
➤ **Asignatura:** Profundización en didáctica de las Ciencias Naturales III

➤ **Módulo 1:** Naturaleza de la ciencia

➤ **Lección 1:** ¿Cuál es la naturaleza de la ciencia?

Introducción

La ciencia es la rama del conocimiento que más ha contribuido a nuestra comprensión del mundo natural y social, y gracias a sus vínculos con la religión, las visiones del mundo, las economías y las tecnologías también ha sido una influencia fundamental en nuestra cultura. La producción de alimentos, la medicina, el entretenimiento, la guerra, la industria, la reproducción, el transporte, el hospedaje, la religión, la exploración espacial, las formas en las que las personas se entienden a sí mismas y sus visiones del mundo. Entender la ciencia como un proceso, y no sólo un producto acumulado en forma de teorías o modelos, hace necesario trasladar al aula de clase ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos, de tal manera que se pueda comprender su provisionalidad, su naturaleza histórica y cultural. Esto será posible en la medida en la que los estudiantes se hagan partícipes de algún modo en el proceso de elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere de ellos también una forma de abordar el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo. Así las cosas, hablar de ciencia en un espacio escolar va más allá de presentar fórmulas, ecuaciones y teorías, requiere que el maestro presente ese saber teniendo en cuenta aspectos históricos, sociales, epistemológicos que dieron origen a la construcción de ese saber transitorio. Este tipo de contenido en el aula se lo conoce como Naturaleza de la Ciencia. (NdC) (Adúriz-Bravo, 2005).

Por otro lado, la reconciliación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de la ciencia no depende solamente de poseer una comprensión liberal de esta última: una buena educación científica técnica también requiere cierta integración de la historia y la filosofía en el programa. Saber ciencia implica conocer los hechos, las leyes y las

teorías científicas: los productos de la ciencia; también entraña conocer los procesos de la ciencia, es decir las formas sociales, técnicas e intelectuales en las que se desarrolla la ciencia y pone a prueba lo que afirma conocer. Así las cosas, la NDC juega un papel crucial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencias, sobre todo en el desarrollo del pensamiento crítico, debido a que favorece la comprensión del saber científico desde un enfoque, social, histórico y epistémico.

Tema 1: ¿Qué tipo de ciencia se enseña en el en su aula?

La visión de ciencia, suele ser vista desde diferentes puntos de vista, (Fig 1). Estas visiones de la ciencia suelen permear el aula de ciencia, donde se privilegia la función acumulativa, rígida y lineal. Si se habla de contenidos, estos suelen quedarse en el “Qué” y las evidencias de aprendizaje se centran en repetir una serie de conceptos y realizar una serie de procedimientos algorítmicos que no guardan una intención potente con los fines de la enseñanza de las ciencias. Visto esto, la concepción de la ciencia como un proceso de construcción de modelos y teorías, requiere en el orden psicológico, adoptar un enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias. Así entonces, no puede concebirse ya el aprendizaje como una actividad sólo reproductiva o acumulativa. Nuestro sistema cognitivo tiene unas características muy específicas que condicionan nuestra forma de aprender (Pozo, 1996).

Ahora bien, si la intención es lograr aprendizajes genuinos en las y los estudiantes, no solo deberían enseñarse saberes de la ciencia sino también sobre la ciencia. Estos saberes sobre la ciencia, en términos generales, nos ayudarían a responder tres grandes preguntas: ¿qué es la ciencia?, ¿cómo cambia la ciencia en el tiempo? y ¿cómo se relaciona la ciencia con la sociedad y la cultura de cada momento histórico. La respuesta a este tipo de preguntas proviene de las denominadas metaciencias, en especial de la filosofía de la ciencia (también conocida como epistemología) y de la historia de la ciencia. Es así que, progresivamente, en la currícula de ciencias de los diferentes niveles educativos ha empezado a emerger con fuerza un nuevo componente curricular denominado naturaleza de la ciencia que recupera contenidos originados en estas áreas metacientíficas. También con el nombre de naturaleza de la ciencia se conoce a la línea de investigación en didáctica de las ciencias naturales que se dedica, entre otras cosas, a investigar cuáles son las concepciones sobre la ciencia que tienen en general las personas, en especial los diferentes actores educativos, es decir, profesores/as de ciencia y estudiantes. De ahí que, la concepción de la ciencia como un proceso de construcción de modelos y teorías, requiere en el orden psicológico, adoptar un enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias. Así entonces no puede concebirse ya el aprendizaje como una actividad sólo reproductiva o acumulativa. Nuestro sistema cognitivo tiene unas

características muy específicas que condicionan nuestra forma de aprender (Pozo, 1996).

¿Cuál es la naturaleza de la ciencia?

