

## **EL CURRÍCULUM Y LA COMPETENCIA PROFESIONAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS**

CURRÍCULUM Y COMPETENCIA PROFESIONAL

AUTORES: Reinaldo Meléndez Ruiz<sup>1</sup>

Carlos Manuel Caraballo Carmona<sup>2</sup>

Meivys Páez Paredes<sup>3</sup>

Ernestina Clemencia Coello León<sup>4</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [reinaldo.melendez@upr.edu.cu](mailto:reinaldo.melendez@upr.edu.cu)

Fecha de recepción: 12 - 07 - 2017

Fecha de aceptación: 18 - 09 - 2017

### RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio de carácter conceptual sobre las características del diseño curricular para la formación de docentes de Matemática desde la competencia.

Se hizo un análisis del currículum y su diversidad de posiciones teóricas y la toma de partido en las orientaciones conceptuales, como proyecto y proceso, que permitió determinar los rasgos que caracterizan la naturaleza de proyecto del currículum. La idea es llegar a una articulación conceptual de la competencia profesional pedagógica en la formación del profesor de Matemática, desde el diseño curricular, teniendo en cuenta los componentes funcionales que la caracterizan y su relación con el sistema de actividades básicas propuestas.

**PALABRAS CLAVE:** formación profesional; currículum; matemáticas; competencias

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas, Master en psicología educativa, Master en Educación, Licenciado en Educación, Especialidad Matemática. Jefe de la Misión de Educación Superior en el estado Bolívar de la República Bolivariana de Venezuela los años 2014 y 2015. Se ha destacado por sus resultados científicos como investigador de las ciencias pedagógicas y en especial de temas relacionados con los Proyectos de Vida Profesional, la Didáctica de la Matemática, la disciplina Álgebra y Análisis Matemático en pre y postgrado

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas, Master en Ciencias de la Educación, Licenciado en Educación, Especialidad Matemática. Ocupó la responsabilidad de Jefe de la Misión de Educación Superior en el estado Zulia de la República Bolivariana de Venezuela desde enero 2011 hasta enero de 2013. Se desempeña como jefe de disciplina de Análisis Matemático en la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Ha realizado trabajos en temas relacionados con el Análisis Matemático y Didáctica de las Matemáticas, direccionados al proceso de atención diferenciada en la asignatura Matemática.

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias Pedagógicas, Master en Ciencias de la Educación e Ingeniera en Informática. Es investigadora en el área de la gestión del conocimiento y la información, tecnología educativa, trabajo colaborativo y formación por competencia; áreas en las cuales se ha destacado por las publicaciones en revistas especializadas y la participación en eventos. Profesora de programas de Maestría y Doctorado en Cuba y países de Latinoamérica. Docente-investigadora del Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior de la Universidad de Pinar del Río, Cuba y catedrática de Universidad Santander, México

<sup>4</sup> Master en Ciencias. Ingeniería en Geología. Docente de Álgebra en la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

## THE CURRICULUM AND PROFESSIONAL COMPETENCE IN MATHEMATICS TEACHER TRAINING

In this article, a study of conceptual character is presented on the characteristics of the curricular design for the formation of educational of Mathematical from the competence.

It was made an analysis of the curriculum and their diversity of theoretical positions and the taking of party in the conceptual orientations, like project and process that it allowed to determine the features that characterize the nature of project of the curriculum. The idea is to arrive to a conceptual articulation of the pedagogic professional competence in the professor's formation of Mathematical, from the curricular design, keeping in mind the functional components that characterize it and its relationship with the system of activities basic proposals.

**KEYWORDS:** professional training; curriculum, competence; maths

### INTRODUCCIÓN

La profesión docente se ha convertido en un objeto de ininterrumpidos análisis. Todos estos esfuerzos responden al reclamo social de elevar la calidad de la educación y al reconocimiento de que para ello es preciso profundizar en las exigencias de la formación del profesorado.

Esta aspiración bajo la cual se pretende formar al profesional de la educación, satisface las exigencias expresadas en el informe del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe donde se señala: “Los cuatro pilares del informe Delors para el aprendizaje del siglo XXI, –aprender a conocer, a hacer, a ser y a vivir juntos– constituyen una referencia indispensable para establecer cuáles deben ser los aprendizajes básicos y más relevantes en la educación.” (UNESCO, 2007. p. 7)

El análisis realizado sobre algunas propuestas que consideran el proceso de formación de los profesores en Iberoamérica, en particular los de Matemática, llevan a concluir que compartimos necesidades similares, que le atribuyen al maestro iberoamericano una plataforma de actuación centrada en cualidades identificables.

Para lograr esa plataforma común se requiere de un modelo de competencias del profesor de Matemáticas que se conciba en pos de una nueva cultura profesional del docente, y la que exige para su logro un conjunto de transformaciones esenciales en el proceso curricular al nivel de la formación inicial, con base en premisas que aporten una descomposición estructuro-funcional de la competencia profesional que figure como elemento integrador.

Pudiéramos preguntarnos en términos de los propios ámbitos de concreción: ¿Cómo garantizar esa integración sistémica del contenido curricular? ¿A partir de qué criterios podrá ser desarrollada en el diseño curricular, de manera que sea realizable en el proceso pedagógico en la carrera? ¿cómo articular al nivel de las materias su enfoque profesional?, ¿cuál es el rol de la resolución de problemas en el currículum esperado?, ¿cuál es la naturaleza de lo investigativo que propende?, ¿cuáles son los criterios de interdisciplinariedad que la sustentan en el propio plano del diseño?, ¿cuál es la incidencia esperada del diagnóstico, digamos desde las áreas de formación que estructuran el currículum?

En este contexto, la principal finalidad de este trabajo es fundamentar una propuesta de concepción sistémica del currículum para la formación del profesor de Matemática, centrada en un sistema de actividades profesionales generalizadas que sea coherente con las exigencias de la competencia profesional pedagógica.

Todas las consideraciones anteriores han inducido a tomar como objeto de estudio al proceso de diseño del currículum de la formación del profesor de Matemáticas.

Se considera que de esta manera se abre el escenario para el análisis teórico sobre el tema, que permitirá en definitiva la síntesis del conocimiento acumulado en correspondencia con la riqueza y exigencias socio históricas y culturales manifestadas, en este caso, en la lógica del desarrollo del proceso formativo, en el que se pueda insertar las exigencias contextuales, en relación con el currículum.

## DESARROLLO

### I.1 El marco de análisis del currículum y sus orientaciones conceptuales

Los enfoques curriculares se analizan desde diferentes puntos de vistas y existen varios criterios que en algunos aspectos coinciden y en otros divergen en dependencia de los fundamentos de que se parta para su proyección.

