
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES - UPN

Autores. Liliana Tarazona Vargas. Universidad Pedagógica Nacional. Itarazonav@pedagogica.edu.co

Tema. Eje temático 3.

Modalidad. 1. Posgrado

Resumen. Se presentan resultados de un estudio cuyo objetivo era caracterizar las maneras en que los trabajos de grado de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales (sustentados entre 2012-2017) expresan formas de intervenir las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales. Particularmente se expone la tendencia en los enfoques de enseñanza de las ciencias comunicados en estos trabajos, y un análisis cualitativo sobre los sentidos de la enseñanza de las ciencias que orientan las acciones relatadas en los mismos: la mirada cultural de la ciencia, la construcción de explicaciones y el sentido político. Este panorama aporta elementos a la discusión sobre las relaciones entre docencia, formación e investigación en el aula, particularmente desde los discursos que elaboran los profesores en estos procesos que convergen en los trabajos de grado.

Palabras clave. enfoques de enseñanza de las ciencias, sentido de la enseñanza de las ciencias, formación posgradual.

Introducción

Los programas de formación de docentes tienen el desafío de vincular resultados de investigaciones educativas, que lleven a la puesta en marcha de estrategias alternativas, propuestas innovadoras, nuevas didácticas e implementación de modelos o enfoques para la enseñanza de las ciencias, principalmente en la educación básica (Jiménez y Méndez, 2010).

¿Cómo dar cuenta de los resultados de asumir este desafío? Esta pregunta cruza los procesos de autoevaluación del programa Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales (MDCN) de la Universidad Pedagógica Nacional. Los trabajos de grado de los estudiantes no sólo son un requisito de grado, sino que son documentos donde se estabiliza un discurso que comunica una versión de la práctica del maestro, narrada desde referentes construidos a lo largo del proceso formativo al interior del programa. En este contexto se llevó a cabo un proyecto que tenía por objetivo *caracterizar, interpretar y dar cuenta de las maneras en que los trabajos de grado de la MDCN expresan formas de alterar, intervenir o transformar la realidad escolar; en particular, las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.*¹

En esta ponencia se presenta una parte del análisis cuantitativo y cualitativo realizado, particularmente, sobre los enfoques y sentidos de la enseñanza de las ciencias expresados en los trabajos de grado. Este panorama puede aportar elementos a la discusión sobre las relaciones entre docencia, formación e investigación en el aula, particularmente desde los discursos que elaboran los profesores en estos procesos que convergen en los trabajos de grado.

Referente teórico

Para el desarrollo del proyecto se consideró en primera instancia que los trabajos de grado constituyen una fuente de información sobre la práctica docente que los autores consideran pertinente comunicar a otros. Siguiendo la propuesta de Nespor (1994), un documento es un discurso estabilizado que intenta comunicar una versión del mundo de quien lo escribe;



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

en este sentido los trabajos de grado dan cuenta de una versión de la práctica de los maestros que los elaboran, narrada desde algunos elementos dados por el programa MDCN.

De acuerdo con Bruner (1997), la construcción de narración es fundamental para la construcción de significados y de identidad dentro de una cultura. Los trabajos de grado son documentos que dan cuenta de los significados que los profesores construyen de su práctica de enseñar ciencias, en el marco del programa de formación; y que los profesores consideran oportuno comunicar a otros, particularmente a la comunidad académica.

En este sentido se asume como supuestos que:

- En los trabajos de grado se presenta una realidad que construye el maestro sobre la forma como comprende su práctica de enseñanza de las ciencias. El maestro reconstruye su práctica y la logra producir escrituralmente en su trabajo final.
- El maestro, a través de su escrito final, produce una versión de la realidad escolar que vive, y frente a la cual orienta sus creencias, documenta sus supuestos y fortalece los hallazgos del trabajo diario con sus estudiantes.

Los textos producidos como trabajos de grado construyen una realidad de las prácticas de enseñanza de las ciencias, de una manera específica, y la hacen accesible como material empírico para procesos de organización, caracterización, descripción y/o interpretación.

Metodología

Este estudio se realizó en tres fases. En una primera fase se realizó el estudio bibliométrico sobre los 76 trabajos de grado de la MDCN publicados entre 2012 y 2017 para derivar un análisis que caracteriza la actividad investigativa que desarrollan los estudiantes del programa a partir de aspectos como: el ámbito disciplinar, la temática específica, los propósitos del trabajo, la problemática investigada, los referentes teóricos en que se basa, la metodología empleada para el estudio, nivel educativo en el cual se centran las reflexiones, la intervención en el aula (la praxis de la enseñanza), y el enfoque de enseñanza de las ciencias que se asume.