Existen varias posturas teóricas frente a la NdC, por ejemplo, (McComas, 1998). plantea que es un nuevo componente curricular de reflexión crítica alrededor de las ciencias naturales, en donde la naturaleza de la ciencia parece estar muy cercana a la propia reflexión sobre las ciencias establecida desde un conjunto amplio de disciplinas. Es decir que además de saber ciencias y en forma no menos importante, saber sobre las ciencias: qué son y cómo se elaboran, qué características las diferencian de otras producciones y emprendimientos humanos, cómo cambian en el tiempo, cómo influyen y son influenciadas por la sociedad y la cultura.

Por otro lado, (Adúriz-Bravo, 2001), asume la NdC, como un conjunto de contenidos meta científicos con valor para la educación científica, en donde la idea de enseñar ciencia desde esta perspectiva viene de la epistemología, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia principalmente, disciplinas entre las cuales una demarcación estricta es objeto de discusión.

Características importantes de la naturaleza de la ciencia

Teniendo en cuenta la postura de (Adúriz-Bravo, 2001), la naturaleza de la ciencia más adecuada para la práctica profesional del

profesorado de ciencias debería satisfacer los siguientes requisitos: Fig 2

1. Será principalmente una reflexión de tipo epistemológico, ambientada en la historia de la ciencia y “advertida” por la sociología de la ciencia contra el dogmatismo y el triunfalismo del relato positivista tradicional.
2. Construir una imagen de ciencia realista y racionalista moderada (Izquierdo, 2000; Izquierdo y Adúriz-Bravo, 2003; Izquierdo y Aliberas, 2004), de modo de destacar los notables logros intelectuales y materiales de las ciencias naturales sin rehuir la discusión de sus limitaciones y de sus aspectos éticos o “humanos”.
3. Sintonizar con los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos que los profesores reciben durante su formación y su actividad.

Todas estas características han llevado a construir lo que se conoce como el modelo teórico muy dinámico fructífero para organizar la enseñanza de la ciencia natural en todos los niveles de educación básica. Así las cosas, para contribuir a una cultura/alfabetización científica más holística, la integración de la NDC en el currículo de ciencia escolar debe incluir, entre otras, cuestiones sobre qué es la

ciencia, cómo funciona y se desarrolla, cuáles son sus fundamentos epistemológicos y

ontológicos, los métodos de trabajo de los científicos, los valores de estos como grupo social y las interrelaciones CTS.

Tema 2: ¿Qué y cómo enseñar desde la naturaleza de la ciencia?

Tradicionalmente la enseñanza de la ciencia ha estado dirigida sobre todo a transmitir el corpus conceptual de las disciplinas, los principales modelos y teorías generados por la ciencia para interpretar la naturaleza y su funcionamiento. El conocimiento científico, tal como se enseña en las aulas, sigue siendo ante todo un conocimiento verbal. No en vano el verbo que mejor define lo que los profesores hacen en el aula sigue siendo el de explicar (y los que definen lo que hacen los alumnos son, en el mejor de los casos, escuchar y copiar) [FINES DE ENSEÑAR LA NDC](#). Al llevar la naturaleza de la ciencia al aula, es importante presentar aspectos no solo epistémicos de la ciencia, sino también aquellos que involucren aspectos no epistémicos, Matthews (2012) afirma al respecto que: Los hechos sociológicos e históricos de la ciencia son indiscutibles y que deben plantearse en el aula; ya que la ciencia depende de la tecnología, las matemáticas, las comunicaciones, el dinero, la educación, la filosofía y la cultura ampliamente; y es importante que se recuerde todo esto y se den desea favorecer aprendizajes con sentido y significado para el estudiante. Por otro lado estructurando las cuestiones de NDC en torno a las dimensiones siguientes: (1) aspectos epistémicos (productos y procesos de la ciencia), aspectos no-epistémicos (sociología interna y sociología externa de la ciencia); (3) aspectos relativos a las relaciones entre la ciencia y tecnología. Fig 3

Las estrategias más habituales para contextualizar la enseñanza desde NDC:

1. Enseñanza de la NDC en el seno de indagaciones científicas escolares. Incluye tareas meta-reflexivas de cuestiones tales como la adecuación del procedimiento experimental usado en la pregunta de indagación formulada; la influencia del procedimiento elegido en los resultados obtenidos; la diferencia entre observación e inferencia; el efecto de la instrumentación empleada en la toma de datos.
2. Enseñanza de la NDC mediante el análisis de casos actuales de sociología de la ciencia. Favorece la elaboración de argumentos basados en pruebas y conocimientos científicos
3. Enseñanza de la NDC por medio de la lectura crítica y reflexiva de noticias científicas de los medios (García-Carmona y Acevedo, 2016b; Huang, Wu, She y Lin, 2014; Shibley, 2003)

Palabras clave

Naturaleza de la ciencia

Bibliografía

- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 121-140
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 121-140
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 121-140
- Acevedo-Díaz, J. A., Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A., & Acevedo-Romero, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: aspectos epistemológicos. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 4(2), 202-225.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿ Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores con deficiencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. Tecné, Episteme y Didaxis, 23-33.