

PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS: EL PROBLEMA DE LOS ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Ariel Cesar Nuñez Rojas *

Sergio Tobón **



ABSTRACT

*Este artículo presenta de forma global una reflexión en torno a la diferenciación existente entre pedagogía y didáctica. El acercamiento propuesto enfatiza en el naciente campo de la Didáctica de las Ciencias (DDC) como disciplina emergente, y como una forma de acercarse a los **escenarios de aprendizaje** con sus problemas específicos. Tales problemas no son posibles de abordar en su especificidad desde otras disciplinas, lo que constituye desde la DDC un objeto y un referente teórico metodológico particular, los cuales se articulan en la interrelación maestro, saber y estudiante en el proceso de la enseñanza de las ciencias.*

DESCRIPTORES:

Pedagogía, Didáctica de las Ciencias (DDC), Aprendizaje de las ciencias, Escenarios de aprendizaje.

ABSTRACT

*This article widely presents a reflection about the difference between pedagogy and didactics. This proposal emphasizes in the starting field of didactics of science as an emerging discipline, and as a way of getting close to the **learning settings** with their specific problems. It is not possible to face those problems from other disciplines; therefore, it constitutes an object and a particular theoretical and methodological referent from the didactics of the science, which are articulated in the teacher, knowledge and student interrelation through the process of science teaching.*

DESCRIPTORS

Pedagogy, Didactics of the science (DOS), Learning of the science, Learning settings

INTRODUCCIÓN

Dentro de la reflexión acerca de la *pedagogía* y la *didáctica*, los *escenarios de aprendizaje* son fundamentales para pensar la condición del sujeto en la sociedad actual, como también en los procesos educativos y en las diferentes innovaciones curriculares y didácticas que se vienen implementando en la educación preescolar, básica, media, técnica y superior. Los escenarios de aprendizaje son lugares desde los cuales se construyen los diferentes cam-

pos de conocimiento que sustentan la didáctica de las ciencias como una disciplina emergente, cuyos fundamentos yacen en la filosofía de las ciencias y en la pedagogía experimental, y que la diferencian de otras disciplinas como la sociología de la educación y la psicología del aprendizaje.

Dado el interés actual sobre la enseñanza de las ciencias en los diferentes niveles educativos, en el presente artículo se presentan una serie de reflexiones en torno a las ca-

* Profesor e investigador Facultad de Psicología Universidad de Manizales y Programa de Psicología Universidad Católica del Risaralda. Dirección del autor: arielnunez@ucpr.edu.co

** Investigador en la Universidad Complutense de Madrid (España). Consultor internacional en la formación basada en competencias. Dirección del autor: stobon5@yahoo.es stobon@portafolio.org
Recepción del Artículo: 03 mayo de 2006. Aceptación del Artículo por el Comité Editorial: 30 mayo de 2006



racterísticas específicas de la enseñanza de las ciencias, y los problemas que están inmersos en este proceso de aprendizaje. Para ello se hace una diferenciación entre pedagogía y didáctica, y se analizan los diferentes modos de acercamiento de cada disciplina a los escenarios de aprendizaje, en la perspectiva de la tríada maestro, saber y estudiante. No es nuestro propósito agotar el tema sino sólo brindar algunos referentes que contribuyan a la discusión.

EL CAMPO DE LA PEDAGOGÍA

El campo de la pedagogía fundamenta sus búsquedas en torno a la reflexión del acto o hecho educativo. Desde la concepción de Bedoya (1998:32b), la pedagogía se podría entender como un discurso teórico que se constituye en la medida en que problematiza y tematiza el objeto teórico denominado enseñanza.

La visión pedagógica articula dentro de su campo de reflexión una explicación a la formación de un ser humano actor y autor de experiencias de transformación social y cultural. En este sentido, una pedagogía que posibilite la calidad de la educación según Tamayo, debe orientarse a la formación del carácter, la personalidad, la sensibilidad frente a lo social, lo político,

lo económico y lo ético; y la didáctica, a su vez, en tanto prospectiva de enseñanza de las ciencias, debe orientarse a la consolidación de un saber científico - técnico en el estudiante como dispositivo propio de las ciencias para favorecer el proceso de mediación pedagógica, y en general el desarrollo integral del estudiante (Tamayo, 2002, pp. 76-77). El mismo autor retomando algunos criterios de currículo, plantea que éste debe traducir operativamente los principios generales de una posición pedagógica determinada y lograr vincular la práctica pedagógica y la teoría educativa que la sustenta.

