

FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Jorge Orlando Lurduy Ortigón

Resumen

El presente artículo plantea el lugar conceptual y teórico desde donde se podría ver la educación matemática y la didáctica matemática, los posibles campos de formación e investigación y prácticas docentes necesarios en formación de profesores de la matemática. Para ello se revisan algunos autores que aportan un marco de referencia a la pedagogía desde una perspectiva constructiva, crítica compleja, en la que dan cuenta de la necesidad de formar un saber profesional estructurado de conocimientos y prácticas en donde se tenga la visión de las dimensiones de la matemática: sociológica, epistemológica, psicológica y didáctica.

Teniendo como base las anteriores propuestas teóricas se garantiza en gran medida que la formación de un profesor de matemática, por un lado, se acerque a condición deseable como profesor y por otro lado facilite los procesos de enseñanza-aprendizaje, y la construcción de un saber reflexivo y transformador de la realidad.

Palabras claves: Pedagogía, sociología, epistemología, psicología y didáctica.

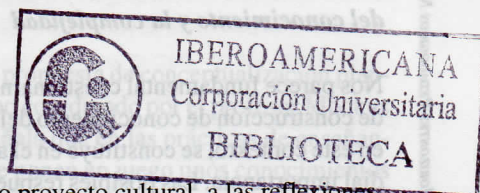
Abstract

This article explores a conceptual framework to look at mathematical education and the didactics of mathematics, as well as possible areas of formation, research and practice teaching in the education of future teachers of mathematics. The proposed framework is built from different perspectives related to constructivist, critical and complexity theories. It is an attempt to develop a structured professional knowledge base that articulates mathematical knowledge with didactical knowledge and practices, in order to allow the mathematics teacher to shift among sociological, psychological, epistemological, and didactical perspectives. The author considers that, if implemented in a coherent teacher training program, this framework would provide future mathematics teachers with an education that not only develops their abilities as teachers but also as reflexive and proactive professionals engaged in transforming knowledge and reality.

KEYWORDS: *Pedagogy, didactics, sociology, psychology, epistemology, teacher education, pedagogy of mathematics, didactics of mathematics.*

FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Jorge Orlando Lurduy Ortigón*



Introducción

Dados los diferentes avances y problematizaciones que en nuestro medio se vienen dando frente a la formación de los profesores, nos parece necesario plantearnos lo que sería el lugar conceptual y teórico desde donde leemos la educación matemática, la didáctica de la matemática y los posibles campos de formación e investigación y prácticas docentes necesarios en la formación de profesores de matemáticas. En el marco de este ensayo nos planteamos, algunas inquietudes centrales:

¿Cuál es el contexto de conceptualizaciones y prácticas pedagógicas que en nuestro medio configurarían la necesidad de proponer alternativas de formación docente?, ¿Qué y cómo podría caracterizarse el conocimiento profesional de los profesores de matemática?, ¿Cuál podría ser su saber y su saber hacer profesional como profesor de matemáticas en la educación básica en nuestro medio?, ¿Cómo se recontextualizarían las diferentes posiciones y avances que en el campo de la educación matemática se han dado en el ámbito nacional e internacional?.

Algunas consideraciones iniciales

Nos parece necesario como marco para un ensayo sobre formación de profesores, pensar y evocar el contexto nacional e internacional, las transformaciones políticas, económicas, sociales, tecnológicas y culturales sobre las condiciones sociales, grupales e individuales de las nuevas generaciones de docentes y en particular de profesores de matemáticas en el ámbito de la educación, la pedagogía, la didáctica y particularmente en la educación matemática.

En el contexto de la formación de profesores y de acuerdo con los planteamientos de la ley general de educación, de la ley de educación superior, del decreto 272 sobre acreditación previa, de los lineamientos curriculares de 1998, (en todas ellas se hacen mención y reconocimiento a la importancia del conocimiento, a

la educación como proyecto cultural, a las reflexiones pedagógicas, a la educación matemática, a los esfuerzos por establecer nuevas agendas para la didáctica de las disciplinas específicas, a la matemática escolar), se hace necesario desde todos los diferentes niveles y esferas de influencia, prestarle altísima atención a los problemas y aspectos que afecten la educación, la enseñanza y la formación de nuevos profesores.

En este mismo sentido la investigación educativa actual, los grupos de investigadores en educación matemática, los diferentes encuentros de maestros y educadores matemáticos, resaltan hasta ahora el tipo de relación educativa que se da con los estudiantes universitarios para profesores y con los aspirantes a profesor, particularmente los profesores de matemáticas, asume que la formación como docentes de matemática debe privilegiar el conocimiento "profundo" de la disciplina de la matemática totalmente alejada de los temas y contenidos que pondrán en juego como docentes de los niveles de preescolar, educación básica y secundaria, además de su conexión con la realidad a la que enfrenta como docente. (Matemáticas, Lineamientos curriculares, M. E. N., 1998).

