocimiento científico, 2) desarrollar pensamiento crítico y la toma de decisiones sociocientíficas informadas y 3) contribuir en el desarrollo de concepciones contemporáneas sobre TdCC, así como la comprensión de NOS de una forma más contextualizada, porque se logra identificar que la ciencia está influenciada por contextos sociales, históricos y culturales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J., García-Carmona, A. y Aragón, M. (2017). 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. <https://acortar.link/XHDeqp>
- Adúriz-Bravo, A., Alzate, G., Pujalte, A., y Alzate, Ó. (2023). Concepções de ensino sobre a natureza da ciência: obstáculos epistemológicos que aparecem entre os professores de ciências. *Revista Internacional De Pesquisa Em Didática Das Ciências E Matemática*, 4, e023004. <https://acortar.link/N31rSW>
- Amaya-Martínez, F., y García-Martínez, A. (2018). Estudio del concepto de biodiversidad a través del desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas en estudiantes de secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://acortar.link/uqZ7ic>
- Ayala-Villamil, L-A. (2019). Unidad didáctica para la enseñanza explícita de un aspecto de la naturaleza de la ciencia. *Latin American Journal of Science Education*, 6(1), 12002. [http://www.lajse.org/may19/2019\\_12002.pdf](http://www.lajse.org/may19/2019_12002.pdf)
- Izquierdo-Aymerich, M., García-Martínez, Á., Quintanilla, M., y Adúriz-Bravo, A. (2016). *Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: Aportes para la formación del profesorado de ciencias*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Distrital. <https://acortar.link/mfjTZU>