



A INVESTIGAÇÃO NA MESTRIA EM DOCÊNCIA DA FÍSICA DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE PEDAGOGIA NACIONAL

RESEARCH IN THE MASTERS TEACHING OF THE PHYSICS DEPARTMENT OF PHYSICS THE PEDAGOGICAL NATIONAL UNIVERSITY

**Rosa I. Pedreros M. Departamento de Física - Universidad Pedagógica Nacional
rpedreros@pedagogica.edu.co**

Resumo

Neste trabalho se apresenta uma análise bibliométrico das teses realizadas no programa de Maestria em Docência da Física, Departamento de Física da Universidade Pedagógica Nacional, durante o período 1975 -2006. Descreve-se e caracteriza-se as dissertações localizando o conteúdo (âmbito), o enfoque, os fins e praxes do ensino. Análise que permite identificar as tendências com relação ao ensino da física, enriquecer a mirada do programa e os compromissos com a comunidade de maestros de ciências, em particular de física, e distinguir novos campos de pesquisa.

Palavras-chave: Física, ensino, disciplina, conteúdo, enfoque.

Abstract

The article presents an analysis bibliometric of the thesis made in the Master's program in Teaching of Physics, Department of Physics of the Pedagogical National University, during the period 1975 -2006. It is described and characterized the research, placing the contents (field), focus, the purpose and practice of teaching. Analysis that identifies trends in relation to the teaching of physics, enrich the look of the agenda and commitments to the community of teachers of science, particularly physics, and distinguish new fields of inquiry.

Keyword: Physics, teaching, discipline, content, approach.

INTRODUCCIÓN

En los programas de formación de maestros en ciencias, particularmente en Colombia, se han realizado diversas reflexiones e investigaciones sobre la ciencia y su enseñanza, las imágenes y representaciones del conocimiento, la producción científica, la mirada disciplinar y el desarrollo de estudios en ciencias, entre otros asuntos. Se busca dimensionar el sentido de la enseñanza de las ciencias en el aula, reconocer los contextos de producción científica, ubicar el compromiso ideológico con la sociedad y, aportar en la formación de la actitud científica de profesores y estudiantes. Estas reflexiones e investigaciones han sido abordadas en las Universidades que tienen facultades de ciencias y educación como la Universidad Pedagógica Nacional, Distrital “Francisco José de Caldas”, Valle y Antioquía. Existen además, investigaciones en la educación básica como las de Molina & otros, (1995); Segura & otros, (1997); Pedreros & otros, (1995), entre otros.

Particularmente, en el Departamento de Física de la UPN, se ha producido diversas disertaciones, en el programa de Maestría en Docencia de la Física con dos

propósitos: (1) Contribuir a la formación de una cultura científica en la sociedad acorde con los procesos históricos y culturales del país, y a la formación de una comunidad académica en ciencias y, (2) Ayudar a una apropiación crítica de las ciencias, en especial por parte de los docentes y construir elementos teóricos para la recontextualización de las prácticas y saberes científicos de modo que estos adquieran significado y sentido para los estudiantes. (Lineamientos Programas Departamento de Física, UPN).

Teniendo en cuenta estos propósitos se ha realizado diferentes reflexiones e investigaciones. Por ejemplo, en la mitad de la década de los 70 se involucra en discusiones sobre la tecnología educativa; la formación de docentes; dimensionar el conocimiento científico como una forma entre otras de pensar el mundo físico, natural y socio-cultural, lo cual implica reconocer otras formas de pensamiento y asumir los postgrados no como una profundización o especialización, sino como escenarios académicos para reflexionar críticamente sobre la actividad científica y su compromiso ideológico al pensar la enseñanza de las ciencias, particularmente de la física. En los años 80, se preocupan por discutir sobre las teorías pedagógicas y estilos de enseñanza.

En la Maestría en Docencia de la Física, se tienen en cuenta dos aspectos para la definición de las líneas de investigación: (1) Concepciones sobre la naturaleza del conocimiento físico y a sus implicaciones para la enseñanza de la física y, (2) Forma como se asume el proceso de desarrollo del conocimiento individual y los procesos de aprendizaje en el aula de clases. Alrededor del primer aspecto se han consolidado dos líneas de investigación: "*Conceptos y Teorías de la Física: Su desarrollo y enseñanza*" y "*Relación de la Física con otras disciplinas*". Con relación al segundo aspecto se formula la línea de investigación: "*Praxis de la enseñanza de la física*".

