

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**LA ESTRUCTURACIÓN SISTÉMICA DEL CONTENIDO COMO BASE PARA LA GESTIÓN DE
COMPETENCIAS PROFESIONALES PEDAGÓGICAS EN LA DISCIPLINA
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

CARLOS BELTRÁN PAZO

**Holguín
2012**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**LA ESTRUCTURACIÓN SISTÉMICA DEL CONTENIDO COMO BASE PARA LA GESTIÓN DE
COMPETENCIAS PROFESIONALES PEDAGÓGICAS EN LA DISCIPLINA
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autor: Profesor Auxiliar Carlos Beltrán Pazo, M. Sc.

Tutores: Prof. Titular, Lic. Marta Álvarez Pérez, Dr. C.

Prof. Titular, Lic. Eloy Guerrero Seide, Dr. C.

Prof. Titular, Lic. Yolanda Proenza Garrido, Dr. C

**Holguín
2012**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi fortaleza, por darme el discernimiento.

A la Dr. C. Marta Álvarez Pérez. Profesora, gracias por compartir conmigo su sabiduría y reflexiones certeras, por su exigencia. Sin su presteza y su ayuda no lo hubiera logrado.

Al Dr. C. Eloy Guerrero Seide. Profesor, gracias por dedicarme el tiempo a las discusiones, nunca vacías. Sin su escepticismo y mi tozudez no hubiera sacado lo mejor de mí.

A la Dr. C. Yolanda Proenza Garrido. Profesora, gracias por acogerme como discípulo y guiarme.

A la Dr. C. Zulema Matos. Profesora, gracias por confiar en mí, por su crítica certera y su aliento.

A los Dr. C. Beatriz San Juan, Wilber Garcés, Isabel Cristina Torres. Sus críticas me hicieron entender.

A Addy, a su esposo y a Lisset, su hija, por su nobleza, por ser mi familia en Holguín.

A la Dr. C. Fara Estrada y a Matilde Preston, por su voluntad, aliento y ayuda constantes.

Al Departamento de Matemática y Física de la UCP “José de la Luz y Caballero” por su ayuda.

A mis compañeros del departamento de Matemática y Física de la UCP “Raúl Gómez García”.

A Teresa Garrido y Elvira Jarrosay, por su empeño, diligencia y comprensión.

A mis amigos, que estuvieron cuando los necesité: Risel, Nápoles, Gertrudis, Rafael, Roberto C. y Pável.

DEDICATORIA

A mi mamá y a mi papá, Elena y Dionisio, que no saben lo que es el doctorado, ni qué es ser Doctor, pero su confianza en mí, les hace pensar que es algo único para su hijo.

A mis hijas Tatiana, Dania Elena y Tatiana, quizá sea como un ejemplo para ellas tres.

A mis hermanos, que siempre han centrado su fe y sus esperanzas en mí.

A Liena y a Annia.

SÍNTESIS

La tesis aborda una manifestación real de un problema de muchos profesores de Matemática: insuficiencias en su desempeño durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Se destaca el papel que en ello juega la disciplina Didáctica de la Matemática y la estructuración de su contenido en relación con la gestión de competencias.

Muchos investigadores del tema hacen aportes valiosos para perfeccionar la formación inicial. Sin embargo no abordan como objeto de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, y entonces, no consideran el carácter complejo del desempeño del profesor de Matemática, por lo cual hoy su abordaje, es una necesidad desde la teoría.

La solución propuesta se manifiesta en un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que propicie la gestión de las competencias profesionales, y asegure su cumplimiento a partir de un sistema de procedimientos metodológicos ligados al modelo.

Los resultados se corroboran a partir de la consulta a expertos, un cuasi-experimento y su socialización en talleres de reflexión profesional, evidenciándose los efectos de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, en la gestión de competencias, para favorecer en los estudiantes un desempeño competente.

ÍNDICE

“Pág.”