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Teniendo en cuenta las reflexiones anteriores en torno a la pedagogía, se puede retomar a Tamayo (2002, pp. 72-73) cuando anota algunas acciones que en el fondo establecen una reflexión frente a lo que es propio de la didáctica de las ciencias y que se diferencian con las de la pedagogía, a saber:

- Reconocer los diferentes estadios de desarrollo cognoscitivo en el estudiante.
- Identificar los conocimientos previos antes de iniciar cualquier proceso de enseñanza.



- Buscar que el material de aprendizaje se relacione en forma substantiva y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe.
- Pretender que el aprendizaje sea significativo y no repetitivo.
- Favorecer en todo momento la actividad del estudiante, orientada hacia la construcción de estructuras mentales que le permitan explicar y comprender la ciencia que estudia.

Los núcleos centrales sobre los cuales gira la producción de conocimiento en la DDC son básicamente: el concepto de transposición didáctica, la enseñanza significativa, la evaluación formadora, la autorregulación de los aprendizajes, los lenguajes más adecuados para ciertos aprendizajes y las formas de acercarse a la lógica de los estudiantes. Ello involucra de igual modo, el desarrollo de metodologías definidas en la problemática de la relación enseñanza - aprendizaje, tales como: los mapas conceptuales de Novak, la heurística de Gowin, las redes sistémicas y semánticas, las entrevistas de Teachback, los mapas de Thagard, los análisis del discurso, ello según el autor ya anotado.

Con el fin de abordar problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias y su punto de encuentro con problemas específicos de los *escenarios*

de aprendizaje, se puede vincular la posición problemática del cómo enseñar las ciencias significativamente, con el ejercicio de mediación pedagógica que dinamiza el maestro. La transposición didáctica, brinda la posibilidad de dar solución a los problemas que puede caracterizar la DDC en el marco de una disciplina emergente y que propicia la aparición de líneas de investigación que se relacionan con la problemática educativa en aspectos tales como: las concepciones previas de los estudiantes a cerca de las disciplinas de formación, los obstáculos para el aprendizaje, la importancia del lenguaje en la educación y la formación, la dimensión social del aprendizaje, el asunto de las didácticas situadas frente a los problemas epistemológicos de cada ciencia en la pretensión de ser comunicada.

Estos aspectos permiten visualizar desde el campo investigativo como posibilitador de renovación y actualización de los saberes en las diferentes disciplinas, que existen tantos asuntos que atañen a la problemática del aula, que es posible pensar en la diferencia de los objetos de trabajo en campos disciplinares independientes, tales como el de la *psicología del aprendizaje* y la *sociología de la educación*, que difieren en su especificidad, con problemas de los que se ocupa la didáctica de las ciencias, en tanto a ésta pertenecen pro-

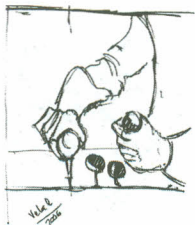
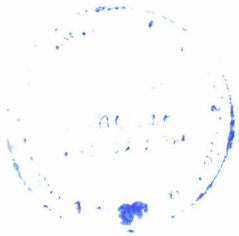


blemáticas específicas de la mediación en los *escenarios de aprendizaje*, que no son posibles de ser resueltas desde saberes disciplinares diferentes. Entre los principales problemas se encuentran: el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes y la forma particular de comunicarlos, la importancia del conocimiento objeto de formación para los estudiantes, los procesos y circunstancias que permiten dinamizar y autorregular el aprendizaje, las mejores formas de enseñar las diferentes disciplinas y los tipos de actividad mental y procesos cognitivos que favorecen o dificultan el aprendizaje de las ciencias, entre otros.