Es así como en nuestro medio en los últimos años se han generado esfuerzos por pensar la pedagogía, la educación, la escuela, y en particular de pensar propositivamente los temas de la didáctica, la didáctica de la matemática en relación con la educación matemática como campo de acción e investigación nuevo como tal, específicamente en lo relacionado con la formación de docentes de matemáticas para el sistema educativo colombiano.

Por todo lo anterior es evidente que las perspectivas que asumamos acerca del conocimiento, de la educación y de la pedagogía, de la didáctica de las matemáticas y de la educación matemática, de las matemáticas escolares y del conocimiento profesional deseable para un profesor de matemáticas para nuestro medio, nos permitirá significar y orientar nuestro discurso.

* Profesor Facultad de Educación, Corporación Universitaria Iberoamericana.
Investigador Grupo de Matemáticas Escolares de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Sobre los referentes y perspectivas del conocimiento y la complejidad

Nos parece fundamental cuestionarnos por el proceso de construcción de conocimiento del ser humano que, en este contexto, se constituye en el asunto de primordial importancia. Las posibles respuestas nos servirán de base para el desarrollo del potencial humano, que a su vez, contribuirá a la formación de las condiciones de vida de los actores y escenarios del hecho educativo.

De acuerdo con Riviere (1994), el conocimiento no puede ser reducido a una sola noción y más bien podríamos pensar en diferentes niveles y esferas, puesto que según este autor, el conocimiento contiene una aptitud para conocer, una actividad cognitiva y un saber referido a estas actividades. Además toda aptitud, actividad y saber se explicitan en interacciones dialécticas entre los seres humanos, en sus saberes previos, lo mítico, lo religioso, lo político, lo social, lo cultural, lo ecológico, etc.

En esta dirección asumimos con Edgar Morin, que el conocimiento necesita la interdependencia, complementariedad y antagonismo de diferentes procesos y eventos, pues tanto los unos como los otros se generan mutuamente. "El conocimiento es sin duda un fenómeno multidimensional en el sentido de que, de manera inseparable, a la vez es físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural y social". (Morin, 1984, p. 20).

En este punto nos parece igualmente importante plantear y tratar de clasificar cómo establecemos algunas relaciones entre lo epistémico y el conocimiento decantado en las comunidades de académicos e investigadores en lo relativo a la educación y la pedagogía en nuestro medio.

De lo epistemológico y lo científico

Si se da por aceptado que los individuos construimos nuevos significados a partir de los ya existentes y en interacción con su experiencia física, social y cultural, un problema pedagógico sería entonces, analizar y aclarar la naturaleza de los procesos de construcción de conocimiento en lo cotidiano y en la reflexión más sistematizada y decantada por las comunidades de investigadores.

Siguiendo el análisis de Porlán (1995), para responder ciertas preguntas alrededor de la naturaleza del conocimiento cotidiano y el llamado conocimiento

científico en su relación con los procesos educativos se plantearían de acuerdo con algunos investigadores contemporáneos (Porlán, Llinares, García, Blanco, en España; Thompson, Schon, Nesher, Carpenter y Moser, entre otros, en Norteamérica; Shulman, Kelly en Inglaterra; Morin, Vergnaud, Brousseau, Charnay, en Francia), las siguientes consideraciones:

- a) La alternativa que surge al modelo hegemónico absolutista, positivista y neopositivista, es un modelo "epistémico complejo" (Edgar Morin, 1995) que plantea una imagen de la ciencia como actividad condicionada social e históricamente.
- b) Para un mismo problema existen diversos enfoques conceptuales que compiten para resolverlo o explicarlo; aquellos que colectivamente son adecuados en su explicación deberán ser provisionales, y dotados de cierta incertidumbre, lo que permitirá su evolución y desarrollo, una vez sean mirados críticamente.
- c) La actividad mental del ser humano se basa en procesos activos, constructivos, ecológicos e interactivos de construcción de significados y en esto el conocimiento cotidiano funciona como el conocimiento científico.
- d) Los constructos personales se organizan de manera idiosincrásica en una red de esquemas que guardan relaciones entre sí y que se constituyen en construcciones individuales y son condicionados socialmente.
- e) Las personas, al igual que las comunidades de científicos, mantienen un continuo y gradual desarrollo cognitivo, en la mayoría de los casos con cambios imperceptibles.
- f) La complejificación del conocimiento cotidiano es la estrategia para una regeneración democrática de la ciencia y la educación.

En últimas, siguiendo a Morin, y de acuerdo con Porlán, se propone aplicar un pensamiento dialógico y retroactivo potencializando "la lógica de la complementariedad de los antagonistas" que producirá un equilibrio entre la emergencia de innovaciones conceptuales (Porlán 1994).

Creemos y compartimos con Edgar Morin (1984-1995) quien parte de las relaciones de incertidumbre en el conocimiento, del paradigma de la complejidad, y en este mismo sentido, la necesidad de construir una epistemología compleja, para dar sustento al campo de la

educación, la pedagogía, y en nuestro caso, lo mismo para la didáctica y la educación matemática en las propuestas y posibles campos de investigación en la formación de nuevos profesores específicamente a nivel de las matemáticas.