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA .	11
1.1. Consideraciones teóricas acerca de la estructuración del contenido y su relación con la gestión de competencias profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.....	11
1.1.1. Lógica de actuación profesional y su reflejo en el desempeño del profesor de Matemática.....	11
1.1.2. La concepción sistémica de la estructuración del contenido de la disciplina....	14
1.1.3. El concepto de competencia profesional, su gestión y su relación con la estructuración sistémica del contenido de la disciplina	18
1.2. Principales regularidades de la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, en la evolución histórica de su proceso de enseñanza-aprendizaje	29
1.3. Caracterización del contenido y su estructuración en la etapa actual del programa de la disciplina Didáctica de la Matemática.....	40
Conclusiones del Capítulo 1	46
CAPÍTULO 2. UN MODELO DE ESTRUCTURACIÓN SISTÉMICA DEL CONTENIDO DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA	48

2.1. Fundamentos teóricos del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido, favorecedor de la gestión de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática	48
2.2. Modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática	52
2.2.1. Fundamentación epistémica de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina.....	53
2.2.2. Instrumentación de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina .	59
2.2.3. Control del proceso de estructuración sistémica del contenido	93
2.2.4. Características del modelo como totalidad sistémica	95
Conclusiones del Capítulo 2.....	98
CAPÍTULO 3. VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS INVESTIGATIVOS	100
3.1. Aspectos generales del proceder en la investigación	100
3.2. Validación de la viabilidad y efectividad del modelo a partir del criterio de expertos y el cuasi experimento	102
3.2.1. Generalidades y discusión de los resultados de la consulta a expertos	104
3.2.2. Generalidades y discusión de los resultados del cuasi experimento.....	108
3.2.3. La socialización de los resultados en los talleres de reflexión profesional	112
Conclusiones del Capítulo 3.....	117
CONCLUSIONES GENERALES.....	118
RECOMENDACIONES.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	121
ANEXOS.....	143

INTRODUCCIÓN

La formación inicial del profesional de la educación encargado de dirigir el proceso educativo y en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los niveles medio o medio superior que - a los efectos de esta tesis se llamará nivel medio - debe caracterizarse por su integralidad. Tal integralidad es una exigencia de la praxis, y ha de evidenciarse en el desempeño competente del egresado ante la solución de los problemas profesionales de la educación de la personalidad de sus estudiantes, mediante las potencialidades de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Sin embargo, la realidad observable de dicha praxis demuestra la existencia de un problema esencial de muchos profesores de Matemática y son las insuficiencias en su desempeño en la dirección de los procesos referidos.

Los resultados de investigaciones que se desarrollan desde el curso 2001-2002 hasta la fecha, en la Universidad de Ciencias Pedagógicas (U. C. P.) "Raúl Gómez García" de Guantánamo, del cual este autor es partícipe, y los obtenidos en otras universidades del país por Garcés C. (2003), González N. (2006), Valdivia S. (2009), San Juan A. (2011), Castro H. (2011), y Beltrán P. (2002-2012), entre otros confirman limitaciones de los estudiantes en el desempeño competente durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y de la Didáctica de la Matemática en particular. Sus propuestas hacen énfasis en la necesidad de su perfeccionamiento.

También se consideran documentos curriculares vigentes, tales como los programas de las disciplinas Matemática y su Metodología y Didáctica de la Matemática, para analizar las exigencias que se hacen a la carrera y su concreción en la disciplina. Se valoran los informes de validación de estas disciplinas entre los años 2000 al 2011, los informes de los resultados del control al proceso de enseñanza de la Facultad de Ciencias de la U. C. P. de Guantánamo desde 2000 al 2011, y otros informes en la Enseñanza Media de la Provincia, que corroboran las deficiencias y las causas que en ellas inciden.

A partir de este estudio, se sintetizan las deficiencias fundamentales que se observan en el desempeño

de estudiantes y egresados de la carrera y las causas que las originan (Anexos del 1 al 10).

Las deficiencias se relacionan con:

- La búsqueda y procesamiento independiente de información que complemente y actualice su caudal de conocimientos.
- Las habilidades profesionales para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, con un enfoque sistémico, problémico, investigativo y comunicativo, que propicie además que este sea activo, significativo, regulado y motivado para los alumnos.