Para profundizar en la caracterización, se planteó una segunda fase de análisis de cualitativo. Teniendo en cuenta que los propósitos del programa se orientan a la formación de un maestro como un intelectual (Giroux, 1990; Shon, 1998), que reflexiona sobre su hacer en un contexto sociocultural específico y que produce discurso pedagógico público en el campo de la enseñanza de las ciencia, se realizó una lectura detallada de 6 trabajos tratando de rastrear aspectos centrales que permitieran dar cuenta de los criterios para caracterizar la manera como la MDCN ha llevado a los autores a intervenir, alterar y transformar sus prácticas de enseñanza de las ciencias. Se acotaron como criterios de análisis: la forma como se habla del **maestro de ciencias** y el **sentido de la enseñanza de las ciencias** que el maestro reafirma, apropia o construye acorde con los hallazgos, dificultades o retos que van enfrentando en la elaboración de su trabajo de grado.

Finalmente, en la tercera fase, se hizo una elección de 20 trabajos (26%) con el propósito de caracterizar los criterios de análisis, con base en testimonios escritos. Se rastrea en los textos palabras o frases claves vinculadas con los criterios elegidos, se extraen testimonios y se realizan análisis relevantes para la caracterización de los trabajos de grado.

En esta ponencia se presentan resultados que aportan a la discusión sobre las relaciones entre docencia, formación e investigación en el aula y con ello a los propósitos del congreso.

Resultados y discusión

Teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes del programa se desempeñan en escenarios escolares del Distrito Capital y la región, como docentes de ciencias naturales en el sector público y privado, en educación básica y media, los trabajos de grado impactan el nivel de básica secundaria en 50%, el 24% la educación media y el 13% la básica primaria.

El análisis estadístico que se realizó permite mostrar algunas tendencias en relación con la enseñanza de las ciencias y la actividad investigativa de los estudiantes del programa MDCN. En esta ponencia se presentan los resultados sobre *los enfoques de enseñanza*, pues en parte da cuenta de los elementos de orden disciplinar, pedagógica, epistemológico que estos profesores privilegian en la educación científica en la educación básica.

Sobre este aspecto el análisis cualitativo realizado, que se presenta en esta ponencia, tiene un aporte significativo, da cuenta de los *sentidos de la enseñanza de las ciencias* que los profesores destacan en sus trabajos.

Enfoques de enseñanza

Se encontró que en los trabajos de grado se plantean los siguientes enfoques:

Tabla 1. Enfoques de enseñanza en los trabajos de grado

Enfoque de enseñanza	%
Construcción de Explicaciones	39
Construcción de Conocimiento	12
La Actividad Experimental	30
La Experiencia	21
Fenomenología	14
Análisis Histórico	47
Análisis Epistemológico	33
Reflexiones Filosóficas	11
Docencia, Práctica Docente	13
Contexto Cultural	12
Pedagogía	71
Curricular	11

Fuente: Vargas, M., et al (2018)

En la Tabla 1. se observa que el mayor porcentaje de trabajos expresan enfoques enseñanza de las ciencias en vínculo con la pedagogía (71%), enseñanza de las ciencias y los análisis históricos (47%), enseñanza de las ciencias como proceso de construcción de explicaciones (39%), enseñanza de las ciencias y los análisis epistemológicos (33%) y enseñanza de las ciencias como construcción de conocimiento a partir de la actividad experimental (30%).

El 34% de los trabajos abordan de manera simultánea 3 enfoques, el 25% abordan de manera simultánea 2 enfoques y el 22% abordan de manera simultánea 4 enfoques, lo cual permite afirmar que se reconoce que las problemáticas en la enseñanza



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

de las ciencias están cruzadas por diversos aspectos y que por tanto se requiere pensar en esta de una manera compleja a través de múltiples relaciones para lograr cambios significativos.

Las relaciones entre enfoques para la enseñanza que con mayor frecuencia se establecen en los trabajos son:

- Análisis histórico y Pedagogía (29%): el análisis conceptual desde la historia de las ciencias fortalece el saber disciplinar del docente, y le brinda elementos para plantear rutas pedagógicas en el aula.
- Construcción de explicaciones y Pedagogía (28%): se parte de la comprensión que enseñar ciencias significa crear las condiciones para que los estudiantes construyan explicaciones a los eventos o situaciones del entorno. En algunos casos se hace seguimiento a las acciones que los estudiantes llevan a cabo al construir explicaciones a un evento particular y en otros casos se examina esta categoría conceptualmente para derivar criterios de acción en el aula.
- Construcción de explicaciones y Análisis histórico (20%): el seguimiento a la construcción de explicaciones en la historia de las ciencias, da elementos para generar estos procesos con los estudiantes.
- Análisis histórico y Análisis epistemológico (18%): reflexión en torno a la actividad científica, las formas de producción de conocimiento, las preguntas que orientan los problemas de estudio, las formas de explicación y los procesos de validación. Esto aporta el análisis de las imágenes de conocimiento que usualmente se agencian desde la enseñanza de las ciencias. Se encuentran criterios para el diseño de formas alternativas en la enseñanza de las ciencias.