**Lo educativo y lo pedagógico:
Reflexividad sujeto - objeto**

Es un lugar común reconocer que la educación no es solamente un proceso de reproducción pasiva de la cultura de una sociedad, sino un proceso que permite la asimilación crítica, la transformación y hasta la creación de nuevas formas culturales. Aquí develamos el papel de la pedagogía y de la reflexión pedagógica en los procesos educativos y es en este punto en donde insistimos en nuestro referente de los principios ontológicos del paradigma complejo (antagonismo, complementariedad y dialogicidad) y retroactivamente en la necesidad de que la educación piense la educación.

Aceptamos con Nassif (1991) que la educación es un proceso que proporciona al individuo los medios para su propia configuración (inter, hetero y autoeducación reunidas), es también todo proceso de influencia, de configuración o de desarrollo del hombre, así mismo y de forma retroactiva, es el "efecto" de la influencia de dicha configuración.

La realidad enseña que la educación es por esencia un acto, un proceso dinámico, complejo, que ha estado presente en la vida del hombre, en la medida en que éste es capaz, aunque con diversos matices y grados, de formarse y de recibir influencias a lo largo de toda su vida y que incluso hace parte del "imprinting cultural" (Morin), que lo determina de alguna manera. La educación es la parte y el todo de procesos por los cuales una sociedad grande o pequeña transfiere sus saberes y prácticas adquiridos con el fin de asegurar un continuo desarrollo, su subsistencia.

Frente al fenómeno educativo (real, complejo, singular y múltiple, inacabado e incierto), las dificultades para pensar lo pedagógico proceden, no sólo de la complejidad del hecho educativo, sino también de la complejidad de las relaciones de los actores que intervienen en él y del tipo de relación del pedagogo con el campo de trabajo (la educación).

Frente al hecho educativo no es posible en nuestro parecer, el permanecer neutral, el asumir posiciones predictivas, definitivas, acabadas, no comprometidas, externalistas, miradas totalizadoras, globales, (así

desde muchas tendencias se asuman estas pretensiones).

Compartimos la propuesta de conceptualización planteada por el grupo coordinado por el profesor Mockus (1995), quien señala que en las prácticas de enseñanza del maestro se ponen en juego unos conocimientos que no son explicitados sobre lo que es mejor, conveniente e inadecuado en el acto de enseñar; estos conocimientos se relacionan con un saber -como empírico e intuitivo, que podría ser transformado en un saber-qué teórico.

Esta postura, que referida a lo pedagógico pretende explicitar las reglas más generales que dan cuenta de un saber -cómo dominado por los actores, de tal manera que puedan asumir funciones de representación, expresión de intencionalidades y establecimiento de relaciones interpersonales legítimas (Díaz, y otros 1998).

En la perspectiva de este trabajo también es importante destacar otros análisis (Zuluaga, Vasco C., Vasco E., Martínez) desde los cuales la pedagogía sería un saber que concierne especialmente al maestro, pues se pretende reconstruir explícitamente su saber -cómo. Esta visión sería igualmente compatible con la aproximación según la cual, la delimitación entre formas legítimas e ilegítimas de enseñar tiene que ver con los juicios intuitivos del maestro competente en cuanto a la corrección pedagógica (o no) de ciertos modos de enseñar.

Lo didáctico es también horizonte

De acuerdo con lo dicho en el apartado anterior, nos parece indispensable disponer nuestra elaboración en torno a lo didáctico. Una corriente pedagógica (Zuluaga y Echeverry, 1994); (Vasco, C., 1988), asume la didáctica como la disciplina de los métodos de enseñanza e instrucción, de transmisión intelectual, plantea que el objeto de la didáctica es la dirección del aprendizaje, antes que el cuerpo rígido de métodos que sirven indiscriminadamente al educador para imponer al educando un saber elaborado de antemano, en el cual, ni éste ni aquél han participado.

Si se nos permite la generalización, para estos autores, la didáctica mantiene dos grandes campos en los que ha sido dividida: la primera, la general que se ocupa de los principios generales y de los recursos que facilitan su aplicación; la segunda, la especial, que estudia las cuestiones y los métodos específicos de los contenidos propios de cada una de las asignaturas del programa o plan educativo.

Evidentemente creemos que, en el marco de una propuesta alternativa en la formación de docentes de matemática, debe darse un proceso de reconceptualización sobre la didáctica de las matemáticas potencializándolas en el discurso pedagógico y en la educación matemática.

Inicialmente las consideramos dentro del campo de reflexión de la pedagogía, con fuertes interacciones y articulaciones amplias y difusas con las ciencias sociales, lo que de hecho explicita la dimensión social de la educación matemática y su reflexión didáctica.

En efecto, el carácter social de la didáctica se reivindicaría en que ya cuenta con suficientes condiciones de validación y justificación de los conocimientos desde ella producidos, aclarando que los diferentes aportes de otras disciplinas deben ser leídos e interpretados a la luz de su objeto de estudio e igualmente diferenciándola del carácter artesanal y meramente instrumental con el que se ha desarrollado la didáctica.