DISERTACIONES PRODUCIDAS

Se realiza un estudio bibliométrico en el período 1975 -2006 sobre las disertaciones de Maestría en Docencia de la Física Se describe y caracteriza las investigaciones, ubicando el contenido (ámbito), el enfoque, los fines y praxis de la enseñanza. Análisis que permite identificar las tendencias con relación a la enseñanza de la física, enriquecer la mirada del programa y los compromisos con la comunidad de maestros de ciencias, en particular de física, y distinguir nuevos campos de investigación.

Para la realización de este trabajo se dispuso de cada una de las tesis y a partir de los RAES (resumen analítico) se elabora un texto que sistematiza la información y visibiliza las investigaciones. Posteriormente se revisaron las disertaciones teniendo en cuenta el título, autor(es), asesor(es), palabras clave y la descripción de la investigación. Información que posibilitó identificar el número de investigaciones por año, definir las categorías para distinguir el contenido, enfoque, fines y praxis de la enseñanza de la ciencia, particularmente de la física. Lo cual posibilita describir y realizar el análisis que permiten dimensionar las líneas y campos de investigación, ubicar los problemas relevantes, los desafíos para nuevos trabajos e identificar en que no se ha investigado. En la tabla 1, se muestra el número de trabajos por año y su relación se expone en la Figura 1.

Año	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Trabajos	1	1	2	1	1	0	3	3	3	4	9	11

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Trabajos	7	1	1	2	1	2	2	2	3	4	0	2

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Trabajos	2	0	2	2	3	4	1	3	83

Tabla 1. Número de disertaciones producidas durante el período 1975-2006



Figura 1. Relación de disertaciones producidas durante el período 1975-2006.

Como se observa en la Figura 1, los años en los cuales se tuvo mayor número de tesis fueron en su orden 1986, 1985, y 1987. En esta época es conocido por la comunidad académica de docentes de ciencias, que fue el momento representativo de las teorías constructivistas. Algunas de las tesis que contemplan estos aspectos son las realizadas por Ruiz, & Burbano, 1987; Ocaña, 1986 y Benavides, 1985; entre otras. Otras tesis en estos mismos años investigan sobre aspectos pedagógicos y didácticos que emergen de la disciplina y el contexto de producción científica, por ejemplo las desarrolladas por Salcedo, 1986; Guerrero, 1987; Cárdenas, 1985; entre otras.

En los otros años se presenta una diversidad de disertaciones como las realizadas por Tarazona, 1981; Sánchez, 1982; Samper, 1983; Bohórquez, 1984; Pedreros, 1995; Orozco, 1996; Valencia, 2003 o, Rodríguez, 2006. Investigaciones en las que se abordan análisis conceptuales, históricos, experimentales, la formación de profesores, énfasis en la experimentación didáctica, en la enseñanza de la física a nivel medio, estudios de conceptos físicos y las implicaciones en la enseñanza, dimensión de la enseñanza de las ciencias y la relación física-matemática.

En un número reducido de tesis, se encuentran disertaciones como las de López, 1975; Carrillo & Pacheco, 1977; Benavides & Rodríguez, 1990; Torres, 1994; García, 1999, entre otras. En estos trabajos se aborda lo experimental, el uso de nuevas tecnologías, teorías conceptuales, se realiza la fenomenología de un evento o desarrolla un estudio histórico-crítico.

Teniendo en cuenta la diversidad de tesis y la pluralidad de asuntos investigados, se define unas categorías. En el Cuadro 1, se expone la categoría, la descripción y los hallazgos en las disertaciones.

Categoría	Hallazgos en las investigaciones
<p>Contenido Contempla el ámbito de trabajo en el cual se desarrolla la investigación.</p>	Electromagnetismo, termodinámica, relatividad, hidrostática, cuántica, mecánica, electrónica y mecánica-electromagnetismo.
<p>Enfoque Distingue el estudio realizado en la tesis y, permite ubicar tendencias relacionadas con la enseñanza de la física.</p>	Histórico-crítico, diseño experimental, disciplinar, pedagógico-didáctico, pedagógico, histórico-cultural.
<p>Fin de enseñanza Muestra la preocupación, la finalidad y la meta de la enseñanza.</p>	Relación física-matemática, elaboración de explicaciones, construcción de conocimiento, análisis, experimentación, uso de nuevas tecnologías, competencias y desarrollo del pensamiento.
<p>Praxis de la enseñanza de la física Identifica las investigaciones que toman como referencia los hallazgos en el aula o la intervención de campo realizado en el trabajo.</p>	Implementación en el aula e intervención en campo.

