

MODELO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA DIDÁCTICA DEL DOCENTE DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Geovanny A. Lachapell Maldonado

arturom96@gmail.com

Ministerio de Educación de la República Dominicana, MINERD

Cila Mola Reyes

Cila.mola@reduc.edu.cu

Universidad de Camaguey "Ignacio Agramonte Loynaz", Cuba

Reinaldo Sampedro Ruiz

Reinaldo.sampedro@matcom.uh.cu

Universidad de La Habana, Cuba

Alicia Virginia Martín Sánchez

alirey571@gmail.com

Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD, República Dominicana

Recibido: 07/07/2019 **Aceptado:** 26/09/2019

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo argumentar algunas consideraciones sobre el proceso de formación matemática didáctica del futuro docente de la Educación Primaria. Sobre esta problemática mucho se ha escrito en la literatura científica; sin embargo, se revelan inconsistencias teóricas y metodológicas en el proceso de formación inicial del futuro docente, siendo lo más significativo el escaso tratamiento científico dado a la lógica formativa matemática didáctica. Por dicha razón se aporta un modelo de dirección de dicha formación que puede facilitar este proceso. Los resultados obtenidos son avalados a partir del estudio de caso y el aporte de numerosos profesores con experiencia en la enseñanza universitaria.

Palabras Clave: formación, formación matemática didáctica.

MODELO DE FORMAÇÃO MATEMÁTICO DIDÁTICA DO DOCENTE DE EDUCAÇÃO INICIAL

Resumo

O objetivo deste artigo é argumentar algumas considerações sobre o processo de formação matemática e didática do futuro docente da Educação Inicial. Sobre esta problemática tem se escrito muito na literatura científica. Mas ainda existem inconsistências teóricas e metodológicas no processo de formação inicial do futuro docente, sendo o mais significativo o pouco tratamento científico dado à lógica formativa matemática e didática. Por isso, neste trabalho se oferece um modelo de direção de essa formação que poderia facilitar esse processo. Os resultados obtidos são avaliados a partir de um estudo de caso e o aporte de vários professores com experiência no ensino universitário.

Palavras Chave: Formação, Formação Matemática e Didática.

DIDACTIC MATH TRAINING MODEL OF THE PRIMARY EDUCATION TEACHER

Abstract

The present article aims to argue some considerations about the process of didactic mathematical training of the future teacher of Primary Education, about this problem much has been written in the scientific literature; However, theoretical and methodological inconsistencies are revealed in the initial training process of the future, the most significant being the scarce scientific treatment given to the didactic mathematical formative logic. For this reason, a management model of this training is provided that can facilitate this process. The results obtained are supported by the case study and the input of numerous teachers with experience in university education.

Key Words: training, didactic mathematical training.

Introducción

A partir de los trabajos de Shulman, 1987; Grossman, 1989; Mellado, 1994; Blanco, 1995; Klein, 1997; Llinares, 2004; Bolívar, 2005; Gómez y Gutiérrez, 2014; entre otros, la discusión de la complejidad del conocimiento del contenido matemático didáctico, entendido como la conjunción de los saberes disciplinar y didáctico y experiencias que debe poseer un individuo para ejercer la docencia, a objeto de gestionar, organizar, planificar, desarrollar y evaluar el saber matemático en situaciones de aprendizaje escolar (Parra, 2006); es una preocupación constante de los investigadores en Educación Matemática. Lo anterior se reconoce por el creciente número de trabajos y el amplio espacio que se le ha dado a la discusión de los mismos en los Congresos de Educación Matemática y Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa.

En el caso específico de la formación inicial del docente del nivel primario, el estudio comparativo internacional Teacher Education Study in Mathematics conocido por sus siglas TEDS -M, perteneciente a la asociación Internacional para la Evaluación del rendimiento educativo (IEA, 2012), ha dirigido la atención a indagar sobre qué conocimientos tienen y qué saben hacer los docentes en formación de diversos países.

Se evidencia un limitado énfasis en el proceso de cómo el futuro docente adquiere el contenido matemático programático y su relación con el contenido didáctico y el contenido del nivel primario, y en cómo la comprensión de la materia interactúa con los restantes componentes curriculares. Además, no se ofrecen procedimientos para hacer más eficaz el proceso de análisis y construcción del texto matemático y los docentes

encargados de la formación no siempre son capaces de preparar al futuro docente para “enseñar a aprender” (Rojas, 2011; Rivas, 2012; Gómez, 2014).

Prima un modelo de transmisión-recepción de conocimientos ya elaborados, por lo que se plantea la necesidad de elaborar nuevas infraestructuras matemáticas para la enseñanza, y la reflexión y análisis de los contenidos matemáticos a enseñar por parte de los docentes en formación (NCTM, 2015).

Transformar el modelo de transmisión-recepción se ha convertido en una demanda impostergable en la formación del docente del nivel primario. Sin embargo, en la mayoría de los modelos para la formación matemática didáctica cada investigador integra o desglosa en subcategorías demasiado amplias los elementos del conocimiento de contenido pedagógico propuesto por Shulman (1987).