En nuestro medio y por diferentes caminos, en décadas anteriores (70's y 80's), se consolidaron algunas dimensiones de análisis de la didáctica como objetivos, contenidos, currículum, actividades y evaluación, propuesta que ha sido revisada desde la perspectiva hermenéutica y comprensiva, así como la crítica comunicativa en educación (Pedagogía crítica, Didáctica Crítica).

Autores como Apple, Bernstein, Carr, Giroux, Kemmis, Popkewitz entre otros, y su análisis sobre el currículo oculto, la radical crítica a la obsesión por la eficiencia y formulación de objetivos, los códigos escolares y educativos, la discusión modernidad postmodernidad, la develación de la sutil instrumentación de la pedagogía y de la didáctica por algunas corrientes españolas y francesas (ingeniería didáctica) etc., plantean la necesidad de recuperar la didáctica en sus dimensiones filosófica, política, ideológica y pedagógica, sin hacer abstracción de lo específico de los saberes y disciplinas que son objeto del trabajo del maestro.

En el campo específico de la didáctica de las matemáticas, sería interesante abordar el análisis de los aspectos que han fundamentado históricamente la construcción del discurso y las prácticas educativas, como son los contenidos y los métodos disciplinares, aspecto que retomaremos más adelante en el marco de la propuesta de formación de docentes de matemáticas. Sin embargo diremos, inicialmente, que la didáctica de las matemáticas es el campo del saber pedagógico

que tendrá que reflexionar descriptiva, comprensiva y críticamente sobre el fenómeno educativo, relacionado con la comunicación, la adquisición y construcción del conocimiento matemático. (Lurduy O., Romero J. 1999).

De acuerdo con lo anterior compartimos las conclusiones del congreso Nacional de Formación de Maestros (Autores varios, 1997) cuya relatoría, "lineamientos generales para la formación de maestros" resumimos de la siguiente manera:

El maestro debe saber qué enseña, analizando desde el saber disciplinar que enseña, su historia, sus formas particulares de pensamiento, trabajo e investigación desde la perspectiva del saber transformado en objeto de enseñanza; a quién enseña, lo que implica que el maestro conozca a sus alumnos y tenga una comprensión sobre las teorías y hechos de su desarrollo, como de los aspectos afectivos de su relación con los alumnos, y además conozca el medio y contexto que, lo rodea; para qué enseña, el maestro se pregunta por lo que su asignatura puede contribuir en términos de estructura de formación, una lógica de pensamiento, una disciplina intelectual específica. (optamos por el término enseñanza en un sentido amplio y reconocemos las dificultades y reduccionismos simplistas con los que se identifica muchas veces esta expresión).

La educación matemática y la matemática escolar

El apartado anterior nos obliga a referirnos a un campo del saber el cual, también hace parte de las reflexiones didácticas, epistemológicas, ontológicas, de los procesos educativos. El proceso de consolidación de la educación matemática como disciplina y campo de reflexión teórico-práctico (saber), ha pasado por diferentes etapas. Como lo referencia Moreno (1992), la construcción de su estatuto epistemológico, ontológico y metodológico podríamos ubicarlo a la par de las construcciones hechas en la disciplina matemática.

Es importante resaltar que como resultado de la crisis de los modelos de enseñanza tradicional sustentado en un "realismo matemático" (Moreno, 1992) que privilegia el objeto de conocimiento y otorga un papel pasivo al sujeto o al objeto, han surgido los aportes de la ciencia cognitiva, el constructivismo, la teoría de la acción comunicativa, los paradigmas complejos, etc., y en este marco, la reflexión sobre la educación matemática como campo del saber pedagógico (Grupo Matemática Básica U. Distrital 1998).

Entendemos con el profesor Moreno, Educación Matemática en un sentido amplio, es decir, todos aquellos aspectos y factores que intervienen e interactúan y hacen posible que la matemática se enseñe y se aprenda, planes de estudio, textos, metodologías de investigación y enseñanza, teorías de aprendizaje, conocimiento del medio, el profesor, el alumno, la escuela...

Los actores que intervienen en estos procesos, lo hacen explícita o implícitamente desde creencias y concepciones, esto es, convicciones filosóficas, epistemológicas, ontológicas respecto de la educación y la pedagogía, las matemáticas y el conocimiento matemático, lo didáctico y disciplinar de la enseñanza y el aprendizaje (Thompson, 1994).

Nos parece necesario en este momento, preguntarnos por la matemática que se enseña. Ella no puede ser concebida como un objeto de estudio ya construido, factible de ser transmitido en sí mismo fuera de todo contexto. El conocimiento matemático es, también, una forma de pensamiento a construir y desarrollar en el individuo, y se constituye en uno de los sistemas fundamentales de desarrollo y expresión a través del cual podemos organizar, interpretar, modelar, representar y dotar de significados ciertos aspectos de la realidad (Vergnaud 1991), realidad que como ya se ha dicho es construida individual, social y culturalmente (Berger y Luckman, 1991).