Cuadro 1: Categorías de análisis para describir y organizar la información de las tesis

DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se presenta un análisis cuantitativo y porcentual de las disertaciones teniendo en cuenta las categorías elegidas para caracterizar y describir la producción de las investigaciones del Programa de Maestría en Docencia de la Física de la UPN. Las tablas y gráficos nos permiten visualizar la actividad investigativa.

En cuanto al contenido se distingue el dominio particular, los que establecen relación de la física con otras disciplinas y, los tipos de contenidos desarrollados, los cuales se exponen en la Tabla 2. y Gráfico 1.

Se observa que la mayoría de las tesis se desarrollan en los ámbitos del electromagnetismo y la mecánica. Mientras que en el campo de la hidrostática, electrónica, relatividad y mecánica-electromagnetismo se tienen pocas disertaciones.

Contenido en Física dentro de un dominio particular	Ejemplos de investigación
Cuántica (No. de Trabajos 6)	Una alternativa para introducir la física cuántica a nivel medio, (Ortega, 2003).
Electromagnetismo (No. de Trabajos 12)	Conceptualización en torno a un circuito eléctrico elemental de estudiantes en primeros semestres de la Licenciatura en Física del Quindío, (Sastoque, 1987).
Hidrostática (No. de Trabajos 1)	Mirada transversal al desarrollo de la hidrostática, (León, 2004).
Mecánica (No. de Trabajos 10)	La mecánica de Euler: Una mecánica del continuo, (Romero, 1996).
Termodinámica (No. de Trabajos 2)	Calor y temperatura. Propuesta para el mejoramiento de su enseñanza, (Cárdenas, 1985)
Electrónica (No. de Trabajos 1)	Un modelo para el diseño de sistemas de instrucción en física basado en tecnología de la educación y su aplicación al rediseño del sistema de instrucción del curso de electrónica para estudiantes de la especialidad de física del I.U.P.E.M. (Dulce, 1982)
Relatividad (No. de Trabajos 2)	Hacia un análisis conceptual de la teoría de la relatividad. (Sánchez, 1982).
Mecánica- Electromagnetismo (No. de Trabajos 2)	La física en carreras intermedias: Aproximación teórica para el diseño de un curso de física básica en Electromecánica.(Ortiz & Paz, 1981)
Total 36	

Tabla 2. Contenido en Física dentro de un dominio particular

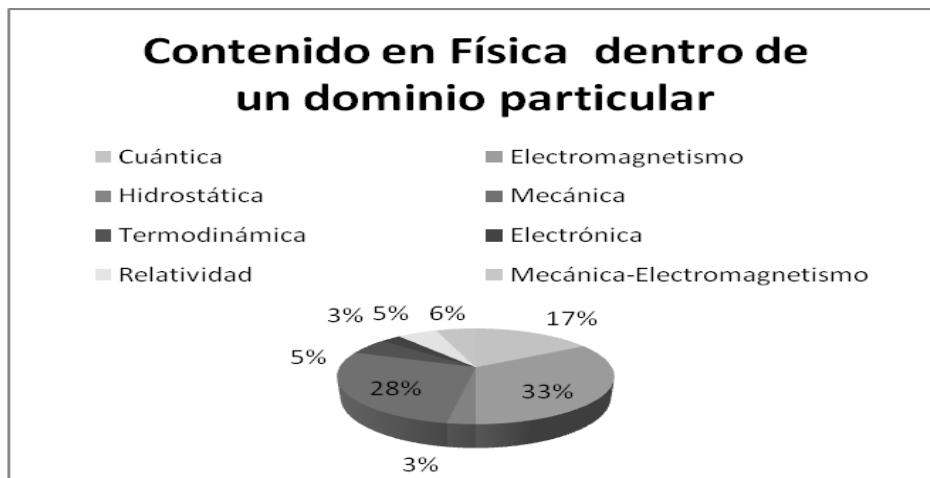


Gráfico 1. Contenido en Física dentro de un dominio particular

Las investigaciones que establecen relación entre la física y otras disciplinas en su mayoría dan cuenta de la relación física-matemática, como se ilustra en la Tabla 3, y en el Gráfico 2. La relación con otras disciplinas son pocas, en esta revisión se encuentra relacionada con la filosofía, la química y la médica, dando privilegio a la matemática.