El campo de reflexión de la didáctica de las ciencias no se ubica epistémica y metodológicamente en un solipsismo intelectual independiente de otras ciencias y disciplinas, por el contrario, se integra al diálogo abierto que posiciona en encuentro crítico sus desarrollos propios con los de otras disciplinas como las ya anotadas. De acuerdo con esta postura, Tamayo (2002) retoma la DDC como disciplina integradora, en la medida en que permite asumir los problemas de estudio desde una perspectiva multidisciplinaria en la que se integran aspectos humanos, culturales, sociales y tecnológicos.

Los elementos anteriores sustentan el doble compromiso de la didáctica de las ciencias, relacionado por una parte con el estudiante que se educa, y por otra con la disciplina de referencia; lo que implica visualizar que una cosa es la ciencia de quien crea la ciencia (el científico) y otra la ciencia de quien la enseña, generalmente el maestro o profesor (pedagogización de la ciencia), y, finalmente, un asunto muy diferente es la noción de ciencia del estudiante, aspecto que igualmente lleva a pensar en el transcurso de los conocimientos desde que son creados por el científico o el campo original de las ciencias y disciplinas hasta el momento en el que son enseñados y aprendidos por los estudiantes de forma significativa.

En el problema de la mediación que realiza el maestro, pueden suceder eventos de enseñanza y uso de diversas estrategias en la relación pedagógica para desarrollar el proceso de enseñanza - aprendizaje de un determinado campo del saber, lo que constituye el concepto de transposición didáctica. De acuerdo con esto, se puede plantear que la didáctica de las ciencias aporta una manera de mirar la disciplina de referencia desde la perspectiva de hacerla enseñable a personas cuyas características, necesidades e intereses de formación siempre serán





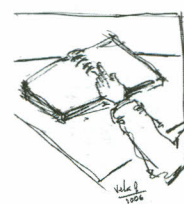
prodiferentes, y donde la transposición didáctica se constituye en uno de conceptos centrales que vincula de manera estrecha la ciencia de referencia con la ciencia escolar.

Respecto a los anteriores conceptos, se puede plantear que no parece ser suficiente con saber claramente una disciplina o una ciencia, o pretender afirmar que para enseñar mejor se debe estudiar más el campo de conocimiento particular; el campo de la enseñanza de las ciencias involucra también, necesariamente, además del saber específico, la didáctica de las ciencias (Tamayo, 2002) y las ciencias de la educación en sus representaciones

culturales y sociales en cuanto a enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Ávila y Penagos, 1998). El Reconocimiento de la lógica propia de una ciencia o de un campo disciplinar, si bien es necesario para su enseñanza, no determina necesariamente el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. No siempre quien aprende una ciencia sigue en forma obligada la lógica de ésta, sino que incluye diversas clases de mediaciones para lograr las apropiaciones de los campos disciplinares específicos.

Todas estas mediaciones están relacionadas con el marco de las condiciones requeridas para que un currículo se convierta en una innovación, y para ello es necesario reconocer que éste debe partir de la postura pedagógica que lo ilumina, se requiere ir de una concepción estática a una dinámica, donde la concepción de un objeto de trabajo sea reflexionada (Praxis orientada hacia la búsqueda de constituir los objetos de trabajo de las disciplinas en objetos de transformación) con base en los campos de actuación discursiva de los miembros de la comunidad académica.

Esto supone un acercamiento a la condición de estatus epistemológico de la pedagogía, que se retomaría básicamente para sustentar su obje-



to de estudio, como la reflexión misma de la actividad educativa o mejor: la reflexión sobre la praxis pedagógica en torno al hecho educativo. Ahora bien, podría afirmarse que epistemológicamente el saber teórico de la reflexión del hacer es la pedagogía y su saber práctico es la enseñanza de la ciencia, relacionada con la didáctica. Sin embargo, frente a esto último, es necesario considerar la distancia frente a una lógica instrumental y técnica, que inclusive podría correr el riesgo de acercarse a la lógica de la *psicología del aprendizaje* en sus teorías más básicas de transmisión, sin considerar aspectos desde los cuales la DDC se fundamenta dentro de sus construcciones teórico – metodológicas como disciplina interdependiente.

