

# ENSEÑANZA DE LA CIENCIA ESCOLAR Y DIDACTOLOGÍA

Por Ruth Yáñez O.

## Resumen

*En este ensayo se presentan algunos antecedentes relacionados con la Didactología, derivados de planteamientos que diferentes autores hacen en su intento de aproximarse a la conceptualización de esta ciencia de enseñar ciencia. Se reúnen antecedentes que otorgan una mirada teórica acerca de la concepción de los profesores sobre la enseñanza de las ciencias y el contexto de enseñabilidad de las ciencias.*

**Palabras claves:** Didactología, didáctica específica, ciencia escolar.

## Introducción

El presente ensayo tiene como objetivo central reunir antecedentes que permitan una aproximación, desde una mirada teórica, a la concepción de los profesores del sistema escolar acerca de la enseñanza de las ciencias analizando y sistematizando los planteamientos que diferentes autores hacen en su reflexión acerca de la disciplina científica que hace de la enseñanza de las ciencias su objeto de estudio. A través del texto, se presentan algunos antecedentes que dan cuenta del contexto de enseñabilidad de las ciencias, contexto que estando presente desde el momento de la construcción del conocimiento científico, se identifica como el punto de partida para la enseñanza de la ciencia que lo produce. Luego se exponen los aportes de distintos autores orientados a situar la didactología en el marco de las disciplinas científicas y, a partir de ellos, delimitar el tipo de ciencia al que ésta se adscribe, su objeto de estudio y los pilares fundamentales en que se sustenta para abordar la enseñanza de las ciencias.

## Como enseñar la ciencia escolar

En cuanto a la situación particular de la educación en ciencias en niveles básicos de escolaridad en Chile, cabe preguntarse ¿Cuál es la concepción de los profesores del sistema escolar acerca de la enseñanza de las ciencias? ¿Cuál es el modelo didáctico que orienta las prácticas pedagógicas de aula de los profesores al momento que asumen el rol de profesores de ciencias? y ¿Cómo incorporar en el proceso de formación de educadores de ciencias, los conocimientos relacionados con los campos disciplinares que configuran los pilares teóricos fundamentales de la didactología?.

Carrasco (2003) señala que, el desarrollo de sociedades como las nuestras necesitan de investigadores científicos, motivados por el estudio de estas disciplinas desde edades tempranas, utilizando modelos de enseñanza que permitan aproximarse al conocimiento científico de una manera progresiva, evitando incluir visiones distorsionadas de la actividad

científica, en esto, juega un papel fundamental el profesor de ciencias de los niveles básicos de escolaridad. Ha sido señalado por (Porlán, 1998; Quintanilla, Izquierdo y Adúriz-Bravo, 2005), que las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia y de la actividad científica tiene repercusiones importantes sobre la formación de los estudiantes en todos los niveles de enseñanza. La enseñabilidad de la ciencia, es que el científico en su trabajo no está solo ni produce en forma aislada, sino que lo hace bajo la permanente presencia de sus destinatarios (los cuales pueden ser sus interlocutores, sus contradictores y competidores cercanos o lejanos, actuales o futuros) para desvirtuar sus objeciones, persuadirlos y mostrarles el nuevo horizonte. Del mismo modo, en directa relación con esta consecuencia está el hecho que se trate de un resultado parcial, de una investigación separada, éstos no pueden ser informados por el científico sino de manera sistemática dentro de un marco teórico conceptual, de cierta consistencia lógica deductiva, en torno a la cual se hipotetiza, experimenta y se interpreta.

Hoy en día el desafío de la educación es fomentar el conocimiento en torno a la educación científica, por cuanto dependen de ella grandes tareas del siglo XXI que tienen que ver con el desarrollo humano, la equidad social y la integración cultural. Dando lugar a un contrato social que propende a la democratización de la ciencia y que involucra diversos actores en el campo internacional, del ámbito científico, tecnológico, educativo y de la política pública, entre otros. Ciencia – sociedad – cultura, definen hoy campos de trabajo interrelacionados y consolidados, en los que participan activamente científicos, universidades, centros educativos y administraciones públicas de algunos países. Así, el papel que la ciencia desempeña en la generación de bienestar material, pero también la necesidad de redefinir sus relaciones con la tecnología y los agentes sociales en el marco de contexto actual se ha hecho explícito.