Contenidos que establecen relaciones entre la Física y otras disciplinas	Ejemplos de investigación
Física-Matemática (No. de Trabajos 3)	Una aproximación a la relación física y matemática e Newton, (Rodríguez, 2006)
Física-Filosofía (No. de Trabajos 1)	Fundamentación metafísica de la física de Descartes, (Cárdona, 1993).
Física-Química (No. de Trabajos 1)	El empleo de la electroforesis en la enseñanza de la física a estudiantes de química, (Rodríguez, 1991).
Física-Medicina (No. de Trabajos 1)	Relación de la física y la medicina desde una perspectiva histórica, (Cabrera, 1986).
Total 6	

Tabla 3. Contenidos que establecen relaciones entre la Física y otras disciplinas

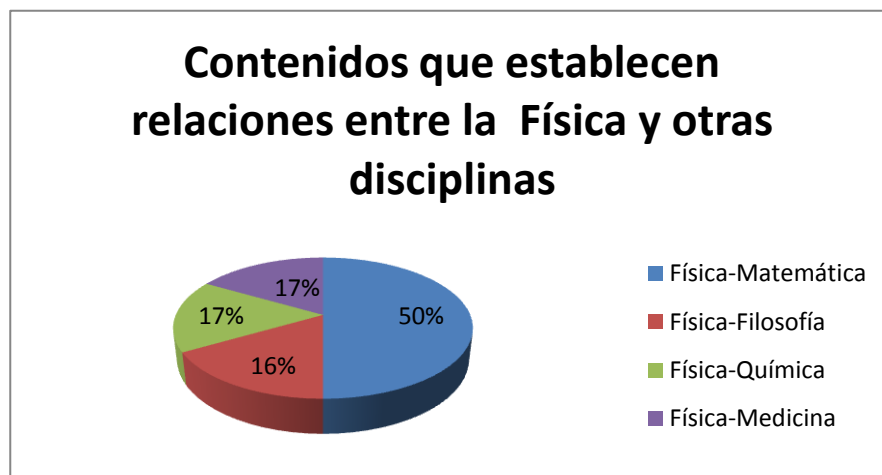


Gráfico 2. Contenidos que establecen relaciones entre la física y otras disciplinas

Las tesis realizadas en términos de contenidos dentro de un dominio particular son 36, las que tienen en cuenta los contenidos que establecen relaciones entre la física y otras disciplinas, son 6. Se distingue 24 disertaciones que se desarrollan de manera general en física y 17 en ciencias, para un total de 83 producciones de tesis desarrolladas en la época de 1975 – 2006. (Ver la Tabla 4).

Tipos de contenidos desarrollados en las tesis	Ejemplos de investigación
Contenido en Física dentro de un dominio particular (No. de Trabajos 36)	El concepto de carga eléctrica de una concepción clásica de campos. Las propuestas de Michael Faraday, James Clerk Maxwell y Heinrich Hertz, (Gramajo, 1993).
Contenido en Física sin especificar dominio (No. de Trabajos 24)	El evento discrepante en la física y su incidencia en el aprendizaje, (Torres, 1987)
Contenidos que establecen relaciones entre la Física y otras disciplinas (No. de Trabajos 6)	Fundamentación metafísica de la física de Descartes, (Cardona, 1993).
Contenido en Ciencias general (No. de Trabajos 17)	Fundamentación, diseño, aplicación y evaluación de un curso de actualización en la enseñanza de las ciencias para docentes en ejercicio, (Tuay, 1995).
Total 83	

Tabla 4. Tipos de contenidos desarrollados en las tesis

En términos generales a nivel de los contenidos, se observa una diversidad temática, se nota poca preocupación por relacionar la física con otras disciplinas, en cambio se presenta un gran porcentaje de trabajos en el dominio de la ciencia y de la física. (Ver gráfico 3).