Creemos que la matemática que se “enseña” en la escuela es la matemática escolar, ella en lo relativo al individuo, es el conjunto de significados que elabora el sujeto como consecuencia de la actividad matemática en la escuela y que provoca el desarrollo de las capacidades y habilidades personales que le permiten comprender e interpretar la realidad, además de la matemática que el sujeto ha construido en los procesos informales de educación anteriores a la escuela, pero que son objeto de trabajo en la escuela misma.

Así, la matemática escolar, se plantea como una forma de conceptualizar un amplio abanico de situaciones escolares y en las que la actividad matemática sea una pieza clave para la resolución de los problemas que ellas se planteen, la actividad es parte integral del conocimiento que en ella se adquiere y aquí jugaría un papel principal la didáctica de la matemática, de la matemática escolar.

La diferencia más significativa entre la matemática “profesional” y la matemática escolar está referida a los contextos sociales en los que se desarrolla. La construcción del conocimiento matemático no es independiente del contexto donde se encuadra, y su desarrollo

necesita de marcos concretos de acción que los doten de significados (Grupo Matemática Básica U. Distrital. 1998).

Pero, para evitar la vinculación exclusiva a los contextos empíricos, es necesaria la estructuración didáctica desde una perspectiva de relaciones, dialogicidades, antagonismos, complementariedades, incertidumbres, aperturas y pluralismos (perspectiva compleja en el campo de lo metodológico y lo epistemológico), que permitan la estructuración, construcción y desarrollo del conocimiento matemático.

Creemos que comprender un concepto matemático y desarrollar competencias y procedimientos matemáticos necesita explorar el conocimiento matemático mismo por actividad, reflexión y aplicación en diferentes situaciones. Igualmente, que no es posible participar en su construcción solamente por deducciones lógicas, lineales o definiciones absolutas; él es un conocimiento que alcanza su máxima significación en un proceso no lineal, dinámico y complejo.

Lo anteriormente planteado implica aceptar y asumir que quien desarrolla cualquier propuesta de práctica docente es el profesor; por ello, es dable pensar en un tipo de formación como docente, distinta a la que ofrecen los programas actuales de formación (con un gran énfasis en los conocimientos de la disciplina, con implícitas relaciones con la pedagogía), lo que a su vez nos plantea nuevos retos y compromisos en la comprensión de nuevas posturas epistemológicas, pedagógicas, didácticas, investigativas, de la educación matemática y de la matemática escolar.

Formación de profesores de matemáticas

Aproximación a las agendas y tendencias actuales

Los estudios y necesidades planteados últimamente en nuestras facultades de educación, en la reglamentación vigente, en los estudios e investigaciones sobre formación de docentes evidencian las carencias, desequilibrios y la genuina preocupación por hacer los cambios necesarios y así, poder transformar dicha formación de docentes y de profesores de matemáticas en particular.

El profesor Porlán (1994), en sus investigaciones sobre las concepciones sobre el conocimiento y formación de un profesor, nos plantea que habitualmente el conocimiento profesional suele organizarse en torno a los contenidos de las diversas disciplinas, quedando

relegados a un segundo plano aquellos saberes y destrezas más relacionadas con la actividad docente.

Compartimos con este autor la observación de que los profesores desarrollan un conocimiento implícito relacionado con los procesos de enseñanza-aprendizaje que, en gran medida, orienta y dirige su práctica como docente. Según esto, el profesor de matemática, por ejemplo, se identifica más como matemático que como profesor, identificando su conocimiento profesional con el conocimiento de la disciplina en la que se considera "especialista". En el saber profesional se evidenciarían dos elementos (mencionados en los referentes pedagógicos), el conocimiento de la matemática (saber más académico y disciplinar) y el saber hacer tácito. Ellos poseen características epistemológicas distintas, (a veces, especialmente entre "matemáticos", no es tan clara dicha distinción).

En nuestro medio identificamos el conocimiento disciplinar - matemático de los maestros como consciente y medianamente sólido, abstracto y racional, instrumental y a veces superficial, basado en la lógica de la disciplina, centrado en las elaboraciones que la caracterizan (entes y formas, axiomas, postulados, definiciones, leyes y teorías) y con frecuencia, poco relacionado con los contextos históricos, sociológicos, metodológicos y de producción científica. (Lurduy O, Romero J., 1999).

Lo que sabemos de nuestros profesores es que el segundo saber (el saber - hacer) por el contrario, es un conocimiento tácito, concreto e irreflexivo, basado en la lógica de la cotidianidad, constituido por principios y pautas de actuación vinculados a contextos escolares concretos y experimentados, y poco relacionados con los conceptos y reflexiones pedagógicas contextuales y genéricas, (basta ubicarse en una sala de profesores o trabajar con ellos en procesos de capacitación).

En general, diríamos que el saber sobre la matemática se ha generado a través del estudio y la reflexión, con frecuencia cargados de academicismo, mientras que el saber - hacer se ha generado, bien por la interiorización de formas de actuación docentes observadas durante muchos años, mientras se fue alumno, o, bien por procesos más o menos intuitivos de ensayo y error durante el trabajo en el aula.