Lo anterior, obliga a preguntarse por el papel de la educación científica, en la promoción de la alfabetización científica, y su contribución a relacionar la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica en nuestra sociedad actual. Se puede afirmar que desde hace tres décadas y a partir de la búsqueda de respuestas ante la educación científica, nuevas corrientes de investigación académica en psicología de la educación, filosofía de la ciencia, historia de la ciencia y sociología de la ciencia, didáctica de la ciencia, teoría de la educación, de manera disciplinar e interdisciplinar, buscan encontrar caminos que se acerquen a la solución de los problemas que tiene que ver con la generación del conocimiento científico en la escuela. La enseñabilidad de una ciencia tiene sus fundamentos tanto en la formulación como en la comunicación propia e implícita de una producción científica. Es más, el método de exposición de cada ciencia es inseparable de sus métodos de investigación, tanto en lo relativo a su efecto de demostración como en su efecto de comunicación.

La enseñabilidad de la ciencia, tiene sus fundamentos tanto en la formulación como en la comunicación propia e implícita de una producción científica, es más, pone en evidencia la diferencia entre la explicación de un fenómeno para especialistas del área afín a éste, y la misma explicación expuesta a personas que carecen del vocabulario especializado; sin embargo, tal diferencia no es esencial ni definitiva si se considera la ayuda que prestan instituciones especializadas en el proceso de difusión de la misma, disminuyendo con ello tales diferencias. La enseñabilidad de los saberes de las ciencias puede ser considerada el punto de partida de la reflexión pedagógica orientada a la

comprensión de por qué y cómo una ciencia requiere una enseñanza particular. Las respuestas a tales preguntas resultan fundamentales para la realización de su enseñanza.

Enseñar es un proceso complejo, en tanto que los problemas que dicho proceso encierra, superan los que resuelve la propia disciplina enseñada. (Florez, R., 2005). Saber alguna de las ciencias y saber cómo enseñarlas a un grupo concreto de personas son cosas diferentes y, en consecuencia, requiere de conocimientos distintos (Aliberas, Gutiérrez y Izquierdo, 1990)<sup>3</sup>. No obstante, tal como lo plantea Flórez, R. (2005) la mayoría de los especialistas y profesores de ciencias ignoran la especificidad del contexto de enseñabilidad de las ciencias en general y la de su especialidad en particular y creen ingenuamente que el dominio científico de ésta resulta suficiente para enseñar bien.

Diversos estudios realizados con el propósito de aproximarse a la fundamentación científica de la didáctica, sirven como evidencias de que el conocimiento científico, social e institucional de las ciencias de la educación, en general y de la didáctica, en particular, como ciencia social, es un hecho que se va consolidando en los ambientes científicos de nuestro entorno próximo<sup>4</sup>

---

3

Citado por Estany, A. y otros. (2001). En: Ciencia y Educación. Series Filosóficas N° 14. (Separata). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Facultad de Filosofía. Madrid. pág. 15.

4

Pérez F., M. (2000), menciona entre estos estudios los realizados por Benedito (1987a, 1987b); Zabalza (1990) y Fernández, P. (1993). En: Conocer el currículo para asesorar en centros. Ediciones Aljibe. Málaga.

## **La didactología como campo científico de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.**

Todos los docentes hemos enfrentado y tratado de dar respuesta las preguntas sobre: qué enseñar, cómo enseñar, cuándo enseñar, para qué enseñar, y cómo y cuándo evaluar. Cuestionamientos que nos han conducido a la búsqueda de métodos, modelos técnicas, instrumentos que contribuyan a den respuesta a tales interrogantes; para lo cual, algunos docentes han tenido como referente inmediato la didáctica y la pedagogía. Entendida la didáctica como la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las directrices de las teorías pedagógicas.