Sentidos de la enseñanza de las ciencias

En cada trabajo la reflexión por la enseñanza de las ciencias tiene matices dados por las problemáticas y formas de investigación seguidas en cada caso, desde aquí se encontró que el sentido de la enseñanza se construye en el discurso sobre: La mirada cultural de la ciencia y su enseñanza, La enseñanza de las ciencias y la construcción de explicaciones, y Sentido político de la Enseñanza de las ciencias.

La mirada cultural de la ciencia y su enseñanza:

Los profesores destacan los siguientes elementos: el sentido social y cultural del currículo, abordando como objeto de estudio situaciones del contexto para comprenderlas y proponer maneras de transformarlas; la ciencia es una actividad realizada por esos sujetos y por tanto indisolublemente situada en la cultura; la comprensión de la ciencia como un proceso histórico que se define en virtud de unas particulares condiciones y; por ende, su enseñanza debe estar en consonancia con el carácter relativo, contextual y falible de sus producciones.

Después del acercamiento histórico al fenómeno de estudio (...) se diseñaron diferentes actividades experimentales que estuvieran en concordancia con (...) el estudio histórico-crítico, esta propuesta de aula, que se denominó "más allá de la entrada y la salida del aire", se orientó para acercar a los estudiantes de nivel sexto al fenómeno de estudio y ofrecer posibilidades de ampliación para consolidar explicaciones sobre dicho fenómeno (Pitta y Salamanca, 2013, p. 19 y 20)

Reconocer que lo que los sujetos creen, conocen y experimentan está mediado por la cultura, y que la ciencia es una actividad realizada por esos sujetos, posibilita al maestro pensar que el estudiante puede construir conocimiento en dinámicas de interacción en el aula. Con esta posición del maestro frente a los procesos de producción de la ciencia, se encuentra una mirada sobre la enseñanza de las ciencias como una acción comprometida del maestro con su saber.

La enseñanza de las ciencias y la construcción de explicaciones:

Se encontraron diversas maneras de entender la construcción de explicaciones en los trabajos de grado, como: un cambio en las aseveraciones que conforman los conceptos; organizar el concepto en sus contenidos, relaciones lógicas, componentes lingüísticos y marcos de referencia; la transformación de la subjetividad, el cambio conceptual puede estar presente, pero lo importante es la transformación de la conciencia que piensa y se proyecta en el mundo.

Esto implica un papel social asignado a la enseñanza de las ciencias, involucrar a los sujetos en la construcción de explicaciones. También supone una concepción de conocimiento como acción de comprensión del sujeto simultáneamente como actividad de diálogo con otros.

Ya no se trata de la experiencia en sí misma descrita desde lo que nos proporcionan los sentidos, sino de una experiencia depurada en la medida que es cuestionada, se pone a prueba y le propicia al individuo nuevos interrogantes que le permitan la abstracción de informaciones que a simple vista no eran evidentes. La implicación (...) es apropiarse de nuevas formas de ver y cuestionar el mundo, de lenguajes que permitan representar y comunicar las comprensiones realizadas y de estar dispuestos siempre a continuas modificaciones de las construcciones que logran (Hernández, 2017, p. 34)

Comprender que el conocimiento no es un enunciado formulado por otros, externo al propio sujeto, obliga a reflexionar sobre cómo se dan los procesos de construcción de ese conocimiento y qué acciones son posibles en el aula para posibilitar tal construcción. Así, para algunos la experimentación, la pregunta, el diseño de actividades, la comparación, la diferenciación, la predicción, la argumentación, etc. posibilitan organizar la experiencia, reorganizar las ideas del sujeto y formular enunciados y generalizaciones.

Sentido político de la Enseñanza de las ciencias:

Generar procesos donde los estudiantes se empoderan, debaten, argumentan, toman decisiones, reconocen y valoran al otro, se expresan libremente, etc. es parte de los objetivos de algunos de los trabajos de grado. Esto implica ubicar el sentido de la enseñanza de las ciencias en la formación de ciudadanos, sujetos sociales, políticos y críticos frente a su contexto.

