



## **Panorama de la Formación Posgradual de Docentes en Ciencias Naturales**

Vargas Margarita <sup>1</sup>

Méndez Olga<sup>2</sup>

Jiménez Gladys<sup>3</sup>

Sandoval Sandra<sup>4</sup>

Ariza Érika<sup>5</sup>

Pedrerros Rosa<sup>6</sup>

Tarazona Liliana<sup>7</sup>

Salamanca Giovanni<sup>8</sup>

Valencia Steiner<sup>9</sup>

### **Resumen**

Se presenta un análisis comparativo de los fundamentos en los que descansan algunos programas de formación avanzada de profesores de ciencias en América Latina. Este ejercicio se hace a partir de expresiones usadas en la difusión de los programas que pueden dar cuenta de los lugares teóricos o metodológicos que los caracterizan. Asimismo, se ofrece una reflexión sobre la propuesta de formación de los programas de posgrado en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional frente al panorama de la formación posgradual de maestros en Colombia y otros países.

**Palabras clave:** Formación docente, enseñanza de las ciencias, docencia de las ciencias

**Categoría 1.** Reflexiones y/o experiencias desde la innovación en el aula.

**Tema de trabajo 1.** Investigación e innovación en la práctica docente.

---

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica Nacional, margaritalucy@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica Nacional, omendez@pedagogica.edu.co

<sup>3</sup> Universidad Pedagógica Nacional, gjimenez\_gomez@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidad Pedagógica Nacional, ssandoval@pedagogica.edu.co

<sup>5</sup> Universidad Pedagógica Nacional, erikaro90@yahoo.com

<sup>6</sup> Universidad Pedagógica Nacional, rpedrerros@pedagogica.edu.co

<sup>7</sup> Universidad Pedagógica Nacional, ltarazonav@pedagogica.edu.co

<sup>8</sup> Universidad Pedagógica Nacional, gasdnatural@gmail.com

<sup>9</sup> Universidad Pedagógica Nacional, steinerv@pedagogica.edu.co



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

## **Introducción**

Con la preocupación por responder a las demandas de la sociedad y mejorar la calidad en la enseñanza de las ciencias, la comunidad de investigadores, y con ellos las instituciones formadoras de docentes, han abordado un amplio espectro de campos de estudio en relación con el ejercicio profesional de los docentes. La investigación realizada en este campo destaca aspectos como: Rechazo a los modelos de formación sumativos (contenidos+didácticas+prácticas); reconocimiento de la dimensión epistemológica e histórica de los saberes científicos; importancia de las concepciones que el maestro tiene sobre ciencia y conocimiento; influencia de la imagen de enseñanza y aprendizaje; relevancia del maestro como constructor de currículo; valoración de comunidades académicas de docentes; importancia de los procesos de subjetivación del maestro; y reconocimiento de una formación que vincule el contexto.

En aras de contar con un panorama sobre la formación posgradual de docentes en ciencias naturales en el contexto nacional y latinoamericano se realiza un ejercicio comparativo que permite resaltar algunos fundamentos que rigen los programas y a su vez contrastarlo con el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Este ejercicio panorámico de carácter cualitativo se hace retomando aspectos como: nombre del programa, perfil del egresado, propósitos centrales, malla curricular y referentes teóricos; presentes en los formatos de difusión del posgrado. Con base en esta información se revisa la frecuencia de aparición de expresiones claves que denotan los lugares teóricos o metodológicos que los caracterizan. De manera particular se revisaron programas de maestría en el campo de la educación en ciencias naturales, a nivel nacional e internacional.

Los programas en formación postgradual de docentes en ciencias, objeto del análisis para identificar algunas tendencias, se presentan en las Tablas 1 y 2:



Tabla 1. Programas de maestría a nivel nacional, objeto del análisis

PROGRAMA	INSTITUCION EDUCATIVA
Maestría en Educación y su línea de investigación en docencia de las ciencias experimentales	Universidad de Antioquia
Maestría en Ciencias Naturales y Matemática	Universidad Pontificia Bolivariana,
Maestría Virtual en Enseñanza de las Ciencias	Universidad Autónoma De Manizales
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales	Universidad Nacional de Colombia
Maestría en educación - Énfasis en Educación en Ciencias de la Naturaleza y Tecnología	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Maestría en didáctica de las ciencias	Universidad Autónoma de Colombia
Maestría en educación	Universidad de los Andes
Maestría en educación	Universidad Tecnológica de Pereira
Maestría en Educación con Modalidad de Profundización en los énfasis de Didáctica del Lenguaje, Didáctica de las Ciencias y Didáctica de las Matemáticas	Universidad Externado de Colombia
Especialidad en ciencias de la naturaleza	Universidad ISA
Maestría en educación	Universidad del Cauca
Maestría en docencia de las ciencias naturales	Universidad Pedagógica Nacional