Desde la teoría pedagógica contemporánea estos modelos no muestran una perspectiva integradora, pues descansan en el énfasis que cada autor confiere a cada componente del mismo; en la perspectiva teórica sobre la educación matemática (la enseñanza o el aprendizaje o ambas) y sus concepciones de la disciplina. Además, no llegan a fundamentar la formación matemática didáctica como un proceso, ni explicar cómo dar este carácter a las diferentes actividades en el proceso de construcción de significados y transferencia del conocimiento.

Este artículo tiene como objetivo aportar un modelo didáctico que puede facilitar este proceso de formación matemática didáctica desde una lógica didáctica entre la actividad formativa matemática y la actividad formativa didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática del nivel primario.

Desarrollo

Como métodos que coadyuvaron a la escritura de este artículo se encuentran los de análisis-síntesis, inducción-deducción, la concreción-abstracción y esencialmente la modelación. El primero y segundo sirvieron para realizar una valoración de lo expresado en la literatura actual sobre la formación matemática didáctica del docente y sus regularidades; todo lo cual permitió dilucidar los componentes esenciales del modelo didáctico aportado. La concreción-abstracción fue esencial para la elaboración del modelo en cuestión. Finalmente la modelación señala las características esenciales del objeto modelado; en este caso, del proceso de formación matemática didáctica.

En la interpretación científica realizada, a partir de la problemática de este artículo y los referentes teóricos asumidos, se devela como contradicción esencial presente aún hoy en la literatura científica la existente entre la apropiación del contenido matemático didáctico y la sistematización científico-pedagógica contextualizada de dicho contenido, que potencie el desarrollo de un proceso de formación inicial del docente de Educación primaria contextualizado.

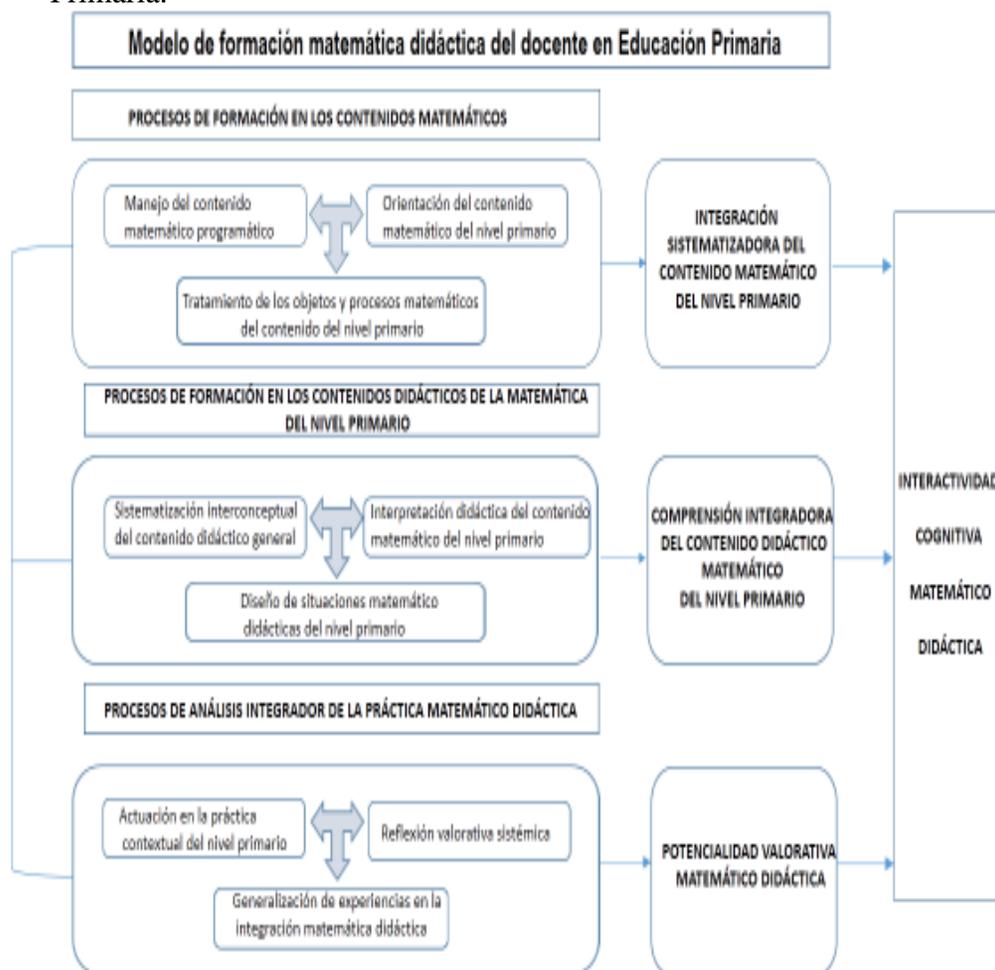
A partir de ello se asumen como ideas básicas del modelo las siguientes:

- La formación matemática didáctica del docente en Educación Primaria.
- La práctica como actividad de carácter transformador, consciente, e históricamente condicionada.
- La concepción integradora y sistémica de la formación matemática didáctica.
- La evaluación como instrumento de orientación y formación, centrada en procesos y resultados.
- La importancia de la tarea en el proceso de formación.
- La contextualización de la formación.