Como se mencionó anteriormente, La enseñanza de las ciencias, cobra mayor importancia frente al desarrollo científico y tecnológico en tanto este influye cada vez más en la sociedad y en la cultura, por lo que impera la necesidad de una nueva cultura científica.

Señala Holbrook, 2000 “la enseñanza de la ciencia no puede ceñirse al conocimiento científico y tecnológico, sino que los objetivos y las capacidades a desarrollar deberán ser más holísticos y tener autentica relevancia social, incluyendo los valores éticos y demográficos que se ponen en juego cuando interviene la ciencia y la tecnología en la sociedad”. Según sea el campo de acción en el cual se esté trabajando la preocupación fundamental se centra en el estudio de los procesos de enseñanza – aprendizaje de la ciencia en general y en particular de los campos científicos que integran las ciencias naturales sociales y humanas. Se trata de un proceso de enseñanza del conocimiento científico, vinculado a las normas y valores de la comunidad y que tiene en cuenta la sociedad en que se desarrolla.

Enseñar ciencias, es una disciplina emergente, autónoma, cognitiva, una ciencia de diseño. Así, como lo esboza Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2002: “Nuestra visión de la didáctica de la ciencia es entonces la de una disciplina por el momento autónoma, centrada en los contenidos de las ciencias desde el punto de vista de su enseñanza y aprendizaje (esto es, una disciplina de basamento mayormente epistemológico), y nutrida por los hallazgos de otras disciplinas ocupadas de la cognición y el aprendizaje (la psicología y las del área de la ciencia cognitiva)”...

Acorde con los mismos autores que nos ubican en la didactología como ciencia de estudiar ciencias y en particular, como lo plantea Izquierdo, vamos a partir de establecer qué es la ciencia. Si consideramos la ciencia, no en su concepto tradicional, o de enfoques absolutistas donde el conocimiento científico es entendido como aquel que puede ser confirmado por la evidencia de los sentidos o por el poder del intelecto, sino teniendo en cuenta que su complejidad ha conducido a la necesidad de asumir posturas moderadas que permitan explicar cómo se produce actualmente la ciencia y cómo de socializa. En palabras de (Izquierdo, 2000) “Se ha pasado de considerar que la ciencia es un conjunto organizado y validado de conocimientos que explican como es el mundo en que vivimos a considerar que la ciencia es un tipo de actividad humana y por ello compleja y difícil de predecir”.

Para Estany e Izquierdo (2001) la didactología puede ser considerada ahora una nueva disciplina emergente, debido a que es posible describir cómo funciona la interacción alumno-profesor-materia a enseñar, en un espacio social determinado y es posible formular teorías al respecto. La didactología es una ciencia de diseño porque teoriza sobre la transmisión y construcción del conocimiento y sobre los procedimientos que los hacen posibles. Tendría varias ramas en función del tipo de conocimiento que queramos transmitir y que constituyen las diversas didácticas especiales...Así, “los fines u objetivos de la didactología constituyen la vertiente por la que se considera una ciencia de diseño”

En la enseñanza de las ciencias es, cada vez más, necesario que los estudiantes estén implicados en procesos de aprendizaje que les permitan promover el cambio conceptual a partir del reconocimiento de las limitaciones que están presentes, en relación con las ideas previas que poseen. A la vez que en el contexto educativo es fundamental reconocer el papel del profesor como mediador entre la evolución del conocimiento científico y el conocimiento científico escolar, es por esta razón que, se reconoce que la enseñanza de las ciencias y la formación docente deben considerar una resignificación de las bases que los sustentan, para así identificar aspectos fundamentales en los procesos de formación de profesores que posibiliten una mayor participación del docente de ciencias en la construcción de su propio conocimiento profesional y científico, lo mismo que en las concepciones que orientan su práctica educativa en busca de una mejor aproximación de los estudiantes a la ciencia, incluso, desde niveles básicos de escolaridad.