A estas cuestiones se suma que las acciones realizadas por los estudiantes al enfrentar los problemas profesionales, no están motivadas por el sentido que para ellos tiene realizarlas; su incapacidad para reaccionar ante situaciones del contexto no previstas; la no manifestación de interés y motivación profesionales, entre otros elementos que son rasgos característicos de la competencia que necesita el estudiante para desempeñarse profesionalmente.

Uno de los factores causales que fundamentan estas limitaciones, reside en la dicotomía: Modelo del profesional en su perfil para la carrera Licenciatura en Educación, especialidad de Matemática-Física¹, que se estructura desde una concepción de habilidades profesionales, versus praxis pedagógica del estudiante de esta carrera, que exige el desarrollo de competencias profesionales, como demanda el Artículo 1 de la Resolución Ministerial 210 de 2007² del Ministerio de Educación Superior.

Entre las disciplinas del currículo con más responsabilidad para la satisfacción de esa praxis está la Didáctica de la Matemática, que contribuye directamente a la disciplina integradora de la carrera: Formación laboral investigativa. Su contenido se identifica con el de la profesión al plantearse en términos de conocimientos, habilidades, valores profesionales.

¹ A los efectos de esta tesis, se llamará carrera de Matemática-Física, y se asume con esta denominación, todo el aparato conceptual y curricular de la carrera, según el Modelo del profesional.

² Explícitamente, en el artículo 1 de la referida resolución, se hace manifiesta la intención de lograr como encargo social, un profesional con las competencias para enfrentar los desafíos de su profesión.

La formación del profesional de la carrera, se realiza a partir de documentos rectores como el modelo del profesional, los programas de disciplina y asignaturas que no expresan explícitamente la formación de competencias, sino la necesidad de adquirir conocimientos y de formar habilidades, capacidades, valores y convicciones determinados a partir de objetivos. Luego, todos estos elementos, en estrecha relación funcional, deberían hacer posible un desempeño profesional competente del profesor de Matemática.

Como se revela en el diagnóstico, la praxis muestra que no es del todo así. En el programa de la disciplina se listan algunos de los elementos del contenido, mas no en un sentido sistémico, cuya sinergia beneficie la formación competente del profesional. Autores como Delgado R. (1999), y Beltrán P. (2008), consideran que listar componentes del contenido no es garantía de una estructuración sistémica, lo cual ejerce una influencia negativa en el desempeño competente exigido por el encargo social.

Tal limitación hace necesario abordar concepciones teóricas que posibiliten una estructuración del contenido de la disciplina, más adecuada a las necesidades de la formación inicial del profesor de Matemática, ajustada a concepciones contemporáneas, más acordes con estas cuestiones.

Si bien el modo de actuación del profesional se concreta, entre otros aspectos en su desempeño durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, este desempeño competente debe favorecerse desde la formación inicial. Un acercamiento a este proceso se logra desde la estructuración del contenido de la profesión en la disciplina, de manera que se facilite la formación, desarrollo y evaluación de competencias profesionales.

Investigaciones de Guerrero S. (2004) y Beltrán P. (2008 y 2011), corroboran estas cuestiones y plantean que la efectividad del aprendizaje está ligada a la estructura de los contenidos, reflejados en los objetivos que determinan las exigencias al modo de actuación y - por tanto - al desempeño de los estudiantes. Estas competencias no se declaran en el programa, por lo que no se definen, y no aparecen argumentos teóricos para formarlas, desarrollarlas y evaluarlas en la disciplina, lo cual deviene una exigencia de la praxis, como se ha señalado anteriormente.

Surge entonces la necesidad de la gestión de competencias profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, entendida la gestión, como el proceso que permite identificar, definir y autenticar las competencias profesionales, y establecer alternativas para su formación, desarrollo y evaluación, según Forgas B. (2005), Tejeda D. (2006 y 2008), Beltrán P. (2011).