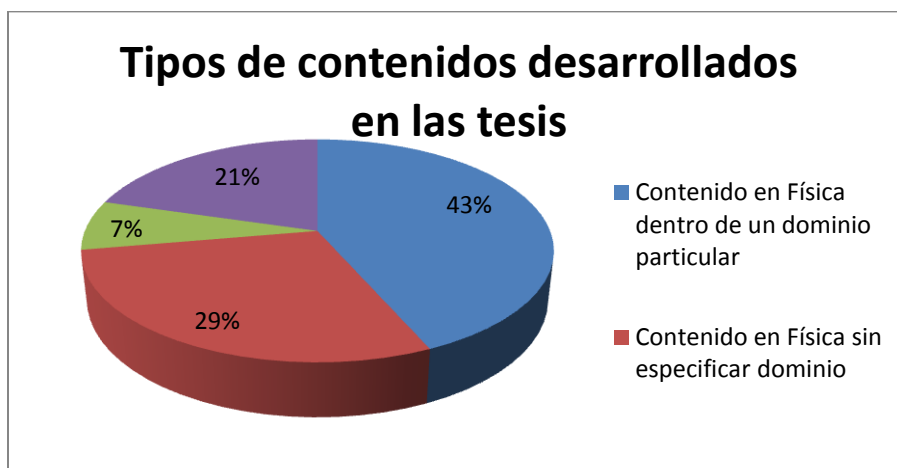


Gráfico 3. Tipos de contenidos desarrollados en las tesis.

En cuanto a los enfoques se ubican seis: lo pedagógico-didáctico, seguido de lo disciplinar, lo pedagógico únicamente y lo histórico-crítico. Mientras que se encuentra de manera escasa tesis en los que se tiene en cuenta el diseño experimental y lo histórico-cultural. En la Tabla 5. y Gráfico 4., se visualiza las cantidades y relaciones porcentuales.

Enfoque	Ejemplos de investigación
Histórico-Crítico (Análisis conceptual de las teorías físicas) (No. de Trabajos 15)	El concepto de corriente eléctrica y la perspectiva dinámica, (Castillo, 2004).
Diseño Experimental (Construcción de conocimiento a partir de la actividad experimental) (No. de Trabajos 5)	Experimentos pedagógicos que contribuyen a la construcción de la teoría de campos, (Arévalo, 1992).
Pedagógico-Didáctico (Acción en el aula) (No. de Trabajos 24)	Un ambiente de aprendizaje para el trabajo experimental basado en competencias para estudiantes de ingeniería, (Gómez, 2005).
Disciplinar (Referida a un ámbito de la física) (No. de Trabajos 17)	Análisis y determinación de coeficientes en expansiones lineales bajo condiciones variables a partir de datos experimentales, (Tarazona, 1982).
Histórico-Cultural (Tiene en cuenta una época de la historia y sus implicaciones culturales) (No. de Trabajos 1)	Fundamentación metafísica de la física de Descartes, (Cárdona, 1993).
Pedagógico (Atiende a procesos cognoscitivos y estilos de enseñanza) (No. de Trabajos 21)	Diagnostico de las operaciones lógicas a alumnos aspirantes a la carrera de física en la Universidad Pedagógica Nacional, (Tenjo & Cristancho, 1982).
Total 83	

Tabla 5. Enfoque de las tesis.