En consecuencia con lo anterior, la formación matemática didáctica, se define aquí como el proceso que de forma ininterrumpida y con un orden lógico permite apropiarse al futuro docente de los contenidos relacionados con las disciplinas y/o asignaturas, a partir de las interconexiones entre los contenidos matemáticos y los didácticos; al mismo tiempo que se profundizan y consolidan bajo condiciones de orientación e interacción social y de la necesaria autorreflexión, autovaloración y control de su actividad en las distintas etapas de experiencias teóricas y prácticas, para dar solución a los problemas de la profesión.

El modelo de formación matemática didáctica (Figura 1), considera las características especialmente complejas que presenta la formación inicial del docente de Educación Primaria. Se estructura en tres subsistemas que permite intencionadamente lograr una acertada formación matemática didáctica a partir de los nexos y relaciones establecidas en este, revelando así la transformación del futuro docente, a un nivel cualitativamente superior.

Figura 1. Modelo de Formación Matemática Didáctica del Docente de Educación Primaria.



Los subsistemas son: procesos de formación en los contenidos matemáticos, procesos de formación en los contenidos didácticos de la matemática del nivel primario y procesos de análisis integrador de la práctica matemático-didáctica; de cuyas relaciones surge la cualidad la interactividad cognitiva matemático didáctica; todo ello se argumenta a continuación.

El subsistema proceso de formación en los contenidos matemáticos, tiene como función, la aprehensión del acervo científico cultural de la Matemática por el futuro docente sobre la base de un conjunto de acciones dirigidas a su comprensión, utilidad y aplicabilidad.

En dicho proceso se debe potenciar la motivación profesional, al reforzar la importancia de los saberes culturales valorados como herencia en la formación inicial del

docente de Educación Primaria, y donde se va gestando la lógica del conocimiento científico del mundo al interpretar los conceptos de la aritmética, el álgebra, la geometría, la estadística como resultados de la Ciencia Matemática; reflejo de la realidad material existente objetivamente.

Este subsistema incluye como componentes: el manejo del contenido matemático programático, la orientación del contenido matemático del nivel primario y el tratamiento de los objetos y procesos matemáticos del contenido del nivel primario.

El componente Manejo del contenido matemático programático, está relacionado con los saberes culturales seleccionados en el programa de estudio, adquiridos por el futuro docente y asumidos como herencia, a través de actividades encaminadas a lograr una real adquisición y retención del mismo en una lógica de construcción de significados y sentidos integradores durante el proceso de formación inicial del docente de Educación Primaria.

Se debe trabajar de manera que se logre:

- La significación conceptual, al relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos que ya posee, mediante la utilización del conocimiento para conducir discusiones, proporcionar ejemplos y explicaciones y generar soluciones de problemas y aplicaciones.
- La significación afectiva-experiencial, motivando al futuro docente a comprender el tratamiento de un concepto, de un teorema, de un procedimiento matemático. Esta motivación puede ser una motivación extramatemática en la cual el problema es tomado de la práctica; o una motivación intramatemática, para la cual el problema surge de la construcción de la Matemática, de sus formas de trabajo y pensamiento.

El manejo del contenido matemático programático, se realiza a través del reconocimiento por parte del futuro docente de los diferentes registros de representación semiótica de los objetos matemáticos; mediante la determinación de términos y símbolos, en el cual debe asignarle un significado según el registro y contexto en que se encuentra. Se debe preparar al futuro docente para comprender la importancia del uso correcto del lenguaje matemático, destacando las relaciones y diferencias entre el lenguaje matemático y el común; determinar palabras e ideas claves, orientar la selección de algún segmento del texto científico y elaborar otros textos a través de una transposición de códigos, entre otras.

El componente Orientación del contenido matemático del nivel primario, se interpreta como el conjunto de acciones que expresan los requerimientos intencionales iniciales orientados a promover la disposición personal del futuro docente hacia el análisis del contenido matemático del nivel primario, a partir del establecimiento de relaciones entre los contenidos matemáticos programáticos en correspondencia con los contenidos de cada grado del nivel primario.

En este componente se produce una reorientación de los contenidos matemáticos programáticos en función de las necesidades del futuro docente y en correspondencia con las exigencias de la sociedad para los cuales se está formando. Por ello lleva implícito el conjunto de conocimientos, habilidades, métodos y procedimientos propios de la matemática del nivel primario incorporados a los contenidos matemáticos programáticos, que al interactuar le confiere una nueva significación a estos.

En este sentido, el docente deberá hacer un estudio de las líneas directrices de la Enseñanza de la Matemática y del análisis de los núcleos básicos de contenidos correspondientes a la Matemática del nivel primario, de manera que el tratamiento del contenido solo se diferencie en cuanto a los niveles de exigencias y profundidad. Donde se deberá instar al análisis de como las diferentes áreas de la matemática se complementan y constituyen una herramienta para desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, abstracción, concreción y otros procesos del pensamiento importantes en la formación del docente.

El componente Tratamiento de los objetos y procesos matemáticos del nivel primario, como el repertorio de recursos que pone el futuro docente en acción-actuación-creación, para realizar un análisis de los objetos matemáticos del nivel primario, particularmente la forma que adoptan los mismos en distintos marcos institucionales, contextos de uso y las relaciones que se establecen entre los mismos para dar solución explicativa al problema en la realización de la práctica matemática.