La búsqueda de referentes teóricos sobre dicha cuestión se realiza a partir de la aplicación de métodos como el de análisis y síntesis, y la sistematización de fuentes, entre otros. Dicho proceso permite concluir que las teorías y concepciones pedagógicas compartidas por comunidades de investigadores, acerca del papel de la formación inicial, corroboran que uno de los basamentos esenciales para perfeccionar el desempeño profesional del profesor de Matemática, radica en la formación y desarrollo de competencias profesionales, y el papel que en ello desempeña el contenido de la profesión.

Los trabajos de Poblete, A. y Díaz, V., (2003 y 2007), estudian las competencias del profesor de Matemática en Chile; Fritz Carrillo y Rodríguez A. de la Universidad del Bio-Bio, Chile y Sanhueza H. y Cardona M., de la Universidad de Alicante, España, (2010), abordan las competencias del profesor de Matemática, implicadas en la enseñanza de la estadística; Godino, J. D. de la Universidad de Granada, Rivas M., de la Universidad de los Andes en Venezuela, Castro, W. F., de la Universidad de Antioquia en Colombia, y Konic, P., de la Universidad de Río Cuarto en Argentina, (2008), tratan la competencia para el conocimiento didáctico del profesor de Matemática.

Todos refieren un concepto de competencia que exige, por una parte un ajuste de los currículos; por otra parte fidelidad a los pilares que para la Educación manifestó el Informe a la UNESCO, de la Comisión Internacional sobre la Educación en el Siglo XXI, de Jacques Delors, en 1996: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos.

La generalidad de los planteamientos teóricos realizados requiere de cada carrera y disciplina un análisis de los procesos formativos para favorecer el desempeño competente de sus estudiantes, lo cual no se resuelve sólo a partir del trabajo docente-metodológico.

Por su parte, investigadores del Centro de Estudios de la Educación Superior de la U. C. P. “Enrique J. Varona”, de las Universidades “Manuel Ascunce Domenech”, de Ciego de Ávila, “José de la Luz y Caballero” y “Oscar Lucero Moya”, de Holguín, “Frank País García”, de Santiago de Cuba, entre otros, reconocen la necesidad de abordar en la formación inicial de los profesionales, el trabajo con las competencias y la gestión de las mismas, pero a partir de currículos diseñados para tales efectos.

Aunque los autores consultados hacen aportes valiosos para contribuir a la solución del problema de las insuficiencias en el desempeño de los egresados, del estudio fáctico y documental que se realiza por este autor, se desprenden algunas fisuras teóricas que se sintetizan a continuación:

- Aún quedan sin explicar las especificidades que distinguen la dinámica existente entre la lógica de la actuación del profesor de Matemática, y el modo de actuación que debiera desarrollar el estudiante desde las invariantes del contenido de la disciplina.
- No se encuentran propuestas en relación con la estructuración sistémica del contenido, como un recurso para favorecer la gestión de competencias profesionales, ni los procedimientos que orienten el accionar del colectivo pedagógico en la conducción de este proceso.
- No se revela que se haya determinado, con la precisión que se exige, la relación existente entre el desempeño profesional del profesor de Matemática, las competencias profesionales, y su necesaria gestión en su vínculo con la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.

Del estudio descrito, se revela una contradicción manifiesta en la no correspondencia entre la necesidad de gestionar competencias profesionales desde la formación inicial en la disciplina, por exigencias del encargo social, y la estructuración de su contenido en términos de habilidades profesionales desde el Modelo del profesional. Su manifestación interna se evidencia en las limitaciones en los órdenes teórico y metodológico del proceso de estructuración del contenido de la disciplina, que no propicia la necesaria gestión de competencias profesionales.

De los presupuestos analizados, surge la necesidad del estudio del siguiente **problema científico**:

¿Cómo estructurar el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, de manera que se propicie la gestión de competencias profesionales en la formación inicial de profesores de Matemática?

Este problema se manifiesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, por lo que se considera como el **objeto de estudio** de esta investigación.

Para intervenir en la solución del problema, se plantea como **objetivo** elaborar un sistema de procedimientos metodológicos, sustentado en un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que propicie la gestión de competencias profesionales pedagógicas del estudiante de la carrera Matemática-Física.

En correspondencia con el problema científico, el objeto y el objetivo de la investigación, se determina como **campo de acción** la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.