Desde la perspectiva de Zambrano (2002), la pedagogía puede entenderse como un relato construido en las vivencias de enseñanza-aprendizaje, mientras la didáctica se comprende como un instrumento del hacer sobre los saberes y sus mecanismos de apropiación y transmisión, aspecto que podría ser entendido desde una instrumentalización del concepto didáctica, más que desde una significación implícita del mismo, vinculado al concepto de competencia, que en la perspectiva de Torrado y Bogoya (2001) sería saber hacer en contexto, lo que sin

duda implica una perspectiva del sujeto que sabe en una dimensión eminentemente cognoscente.

Frente al concepto de competencias, es importante tener en cuenta la perspectiva de Tobón (2004), quien plantea que la formación de éstas en el marco de los desarrollos curriculares, implica identificarlas y describirlas de forma clara y establecer la contribución de cada área disciplinar en su formación, e identificar cómo se llevará a cabo su desarrollo progresivo en los diversos grados académicos, como también establecer estándares para evaluarlas y construir actividades para formarlas, todo teniendo como referencia una perspectiva compleja, que implica el trabajo inter y transdisciplinario, como también la asunción y abordaje de la incertidumbre y la enseñanza del proceso de conocimiento. Algunos aspectos relacionados con lo anterior se pueden ver en Florez (1998), Zubiría (1999), Valera (1998), Bedoya (1998a), y Torrado y Bogoya (2001).

Es importante tener en cuenta que la pedagogía alcanza su saber científico cuando sistematiza, reflexiona y comprende los conocimientos sobre el saber pedagógico. Tal como lo plantea Zambrano (2002) la pedagogía en cuanto saber presenta la posibilidad de construc-



ción del saber en la relación de la práctica pedagógica, en tanto permite diferenciaciones en función de: el lugar de tales prácticas, su utilización, el efecto o impacto que ellas tienen en la realidad social, y la estructura misma del saber y su contenido. Así, desde la pedagogía no se consideran los procesos específicos en disciplinas específicas, sino que se estudia el hecho educativo como acción reflexionada, en términos de la formación del ser humano desde el pensar por cuenta propia, con autonomía intelectual y siendo consecuente (Florez, 1998; Tobón, 2004). Respecto a ello, a nivel pedagógico se deben tener en cuenta las dimensiones y esferas del ser humano, sus valores de ciudadanía y civilidad, mientras que desde la didáctica de las ciencias se trabaja sobre disciplinas específicas y lógicas de enseñanza, dadas en un espacio social donde la pedagogía ilumina sus campos de actuación.

La didáctica de las ciencias en su lógica de disciplina integradora, es el espacio donde se le da sentido a la pedagogía en los mismos problemas específicos que ésta no resuelve en el ambiente de los *escenarios de aprendizaje*, desde el marco de situaciones y eventos relacionados con los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y disciplinas específi-

cas, en contraste con la globalidad del hecho educativo reflexionado que centra el interés de la pedagogía.

Dentro del criterio global pedagógico, el debate entre epistemología y pedagogía se redimensiona desde una concepción dirigida al ámbito socio-educativo sobre aspectos como: la actualidad de la pedagogía en nuestro medio, su investigación, el debate epistemológico que circula frente a las revoluciones científicas, los modelos educativos que coexisten en el medio, la actitud frente al cambio, la toma de conciencia crítica y de autorreflexión, la superación del cientificismo ortodoxo, la relación entre ciencia, formación humana y espíritu científico crítico; y algunos criterios para pensar la educación desde el ámbito jurídico y político, como forma de ver que lo educativo y lo político en lo humano, no son dissociables sino complementarios, no deben dirigirse a escindir sino a integrar, como bien se propone desde el pensamiento complejo (Tobón, 2004).

Desde el punto de vista de la reflexión epistémica de la pedagogía según Bedoya (1998b), la teoría, como saber filosófico es filosofía y no-ciencia, el concepto filosófico cuando se refiere a lo científico, no estaría orientado a la concepción de la teoría científica en sí misma, sino

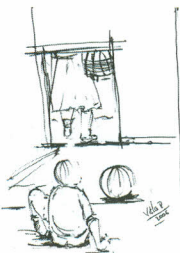


desde la posición de filosofía de las ciencias como reflexión hacia las mismas ciencias. La epistemología se podría entender como filosofía de las ciencias, en tanto busca reflexionar acerca de ellas. En el sentido más general, la teoría de la educación es la justificación teórica de las actividades prácticas del proceso educativo, construido a partir de la praxis discursiva desde la fundamentación pedagógica, propia del campo de la educación como sistema complejo e integrado en una sociedad.