Tabla 2. Programas de maestría a nivel internacional, objeto del análisis

PROGRAMA	INSTITUCION EDUCATIVA
Maestría en Educación con mención en Didáctica de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria	Universidad Peruana Cayetano Heredia
Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales	Universidad de Panamá
Maestría en didáctica de las ciencias experimentales	Universidad del Nacional Litoral Argentina
Maestría en educación en el área de ciencias naturales	Universidad de baja California
Maestría en Didáctica de las Ciencias mención Matemática / Física / Química	Universidad Nacional del Rosario Argentina
Maestría en enseñanza de las ciencias naturales	Universidad de Ciencias Y Artes de Chiapas
Maestría en educación en ciencias naturales	Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazan Honduras
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	Universidad Nacional de la Rioja
Maestría en ciencias naturales	Universidad de Yucatán,
Maestría en enseñanza de las ciencias	Universidad de Playa Ancha Chile
Maestría en desarrollo educativo	UPN México
Maestría en Educación en Ciencias Naturales	Instituto Universitario Michoacan de México
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales	Universidad Nacional del Comahue en Argentina
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias	Universidad Autónoma de Nuevo León en México
Maestría en Ciencias Experimentales y Tecnología	Universidad Nacional de Córdoba en Argentina
Maestría en Docencia de la Educación Media	CLAEH de Uruguay



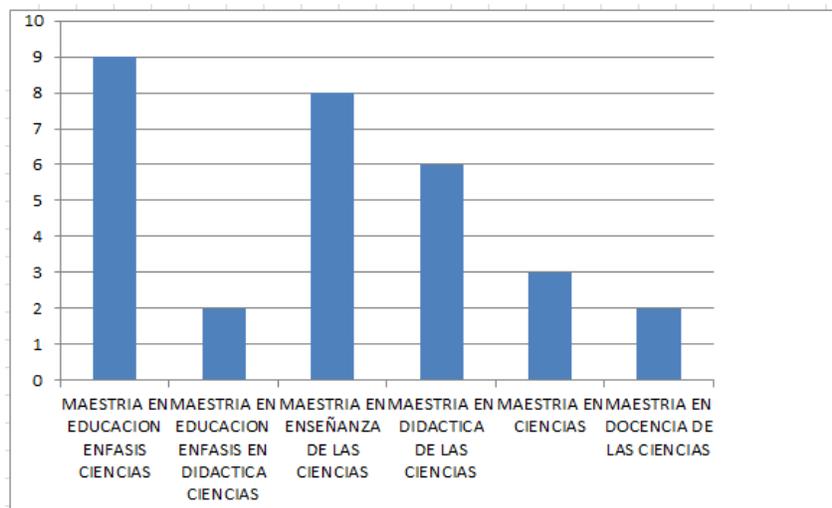
## DESARROLLO

### Orientación de los programas de formación posgradual de profesores en ciencias

Los objetivos, estructura curricular y perfil de los egresados permiten señalar que predominan los programas en educación, ya sea con énfasis en ciencias particularizando en sus diferentes disciplinas -biología, química o física-, o con énfasis en didáctica de las ciencias. En menor porcentaje están las maestrías en enseñanza de las ciencias y en didáctica de las ciencias, solo dos programas corresponden a docencia de las ciencias. Se infiere que se concibe una formación general para el docente y un ámbito específico ya sea disciplinar o didáctico en las ciencias naturales; pero, además, que la formación se centra en la enseñanza o la didáctica y no en la condición misma de profesionalidad del maestro, desde la cual este asume una posición crítica y propositiva frente a los asuntos de la educación.

Cuando se sitúa el centro en la enseñanza o en la didáctica, el énfasis de los programas es la organización y estructuración de los contenidos, condiciones cognitivas y/o actitudinales de los aprendices, métodos de enseñanza, entre otros aspectos. De manera alternativa, cuando se sitúa el centro en la docencia se aboga por la forma como el maestro se relaciona con los saberes (pedagógicos, epistemológicos, didácticos y disciplinares) y cómo desde dichas relaciones asume su condición profesional (Gráfica 1).