La **actualidad** se manifiesta en su inserción en el perfeccionamiento a que necesariamente está sometida la formación inicial del profesor de Matemática, y en particular el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, como parte del programa ramal 3, "La formación inicial y permanente del profesional de la Educación".

Se defiende como **idea científica** que la estructuración sistémica del contenido se requiere como un recurso teórico y didáctico para el proceso de gestión de las competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática, para favorecer un desempeño competente de los estudiantes de la carrera Matemática - Física.

La tesis se concibe sobre la realización de las siguientes **tareas científicas**:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos de la estructuración del contenido y la gestión de competencias profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.
2. Caracterización de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática a partir de la manifestación de su contenido y su estructuración en el

desempeño profesional competente de los estudiantes.

3. Caracterización de la estructuración del contenido y su influencia en la gestión de competencias profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática en la etapa actual.
4. Elaboración de un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática favorecedor de la gestión de competencias profesionales, con su sistema de procedimientos metodológicos que lo dinamizan.
5. Valoración de la viabilidad y efectividad del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.

Como **enfoques, métodos y técnicas** fundamentales de investigación, se utilizan:

- El análisis y la síntesis: para la caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor de Matemática y Física, y la argumentación del modelo y demostrar su viabilidad y efectividad para el objetivo propuesto.
- El método histórico-lógico: para el estudio documental y la determinación de las etapas principales de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, según el comportamiento de los indicadores previamente determinados.
- El método de inducción-deducción: para establecer nexos en el proceso de tránsito de lo general a lo particular y viceversa, así como para arribar a análisis particulares y generalizaciones.
- La modelación: para conformar el proceso de estructuración sistémica del contenido como un sistema en el que se revelan componentes y relaciones entre estos, y la materialización de este modelo en el sistema de procedimientos metodológicos para favorecer la gestión de competencias en la disciplina.
- El método sistémico-estructural-funcional: para la argumentación de las relaciones en la elaboración del modelo y del sistema de procedimientos metodológicos para la estructuración sistémica del contenido.
- La observación de clases como una de las vías para evaluar la efectividad del desempeño de los

estudiantes de la carrera, en la U. C. P. "Raúl Gómez García", de Guantánamo.

- El análisis documental: para el estudio de la literatura especializada en torno al tema, documentos curriculares vigentes, resultados de investigaciones afines e informes varios.
- La encuesta, aplicada a profesores relacionados de manera directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática de diferentes Universidades Pedagógicas y de las microuniversidades de la provincia y a tutores, para la obtención de información relacionada con el desempeño profesional de los estudiantes. También se aplicó a estudiantes de distintos años de la carrera, para valorar sus progresos y expectativas.
- El criterio de expertos, en su variante del Método Delphi: para constatar y evaluar los supuestos teóricos analizados, y enriquecer a partir de la crítica, la fundamentación teórica y el modelo propuestos, así como su viabilidad.
- El cuasi-experimento: para evaluar la efectividad del modelo didáctico, y los procedimientos metodológicos elaborados.

Para el procesamiento de la información se utilizaron técnicas de las estadísticas descriptiva e inferencial, que permiten resumir, interpretar, y presentar la información a través de tablas y gráficos, derivados de paquetes Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), en su versión 11.5.

El **aporte teórico** fundamental de la investigación consiste en un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática para la formación de profesores de Matemática del nivel medio, el cual propicia la gestión de competencias profesionales en esta disciplina y sus niveles de desarrollo en cada una de las asignaturas que la componen.

En este mismo orden, se aporta a la teoría al identificar, definir y caracterizar desde la relación estructura-función, las competencias profesionales pedagógicas con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida curricularmente en la formación inicial del profesor de Matemática.

El **aporte práctico** de esta investigación, radica en los siguientes aspectos:

- Se elaboran los procedimientos metodológicos para la estructuración sistémica del contenido, que favorece la gestión de competencias profesionales en la disciplina.
- Se caracteriza el contenido de la disciplina a partir de las categorías problema profesional y habilidad profesional, que en su síntesis forman parte de las competencias profesionales.
- Se precisa una alternativa para la evaluación del desempeño por competencias de los estudiantes de la carrera, sobre la base de sus niveles de desarrollo en la disciplina.