Ángel Pérez Gómez (1988) distingue cinco enfoques conceptuales, que toman en cuenta la naturaleza y la estructuración de los saberes a enseñar: *el currículum como estructura organizada de conocimientos; el currículum como sistema tecnológico de producción; el currículum como plan de instrucción; el currículum como conjunto de experiencias de aprendizaje; el currículum como reconstrucción del conocimiento y propuesta de acción.*

Se precisan entonces dos enfoques contrapuestos (Imbernón, F., 1994). Un enfoque con énfasis en lo académico y racional técnico en el que se pueden situar las tres primeras orientaciones mencionadas arriba, y otro que subraya la orientación a la práctica, en la que se ubican las restantes aproximaciones de Pérez Gómez, A. (1988)

El presente estudio se centra en la segunda orientación conceptual, por ello se profundiza en su contenido y permite delimitarla en dos direcciones que parecen representativas: una que va dirigida a la orientación hermenéutica y etnográfica y la otra de orientación de proyecto y proceso.

La dirección de proyecto y proceso ha sido considerada en la bibliografía sobre currículum (Stenhouse, L., 1998; Sacristán, G., 1998, 1994; Zabalza, M., 1995; González, O., 1994; Álvarez de Zayas, R. M., 1998; Addine, F., 1997; Hernández, H. y González, M., 1997, etc.). La posición de Stenhouse, L., sitúa al currículum en una concepción de proyecto que modela la enseñanza, anticipándola solo por su concepción esencial. En este sentido, el currículum no se considera como un producto final, ni acabado, ni como un plan que emana de una vez, de las posiciones de los expertos.

El proyecto curricular modela muy decisivamente la práctica de la enseñanza, y por ello la idea de proyecto curricular es mucho más amplia y rica que la de programa escolar, es decir, “si se quiere que una determinada visión de lo que es una parcela del conocimiento y de la cultura se plasme en el aprendizaje de los alumnos, si quiere modelarse una práctica educativa de acuerdo con una concepción psicológica del alumno y del aprendizaje, estas tienen que estar plasmadas en la selección, presentación y estructuración de los propios contenidos del currículum, pues este es el instrumento inmediato que condiciona la actividad didáctica” (Sacristán, G.; 1988, pp. 11-12)

Se suscribe esta cualidad instrumental del currículum como condicionante de su propio desarrollo y del desarrollo del propio profesor, lo que en definitiva está en función de la mejora de la calidad de la enseñanza resultante.

De los elementos abordados hasta aquí, considerados a partir de las posiciones de Stenhouse, L. y Sacristán, G., se pueden deducir dos conclusiones importantes, relativas a: la naturaleza de proyecto del currículum y el carácter de proceso del proyecto curricular.

#### I.1.1 La naturaleza de proyecto del currículum

El proyecto según Kilpatrick, E.A. (1923) y Stevenson, J.A. (1918), es experiencia intencional, es actividad voluntaria, es acción problemática donde el propósito trazado proporciona la motivación.

Por otro lado, Álvarez de Zayas R. M. (1998) señala que el currículum es un proyecto por su naturaleza genética, evolutiva, dialéctica y causal, porque surge como producto de necesidades y aspira a superar una realidad concreta; se aplica para probar que las vías son factibles y contribuir al mejoramiento de la educación, de los alumnos y de la sociedad, y se evalúa para comprobar las calidades obtenidas.

De estas ideas se desprenden los rasgos que a nuestro juicio, caracterizan la naturaleza de proyecto del currículum:

- ✓ Propende la implicación personal de quienes y sobre quienes se desarrolla mediante el vínculo directo y sistemático del estudiante con la realidad social que transforma, constituyéndose así por su carácter motivado,
- ✓ Está condicionado problémicamente, planteando a los problemas que el estudiante determina y resuelve en la realidad social y profesional como fuente de la formación, como sus elementos dinamizadores, que sustentan y orientan a la actividad profesional, lo que apunta su carácter problémico,
- ✓ Tiene naturaleza genética y evolutiva en cuanto a la determinación y apropiación de la cultura necesaria para la comprensión y transformación de la realidad social sobre la que el estudiante incide con el despliegue de su modo de actuación, lo que delimita su carácter sistémico.
- ✓ Se despliega mediante una relación compleja de la teoría con la práctica, en la cual el estudiante requiere de un pensamiento alternativo (García, G. y Addine, F., 1999) manifestado a través del conocimiento y sus posibles generalizaciones desde, en, y para la acción lo que concreta su carácter investigativo.

#### I.1. 2 El carácter de proceso del proyecto curricular

En las posiciones descritas se manifiesta un sobre énfasis en el desarrollo del currículum en detrimento del diseño, lo que le imprime a este último un carácter tentativo e indeterminado, que limita el análisis evaluativo al faltar elementos claves para garantizar este fin desde el diseño, como son los objetivos y los contenidos curriculares.

Con esto se subraya el reconocimiento al carácter de proceso del proyecto que es el currículum y con ello un proceso curricular, sistémicamente determinado por tres subprocesos o dimensiones (Álvarez de Zayas, R.; 1998): el diseño, el desarrollo y la evaluación.

El diseño curricular es entendido como un proceso en el que se plasma el enfoque educativo deseado, a través del proyecto correspondiente y mediante el cual (García, G. y Addine, F.; 1997) se diagnostica una realidad socio formativa para establecer su problemática, manifestada a su vez en necesidades, para a partir de ellas, proyectar y organizar los fines, contenido, métodos, medios y formas posibles para satisfacerlos dentro de un marco educacional.

Según Talízina, N.F. (1987), el diseño del currículum persigue precisar tres modelos específicos: el modelo de los objetivos; el modelo de los contenidos; el modelo del proceso de asimilación.

El modelo de los objetivos se expresa en diferentes planos del currículum. Como objetivos terminales de la formación del profesional, el correspondiente modelo perfilaría al profesional esperado; identificándose con el perfil del profesional, donde centra su atención nuestro trabajo.

El modelo de objetivos intermedios precisa al cuerpo de las disciplinas académicas incluidas y finalmente el modelo de objetivos específicos que se cumplimentan a nivel del sistema de actividades singulares.

Este énfasis en el objetivo puede indicar que se está defendiendo una propuesta racional-técnica. Pero el papel del objetivo en este marco, lo tomamos como modelo pedagógico que sintetiza configuracionalmente la lógica del proceso pedagógico. En estas condiciones, los objetivos terminales expresan los rasgos de las competencias profesionales.