Las ideas que mantienen los estudiantes acerca de la naturaleza de la ciencia, el conocimiento científico y sobre el propio aprendizaje de la ciencia conforman sus concepciones epistemológicas; las que son parte del conocimiento metacognitivo en la medida en que impliquen conocimientos sobre las propias ideas y sobre el propio conocimiento y que pueden orientar el desempeño de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. Lo que hace necesario incorporar en la enseñanza de las ciencias, espacios de discusión y reflexión en torno al conocimiento científico en la escuela, en particular lo referente a la construcción, negociación de conocimientos, argumentaciones y significado compartidos.

Castorina (1998), reconoce que el profesor debe generar espacios de diálogo, de construcción y resignificación de los hechos científicos, en los que las ideas de los estudiantes sean estudiadas y controvertidas, para que en conjunto se presente su propia versión científica, en la que esta sea entendida como una forma más de interpretar el mundo, entre otras, no como la única, la más importante ni verdadera, ni la más completa y acabada. De manera que los estudiantes se puedan aproximar al discurso científico, haciendo uso de elementos retóricos, narrativos y metáforas, en la búsqueda del debate, la argumentación, la controversia que surge cuando los estudiantes ponen en juego sus recursos discursivos, como proceso de aprendizaje. Se propone que en el aula de clase se permita que el estudiante aprenda a hablar en términos de una lógica científica en torno al estudio de situaciones que se presentan en la escuela, a partir del discurso en la interacción social que allí se realiza, en un contexto real dentro del cual se construye la ciencia.

Según Candela (1999), en relación a la caracterización del papel del profesor en la enseñanza de las ciencias, habría que contemplar la importancia de los procesos comunicativos en el aula, de utilización del lenguaje, de construcción y negociación de

significados, en los que se consideren de manera holística la interacción docente-alumno-contenidos curriculares, de conformidad con lo planteado en el marco de referencia en el que se apoya.

## Conclusiones

La didactología, entendida como la ciencia de estudiar ciencias, es una disciplina fundamentada teóricamente, con una larga trayectoria en investigación, muy distante y distinta de la didáctica tradicional. Fundamentada en su proceso histórico, pudiendo afirmar que nace de la investigación en ciencias de la educación con un carácter pedagógico, que puede ser considerada una disciplina emergente, un nuevo campo científico que tiene que ver con la planificación, la ejecución y la evaluación de esta enseñanza en base a un planeamiento teórico en la que hoy se reconoce una directa relación con la didáctica de las ciencias, considerada una disciplina por el momento autónoma, centrada en los contenidos de las ciencias desde el punto de vista de su enseñanza y aprendizaje que se nutre de otras ciencias.

Lo anterior exige un profundo cambio en las prácticas docentes, que permitan que los estudiantes no sean operarios de un saber preestablecido, sino que sean transformadores y actúen propositivamente en el mundo en el que se desenvuelven.

## Bibliografía:

Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M., (2002) Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma, Universidad Autónoma de Barcelona, en Revista electrónica de enseñanza de las ciencias volumen 1, No. 3.

CANDELA, A. (1999). Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso. México. Editorial Paidós.

CARRASCO, P. (2003) Estudio exploratorio de las prácticas pedagógicas cotidianas de una educadora de párvulos con respecto a sus concepciones en didáctica de las ciencias naturales a través del análisis de su discurso profesional. *Tesis de Magíster*. Pontificia Universidad Católica de Chile

CASTORINA, J. A. (1998) Aprendizaje de la ciencia. Constructivismo social y eliminación de los procesos cognoscitivos. Vol. XX, núm. 82, pp. 24-39.

Estany A. e Izquierdo M., (2001) Didactología: Una ciencia de Diseño, en Separata ENDOXA: Series Filosóficas No. 14, Pág. 13-33, Madrid.

FLÓREZ, R. (2005): Pedagogía del conocimiento. McGraw Hill. Colombia.

PORLÁN, R. (1998) Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. Revista Enseñanza de las ciencias, 16(1), 175-185.

QUINTANILLA, M. (1999). El dilema epistemológico y didáctico del currículum de la enseñanza de las ciencias. ¿Cómo abordarlo en un enfoque CTS? Revista Pensamiento Educativo Vol. 25. 1999 Facultad de Educación PUC. ISSN 0717-1013