La **significación social** estriba en la posibilidad de favorecer resultados más significativos a nivel del crecimiento personal y profesional de los futuros profesores de Matemática, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en el nivel medio.

La **novedad científica** de la investigación, consiste en propiciar la gestión de competencias profesionales pedagógicas de los estudiantes de la carrera Matemática-Física, a partir de revelar en un modelo didáctico, y la elaboración de los procedimientos que se determinan desde sus relaciones, la lógica didáctica del proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.

La tesis se estructura de la siguiente forma:

- La introducción que fundamenta los diseños teórico y metodológico de la investigación.
- El capítulo 1, que aborda los antecedentes y la situación actual de la estructuración del contenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Disciplina Didáctica de la Matemática y la gestión de las competencias profesionales.
- El capítulo 2, que presenta el modelo didáctico, y los aportes prácticos ligados a este.
- El capítulo 3, que describe el proceder de la metodología de la investigación que se utiliza y aborda la discusión de los resultados.

El informe de la tesis cuenta, además, con conclusiones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

El contenido de este capítulo se basa, primeramente, en un análisis de los sustentos teóricos más importantes del objeto de la investigación, para el estudio de las formas fundamentales de estructuración sistémica del contenido, desde lo epistémico de los conceptos: contenido, competencias profesionales y gestión de competencias profesionales.

El capítulo refiere además, las regularidades que se observan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina en su evolución histórica. Por último se centra la atención en el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, a partir del programa de estudio.

1.1. Consideraciones teóricas acerca de la estructuración del contenido y su relación con la gestión de competencias profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática

1.1.1. Lógica de actuación profesional y su reflejo en el desempeño del profesor de Matemática

En las condiciones de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, la disciplina Didáctica de la Matemática en la U. C. P. debe lograr una efectividad docente que incluye conocimientos referidos al modo de enseñar Matemática, actitudes para comunicar - no sólo el conocimiento de y sobre la ciencia matemática - sino valores, convicciones, normas de relaciones con el mundo.

En tal sentido, la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina depende de las relaciones que se establecen entre varias categorías: modo de actuación, desempeño, contenido, funciones del profesional. Es conveniente entonces abordar desde la teoría estos conceptos para

establecer las relaciones que entre ellos se dan, y así comprender mejor el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.

Addine F., García G. y Recarey S. (2003), consideran al modo de actuación del profesional como el sistema de acciones en las que se concretan las funciones profesionales y las relaciones entre ellas, que le sirven para cumplir con la tarea esencial de educar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta definición se observan algunas características a considerar: es un sistema de acciones, se concreta en el cumplimiento de las funciones del profesional, le sirve al profesional para desempeñarse.

En relación con el futuro profesor vinculado a la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la Computación o las Ciencias Exactas, se reconocen las definiciones aportadas por Garcés C. (2003) quien lo caracteriza desde sus componentes estructural y funcional, mientras Castro H. (2011) propone un modo heurístico de actuación. En ambos casos, según sus autores, se favorece en los estudiantes un desempeño más eficiente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En esta dirección, la disciplina Didáctica de la Matemática aporta al estudiante - en su acompañamiento a la disciplina integradora - los elementos teóricos, metodológicos y prácticos que lo capacitan para la dirección del proceso educativo en la escuela, al contribuir a su competencia como profesional y al corregir - desde la teoría - la concreción en la práctica del modo de actuación. Para lograr este objetivo, las disciplinas deben organizar su proceso educativo desde la perspectiva del rol y las funciones que debe desempeñar este profesional, lo cual posibilita la formación del modo de actuación en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Estas funciones, tomadas del Modelo del profesional para esta carrera, son: la función docente-metodológica, la función orientadora, y la función investigativa y de superación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, la función docente-metodológica contiene las tareas dirigidas al dominio por parte de los estudiantes de las acciones esenciales que componen su modo de actuación, en consideración a la gestión de los contenidos

matemático y didáctico, como parte del contenido de la profesión. Esto los prepara para dirigir el proceso educativo en general, desde las potencialidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Por su parte, la función orientadora incluye tareas encaminadas a que el estudiante brinde ayuda en el proceso de desarrollo de la personalidad de sus alumnos, desde la comunicación con estos y entre iguales, para, en su actuación profesional, descubrir sus potencialidades y limitaciones para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. De esta manera puede aprender a tomar decisiones, a perfeccionar su modo de actuación según sus necesidades.