Esta lógica de desarrollo del proceso, trazada por tales objetivos, permite inferir que el proceso de aprendizaje profesional se explica en función de las acciones: materiales o ideales, que el estudiante realiza en su desempeño preprofesional.

## I.2 La competencia profesional pedagógica en la formación profesional

La formación profesional es un proceso permanente, condicionado por la necesidad de actualización y de autoperfeccionamiento, declarando el período de la formación inicial de suma importancia.

Se coincide con Díaz, T. (2016, p. 33) al considerar la competencia profesional, en el ámbito de la formación de profesionales en la Educación Superior, como un “conjunto de capacidades que desarrolla el futuro profesional para integrar conocimientos, habilidades, valores y actitudes a un contexto social y socio laboral, que le permita interpretarlo, argumentarlo y resolver problemas en éste, de forma innovadora y creativa”

En tal sentido somos del criterio, que en el análisis de este concepto y para el caso del docente de Matemática en particular, es posible identificar por lo menos cuatro dimensiones: sociológica, epistemológica, didáctica y psicopedagógica que permitirán su caracterización posterior como sistema complejo.

La dimensión sociológica encierra las formas de desempeño que expresan creencias, valores, estilos de comportamiento, que en el marco de una sociedad (microsociedad) particular están sujetas a concepciones implícitas que estos profesionales tienen sobre el Hombre y la Sociedad en general.

La dimensión epistemológica se refiere a la influencia que tiene en la competencia profesional del profesor de Matemática las concepciones que este posee sobre el conocimiento del campo del saber ligado a su asignatura, lo que se manifiesta según González, F. (1995), en su actitud ante las respuestas a preguntas tales como: ¿Cómo se produce el conocimiento específico de su asignatura?, ¿qué papel juega la práctica en el proceso de su producción?, ¿cuáles son sus fuentes de producción?, ¿qué criterios se utilizan para validarlo?

La dimensión didáctica que enfatiza en una “intencionada relación entre las regularidades, los principios y componentes que ofrece la Didáctica” (Díaz, T., 2016, p. 30) que contribuyen a caracterizar la competencia profesional del

profesor de Matemática condicionados esencialmente por la implicación de estos en la resolución de los problemas presentes en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura en función de la formación de la personalidad de los estudiantes. Esta implicación es manifestada, en definitiva, a través de la resolución de las tareas profesionales.

La dimensión psicopedagógica encierra el conjunto de formas de manifestarse los profesores de Matemática que condicionadas histórica y socialmente por la actuación en el aula, la escuela y la comunidad en general, las expresan a través de la actividad y la comunicación pedagógica profesional que ellos desarrollan.

La competencia profesional expresa una cualidad superior a la encontrada en los problemas, al caracterizar integralmente el desempeño del profesional. Constituyen el saber, el hacer y el ser de ese profesional; se expresan en su actuación y suponen la integración de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que aseguran ese desempeño

#### I.2. 1 La competencia profesional pedagógica como sistema

Desde las posiciones del Enfoque Sistémico y siguiendo los criterios de Sadoski, V.N. (1974) el estudio de un objeto como sistema implica revelar: *que es una parte de otro objeto de orden superior de complejidad; que forma una unidad especial con el medio; que constituye un complejo integral de partes interconectadas; que sus partes se manifiestan como sistemas de orden inferior de complejidad.*

Se considera que el objeto de orden superior de complejidad respecto al cual podemos analizar las competencia profesional pedagógica es la propia actuación de la personalidad, la cual de acuerdo con Rodríguez, M. (1995), es entendida como algo cualitativamente diferenciable y que representa la integridad de las relaciones sujeto-objeto(s) y sujeto-sujeto(s) en donde se extrapola la unidad de lo motivacional-afectivo y de lo cognitivo-instrumental como esferas de regulación de la actuación de la personalidad.

Al asumir esta posición teórica desde la psicología y convergiendo con los aspectos estructurales abordados por Díaz, T. (2016) en la definición de competencia profesional se deduce que la actuación es siempre contextual respecto a la personalidad que la desarrolla, y se manifiesta como una relación irrepetible de la persona con los diferentes objetos y sujetos, así como con las relaciones entre ellos, conformando el contexto de la actuación a partir de interpretarlo, argumentarlo y resolver problemas en éste, de forma innovadora y creativa mediante la integración de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.

Este contexto de actuación constituye el medio con el cual interactúa el sujeto y que en particular en nuestro caso específico está determinado por:

- Respecto a los sujetos: Los profesores y los propios alumnos en la carrera.

- Respecto a los objetos: La personalidad de los alumnos en su proceso de formación, el proceso curricular (en particular de la asignatura), el proceso de enseñanza-aprendizaje (en particular de la asignatura).

Por estas razones se considera que la competencia profesional pedagógica es un conjunto de capacidades que desarrolla el profesor para integrar conocimientos, habilidades, valores y actitudes para un contexto (afines con la profesión) que le permita interpretarlo, argumentarlo y resolver problemas en éstos, de forma innovadora y creativa, dirigido a la formación de los estudiantes por medio del proceso pedagógico, en general, y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en particular y a colaborar, desde la institución educativa, con las influencias educativas de la familia y la comunidad.

A partir de lo planteado en estas ideas, y las anteriores, se asume que la competencia profesional pedagógica se caracteriza por: *modelar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática teniendo en cuenta las funciones, y estructurar mediante un sistema de acciones que tienen originalidad, flexibilidad e independencia a partir de una elevada motivación profesional que en la práctica se revela en el desempeño del docente en diferentes situaciones y contextos.*

## I.2. 2 La comunicación y la actividad pedagógica profesional en el análisis de la competencia profesional pedagógica

De acuerdo con Márquez, J.L. (1999), la comunicación pedagógica profesional, dándose en el proceso pedagógico, es primero que todo, y básicamente a nuestro modo de ver, una interacción sujeto-sujeto(s), la cual transcurre a través de un intercambio cognoscitivo-afectivo, tomando en cuenta los objetivos a los que se dirige sobre la base de las motivaciones iniciales. Así mismo, la distingue su carácter regulador, histórico-social e individual; su objetivo: la formación de la personalidad de los alumnos.

Nuestra posición respecto al concepto de actividad pedagógica profesional se corresponde con la concepción de García, L. y Valle, A. (1996) que la delimitan como un proceso de interacción sujeto-objeto: maestro-personalidad del estudiante, la cual se distingue por los siguientes rasgos:

- a) Está dirigida a la transformación de la personalidad de los escolares en función de los objetivos que plantea el estado a la formación de las nuevas generaciones.
- b) Se desarrolla en el marco de un proceso dinámico, en condiciones cambiantes, de solución conjunta de tareas, tanto de carácter instructivo como educativo y desarrollador
- c) Sucede en condiciones de plena comunicación entre el profesor, el alumno, el colectivo escolar y pedagógico, la familia y las organizaciones estudiantiles.
- d) Requiere una actitud innovadora y creadora del docente, que obliga a una cuidadosa organización, ejecución y control de sus acciones.