Gráfica 1. Identificación de la orientación de los programas

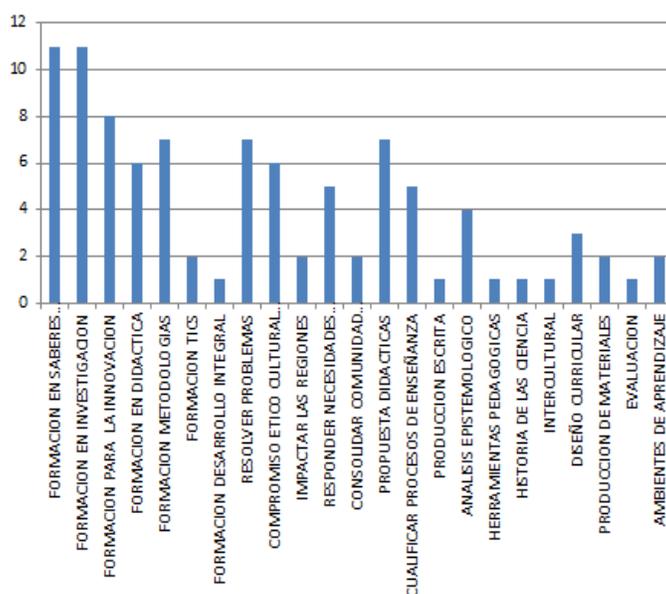


En cuanto a los objetivos se muestra una orientación hacia la formación en saberes disciplinares, la investigación, la innovación, la capacidad para resolver problemas educativos, el dominio de metodologías de enseñanza, la formulación



de propuestas didácticas y los compromisos éticos, culturales y contextuales. (Gráfica 2). Del análisis de frecuencia se colige que están presentes las tríadas disciplinar-pedagógico-didáctico y actualización-innovación-investigación, se incorporan pocos elementos derivados de las nuevas miradas sobre la ciencia y su enseñanza. Los énfasis en evaluación, estándares, desarrollo de competencias, herramientas pedagógicas son un aspecto consonante con las políticas educativas en su interés por hacer más eficaces los procesos de enseñanza de las ciencias.

Gráfica 2. Aspectos que involucran los objetivos de los programas

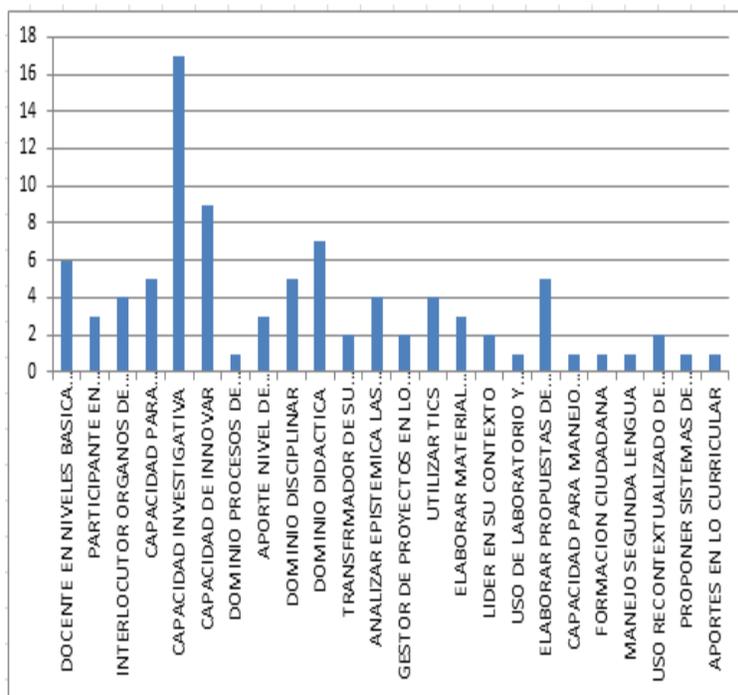


En relación con el perfil de los egresados se tienen en cuenta: formar docentes con capacidad investigativa (tendencia mayoritaria), con capacidad de innovación y con dominio de la didáctica (Gráfica 3). El tipo de investigación que predomina es sobre la escuela: investigación del currículo, sobre enseñanza de conceptos y no la investigación desde la escuela en la que el maestro sea copartícipe de los procesos de producción de discurso.