Esta prioridad exige al profesor ser consciente de que su aula es un escenario de micropolítica y diseñar acciones para que se movilicen valores democráticos, se fortalezca la autonomía, la autorregulación, la crítica y la agencia, así como visibilizar las formas de ejercicio del poder que se dan en ella.

es importante replantear la visión del sujeto, en busca de brindar herramientas para dar lugar desde la clase de ciencias al reconocimiento del contexto, los aspectos socio culturales que cruzan la vida de los individuos pues, se evidencia cómo una propuesta pedagógica nunca es neutral, está determinada por aspectos económicos, políticos e ideológicos de quienes la promueven y así se constituye sujetos bajo estos enfoques, (...) (Parra y Pinzón, 2014, p. 43)

Conclusiones

Para la formación posgradual en educación, desde la definición que da el Ministerio de Educación Nacional a los trabajos de grado, no es claro decidir cuál es el vínculo que se espera de estos trabajos con la práctica pedagógica de los maestros en formación y cuáles son efectivamente los impactos al desarrollo de prácticas alternativas, innovadoras o investigativas en cada uno de los escenarios escolares. Sin embargo, en el estudio del acontecer de los programas de formación posgradual y particularmente de los procesos y productos elaborados por sus estudiantes, como los trabajos de grados, se encuentra



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

que, sin el interés de centrar a los profesores en los conocimientos de frontera en ciencia o en educación, ellos mismos hacen de su práctica un espacio académico para asumirse intelectualmente comprometidos.

Los planteamientos expresados en los trabajos de grado muestran que la enseñanza de las ciencias es un campo de saber, donde es posible explorar múltiples relaciones para hallar maneras diversas de orientar los procesos de educación en ciencias. En estos trabajos se resaltan relaciones con la historia de las ciencias, la experiencia y el experimento, la construcción de fenomenologías, la construcción de explicaciones, el lenguaje y los procesos comunicativos, y el contexto y la cultura. Esta reflexión y producción del profesor implica reconfigurar un sentido para la enseñanza de las ciencias en su propio contexto.

El sentido de la enseñanza de las ciencias está cruzado por reflexiones sobre cómo lo que se aprende tiene incidencia en la formación de sujetos y en la modificación de relaciones en la comunidad; cómo la concepción de conocimiento y de ciencia tiene implicaciones en las prácticas que se promueven en el aula y las relaciones que se establecen con los productos de la ciencia.

Con lo anterior, se puede decir que la formación y la investigación, que se desarrolla durante la elaboración del trabajo de grado, implica poner en perspectiva la experiencia docente, emprender búsquedas propias, responder a necesidades contextuales de la escuela, desarrollar propuestas de profundización teórica y experimental, enriquecer los saberes docentes, y construir nuevos sentidos sobre la docencia de las ciencias.

Referencias bibliográficas

- Bruner, J. (1997). Cultura, mente y educación. En: *La educación puerta de la cultura*. Visor S.A, Madrid. pp. 19 – 62.
- Nespor, J. (1994). *Knowledge in motion: space, time and curriculum in undergraduated physics and management*. Routledge Falmer, Londres.
- Giroux, H. (1990). Los profesores como intelectuales: hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. Barcelona: Paidós.
- Hernández, G. (2017). *La clase de ciencias naturales como escenario para propiciar el diálogo de saberes a propósito de las heladas como situaciones de estudio*. Tesis Maestría. UPN, Bogotá.
- Jiménez, G. & Méndez, J. (2010). *Construyendo sentidos y situando prácticas: una experiencia desde la formación de maestros de ciencias*. Tesis Maestría. UPN, Bogotá.
- Parra & Pinzón (2014). *Aportes para la constitución de los estudiantes como sujetos sociales desde la clase de ciencias*. Tesis Maestría. UPN, Bogotá.
- Pitta & Salamanca (2013). *La actividad experimental como elemento integrador en la comprensión de la respiración desde la caracterización de los aires*. Tesis Maestría. UPN, Bogotá.
- Schön, D. (1998). El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan. Barcelona: Paidós.
- Vargas, M.; Méndez, O.; Jiménez, G.; Ariza, E.; Tarazona, L. (2018) *Caracterización de los trabajos de grado de la maestría en docencia de las ciencias naturales*. Documento Informe Proyecto de la Facultad de Ciencia y Tecnología, UPN, Bogotá.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

¹ Esta investigación fue realizada en el marco del proyecto de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional *Caracterización de los trabajos de grado de la maestría en docencia de las ciencias naturales*, desarrollado en el 2018 por Vargas, M.; Méndez, O.; Jiménez, G.; Ariza, E.; Tarazona, L. (Vargas, M. et al, 2018)