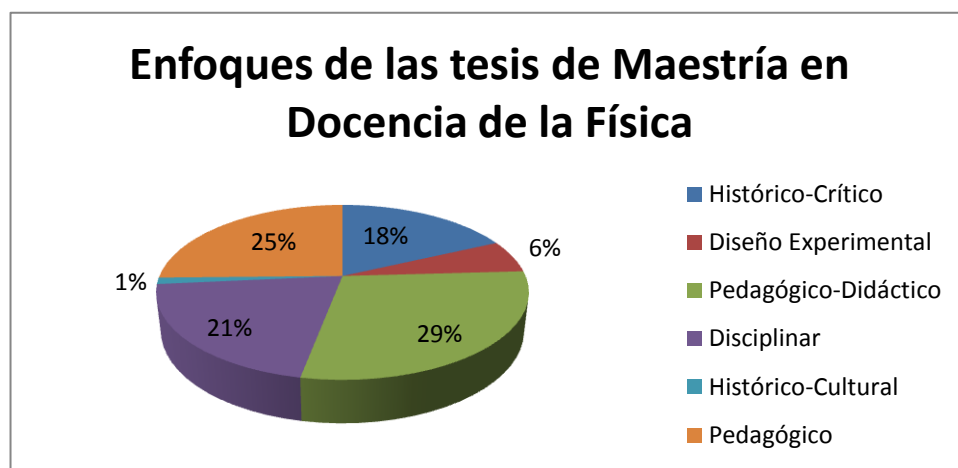


Gráfico 4. Enfoque de las tesis.

En cuanto a la categoría fines de la enseñanza, se encuentra que 29 trabajos buscan la elaboración de explicaciones, 22 la construcción de conocimiento y 14 la realización de análisis a partir de datos experimentales o del aula. Seguidamente se encuentran tesis con menor número de trabajos como 7 referidos a la experimentación, 4 al uso de nuevas tecnologías y 4 al desarrollo del pensamiento. Con respecto a la relación física-matemática, 2 y en competencias 1. (Tabla 6 y, Gráfico 5).

Fines de la Enseñanza	Ejemplos de investigación
Relación Física-Matemática (No. de Trabajos 2)	Estado actual de la enseñanza de la física en el nivel medio oficial y privado del Huila, (Bohórquez, 1984).
Uso de Nuevas Tecnologías (No. de Trabajos 4)	Material de instrucción evaluación de la unidad conservación de la energía, (Ortíz, 1985).
Competencias (No. de Trabajos 1)	Un ambiente de aprendizaje para el trabajo experimental basado en competencias para estudiantes de ingeniería, (Gómez, 2005).
Desarrollo del pensamiento (No. de Trabajos 4)	Diseño de estrategias para el desarrollo del pensamiento científico, (Marroquín & Vásquez 1986).
Elaboración de explicaciones (No. de Trabajos 29)	La interpretación termodinámica del mundo como elemento generador de una nueva didáctica para la enseñanza de la física, (Salcedo, 1986).
Construcción de conocimiento (No. de Trabajos 22)	La historia de la ciencia como herramienta para construcción de significados en los cursos de física universitarios: Un ejemplo en fuerza y movimiento, (Rodríguez, 2001).
Análisis (No. de Trabajos 14)	Análisis y determinación de coeficientes en expansiones lineales bajo condiciones variables a partir de datos experimentales, (Tarazona, 1981)
Experimentación (No. de Trabajos 7)	Secamiento de cebada utilizando energía solar, (Blanco, 1985).
Total 83	

Tabla 6. Fines de la Enseñanza de las tesis.

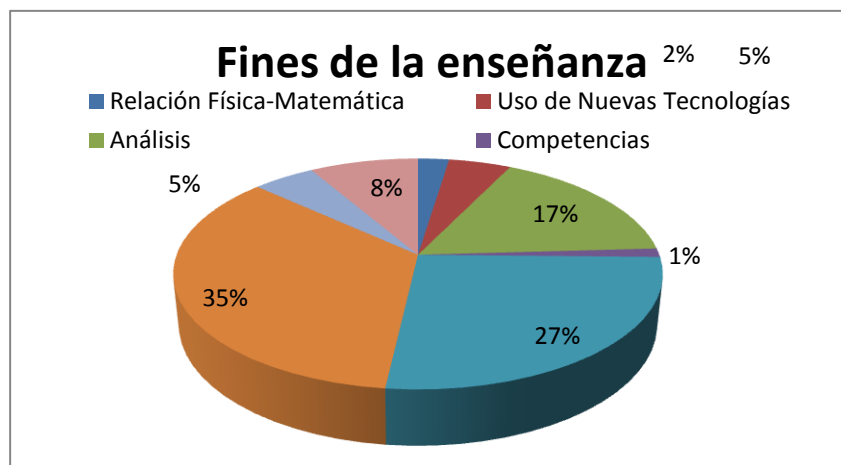


Gráfico 5. Fines de la Enseñanza de las tesis.