En este proceso, se activan un conjunto de relaciones entre diferentes tipos de objetos (conceptos, teoremas, lenguajes, propiedades, etc.). En relación a los procesos matemáticos en la Matemática, estos se caracterizan por propiciar la capacidad para integrar los conocimientos y racionalizar el trabajo mental y práctico, por lo que constituye

una fuerte contribución al logro de la reflexión, la independencia cognoscitiva y la elevación del nivel creativo (Ballester, 2003).

Siendo importante entonces las orientaciones que el futuro docente reciba; pudiendo estar dirigidas a: identificar posibles conflictos de significado que podrían surgir durante la actividad de resolución del problema por parte de los escolares; proponer posibles acciones a realizar por parte del futuro docente, formular enunciados y probar proposiciones.

Todos estos componentes presentan relaciones de coordinación, de las cuales resulta la INTEGRACIÓN SISTEMATIZADORA DEL CONTENIDO MATEMÁTICO DEL NIVEL PRIMARIO, como cualidad que da cuenta del proceso a través del cual el futuro docente, en aras de perfeccionar su proceso formativo, integra los conocimientos, habilidades y valores adquiridos, con un alto nivel de profundidad, para enfrentar la consecución pertinente de sus tareas profesionales.

En la integración sistematizadora del contenido matemático del nivel primario en el proceso de formación inicial del docente, se pueden precisar las relaciones esenciales que establece cada una de los contenidos en particular. Es por ello que es expresión de los vínculos internos entre los diferentes contenidos a partir de diversas aristas, desde un proceso secuencial, organizado e intencionado; que posibilita al futuro docente reconstruir los procesos que se desarrollan en función de comprender el problema en la realidad del contexto, mediante el establecimiento de relaciones entre contenidos precedentes, nuevos contenidos, incorporando conocimientos, habilidades, valores y valoraciones en sus estructuras cognitivas.

El subsistema proceso de formación en los contenidos didácticos de la matemática del nivel primario tiene como función, lograr el dominio de la didáctica específica en una lógica de razonamiento que posibilite acercarse a los principales rasgos del PEA de la Matemática del nivel primario.

El contenido que caracteriza este subsistema está relacionado con las concepciones teóricas sobre la didáctica de manera general, los fundamentos lógicos del aprendizaje matemático, las tendencias actuales de la Didáctica de la Matemática, las concepciones teóricas y prácticas de los métodos de enseñanza de la Matemática del nivel primario y el desarrollo del razonamiento matemático didáctico, etc.

La formación en los contenidos didácticos de la matemática del nivel primario es alcanzada por el futuro docente al ser identificados los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática del nivel primario, y en interacción entre los sujetos, tanto del propio contexto como de otro, se establezcan nuevos puntos de vista, juicios, valoraciones y se adquieran nuevos métodos y procedimientos en correspondencia al proceso, al contexto y sus recursos. Siendo necesaria que se perciba dicha formación desde la totalidad sobre la base de una auténtica atención a la diversidad.

Así, en el contexto que ocupa, este subsistema incluye como componentes: la sistematización interconceptual del contenido didáctico general, la interpretación didáctica del contenido matemático del nivel primario y el diseño de situaciones matemático didácticas del nivel primario.

El componente Sistematización interconceptual del contenido didáctico general, es interpretada como la sucesión de acciones en la formación matemática didáctica que posibilitan al futuro docente, ya sea con la ayuda del docente o de otros compañeros, establecer los vínculos entre contenidos didácticos precedentes y nuevos contenidos, incorporando conocimientos, habilidades, valores y valoraciones en sus estructuras cognitivas.

El contenido didáctico integra los fundamentos teóricos, epistemológicos y metodológicos esenciales para el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de precisar las leyes, principios, categorías y procesos que lo constituyen, así como sus relaciones. Y por lo general, el modo de realizar la Interpretación didáctica del contenido matemático del nivel primario primaria es muy limitado.

El componente Interpretación didáctica del contenido matemático del nivel primario, es entendido como el conjunto de acciones que permiten expresar los aspectos relacionados con el contenido matemático del nivel primario como objeto de los procesos de enseñanza aprendizaje desde una perspectiva ética y crítica, teniendo como referente esencial la cultura didáctica previamente adquirida, lo que le permite adquirir nuevos contenidos, en una lógica de razonamiento que posibilite concebir, ordenar y explicar de modo específico y contextualizado su práctica educativa.

En este componente, es recomendable organizar la formación inicial del docente de forma coherente, que permita al docente dar pautas metodológicas mediante

orientaciones mínimas acordes con los lineamientos del programa de estudio. En este sentido el planteamiento de una situación de naturaleza profesional es primordial, ya que permita aprovechar las potencialidades que éste ofrece para dilucidar principios didácticos que pueden derivarse de su historia en coherencia con los objetivos del programa. Además, incentivar el cuestionamiento a través de reflexiones teóricas sobre las situaciones observadas y su relación con lo que han encontrado en la literatura; emplear y formular estrategias didácticas que promuevan una amplia actividad cognoscitiva en el futuro docente.