De acuerdo con la determinación de García, L. y Valle, A. (1996), sobre la estructura de la actividad pedagógica profesional, se pueden hacer las siguientes precisiones:

1. La actividad pedagógica profesional está motivada por la necesidad de transformar su objeto: el proceso de formación del alumno, en el cual delimitamos en este caso dos dimensiones relevantes que se insertan en su análisis y desarrollo como procesos: el curricular y el de enseñanza-aprendizaje.

Las situaciones presentes en este objeto y sus dos dimensiones relevantes, constituidas en necesidad, conforman para nosotros los problemas pedagógicos profesionales, instituyéndose de hecho como elementos dinamizadores del proceso pedagógico.

Su objetivo es la formación multilateral de esta personalidad.

2. El objeto de la actividad pedagógica: la formación de la personalidad, es complejo y por tanto es necesario tener pleno conocimiento sobre él, lo que implica reconocer su funcionamiento integral y sistémico, manifestado en la unidad de lo motivacional-afectivo y lo cognitivo-instrumental, como sus dos niveles básicos de regulación de la actuación.

3. Como quiera que la transformación de este objeto tiene lugar en colectivo, el profesor tiene que considerar al colectivo estudiantil como objeto mediato.

4. El sujeto de la actividad: el profesor, es un elemento dinámico en la actividad pedagógica profesional y es el portador de las necesidades, los motivos y los objetivos, que ejecuta sus acciones y operaciones en condiciones cambiantes.

5. En el desarrollo de la actividad pedagógica profesional, el profesor debe desplegar un sistema de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, que organizados en secuencias forman estructuras peculiares en el despliegue de esta.

6. Las condiciones en las que se desarrolla la actividad pedagógica del profesor según García, L. (1996), son muy diversas, influyen las condiciones en las que este se desarrolla, las cuales se derivan de las situaciones concretas en las que se desarrolla el proceso docente-educativo, como los factores ambientales, los recursos con los que se cuenta, las condiciones económicas, políticas y sociales.

7. Los medios de la actividad pedagógica profesional son los objetos materiales, mediante los cuales es asimilado el objeto y se actúa sobre él: el contenido de enseñanza, la educación, los medios de enseñanza.

8. El resultado de la actividad pedagógica es lograr las transformaciones esperadas en la formación de los estudiantes, manifestada en los nuevos conocimientos, habilidades, valores y actitudes apropiadas.

De acuerdo con los elementos referidos, podemos resumir los rasgos esenciales que a nuestro modo de ver caracterizan la competencia profesional pedagógica

del profesor de Matemática: *está condicionado históricamente y socialmente; expresa creencias, valores, estilos de comportamiento; depende de las concepciones del docente sobre la asignatura; encierra procedimientos y métodos de la actuación pedagógica; está condicionado por los problemas pedagógicos profesionales presentes en los procesos de formación de la personalidad, curricular y de enseñanza-aprendizaje; se caracteriza como sistema complejo estructuralmente diferenciable; se manifiesta en las relaciones interpersonales y por tanto en la comunicación pedagógica profesional; se manifiesta en la resolución de las tareas pedagógicas profesionales y por tanto en la actividad pedagógica profesional.*

Dada la definición de competencia profesional pedagógica abordada y las posiciones que se han asumido, pensamos que se puede identificar la formación del Profesor de Matemática con la concepción del curriculum para el desarrollo de competencias en la Educación Superior planteada por la investigadora Díaz, T., la cual lo define como un “proyecto formativo de carácter sistémico, intencionalmente dirigido a la formación de competencias que desde funciones generales (básicas, específicas y transversales) y funciones horizontales y verticales con base en una metodología de proyectos integradores, permita ser la expresión de las relaciones entre el contexto histórico social (Universal, regional y local), los desarrollos científico- técnicos en la evolución de las profesiones y las necesidades del aprendiz, que garantice la capacidad de innovar y crear en los futuros profesionales a partir de la integración de conocimientos, habilidades, valores y actitudes a un contexto para su interpretación, argumentación y solución de problemas” (Díaz, T.,2016, p. 33)

Hasta aquí se han precisado los elementos necesarios para la construcción de la competencia profesional pedagógica y que han enfatizado los aspectos estructurales. Sin embargo, para una comprensión más profunda de estos fenómenos, en tanto sistemas, será necesario explicar las relaciones funcionales que se desprenden de los vínculos necesarios en él.

### I.3 Los aspectos funcionales de la competencia profesional pedagógica y la actividad pedagógica profesional

Se coincide con Imbernón, F. (1994), cuando afirma que las funciones del profesor se determinan en tres grandes ámbitos interdependientes que contienen las que se realizan: *en un aula con un grupo, en una escuela como institución, como miembro de un entorno no escolar.*

De acuerdo con estas precisiones se han identificado las funciones de la competencia profesional pedagógica que particularmente se manifiestan en el desempeño del especialista cuya formación modelamos. Cada una de las funciones que hemos identificado las consideramos en relación simultánea con los tres ámbitos que ha revelado Imbernón, F.

- **Función formativa:** Es el efecto de la actuación que implica en la dirección del proceso la necesaria unidad de la instrucción, educación y desarrollo, lo cual se logra (González, O.; 1996) en la medida que las bases que sustentan al proceso pedagógico, en particular de los distintos campos disciplinares que se estudian desplacen su acción al plano axiológico.
- **Función de contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura:** Es el efecto de la actuación mediante el cual la asignatura se manifiesta insertada y desarrollada en la problemática general de la formación de la personalidad, exigiendo la incorporación de todos los elementos sociocontextuales de la acción formativa en relación con el aquí y ahora de los resultados del proceso.
- **Función investigativa del proceso curricular:** Parte de reconocer en las competencias un desempeño eficiente ante la resolución de los problemas pedagógicos, lo que implica a su vez reconocer a estos problemas en su carácter dinamizador (García, G. y Fátima, A.; 1999) en el desarrollo del proceso pedagógico y a la investigación para determinarlos y resolverlos.
- **Función reguladora de la actuación personal y colectiva:** Se refiere a los efectos metacognitivos manifestados en la actuación a través del análisis de las cualidades de sus propios conocimientos y de su propia actuación lo que permite abrir las condiciones para la autoreflexión sobre la conducta y potencialidades propia y de los demás.