Lo anterior trae como consecuencia y es a su vez causa retroactiva, convirtiéndose en un círculo vicioso, que el conocimiento profesional de los profesores los lleva a abordar con poco rigor y de manera reduccionista, determinista y simplificadora la com-

plejidad de los procesos de enseñanza - aprendizaje de la matemática y todas las otras circunstancias y situaciones que se viven en la escuela. Esta descomplejización de los procesos a que hacemos referencia se manifiesta, entre otros por los siguientes aspectos (Lurduy O y Romero J., 1999):

Inicialmente, por la tendencia a convertir directamente los contenidos de la matemática en los contenidos de la clase, como si entre unos y otros no existieran diferencias y mediaciones epistemológicas, psicológicas, didácticas. En este sentido, por una visión de los contenidos, exclusivamente conceptual y acumulativa, que ignora las actitudes y procedimientos implicados en la enseñanza de la matemática. Igualmente, por la separación reduccionista que suele darse entre los contenidos y metodologías, según la cual los contenidos son únicos (típico de una postura positiva) y las metodologías fundamentales, como si entre los procesos de construcción de significados y los significados mismos no hubieran relaciones de complementariedad.

Otra manifestación de la descomplejización es la tendencia a considerar a los alumnos como pasivos y receptores de información, que no poseen significados propios acerca de las matemáticas que trabajan en la escuela; así mismo por el hecho de concebir el aprendizaje como un asunto individual, que no reconoce su dimensión grupal, social ni contextual.

Además, se evidencia dicha descomplejización con un modelo de evaluación represivo y antidemocrático que no aporta datos que permitan tomar decisiones fundamentadas sobre el desarrollo de la clase y que pretende predecir, medir, cuantificar la capacidad de los alumnos (para memorizar mecánicamente los contenidos, separados de la argumentación). Por último, con una marcada ausencia de los procesos de sistematización e investigación y que cuando se presentan no son acordes con la realidad social que es el hecho educativo, implementando de formas irreflexiva y mecánica metodologías y enfoques cuantitativos solamente, "transpuestos" de los usados en "su" disciplina (la matemática).

Las agendas y perspectivas del saber profesional

Es necesario pensar y vislumbrar un conocimiento profesional para la formación del profesorado, que incorpore una nueva agenda disciplinar a la hora de formular los contenidos disciplinares, acciones formativas y promoviendo unas perspectivas más complejas para que actúen de esta manera el saber - cómo y el saber - qué.

Es un lugar común caracterizar la educación matemática tradicional como una enseñanza basada en la transmisión verbal de los contenidos, que no despierta el interés de los alumnos, que genera un aprendizaje mecánico y repetitivo y que provoca actitudes de rechazo entre un porcentaje relativamente importante de estudiantes, los Matemafobos de que habla Gómez (1995), inicialmente bautizados “matofobos” por Papert (citado por Vasco C., 1995),

Se necesita un profesor capaz de resolver estos problemas relacionados con el análisis de: la didáctica de las matemáticas; lo histórico de la matemática; lo epistemológico de la matemática; las reflexiones de lo cultural, lo contextual y del pensamiento cotidiano de ella; el diseño de los contenidos de la matemáticas escolares; los procesos investigativos que favorezcan el aprendizaje de los alumnos; en relación con lo metodológico.

El conocimiento profesional del “licenciado en educación y pedagogía con énfasis en matemática” creemos privilegiaría conocimientos teórico-prácticos que pueden provenir por lo menos de las siguientes fuentes de contenidos profesionales:

De la pedagogía como elemento fundante. De la comprensión epistemológica del conocimiento complejo. De la matemática y de diversas disciplinas relacionadas. De la propia experiencia, bien como profesores o como alumnos. De la experiencia acumulada históricamente. Y de la didáctica específica que actuaría como disciplina de síntesis que integraría las dimensiones anteriores. (La didáctica específica se sitúa en un plano epistemológico mediador entre el saber-qué y el saber-cómo, constituyendo lo que podríamos denominar un saber de la praxis).

Concretamente nuestra perspectiva de conocimiento y saber profesional deseable para implementar entre estudiantes y profesores participantes en el proceso de formación de profesores (profesores de matemáticas, del área pedagógica), con un modelo basado en una perspectiva compleja y crítica y con un fuerte componente en la investigación educativa en general y didáctica en particular desde un enfoque cualitativo. El profesor debe saber: qué, cómo, por qué, a quién, en dónde, con qué recursos, ...enseña/aprende.

El profesor de matemáticas conocerá los conceptos y temas que va a enseñar en el nivel para el que está formando, así como los conceptos relacionados complejamente con otras áreas próximas del saber académico, de las cuales debería poseer cierta información general que le permitiera poder participar en

proyectos interdisciplinarios con profesores de otras especialidades.

En lo relacionado con la Educación matemática, el profesor debería saber formular una serie de metaconocimientos como los de sistema, retroacción incertidumbre, interacción, teorías de la información, principios de complementariedad y antagonismo, contextos socio-ambientales, ...”, esto le permitirá saber “leer” y detectar, analizar e interpretar las situaciones cotidianas, las concepciones y representaciones de sus alumnos, es decir, saber elaborar instrumentos para detectar situaciones, formular adecuadamente las preguntas, analizar, categorizar y modelizar las respuestas e interpretarlas didácticamente.