Además, trabajar con el docente en formación en la aplicación de métodos propios de la matemática del nivel primario; enfatizar en el análisis de los problemas, de manera que propicie el conocimiento sobre los métodos para actuar sobre el objeto, la lógica de éste. Describir y analizar diferentes materiales curriculares (tareas, materiales manipulativos, representaciones gráficas, programas informáticos, libros de texto, etc.) en relación a las características de las nociones matemáticas del nivel primario.

El componente Diseño de situaciones matemático didácticas, se caracteriza por la estrecha relación entre el futuro docente y el contenido de enseñanza, sin la intervención directa del docente formador en condiciones generadas por él.

En ellas, el futuro docente explora, profundiza y trabaja con los contenidos matemáticos y con los métodos de la didáctica específica, a través del tránsito de la reproducción a nuevas transferencias; imponiendo una actualización de éstos no sólo en el área de la matemática, sino también en otras áreas del conocimiento.

En esta concepción, las situaciones matemático didácticas constituyen la célula del proceso, a través de la cual se va generando la formación matemática didáctica, es decir, éste se desarrolla de situación en situación matemático didáctica. A partir de estas, la integración del contenido matemático y el contenido didáctico se desarrolla desde la interpretación particular y contextual que los futuros docentes hacen de la situación a partir de sus creencias, intuiciones, experiencias, vivencias, saberes, en una estrecha relación con el grupo que posibilita sucesivas reinterpretaciones en dicha integración.

A partir de estos elementos las situaciones que se diseñen deben tener como finalidad:

- Preparar al futuro docente para el uso de las diferentes fuentes de información lo que conlleva a formar en él una cultura y una necesidad de búsqueda de información, así como a desarrollar habilidades para extraer de esa información lo esencial y los enfoques más sencillos y novedosos.
- Busca el significado de los objetos matemáticos, elaborar conclusiones, formular y/o reformular hipótesis, definir conceptos, describir hechos y fenómenos, ejecutar y elaborar procedimientos de solución mediante la observación de regularidades, diferencias, contradicciones y particularidades que se manifiestan en determinados hechos, relaciones, fenómenos, etc.,
- Aplicar el contenido matemático dentro o fuera de la Matemática.
- Propiciar el intercambio para argumentar las propias opiniones sobre temas relevantes y enseñar a respetar las opiniones de los demás, dado que los problemas profesionales son el centro de la reflexión colectiva y del contraste de opiniones.

Todos estos componentes presentan relaciones de coordinación, de las cuales resulta la **COMPRESIÓN INTEGRADORA DEL CONTENIDO DIDÁCTICO MATEMÁTICO DEL NIVEL PRIMARIO**, como cualidad que permite al futuro docente hacer consciente el sistema de acciones que se deben materializar en la construcción y reconstrucción del saber profesional como conclusión de la interacción dinámica entre la teoría y la práctica, de naturaleza matemático didáctica.

La comprensión integradora del contenido didáctico matemático, permite entonces al futuro docente, la creación de un nuevo mapa cognitivo sobre el contenido matemático del nivel primario en la formación inicial del docente en Educación primaria con una riqueza mayor. De este modo, en la misma medida en que se involucra como protagonista de su propio proceso de formación logra integrar los contenidos y habilidades adquiridos, como resultado de la relación dialéctica siempre ascendente entre el nivel de profundidad del contenido y el nivel de las potencialidades intelectuales requeridas por él.

El subsistema proceso de análisis integrador de la práctica matemático didáctica, tiene una función analítica reflexiva, dirigida a precisar las posibles causas que inciden en la formación matemática didáctica y tomar decisiones que permitan realizar los ajustes y correcciones requeridas.

El análisis integrador de la práctica matemática didáctica, como proceso permanente, continuo, gradual, permite al docente modificar los métodos y procedimientos empleados para lograr los objetivos. Al mismo tiempo que el futuro

docente, conoce su desarrollo de manera sistemática y continua al expresar su saber; el cual encierra no lo inmediato, sino un (re)aprendizaje de los saberes acumulados, al integrar los modos de razonar y actuar en correspondencia con la racionalidad dinámica, estable y abierta que exige este proceso de análisis.

Así, en el contexto que ocupa, este subsistema incluye como componentes: la actuación en la práctica contextual del nivel primario, la reflexión valorativa sistémica y la generalización de experiencias en la integración matemática didáctica.

El componente actuación en la práctica contextual del nivel primario, se interpreta como el repertorio de recursos cognitivos, metacognitivos, procedimentales y actitudinales que pone el futuro docente en acción-creación en los variados contextos de actuación, en virtud de las cuales se transforman los objetos o fenómenos de la realidad.

La actuación en la práctica, permite la solución a las situaciones matemática didácticas en el contexto; por tanto implica un reforzamiento de sus referentes individuales y, al mismo tiempo el planteamiento de nuevas situaciones que le planteen nuevas exigencias. Desde este punto de vista, el futuro docente en su actuación debe ser flexible, diferenciar lo importante de lo trivial, valorar adecuadamente sus posibilidades y necesidades reales. Analizar la aplicabilidad de los contenidos matemáticos didácticos a la solución de problemas relacionados con su contexto de actuación, permite comprender la necesidad e importancia de dicha aplicación.