El aspecto funcional en la actividad pedagógica profesional, lo abordaremos considerándola como un tipo particular de sistema: un sistema funcional. Esto permite diferenciar a su vez componentes funcionales de la actividad que garantizan la existencia de ella misma como sistema y el logro de sus objetivos, al expresar según nuestro criterio, lo particular en las competencias profesionales pedagógicas en una especialidad determinada.

Se ha considerado el siguiente conjunto de componentes funcionales de la actividad pedagógica profesional que marcan su particularidad en el caso de la competencia profesional pedagógica del profesor de Matemática: *actividad diagnóstica, actividad modelante, actividad cognoscitiva-informativa, actividad algorítmica.*

Un marco adecuado para el análisis de las ideas que nos interesan, respecto a los sistemas interactivos en los que el estudiante se inserta, es el concepto de Zona de Desarrollo Próximo. Según Labarrere, A., la Zona de Desarrollo Próximo se define como "aquél espacio socialmente construido en que se encuentran, contraponen y complementan las subjetividades y la acción práctica, material, de varios sujetos, interconectados por ciertas finalidades", (Labarrere, A.; 1997, p.2).

Durante la interacción en la zona, el estudiante se apropia además de los instrumentos y modos de solución de los problemas, de lo que Labarrere, A. (1997), denomina situación global de desarrollo.

A nuestro juicio, el estudiante tiene un potencial vivencial sobre la problemática que se enfrenta consistente en experiencias, criterios valorativos y contradicciones que lo sitúan entre sus intereses y motivaciones inmediatos que son punto de partida de la interacción en la zona, el cual será enriquecido con los elementos informativos que van facilitando el proceso de la problematización. La naturaleza de lo informativo se está utilizando aquí al nivel de los concepto-definiciones, juicio-proposiciones, modelos que deberán emerger en la propia interacción, constituyéndose en actividad cognoscitiva-informativa.

La existencia de un objeto de apropiación devenido en problema se ha venido subrayando de manera reiterada y queda claro su rol central en la interacción en la zona y en nuestra propuesta en general.

Es en este punto, donde la actividad diagnóstica juega su justo rol, para lograr los niveles necesarios de determinación del problema lo que permitirá que el alumno se incorpore con su rol activo en el propio proceso de solución; participando en el diagnóstico enriquece sus posibilidades de ofrecer la solución.

En el acercamiento al aspecto instrumental en la interacción en la zona, reviste un papel importante en nuestra propuesta el concepto de modelo y con relación a su desarrollo, el proceso de modelación.

El proceso de apropiación del modelo, entonces, está en correspondencia con la naturaleza y complejidad del problema, la del sistema simbólico conveniente y el recurso de interpretación propiamente dicho. Consideramos que lo que sucede es una interrelación dialéctica entre el sistema real o problema y el sistema teórico o modelo, que es ajustado en el propio proceso de interpretación, en la interacción en la zona, lo que caracteriza a lo que denominamos actividad modelante o de modelación.

En el proceso de resolución de muchos problemas, la actividad de modelación recae sobre objetos de tipo constructivo o sea objetos accesibles a una observación directa y que pueden ser reconocidos, o bien que se someten a una construcción efectiva, los que tienen una fuerte representación en el campo de estudio de la Matemática. A estos objetos se les denomina algoritmos y a la actividad que los desarrolla actividad algorítmica.

Por otro lado, buscando un nivel de organización en los elementos desarrollados, consideramos necesario que los sistemas reales mencionados antes se constituyan por núcleos, que llamaremos núcleos vivenciales, en términos de los cuales, brotarán, por la vía del diagnóstico los problemas.

Estos núcleos vivenciales encerrarán aquellas relaciones que con carácter tendencial o de regularidad expresen el estado actual del fenómeno educativo. Así mismo, se determinarán los núcleos informativos, que en correspondencia con los núcleos vivenciales, expresarán el conjunto de sistemas simbólicos o

modelos que previamente se pueden determinar como sostén del componente académico.

La experiencia de investigaciones anteriores (González, F.; 1995) y la nuestra, reafirman como marcos referenciales, para la determinación, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, de núcleos vivenciales e informativos, a las posibles situaciones o modelos que se deriven de la necesidad de transformación de: *el alumno y el aprendizaje de la Matemática, el maestro y la enseñanza de la Matemática, el currículum de la Matemática, la resolución de problemas de Matemática, y la dimensión socio-cultural del contenido de la Matemática.*

Esta dinámica funcional explica por qué, desde el punto de vista didáctico, para llegar a la definición de competencia profesional pedagógica es necesario “tener diseñado el problema, objeto, objetivo y contenido del profesional” (Díaz, T., 2016, p. 43)

#### I. 4 El sistema básico de actividades profesionales y la competencia profesional pedagógica del Docente de Matemática

El conjunto de actividades básicas generalizadas y los nexos que las determinan como un sistema, conforma lo que Corral, R. (1993), denomina el núcleo de la profesión que expresa la esencia del perfil del profesional.

El conjunto de las tareas queda determinado por cinco clases de tareas representadas por las correspondientes actividades básicas generalizadas: definir conceptos, argumentar proposiciones, diagnosticar problemas, modelar la solución de problemas, algoritmizar la solución de problemas.

Para enriquecer la caracterización de cada uno de los cinco núcleos mencionados se consideraron los siguientes antecedentes: *el objeto de estudio de las Matemáticas como ciencias y su enseñanza y aprendizaje en el marco de la escuela media, el método fundamental de investigación de las Matemáticas y su presencia necesaria en las concepciones didácticas correspondientes, la naturaleza de la formación matemática en su rol facilitador para la solución de problemas, el análisis de las condiciones histórico-concretas y lógico-metodológicas en el desarrollo de las Matemáticas.*

Estos antecedentes permitieron, por la vía genética, aislar las siguientes relaciones, que como células del conocimiento profesional soportan la actividad general del estudiante en una lógica integrada que sintetiza a la formación matemática suficiente para estos efectos en un cuerpo único: *concepto-definiciones, juicio-proposiciones, razonamiento- demostraciones, problema - modelos, problemas - modelos - algoritmos.*

Estas cinco relaciones guardan una conexión inmediata con el conjunto de componentes funcionales determinado anteriormente y con las cinco actividades básicas y su manifestación simple o en cadenas más complejas constituye una exigencia que deberá verificarse en el procesamiento del

contenido curricular. A partir de esto podríamos precisar de forma sistémica las peculiaridades de sus manifestaciones por cada contenido.