En un nivel más concreto, saber elaborar también redes, trampas o mapas de conocimientos, procedimientos y actitudes que relacionan informaciones, métodos, procedentes de los diferentes saberes y problemas relevantes e interesantes para los alumnos. Esto significa que el profesor ha de saber organizar los contenidos de los procesos, las acciones, las evaluaciones, desde una lógica diferente a la estrictamente matemática. Esta lógica de naturaleza didáctica, ha de tratar de garantizar que las matemáticas escolares tengan un grado aceptable de significatividad para los alumnos. Es decir, poder relacionar todo lo anterior con las concepciones y representaciones de los alumnos, y determinar los posibles obstáculos que se presentan entre unas y otras, es decir partir de que el único poseedor de conocimientos, de experiencias no es él, y que los alumnos poseen y han construido conocimientos y significados que son los que circularán en clase.

El poder diseñar un plan de actividades de investigación del alumno, lo que además le permitirá tener una mejor información sobre los procesos de aprendizaje real de los alumnos. Lo anterior, reiteramos, implica que el profesor tendría una sólida formación teórica y práctica en el área de investigación en general y de la investigación educativa en particular, aspecto que nos parece necesario profundizar.

Nuestra experiencia como formadores de profesores nos muestra que un muy buen camino es el análisis de situaciones problemáticas a partir del análisis de casos. Entendemos por la primera todas aquellas situaciones de la vida escolar y no escolar (instancias de realización) en las que se ve involucrado un profesor y que le plantean un complejo de problemas que deben ser resueltos de manera que las relaciones e interacciones escolares tengan un desarrollo afortunado para los actores del hecho educativo. (Grupo de Matemáticas Escolares U. Distrital de Bogotá, 1999). Sobre los

análisis de casos la investigación cualitativa ha desarrollado diferentes conceptualizaciones y experiencias en el ámbito de lo educativo (Blanco, 1991).

La investigación didáctica disciplinar

Creemos que la investigación didáctica no se ocupa solamente y ante todo de los medios y procedimientos para transmitir los conocimientos de manera mecánica e independientemente de los contenidos de la disciplina específica; se evidencia así, un cambio de sentido en este campo de trabajo profesional.

Se trata del estudio de los procesos de enseñanza/aprendizaje, desde el punto de vista de los contenidos matemáticos y su relación con la vida escolar en general. Se trata de buscar la construcción de conocimientos, nuevos y transformadores, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por otro lado la búsqueda de instrumentación y análisis; reflexión/ comprensión/ argumentación; conciencia/ sistematización/ crítica; transformación/ cambio/ proyección, de las decisiones en esos mismos procesos.

Desde la perspectiva aquí planteada, estas prácticas investigativas estarían direccionadas por los intereses develatorios y comprensivos de la investigación-acción y la investigación cualitativa, en la cual se construya un discurso y una práctica educativa, en lo referente al estudiante, al profesor, al medio, a la evaluación, al currículo, a los medios, a las metodologías, a las relaciones e interacciones entre actores del proceso educativo, etc.

Sin embargo, nos parece crucial mirar las investigaciones en el campo específico, pues nos servirán como referencia. Una revisión parcial a los informes de investigación disponibles en el campo de la Educación matemática y su investigación nos orientan hacia algunos aspectos que en particular en este campo se vienen realizando nacional e internacionalmente. Mencionaremos algunos campos de estudio:

- La construcción de conocimiento matemático y nuevos paradigmas de referencia. La representación de objetos, fenómenos, procesos, procedimientos, instrumentos. La apropiación de conceptos, modelos, teorías, lenguajes, sistemas simbólicos de la matemática y de la matemática escolar.
- Las creencias, concepciones, los razonamientos y estrategias del profesor y del estudiante para profesor, para cumplir las tareas profesionales, resolver los problemas de su profesión y de su disciplina de referencia.

- Las dimensiones estéticas, ético - valorativas de la matemática, de la matemática escolar y su enseñanza.

A manera de conclusiones

Hemos tratado de aportar una visión del saber profesional coherente con un modelo de la formación del profesor de matemáticas basado en el paradigma de la complejidad y metodológicamente comprometido con la investigación escolar de tipo transformador y cualitativo, coherente con una perspectiva epistemológica y metodológicamente constructiva. Para ello hemos analizado las agendas que habitualmente se utilizan para definir el saber profesional del profesor, las fuentes disciplinares, y también otras más relacionadas con los aspectos pedagógicos y empíricos del trabajo docente y para ello nos ubicamos en la Educación Matemática como saber de referencia y en la matemática escolar como disciplina específica de formación profesional del profesor de matemáticas cuyas instancias de realización se concretan en el sistema educativo colombiano.

Sugerimos una reconceptualización de la didáctica de las matemáticas y reconocemos que ella se ha venido conformando como un cuerpo estructurado de conocimiento y prácticas con entidad propia y por la información procedente desde las diferentes dimensiones que caracterizan la educación matemática: sociológica, epistemológica, psicológica y didáctica.