La última categoría praxis de la enseñanza da cuenta de las disertaciones que intervienen en el aula o realizan un trabajo de campo, buscan implementar el diseño de actividades, confrontar los estudios adelantados, hacer seguimiento, legitimar la búsqueda o ubicar hallazgos que fortalezcan las reflexiones que orientan la investigación para aportar en la mirada de la física y su enseñanza. Se encuentra en la revisión que el 50% de las investigaciones acuden al aula o al trabajo de campo, mientras que el otro 50% no contempla este aspecto en su tesis.

COMENTARIOS FINALES

En la revisión de las disertaciones del programa de Maestría en Docencia de la Física de la UPN, se visualiza claramente la intención de realizar investigaciones que a la vez que responde a los intereses de los estudiantes, profesores y equipos de investigación del Departamento, reflexionan sobre la física y su enseñanza, para lo cual se adelantan estudios histórico-críticos, disciplinares, pedagógico-didácticos y experimentales que contribuyan a dimensionar el sentido de la enseñanza de la disciplina por un lado, y por otro, a delinear aspectos curriculares que orienten el trabajo en un ámbito de la física como la termodinámica, mecánica o electromagnetismo. Intención que se logra en la formación del docente a partir de la vivencia de actividades en donde se aborda la historia de la ciencia, en particular de la física, se discute sobre las teorías pedagógicas y estilos de enseñanza, profundiza en reflexiones epistemológicas, se aborda problemáticas disciplinares y realizan estudios fenomenológicos, aportando a la formación general de los docentes.

Se nota que se ha ido planteando tesis que tienen en cuenta las nuevas tecnologías, el diseño experimental y los ambientes de aprendizaje en el aula. Trabajos que empiezan a ser de interés para la comunidad del Departamento de Física. Sin embargo aunque se realizan estudios histórico-críticos, filosóficos y epistemológicos, existe un único trabajo que aborda el análisis cultural como la disertación de Rodríguez, 1996. Lo cual implica constituir un nuevo campo de investigación para formular tesis que tengan en cuenta los aspectos culturales de la física y su enseñanza. No se tiene en cuenta tesis que aborden lo ideológico y los paradigmas que subyacen en los contextos de producción científica, el pensamiento científico y la enseñanza de las ciencias. Aspecto este que genera

un reto y desafío para aportar no sólo en los diferentes programas del Departamento de Física de la UPN, sino también a la comunidad académica de docentes de ciencias en nuestro país y de otras latitudes.

Aportes diferentes como la controversia sobre el universalismo y el multiculturalismo epistemológico, El-Hani & Mortimer, 2009; ¿Existe un área de Educación en Ciencias en Brasil? Nardi, 2008; abordar los científicos que cuestionan paradigmas dominantes, como un medio para profundizar en el estudio de la naturaleza de la ciencia y como recurso para la enseñanza de las ciencias, Campanario, 2004; ubicar las características que define el área de investigación en Didáctica de las ciencias, en particular de la física, sus objetivos y metodología, Guisasola, 2004, plantean otros ámbitos para adelantar investigaciones

BIBLIOGRAFÍA

CAMPANARIO, Juan Miguel. Científicos que cuestionan los paradigmas dominantes: Algunas implicaciones para la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2004.

Documentos de lineamientos curriculares de los programas de Maestría en Docencia de la Física, Especialización en Docencia de las Ciencias para el Nivel Básico y Licenciatura en Física. Departamento de Física - Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

EL-HANI, Charbel & MORTIMER, Eduardo. Educación multicultural, el pragmatismo, y los objetivos de la enseñanza de las ciencias. *Didáctica de las Ciencias*, 2009.

GUISASOLA, Jenaro. La investigación en la enseñanza de la física: De la anécdota a la producción de conocimiento científicamente fundamentado. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 1-16, 2004.

MOLINA, Adela & otros. Vivencias de conocimiento y cambio cultural. Bogotá: Corporación Escuela Pedagógica Experimental, 1995.

NARDI, Roberto. Memorias da educacao em ciencias no Brasil: A pesquisa em ensino de Física. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 1-33. 2008.

PEDREROS, Rosa Inés & otros. La Aurregulación: Un universo de posibilidades. Propuesta desde el aula para la ciencia-tecnología. Bogotá: Corporación Escuela Pedagógica Experimental. Bogotá, 1995.

SEGURA, Dino & otros. Actividades de investigación en la clase de ciencias. Sevilla, España: Diada Editores. No. 14, 1997.