Desde esta componente el futuro docente incorpora el contenido matemático didáctico a la solución de los problemas profesionales, por ello es necesario precisar criterios valorativos que permitan medir dichos niveles de actuación.

A continuación, se declaran las unidades de análisis y los criterios valorativos para cada uno de ellos.

Unidad de análisis cognitivo: permite identificar si el aprendizaje logrado se aproxima a los pretendidos en el PEA; además, si el grado de dificultad de las tareas o actividades propuestas son adecuadas al nivel de desarrollo de los docentes en formación.

Tiene como objetivo, valorar de forma ética el dominio que tiene el estudiante del cuerpo específico de conocimientos que conforman el núcleo de la profesión docente y de la disciplina que enseñara.

Se asumen como criterios valorativos de la unidad de análisis cognitiva, los siguientes:

Identificación de rasgos esenciales, significados, características y relaciones entre los objetos matemáticos.

- Decodificación del significado de los símbolos, términos y expresiones matemáticas.
- Conversión o traducción de un registro de representación a otro en diversas situaciones.
- Organización de la red de relaciones que se deben establecer en la resolución de una situación o problema.
- Argumentación de sus respuestas como resultantes de la consulta e interacción con fuentes informáticas, bibliográficas y humanas.
- Realización de generalizaciones y solución de problemas.

Explica con claridad la relación entre la teoría y el objeto de estudio de la disciplina mediante una exposición comprensible de los principios, proposiciones y relaciones entre ellas.

Unidad de análisis comportamental: permite mediante el intercambio de argumentos entre el docente formador, el docente en formación y el colectivo, de acuerdo con determinados patrones de resultados, valorar la motivación hacia la profesión, la negociación de significados y, su incidencia en la actitud del futuro docente, para alcanzar metas de aprendizaje profesional.

Tiene como objetivo: valorar la capacidad del futuro docente para reajustar su conducta, defender sus posiciones desde el prisma de sus conocimientos y de la sociedad.

- Se asumen como criterios valorativos de la unidad de análisis comportamental, los siguientes:
- Solicita opiniones, criterios y propuestas a aquellos con quienes trabaja como acto sincero de reconocimiento implícito del “saber” en el otro, “saber” que integra en su reflexión en torno a la mejora de su formación docente.
- Integra en su trabajo los aportes e ideas de otras personas considerando su sentido original, aplicandolas tanto en actividades individuales como en las tareas grupales, siempre tendiendo hacia la mejora de la formación y enriquecimiento del grupo.
- Busca el consejo y asesoramiento de colegas con mayor experiencia.

- Modifica y adecua sus ideas, pues no considera su propia opinión como la última palabra, sino como insumo para la construcción y sistematización compartida de la actividad académica, que redunde en un enriquecimiento del grupo con el cual interacciona.
- Logra captar la atención y participación de los estudiantes.
- Se discuten, argumentan y confrontan las soluciones de las tareas.

La Unidad de análisis mediacional: permite valorar la generalización de los conocimientos y habilidades en la solución eficiente de los problemas profesionales, en iguales o distintos contexto.

Tiene como objetivo, identificar si la metodología utilizada (método, medios, recursos didácticos e incluso del tiempo de enseñanza) promueve un tratamiento didáctico adecuado dentro del entorno en que se utiliza.

Se asumen como criterios valorativos de la unidad de análisis mediacional, los siguientes:

- Presenta de forma clara y ordenada de los conceptos, enfatizando los aspectos relevantes.
- Precisa el aspecto lógico de contenido y su aplicación práctica.
- Selecciona los conocimientos, habilidades, normas, ideas, valores objeto de estudio y sus potencialidades para formular problemáticas, problemas, preguntas contradictorias, discrepancias, que pongan en posición de búsqueda a los estudiantes durante la apropiación de los saberes.
- Determina el nivel de sistematicidad y profundidad en que se trabajará cada elemento del contenido en su vínculo con el resto de los componentes del proceso pedagógico y las posibilidades reales de aprendizaje de los alumnos.
- Diseña las tareas docentes, de manera que se distinga lo que van hacer el alumno y el docente, para qué lo van hacer, por qué, con quién, cómo, con qué, qué les aportan, qué contradicciones pueden encontrar, cómo resolverlas, en los diferentes momentos (orientación, ejecución y control).
- Determina los elementos del conocimiento que requieren de tratamiento en el estudio independiente de los alumnos.

La precisión de los niveles, haciendo énfasis en los criterios valorativos declarados, permite planificar la atención a las diferencias individuales. La evaluación integral se realizará de forma cualitativa, integrando las unidades de análisis propuestas; así, se caracterizan los diferentes niveles de actuación en la formación inicial del docente de Educación primaria de la siguiente manera:

Nivel 1 de actuación alto: refleja el estadio superior de formación matemática didáctica, al evidenciarse en las respuestas dominio integral de los criterios antes referidos.

Nivel 2 de actuación moderado: se considera como un momento intermedio o etapa de tránsito, en el cual se puede hablar de un nivel medianamente satisfactorio de formación matemática didáctica, si se evidencia en las respuestas dominio de algunos de los criterios antes referidos.