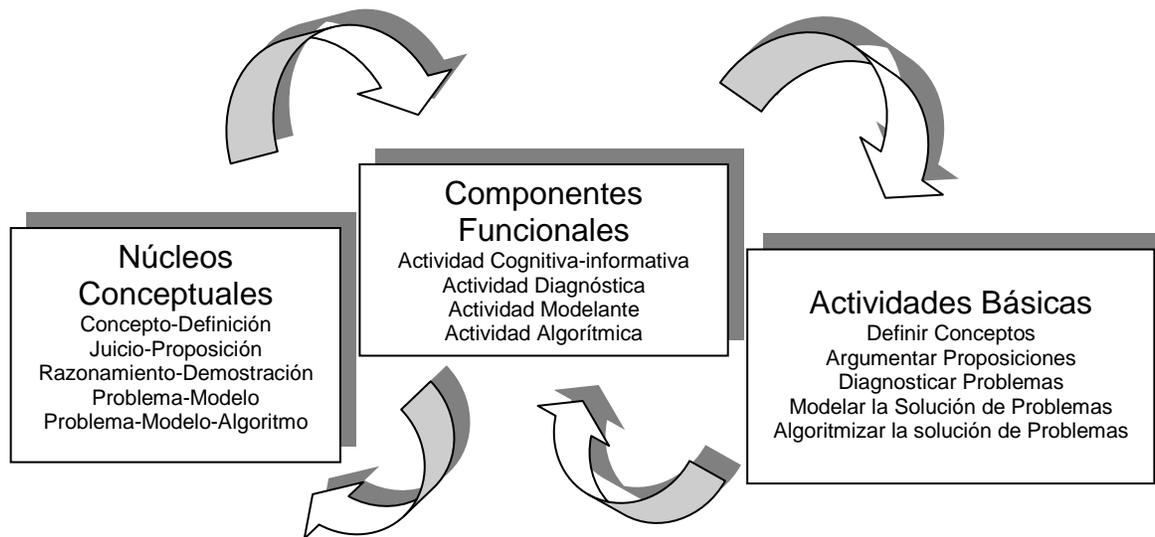


Figura 1: Relación que se establece entre los núcleos conceptuales, los componentes funcionales y las actividades básicas en la formación por competencias del profesor de Matemáticas

En trabajos anteriores han sido caracterizadas algunas de estas actividades y se comparten los elementos aportados en ellas. En el caso del trabajo con la definición de conceptos suscribimos las conclusiones hechas por: Campistrous, L. y otros (1991); Hernández, H. (1993); Guétmanova, A. (1989) donde desarrollan la estructura de esta actividad que concretan la lógica de su formación.

Para la actividad de algoritmización se revisaron varias fuentes que abordan el concepto de algoritmo tales como Ballester, S. y otros (1992); Gerlach, V.S., Reiser, R.A. y Brecke, F.H., 1977, Schmid, R.F. y Gerlach, V.S.; 1977, Landa, L.N.; 1974, 1977. Para caracterizar la propia actividad algorítmica se plantea que su estructura es: *determinación de los datos de entrada, determinación de la prescripción, representación en pseudocódigo de la prescripción, análisis de la eficiencia del algoritmo.*

Es la actividad diagnóstica la que juega el papel fundamental para lograr los niveles necesarios de determinación de los diferentes problemas que se manifiestan en la formación profesional de los estudiantes en el proceso pedagógico, lo que permitirá que el alumno se incorpore con su rol activo en el propio proceso de solución.

El diagnóstico, de esta manera transita de un problema preliminar, tentativo, a un problema de certeza. En este tránsito debe gestarse, enriquecerse y perfeccionarse el propio proceso de ejecución de la manera en que se va a intervenir.

De esta manera el diagnóstico se puede concretar en dos planos:

- como actividad a desarrollar en el propio estudiante en formación,
- como vía de establecer para cada segmento determinado del proceso pedagógico en la carrera en el que se forma el futuro profesional, el nivel de correspondencia de las estructuras de las disciplinas que se estudian con las del correspondiente aprendizaje, lo que constituye la base del proceso de evaluación curricular.

De acuerdo con estas precisiones se considera la siguiente estructura de la actividad diagnóstica en la formación del profesor de Matemática: *reconocer el problema preliminar, categorizar teóricamente, recopilar información, interpretar la información, formular el problema.*

La argumentación como actividad básica, junta a la definición de conceptos permite la concreción de la actividad cognoscitiva-informativa. Según Guétmanova, A. (1989), tanto las definiciones como las proposiciones, constituyen vías fundamentales para la transmisión concentrada de información, lo que justifica su amplio empleo en la ciencia y la docencia, constituyendo en esta relación un elemento esencial en el conocimiento del mundo.

En el proceso de conocimiento de la realidad juegan un papel central los juicios, que constituyen la forma en que se afirma o se niega algo respecto a los objetos de la realidad que compartimos, vínculos entre un objeto y sus propiedades o a las relaciones entre objetos (Guétmanova, A; 1989).

El contenido de un juicio se expresa mediante una proposición: una estructura lingüística con sentido, verdadera o falsa. Un aspecto fundamental en el trabajo para la comprensión de una proposición lo constituye su reconocimiento, o sea la determinación a partir del enunciado correspondiente, de la tesis esperada y las premisas preliminares sobre las que se asume la tesis dada.

En la enseñanza, las proposiciones se presentan y desglosan generalmente como resultado de un proceso de demostración. La demostración de una proposición es una cadena de proposiciones en la cual, cada eslabón es una proposición verdadera, obtenida de la anterior por un recurso lógicamente justificado.

A toda demostración la conforman tres elementos; que determinan su estructura: Tesis-Argumentos-Forma de la demostración. La tesis es el juicio cuya veracidad debe demostrarse.

Los argumentos son los juicios verdaderos que se utilizan para demostrar la tesis, y entre los que se encuentran las premisas que tiene en cuenta la proposición a la que va dirigida la demostración.

La forma de la demostración es el modo de conexión lógica entre la tesis y los argumentos y entre los que se distinguen la forma directa y la indirecta.

Todos estos elementos mencionados respecto a las proposiciones y sus demostraciones son imprescindibles tenerlos en cuenta en el proceso de formación de cualquier profesional.

La actividad que en el trabajo con las proposiciones incluye el reconocimiento, la demostración y la contextualización de estas, la hemos denominado: argumentar una proposición.

A partir de estos elementos podemos precisar la estructura de la actividad de argumentación de una proposición: *determinar la proposición, demostrar la proposición, contextualizar la proposición.*

La modelación como actividad básica se ve asociada a la búsqueda y hallazgo de la solución de los problemas presentes en la formación de la personalidad y manifestados en el desarrollo del proceso pedagógico.