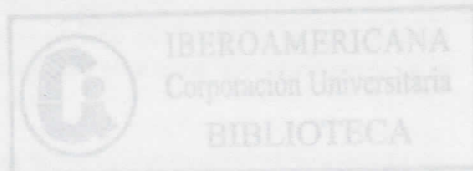
La integración de estas dimensiones ha de realizarse en la formación del profesor a partir de la indagación y develación de sus creencias y concepciones, desde la interpretación, transformación y complejización del sentido de su profesión, desde la perspectiva de la finalidad e intención de la intervención educativa, en coherencia con la dimensión ideológica y política presente en todo proceso educativo, como hecho social.

Esta idea se concreta en la necesidad de construir un marco de referencia pedagógico en la perspectiva constructiva, crítica y compleja que integre la formación y reflexión epistemológica, psicológica, pedagógica y didáctica, investigativa y praxeológica, que nos permita un análisis más potente de los procesos en los que está implicado el conocimiento matemático, el razonamiento pedagógico, el conocimiento didáctico del contenido de la matemática escolar, propios de la profesión profesor de matemáticas.

¿QUÉ ES ESTAR BIEN DISPUESTO PARA ACTUAR? LA DISCUSIÓN ACTUAL SOBRE LAS DISPOSICIONES Y LAS TEORÍAS DE LA ACCIÓN EN LA PEDAGOGÍA

¿QUÉ ES ESTAR BIEN DISPUESTO PARA ACTUAR?
LA DISCUSIÓN ACTUAL SOBRE LAS DISPOSICIONES
Y LAS TEORÍAS DE LA ACCIÓN EN LA PEDAGOGÍA

Bibliografía



Resumen

El autor sintetiza la teoría de las disposiciones para la acción desarrollada por David Perkins y otros miembros del Proyecto Cero de la Universidad Harvard, que comprende la sensibilidad para detectar las ocasiones

- Autores Varios, "Lineamientos generales para la formación de maestros", En: Educación y Pedagogía., Vol. 8., No. 17., Medellín., 1997.
- Blanco L., "Apuntes sobre metodología cualitativa", U. de Extremadura, Badajoz, 1991.
- Berger P., Luckmann T., "La construcción social de la realidad", Amorrortou., Buenos Aires., 1991.
- Bernstein B, Díaz M., "Hacia una teoría del discurso pedagógico", En Revista Colombiana de Educación., No. 15., UPN, Bogotá 1985.
- Bonilla M, Sánchez N., Vidal M., "Cómo enseñamos la aritmética", U. Distrital - IDP., Bogotá 1999.
- Carr W., "Calidad de la Enseñanza e Investigación - Acción", Diada., Sevilla., 1993.
- Congreso de la República. "Constitución Política de Colombia", Bogotá., 1991.
- "Ley general de educación", Bogotá., 1994.
- "Ley general de educación superior", Bogotá, 1992.
- Díaz O., y Otros., "Propuesta de lineamientos para la formación de maestros", MEN., Bogotá., 1998.
- Gómez P., "Profesor: no entiendo". Grupo Editorial Iberoamericano., Bogotá., 1995.
- Grupo Matemática Básica "Actividades en el aula en la formación del profesor" XV Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística, U. Distrital., Bogotá, 1998.
- Lurdúy O., y Romero J., En "La Enseñanza de la Aritmética Escolar y la Formación del Profesor", Capítulo 3. Bogotá ASOCOLME., 1999.
- Mockus A., Hernández C., Granes J., Charum J., Castro C., "Las fronteras de la escuela", Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, 1995.
- Moreno L., Waldegg G., "Constructivismo y Educación Matemática" En Educación Matemática., Vol. 4, No. 2, México, 1992.
- Morin E., "El Método" Volúmenes I, II, III, IV, Cátedra, Madrid, 1984-1994.
- "Introducción al Pensamiento Complejo", Gedisa, Barcelona, 1995.
- "Sociología", Techos, Madrid, 1995.
- Nassif R., "Pedagogía General", Kapelusz, Bogotá, 1992.
- Porlan R., "Constructivismo y Escuela 0148, Diada Editores, Sevilla, 1994.
- Riviere A., "Objetos con Mente", Alianza Editorial., Madrid, 1994.
- Vasco E., "El saber Pedagógico: Razón de Ser de la Pedagogía" En: Pedagogía Discurso y Poder, Corprodic, Bogotá, 1990.
- Vasco C. E., "Reflexiones Sobre Pedagogía y Didáctica" En: Pedagogía Discurso y Poder, Corprodic, Bogotá, 1990.
- Vergnaud G., "El niño, las matemáticas y la realidad", Trillas, México, 1991.
- Zuluaga O., Echeverry A., Martínez, A., Restrepo E., Quiceno H., "Educación y Pedagogía una Diferencia Necesaria", En: Educación y Cultura, No. 14, Fecode, Bogotá, 1988.

HORIZONTES PEDAGÓGICOS No. 2