Es importante tener presente, tal como lo plantea Zubiría (1994), que cualquier concepción pedagógica presupone una concepción de ser humano y sociedad que dimensiona la explicación de aprendizaje y personalidad a nivel psicológico y sociológico, en tanto relaciones con los otros, y como un ser cultural desde lo antropológico. Desde esta concepción de integralidad se promueve un criterio de ser humano y sociedad para contribuir a la formación de un mejor mundo, lo que, para la tendencia pedagógica francesa, por ejemplo, se articula a los valores de libertad, igualdad y fraternidad con un ideal de sociedad. Aquí se considera la posición etimológica de educación como “crianza”, relación con “crío” de “crear”, que en todos los casos está mediatizado por discursos, donde

la intersubjetividad del encuentro con el otro da sentido a los criterios de enseñanza en la construcción de un sujeto histórico, ético, civil y político, en el que el pensamiento constituya nodo central de la vida académica, aspecto relacionado con lo planteado por Bedoya (1998a), quien sugiere una pedagogía que enseñe realmente a pensar. A esto se pueden agregar los elementos básicos que según Flórez (1998) son las cuatro dimensiones que la pedagogía le aporta a un currículo, como lo son la universalidad, la autonomía, el procesamiento de información y la diversidad integrada.

En lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias, habría que decir que como condición básica del proceso educativo y su problematización en los *escenarios de aprendizaje*, es una posibilidad y una categoría humana que se entiende desde la comunicación humana con la palabra, el diálogo, el encuentro y la circularidad de saberes, que se construyen en el intercambio de sentidos como praxis discursiva en el ámbito escolar, de donde surgen múltiples problemas específicos que se relacionan con las posibilidades de abordaje que la didáctica de las ciencias ha construido y que le permiten tener sus propios marcos teóricos y metodológicos para su explicación.





El ser humano es educable porque se comunica y tiene capacidad de comprensión y creación, la educabilidad es posible porque el ser humano es capaz de aprendizajes, porque tiene la posibilidad de autocrearse. El ser humano es posible de educarse porque es sujeto y agente de cultura, es capaz de civilidad. Educar es una búsqueda de aprendizajes significativos permanentes, donde el ser humano se entiende como un devenir inacabado que se construye en el permanente discurso, en el diálogo con

las ciencias y disciplinas, en el encuentro con otros y con sus saberes. En este proceso se enmarcan diversidad de problemáticas específicas en torno a la enseñanza de las ciencias, como didáctica de las ciencias, teniendo en cuenta la posición global a nivel pedagógico y curricular. El camino de la pedagogía a la didáctica de las ciencias relaciona en el recorrido los principios pedagógicos con los problemas específicos de los *escenarios de aprendizaje*, como condición misma de la enseñanza de las ciencias.



BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, R. (1998). *Pedagogía y autorregulación cultural*. Antropos: Bogotá.
- Bedoya, J. (1998a). *Pedagogía: enseñar a pensar*. Bogotá: Ecoe.
- Bedoya, J. (1998b). *Epistemología y pedagogía*. Bogotá: Ecoe.
- Florez, R. (1998). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: Mc Graw Hill
- Tamayo, O. (2002). Enseñanza de las ciencias: Aspectos epistemológicos, pedagógicos y curriculares. En *Didáctica, módulo XII de la Maestría en Educación – Docencia*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.
- Torrado, M., C. y Bogoya, D. (2001). *Evaluación por competencias*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Valera, O. (1998). *Orientaciones pedagógicas en educación*. Bogotá: Magisterio.
- Zambrano, A. (2005). *Didáctica, pedagogía y saber: aportes desde las ciencias de la educación*. Bogotá: Magisterio.
- Zambrano, A. (2002). *Pedagogía, educabilidad y formación de docentes*. Santiago de Calí: Nueva Biblioteca Pedagógica.
- Zubiría, J. (1994). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Vega Impresores.
- Zubiría, M. (1999). *Seis didácticas. Módulo de especialización en desarrollo intelectual*. Bogotá: FAMDI.