Se expresa una heterogeneidad en el perfil propuesto para los maestros que participan en los programas. Se nota una correlación entre los objetivos y los perfiles, en tanto se asume que el propósito es formar en investigación y el perfil se define como un docente con capacidad investigativa; mientras que cuando el propósito es el de formación disciplinar se distribuye en diferentes opciones como

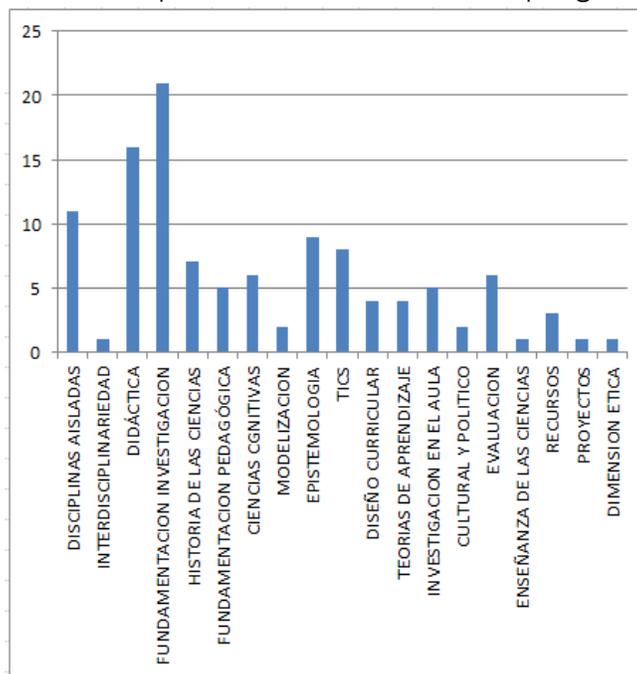
el interés por las metodologías, la formación en TICs, la resolución de problemas, entre otros.

Gráfica 3. Aspectos involucrados en los perfiles de los egresados de los programas



En referencia a las estructuras curriculares se observa un predominio de asignaturas referidas a didáctica, fundamentación de la investigación (tendencias mayoritarias). La investigación está asociada principalmente a comprender técnicas de investigación, familiarizarse con las metodologías y sus supuestos; en menor proporción aparece un interés por la investigación en el aula. Los currículos incluyen formación en didáctica, por la forma como aparece podría ser entendida como un contenido independiente y autónomo que sirve al maestro para orientar su acción. Se percibe el interés por estudiar tópicos disciplinares, epistemología, el uso de las TICs, historia de las ciencias, ciencias cognitivas y evaluación. La mayoría de estos programas se enmarcan en corrientes constructivistas, enseñanza significativa y modelización, entre otros; y también se enmarcan en aspectos que se asocian a la ciencia y sus prácticas de enseñanza, la dimensión ética, el diseño de proyectos, la interdisciplinariedad (estos se incluyen como cursos o asignaturas) (Gráfica 4).

Gráfica 4. Aspectos curriculares de los programas



Aunque algunos programas hablan de la interdisciplinariedad, las estructuras curriculares no reflejan este aspecto e incluso se crean énfasis particulares para cada disciplina: biología, química o física. La mayoría de los programas promueven la investigación educativa, en algunos casos con el propósito de formar investigadores en este campo, generalmente retomando el enfoque cualitativo.

**Carácter distintivo de los programas de posgrado del departamento de física de la Universidad Pedagógica Nacional**

Si bien podemos notar en el panorama anterior la importancia que se da a la investigación educativa, a la fundamentación disciplinar y pedagógica, a la incorporación de miradas contemporáneas de ciencia, conocimiento y cultura en los procesos de formación de maestros, es pertinente destacar la manera como se asumen estos elementos desde los programas de posgrados del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional: Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales y Especialización en Docencias de las Ciencias para el Nivel Básico.

Frente a la interdisciplinariedad, nuestros programas plantean una postura alternativa alimentada por las ideas de no diferenciación y multidisciplinariedad. El primer caso, implica el análisis de la constitución histórica del conocimiento



científico y la comprensión de los procesos de construcción de conocimiento en el individuo. El segundo caso involucra las explicaciones, los saberes y formas de proceder de las distintas disciplinas (Documento registro calificado MDCN, 2016: 38). Entender el conocimiento científico desde su proceso de constitución pone en cuestión la imagen de las disciplinas como estructuras estáticas y relleva los contextos de explicación donde se originan y la solución que dan a ciertas problemáticas.