ALGUNAS DISERTACIONES REFERENCIADAS

ARÉVALO, Julio. *El papel del análisis mecanicista en el origen del saber cuántico*, 1992.

BELTRÁN, Luis. *Del estado electrónico a las líneas de fuerza (Experimentos pedagógicos de apoyo)*, 1996.

BENAVIDES, Antonio. *Bases para una alternativa metodológica encaminada a eliminar las fallas sistemáticas detectadas en las pre-concepciones acerca de las fuerzas de inercia*, 1985.

BENAVIDES, Edgar. & RODRÍGUEZ, Edgar agosto. *Un caso de simulación en microcomputadores para la enseñanza de la física*, 1990.

BLANCO, José. (1985). *Secamiento de cebada utilizando energía solar*, 1986.

- BOHÓRQUEZ, Hilda. *Estado actual de la enseñanza de la física en el nivel medio oficial y privado del Huila*, 1984.
- CARRILLO María. & PACHECO, Adolfo. *Una introducción a la integral de Feynman*, 1977.
- CASTILLO, Juan Carlos. *El concepto de corriente y la perspectiva dinámica*. 2004.
- GARCÍA, Edwin. *Construcción del fenómeno eléctrico en una perspectiva de campos*, 1999.
- GUERRERO, Germán. *Estudio sobre la fundamentación y construcción de la Mecánica de Newton*, 1987.
- LEÓN, Juan. *Mirada transversal al desarrollo de la hidrostática*. 2004.
- LÓPEZ, Francisco. *El método experimental y su incidencia en el rendimiento académico de la enseñanza de la física*, 1975.
- MARROQUÍN, Esperanza. & Célis, Martha. *Diseño de estrategias para el desarrollo del pensamiento científico*, 1986.
- MOLINA, Elba. *Un ambiente de aprendizaje para el trabajo experimental basado en competencias para estudiantes de ingeniería*, 2005.
- OCAÑA, Oscar. *Detección de dificultades en el aprendizaje de la tercera ley de Newton*, 1986.
- OROZCO, Juan. *El encanto de la no diferenciación: Aproximaciones con Faraday a la Enseñanza de las Ciencias*, 1996.
- ORTIZ, Francisco. *Material de instrucción evaluación de la unidad conservación de la energía*, 1985.
- PEDREROS, Rosa. *Génesis del principio de conservación de energía a nivel colectivo y las posibilidades de su construcción en situaciones escolares a partir de las formas de explicación espontáneas*. 1995.
- RODRÍGUEZ, Luz Dary. *La analogía y la negación: Un análisis crítico de dos estrategias historiográficas para el estudio de la difusión científica en América Latina*, 1996.
- RODRÍGUEZ, Diana. *La historia de la ciencia como herramienta para construcción de significados en los cursos de física universitarios: Un ejemplo en fuerza y movimiento*, 2001.
- RUIZ, Victor & BURBANO, Pedro. *Propuesta curricular hacia un cambio conceptual y metodológico en la enseñanza de la física en la secundaria*, 1987.
- SALCEDO, Olga. *La interpretación termodinámica del mundo como elemento generador de una nueva didáctica para la enseñanza de la física*, 1986.
- SAMPER, Olmedo. *Curso de perfeccionamiento para profesores del nivel medio con énfasis en la experimentación didáctica*, 1983.
- SÁNCHEZ, Edgar. *Hacia un análisis conceptual de la teoría de la relatividad*, 1982.
- TARAZONA, José. *Análisis y determinación de coeficientes en expansiones lineales bajo condiciones variables a partir de datos experimentales*, 1981.
- TENJO Ana & CRISTANCHO, Francisco. *Diagnostico de las operaciones lógicas a alumnos aspirantes a la carrera de física en la Universidad Pedagógica Nacional*, 1982.
- TORRES, Bladimir. *La mecánica analítica de Langrage. Un estudio histórico-crítico*, 1994.
- TUAY, Rosa Nidia. *Fundamentación, diseño, aplicación y evaluación de un curso de actualización en la enseñanza de las ciencias para docentes en ejercicio*, 1995.
- VALENCIA, Steiner. *La Enseñanza de las Ciencias como un sistema de Relaciones Complejo*, 2003.