Nivel 3 de actuación bajo: constituyen expresión de un limitado proceso de formación matemática didáctica, si se evidencia en las respuestas poco o ningún dominio de los criterios antes referidos. Pero cabe destacar, que mientras en el nivel 2 aparecen las premisas básicas para una formación matemática didáctica; en el nivel 3 se manifiesta una ambigüedad que se convierte en un obstáculo de dicha formación.

El componente reflexión valorativa sistémica, es interpretado como el intercambio de argumentos entre el docente, futuro docente y el colectivo, de acuerdo con determinados patrones de resultados, que permiten la comprobación del nivel de actuación del futuro docente de manera sistemática y continua en la práctica matemática didáctica real o simulada.

En esta componente, la evaluación tendrá un carácter procesal y asumirá las variantes de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación de forma organizada, sistemática y dinámica

Así, desde este componente se debe:

- Considerar no solo resultados sino también procesos, pues el camino de solución de las situaciones puede ser lógico y/o novedoso aunque el resultado final sea incorrecto.
- Orientar a hacia los criterios de análisis y a los que deben remitirse como guía para el desarrollo efectivo de la tarea.
- Generar la práctica de valorar en qué criterios de análisis no ha alcanzado lo potencial y transmitir confianza en sus posibilidades, como generadora de la motivación de logro necesaria para luchar por la autorrealización y la armonía en sus criterios autovalorativos.
- Instar a la reflexión colectiva, junto al debate de la evaluación otorgada a cada cual mediante una crítica constructiva, la cual contribuirá a lograr armonía entre los criterios autovalorativos y valorativos y propiciar la orientación hacia la superación de las deficiencias.

- Orientar al futuro docente, en los casos necesarios a ponderar la corrección de los argumentos ofrecidos, reconocer aquellos supuestos no explicitados, e identificar y señalar posibles errores.

El componente Generalización de experiencias en la integración matemática didáctica, se interpreta como el intercambio de argumentos y evidencias entre los sujetos participantes en el proceso, de acuerdo con patrones de resultados socializados, que permiten de forma ética bajo criterios emanados de las ciencias de la educación y de la matemática ordenar lo disperso o desordenado (conocimientos, procedimientos, ideas, datos, percepciones, opiniones, etc.), produciéndose niveles de síntesis superiores y en desarrollo en la formación matemática didáctica de los sujetos involucrados en el proceso.

En esta generalización al consolidarse desde la formación inicial del docente de Educación primaria, se vislumbra lo matemático didáctico, por lo que se revela y se conforma como práctica comprometida, lo que implica también, analizar normas socio matemáticas preestablecidas como expresión de la medición del cambio educativo logrado en la transformación del futuro docente.

Es imprescindible el control de las diferentes manifestaciones que aparecen en ese proceso, para poder establecer las generalizaciones e inferencias que desde nuestras concepciones pedagógicas, den fundamento a las manifestaciones empíricas con las que se relaciona el docente en formación.

Todos estos componentes presentan relaciones de coordinación, de las cuales resulta la POTENCIALIDAD VALORATIVA MATEMÁTICO DIDÁCTICA, como cualidad que permite al sujeto movilizar los recursos para la transformación de sí mismo y de su práctica a partir del reconocimiento de sus propias necesidades y las del contexto y poder resolver con mayor seguridad los problemas profesionales que se les presentan.

Así, él debe estar preparado para el análisis, la resolución de problemas con buenas relaciones interpersonales y sociales, adaptabilidad, iniciativa, sociabilidad y dedicación; todo lo cual debe conllevar a la toma de conciencia de sus propios procesos.

La sinergia entre los subsistemas y componentes del modelo se manifiesta en la INTERACTIVIDAD COGNITIVA MATEMÁTICO DIDÁCTICA, como nueva del sistema que expresa la forma secuencial, organizada, intencional y sistemática de dirigir la formación matemática didáctica del futuro docente de Educación primaria.

Esta cualidad posibilita que el docente en formación se ubique en las acciones que debe realizar para lograr la consecución de los objetivos de aprendizaje y apropiarse del contenido matemático y didáctico en unidad dialéctica, mediante la aplicación de un pensamiento y razonamiento matemático junto con un dominio de las operaciones matemáticas simbólicas y formales para desarrollar nuevas estrategias y para enfrentarse a resolver situaciones nuevas.

Rasgos esenciales del modelo propuesto

- En la formación matemática didáctica es necesario tener en cuenta la interrelación e integración de los componentes estructurales y funcionales del modelo para que se logre la interactividad cognitiva con énfasis en los desempeños y criterios de evaluación.
- Poseer un carácter autoformativo al brindar una retroalimentación en torno a fortalezas y aspectos a mejorar; tiene en cuenta tanto el proceso como los resultados de aprendizaje; permite determinar el grado en el cual el futuro docente conoce o es capaz de realizar una situación, con el fin de que pueda ser capaz de reconstruir sus estrategias.
- Las situaciones matemático didácticas como célula de proceso de enseñanza aprendizaje y dinamizadoras de la formación matemática didáctica constituyen la expresión de la relación de transformación didáctica de la apropiación de los contenidos matemáticos en un proceso interactivo docente formador-docente en formación, docente en formación – grupo, docente en formación – fuente de conocimiento, donde intervienen procesos estratégicos que requieren de la intervención comprometida de todos los sujetos socializadores de este proceso.