El modelo implica una representación de un objeto que realizándose para poder resolver un problema, es un sistema de signos (García Hoz, V.; 1988), que expresa y desarrolla una relación de interpretación entre dos sistemas; uno real: el problema propiamente, y otro simbólico o ideal: el modelo en sí.

Guétmanova, A., refiere al modelo como "objeto artificialmente creado en forma de estructura física, esquema, fórmula de signos, etc.; se asemeja al objeto original y refleja sus principales características, relaciones, estructura, propiedades" (1989, p.234)

De lo que venimos señalando se deduce que el trabajo con el modelo se concibe en un proceso, que denominamos modelación. Para nosotros la modelación o actividad modelante es el proceso de determinación y desarrollo de un objeto artificial (el modelo) en términos de un marco teórico-referencial, a partir de un objeto de la realidad objetiva, tomado como foco de estudio y con el fin de resolver la necesidad que se plantea en un determinado problema.

Pero el proceso de modelación sucede según determinadas fases. Según Tijonov, A.N. (1982), en el caso de la modelación matemática estas fases son las siguientes:

- Formulación de las leyes que rigen los distintos objetos del modelo. Esta etapa finaliza con la escritura en los términos matemáticos de las representaciones cualitativas formuladas sobre las relaciones entre los objetos del modelo.

- Investigación del problema matemático al cual conduce el modelo matemático. Es importante el aparato matemático necesario para el desarrollo del modelo.
- Establecimiento de si el modelo utilizado satisface el criterio de la práctica.
- Análisis sucesivo del modelo en relación con los datos que se obtienen de la aplicación del modelo y de su mejoramiento de acuerdo a la evolución de la teoría base.

La actividad modelante en la Matemática está dirigida también a la solución de problemas dentro de la propia Matemática, donde el modelo matemático se pone en función de interpretar y transformar a otro objeto matemático como sucede en la interpretación matricial de los sistemas de ecuaciones lineales, la interpretación como espacio vectorial del conjunto solución de una ecuación diferencial lineal, la interpretación funcional de las ecuaciones, el tratamiento con elementos algebraicos de situaciones de la geometría.

Así concluimos que la estructura de la actividad modelante es: *determinación del modelo, ejecución del modelo, evaluación del modelo.*

#### I. 4.1 El conjunto de actividades básicas como sistema

El estudio hecho hasta aquí permite pasar al establecimiento de los nexos genéticos entre estas actividades que completan la imagen del profesional.

El peso relativo de estas actividades en el proceso de formación de este profesional recae sobre la modelación. La modelación en este caso está dirigida al tratamiento de las situaciones que aparecen en el proceso de desarrollo de la personalidad a través de la dirección del proceso pedagógico, básicamente, de las asignaturas Matemáticas.

El proceso de modelación se enriquece con la específica que este puede adoptar al concretarse en los distintos campos de conocimientos incluidos en la formación y de donde se sustrae el aparato de modelos necesarios para la solución de los problemas planteados desde estos campos (en su perspectiva hacia la actividad profesional misma).

El diagnóstico de problemas- referidos a los contextos de actuación: el adolescente y su grupo, la escuela y las cátedras de Matemática, la familia y la comunidad- constituye un eslabón esencial dentro del conjunto de actividades básicas.

De esta manera el diagnóstico constituye una vía para el establecimiento de problemas; que evolucionan desde un estado preliminar de estos hasta situaciones problémicas que forman problemas de certeza para los cuales se impone un proceso de modelación.

Así, el diagnóstico se conecta en esta formación como condición de partida para la modelación, llegando a completar una relación estructuro-funcional, cuyo desglose horizontal es el siguiente:

### Problema preliminar - Diagnóstico - Problema - Modelación.

Tal desglose marca la arista investigativa tan necesaria en el proceso de formación profesional, presentándose de esta forma a la actividad investigativa en este profesional con un enfoque general, permanente y esencial.

De acuerdo con lo referido también tenemos elementos para precisar algunos rasgos que caracterizan la actuación investigativa del docente de Matemática:

- El establecimiento y sostenimiento del debate acerca de una posición teórico-metodológica ante la solución de una problemática del proceso pedagógico de la Matemática.
- El razonamiento crítico-profesional, respecto a: un conocimiento coherente con los problemas profesionales básicos presentes en los campos del conocimiento básicos, la instrumentación y demostración de formas de actuación coherentes con la proyección general de la política educativa, la crítica participativa: el docente insertado en el marco contextual de análisis.
- Una cultura profesional sobre la evaluación de la actuación docente del profesor de Matemática con incidencia en el desarrollo del alumno, la transformación del currículum y el propio desarrollo profesional.
- La exploración diagnóstico-interventiva sobre la naturaleza de los problemas presentes en el proceso pedagógico de la Matemática en pos de revelar la dinámica causal de los correspondientes fenómenos y su transformación en un marco espacio-temporal determinado en ámbitos tales como: El alumno y el aprendizaje, el maestro y la docencia, el currículum, la resolución de problemas, la dimensión socio-cultural del conocimiento específico.
- La presencia de la algoritmización como actividad básica concreta el trabajo con determinados problemas cuyas soluciones sean susceptibles de expresarse en el lenguaje algorítmico. Esto hace que se eleven hasta el plano algorítmico problemas previamente modelados, lo que será un elemento importante en el diseño de las unidades de estudio que la consideren. Signifiquemos también que se ha considerado así mismo que ciertas relaciones la algoritmización es una fase de la modelación.

La algoritmización, vista de esta manera, permite la integración desde el plano curricular de la formación matemática y computacional; condición indispensable para este especialista de doble perfil.

A continuación se muestra esquemáticamente algunas relaciones posibles entre las actividades básicas generalizadas en su condición de sistema.

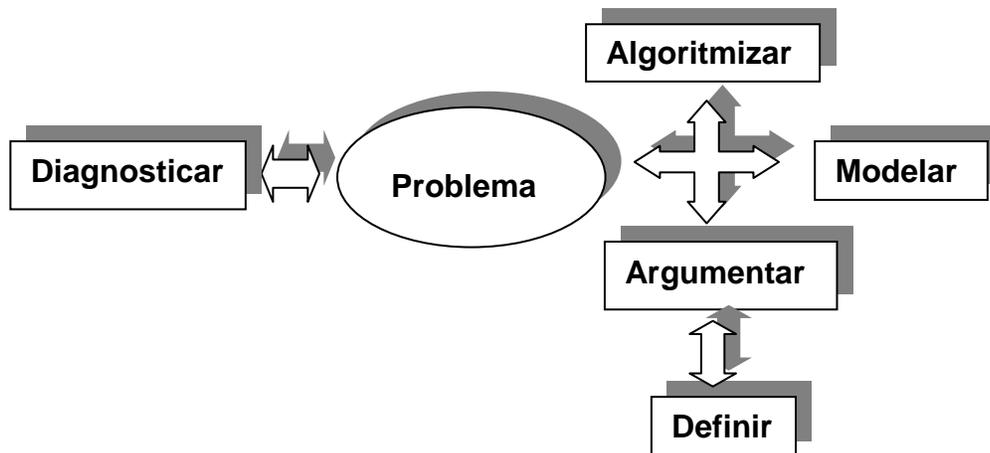


Figura 2: Relación entre las actividades básicas

Las ideas desarrolladas hasta aquí dan la posibilidad de ofrecer algunas orientaciones metodológicas que faciliten la determinación del sistema de las áreas de estudio que conforman el contenido curricular de la carrera que abordamos.