La mirada crítica a la historia de las ciencias nos ha permitido diferenciar y delimitar preguntas u objetos de estudio como la respiración, la combustión, la flotación, el movimiento, que en principio no requieren una filiación con una disciplina para ser abordados, sino que al ser interrogados posibilitan el despliegue de experiencias, saberes, actividades experimentales desde las cuales los profesores en formación realizan procesos de significación y construcción de explicaciones. Así, la categoría de "no diferenciación", que orienta la comprensión de la formación de conocimiento científico, también resulta fundamental en el planteamiento de situaciones interesantes para ser estudiadas especialmente en el componente de ciencias del programa.

En los programas de posgrado del Departamento de Física de la UPN la historia no es vista como un objeto de estudio en sí mismo, sino como un recurso que permite la recontextualización de saberes. Ésta es una actividad de reelaboración de significados y producción de sentidos a partir del diálogo con los autores y contextos de producción de saberes, lo cual permite a los maestros organizar de forma particular los fenómenos estudiados y ponerlos en condiciones de enseñanza (Ayala, 2006). Estos son elementos que hacen necesario considerar nuevas relaciones con la historia, la epistemología, la filosofía y la sociología de las ciencias.

La construcción histórica del conocimiento considera, en nuestro caso, dos formas de recontextualización: una primera en la cual, a propósito del diálogo con los autores que se abordan en los seminarios del programa o de las teorías científicas, se destaca que la intención de este ejercicio está orientada por las preguntas que los docentes tienen frente al fenómeno de estudio en particular. La segunda tiene que ver con la intención de hacer de estos fenómenos, objetos de enseñanza; no se puede pensar en una simple traslación de procesos o actividades a las aulas de clase, sino de definir criterios que problematicen la experiencia y la información sobre los fenómenos. Este ejercicio es transversal al programa, es decir, opera tanto en el sentido epistémico de constitución del



saber disciplinar del maestro como en el sentido pedagógico y didáctico que enriquece sus prácticas de enseñanza.

Otro elemento que orienta los programas de posgrados del departamento de física es la consideración desde la cual en el proceder fenomenológico se conjugan la experiencia básica, la actividad experimental con los saberes disciplinares de los docentes en función de la construcción de explicaciones y su acción en el aula.

En conclusión, estos programas, como espacio de formación de maestros, hacen un reconocimiento activo y permanente al carácter de construcción social, histórica y cultural de los saberes. De ahí que sea imperativo renovar los significados con los que actuamos frente al mundo, planteando nuevas preguntas o abordando los viejos problemas con miradas actualizadas. Reconocer la dimensión cultural constituye una vivencia que lleva a nuevas maneras de percibir y de hablar.

### **Conclusiones**

La revisión que se presenta reconoce que las discusiones y estudios sobre la formación de profesores han develado diferentes ámbitos teóricos que soportan los programas de formación, en unos casos el interés se centra en la formación disciplinar en ciencias, en otros en el papel del discurso pedagógico o de las perspectivas didácticas; más recientemente en la importancia de la investigación o innovación en la enseñanza. Todos estos aspectos muestran que el campo de la formación de docentes de ciencias es prolífico y diverso y que en los últimos años ha ampliado el espectro de enfoques desde los cuales se forman los docentes de ciencias, enfoques que es necesario poner en diálogo y contrastar para decantar los aportes y proyección que ofrecen al ámbito mismo de la práctica educativa.

Desde los programas de posgrado en Docencia de las Ciencias Naturales de la UPN se destaca que fundamentar los procesos de formación en las disciplinas científicas, el saber pedagógico y las perspectivas didácticas resulta poco efectivo cuando se privilegia un aspecto sobre el otro, no se reconoce su interdependencia y sus relaciones con el contexto o se parte del desconocimiento de aportes teóricos como la historia, la epistemología o la sociología que insertan la acción educativa en el campo amplio de la cultura.



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

### **Referencias bibliográficas**

Ayala, M. (2006) Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. *Pro-Posições*, 17(1), 19-37.

Documento Registro Calificado Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales (2016) Departamento de física, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.