Conclusiones

A partir del análisis de los instrumentos aplicados, pudo constatarse:

- La necesidad de la formación y desarrollo de conceptos y en lo específico al concepto límite de una función de una variable real.
- Debido a que el concepto límite tiene un alto grado de complejidad, se requiere de un sistemático entrenamiento en el manejo de las diferentes acciones para su comprensión
- La gran mayoría de los estudiantes presenta dificultades en interpretar u operar con el concepto límite de una función de una variable real. Estas dificultades están influenciadas, por una parte, por el no dominio de alguno de los conceptos que intervienen en el proceso de apropiación de dicho concepto.
- No se ha logrado en el diseño didáctico de la asignatura, la sistematización del concepto límite para poder elevar la calidad del PEA.

- En el PEA del objeto límite de una función de una variable real en la Modalidad Semipresencial, existen deficiencias relacionadas con el desarrollo de su comprensión.
- Las consideraciones teóricas realizadas la límite de una función de una variable real en la Modalidad Semipresencial posibilitaron elaborar orientaciones metodológicas para trabajar sistemáticamente con este concepto.

Referencias

- Ballester, S. y otros (2003). *El transcurso de la línea directriz: planteo, formulación y resolución de problemas. El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Blanco, J., Mellado, V., y Ruiz, C. (1995). Conocimiento didáctico del contenido en matemáticas y ciencias. *Revista de Educación*, 307, 427-446.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento Didáctico del Contenido y Didácticas Específicas. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (2).
- Gómez, P., y Gutiérrez, A. (2014). *Conocimiento matemático y conocimiento didáctico del futuro profesor español de primaria*. Resultados de estudio TEDS-M.
- Grossman, L., Wilson, M. & Shulman, S. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching”, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9 (2).
- IEA (2012). Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. En: <http://www.educacion.gob.es/inee>
- Klein, R. & Tirosh, D. (1997). Teachers’ pedagogical content knowledge of multiplication and division of rational numbers. The 21st PME International Conference (pp. 144-152). Lathi: Finland.
- Llinares, S. (2004). *La actividad de enseñar matemática como organizador de la formación inicial de profesores de matemática de secundaria*. “Trabajo de grado”, Granada, España.
- Mellado, V. (1994). *Análisis del conocimiento didáctico del contenido, en profesores de primaria y secundaria en formación inicial*. “Disertación doctoral”. Universidad de Sevilla, España.
- NCTM. (2015). De los principios a la acción para garantizar el éxito matemático para todos.
- Parra, H. (2006). El Conocimiento Didáctico relativo a la adición en números enteros en futuros profesores de matemática. En <http://simposio.una.edu.ve/archivos/ConocimientoDidacticoAdicion.doc>.
- Rivas. M. (2012). *Análisis epistémico y cognitivo de tareas de proporcionalidad en la formación de profesores de educación primaria*. “Disertación doctoral”. Universidad de Granada, España

Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2011). *Caracterización del conocimiento matemático de profesores de educación primaria y secundaria*. XV Simposio de la SEIEM, pp. 395 -400. Ciudad Real, España.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.

Autores

Cila Mola Reyes es Profesora Titular y Jefa del Departamento de Matemática de la Universidad de Camagüey. Doctora en Ciencias Pedagógicas y desarrolla investigaciones en las líneas de didáctica de la matemática y desarrollo profesional docente. Ha colaborado en la superación del claustro profesoral en varias universidades de la República Dominicana. Es autora de varios artículos relacionados con la formación matemática de los estudiantes de carreras de ingeniería y ciencias médicas.

Cila.mola@reduc.edu.cu

Geovanny A Lachapell Maldonado es Licenciado en Matemática y Física, Doctor en Ciencias Pedagógicas y desarrolla investigaciones en las líneas de didáctica de la matemática y desarrollo profesional docente. Posee la categoría de Técnico Docente Nacional del Ministerio de Educación en el área de Currículo de la República Dominicana. Tiene más de 20 años como profesor de Matemática y es autor de varios artículos y textos relacionados con la formación continua del docente que imparte matemática. arturom96@gmail.com

Alicia Martín Sánchez es Licenciada en Matemática y Física, Máster en Educación Superior y posee la categoría de Técnico Docente Nacional en el área de Medios de Enseñanza del Ministerio de Educación de la República Dominicana. Tiene más de 20 años como profesora de Matemática de la Universidad Autónoma de Santo Domingo y es autora de varios artículos relacionados con la formación continua del docente universitario y la enseñanza de la matemática. alirey571@gmail.com

Reinaldo Sampedro Ruiz es Profesor Titular y forma parte del claustro de docentes de la Facultad de Matemática Computación MATCOM, de la Universidad de la Habana. Doctor en Ciencias Pedagógicas y desarrolla investigaciones en las líneas de didáctica de la matemática, desarrollo profesional docente y competencias relacionadas con la gestión del conocimiento matemático. Ha colaborado en la superación del claustro profesoral en varias universidades de la República de Venezuela, la República Dominicana y la República Popular de Angola. Es autor de varios artículos relacionados con la formación matemática de los estudiantes de carreras de ingeniería y ciencias médicas. Reinaldo.sampedro@matcom.uh.cu