Las indicaciones metodológicas que facilitarán el proceso de diseño de las diferentes áreas de estudio, de acuerdo con las características de nuestra construcción, las expresaremos por lo menos, en las siguientes siete exigencias:

1. Caracterización diagnóstica de las áreas de estudio en función de su efecto socio-histórico-cultural para el docente de Matemática.
2. Revelación del problema y el objeto.
3. Determinación de los objetivos.
4. Identificación de las competencias profesionales que precisan la actuación en el contenido de las áreas de estudio.
5. Determinación de los núcleos informativos que estructuran al objeto delimitado.
6. Determinación de las tareas-objetivos.
7. Determinación de la propuesta de desglose vertical de las áreas de estudio.
8. Revelación de los núcleos vivenciales que soportan la solución de las tareas y propuesta del desglose horizontal de las áreas de estudio.

Apuntemos que el desarrollo de estas exigencias requiere de un conjunto de acciones organizativas que en el orden temporal le dan a aquellas exigencias la cobertura necesaria para poder lograr las transformaciones requeridas.

## CONCLUSIONES

- ✓ Se ha identificado el currículum como proyecto tomando en cuenta su carácter motivado, problémico, sistémico e investigativo y se ha reconocido el carácter de proceso, el cual se determina sistémicamente por tres subprocesos o dimensiones: El diseño, el desarrollo y la evaluación.
- ✓ Se ha considerado el lenguaje apropiado para expresar los objetivos terminales en el plano del diseño del currículum como modelos que manifiestan los rasgos fundamentales de la competencia profesional pedagógica, a la actividad pedagógica profesional.
- ✓ Se reconoce el carácter instrumental del currículum al considerarlo como condicionante inmediato de su propio desarrollo, lo que necesariamente debe considerar la naturaleza de la competencia profesional pedagógica como objeto de contextualización del proceso de formación en la carrera pedagógica.
- ✓ Para caracterizar la competencia profesional pedagógica del profesor de Matemática partimos de considerar sus cuatro dimensiones más significativas: sociológica, epistemológica, didáctica y psicopedagógica, lo que permitió identificar sus rasgos esenciales.
- ✓ Se ha caracterizado la competencia profesional pedagógica como sistema estructuralmente diferenciable, determinado por la actividad y la comunicación pedagógica y por sus cuatro funciones: formativa, de contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje, investigativa, de autorregulación de la actuación.
- ✓ El considerar la competencia profesional pedagógica como un sistema funcional permitió identificar los componentes funcionales que la caracterizan que se han identificado con: actividad diagnóstica, actividad modelante, actividad cognoscitiva-informativa, actividad algorítmica.
- ✓ Para situar nuestro modelo en las exigencias del sistema actividad-comunicación se ha utilizado el concepto de Situación Global de Desarrollo, lo cual ha permitido identificar el rol de los sistemas interactivos en el despliegue de la competencia profesional pedagógica y de sus componentes funcionales.
- ✓ Se demuestra el carácter contradictorio entre la tarea y el problema profesional, contradicción que debe resolverse en el propio proceso curricular donde se insertan, lo que hace posible considerar a la tarea como lenguaje de diseño en tanto estable y generalizada y al problema profesional como su elemento dinamizador.
- ✓ El método del análisis estructural de la actividad profesional permitió establecer la optimización esperada entre el conjunto de componentes funcionales y las exigencias de la competencia profesional pedagógica del docente de Matemática.

- ✓ El conjunto de las actividades básicas quedó determinado por cinco actividades: *definir conceptos, argumentar proposiciones, diagnosticar problemas, modelar la solución de problemas, algoritmizar la solución de problemas* y quedó demostrado el carácter de sistema de estas viéndose el peso relativo de estas actividades en la modelación.
- ✓ Se demuestra que las actividades básicas:
  - se constituyen como dimensiones esenciales del contenido curricular,
  - expresan el comportamiento profesional singular del estudiante en la rama del saber propio de la cultura humana que se encierra en el campo de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
  - tienen un alto nivel de generalización y sistematización lo que permite expresar la lógica de la competencia profesional pedagógica,
  - quedan caracterizadas además por un conjunto de indicadores que expresan la cualidad de su desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas C. M. (1996) El diseño curricular en la Educación Superior Cubana. Revista electrónica Pedagogía Universitaria. DFP-MES.Cuba. Vol.1. No.2.
- Álvarez de Zayas, R.M. (1998). Hacia un currículum integral y contextualizado, Honduras, Fotocopia.
- Pérez Gómez, Á. (1988). El pensamiento práctico del profesor, implicaciones en la formación del profesor. Editorial NARCEA. Madrid.
- Ballester Pedroso, S. (1992). Metodología de la enseñanza de la matemática tomo I. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.
- Bermúdez R y Rodríguez M. (1999). Teoría y Metodología del Aprendizaje, Editorial Pueblo y Educación.
- Coll, C. (1997). Psicología y Currículum. Ediciones Paidós, Iberia SA, Barcelona, España.
- Corral Ruso, R. (1993): Validación del currículum en la Educación Superior. Precisiones, complejidades, dificultades. En Revista Cubana de E. Superior. Volumen 13 #3. Cuba.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, Ediciones UNESCO, París.
- Díaz Barriga Frida y col (2010). Metodología del Diseño Curricular en la E.S. México. Edit. Trillas.

Díaz, T. (2016). Didáctica desarrolladora en la Educación Superior: Un enfoque para la formación de competencias profesionales. Palacio de Convenciones, La Habana.

Díaz, T. (1998). Un Modelo para la Dirección del Trabajo Metodológico del Proceso Docente-Educativo en las Universidades Cubanas. Tesis de Grado. La Habana.

Enciclopedia de Matemática; 1985, T.IV. Edición Enciclopedia Soviética.

García, Lizardo y Valle, A. (1996). Autoperfeccionamiento Docente y Cre