La función investigativa y de superación prevé la ejecución de tareas que propician el análisis crítico de su trabajo y de la realidad educativa, la problematización y la reconstrucción de la teoría y la práctica del proceso educativo y el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con sus particularidades, y en resumen, la realización de valoraciones profesionales de procesos.

Las relaciones entre estas funciones resumen en esta tesis el concepto de modo de actuación del profesional de la educación que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Este se entiende como la manifestación en la práctica de un sistema de saberes (modos de hacer, convivir y ser), caracterizadores de las competencias de este profesional, a partir de sus relaciones con el objeto, los cuales se manifiestan en el desempeño competente en la dirección del proceso educativo, a tenor del cumplimiento exitoso de las funciones profesionales. Beltrán P. (2009). Así, el desempeño es entendido por este autor, como la manifestación en la práctica de las funciones profesionales.

El análisis de la literatura sobre el tema, posibilita la aproximación teórica a las relaciones que se observan entre algunos de estos conceptos, que no se concretan en los documentos normativos. En síntesis, dichas relaciones son las siguientes:

1. Entre los conceptos modo de actuación, desempeño profesional y las funciones profesionales, se establecen relaciones de coordinación y subordinación. El modo de actuación profesional es el de

mayor nivel de jerarquía; la realización de las funciones profesionales es la exigencia, y el desempeño profesional su manifestación en la dirección del proceso educativo.

2. La relación entre estas tres categorías comprende la correspondencia entre la identidad profesional y actitud pedagógica, (que es parte constitutiva de la dimensión afectivo-valorativa de la personalidad del profesional), la comprensión del rol profesional y el pensamiento estratégico para aprender y educar, (como parte de la dimensión cognitiva de la personalidad), la reflexión crítica y sistemática sobre su actuación profesional y la actuación de sus compañeros al resolver los problemas profesionales, (que es contenido de la dimensión metacognitiva de la personalidad del profesional).
3. El modo de actuación profesional se configura en la misma medida en que el estudiante interioriza los contenidos de la profesión y es capaz de integrarlos durante su desempeño competente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, lo que evidencia su actuación en el cumplimiento de las funciones profesionales.

Desde estos presupuestos se puede concluir que el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática - como contenido de la profesión - debe tener una estructura tal, que facilite ese desempeño competente, cuestión que no ha sido abordada desde la perspectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, y requiere - por tanto - que se preste atención en el siguiente epígrafe.

1.1.2. La concepción sistémica de la estructuración del contenido de la disciplina

Es una realidad asumida por muchos, y compartida por este autor, que el contenido debe estructurarse a partir de una lógica y a las necesidades de aprendizaje, entre otros elementos. Ella debe ser tal, que favorezca el desempeño competente de los estudiantes en su actuación profesional. El reflejo de esta estructuración se manifiesta como exigencia curricular, y se asegura en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas del currículo.

El contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática tiene una relación directa con el contenido de la profesión, como se ha expresado; por tanto, su organización debe propiciar el desempeño competente

del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esto último implica movilizar competencias y recursos personales, en aras de lograr los objetivos. Para ello se tiene que poner todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina en función de este logro.

Para esto, en la Didáctica de la Matemática, al referirse a la organización del contenido, debe lograrse su activación para aplicarlo en problemas profesionales concretos en el proceso educativo y - en correspondencia - en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, donde se requiera no sólo de una operatoria, sino de conexiones con otros contenidos dentro de ese sistema conceptual o fuera de él. Entre las formas más utilizadas en la estructuración del contenido, Delgado R. (1999), reconoce y son compartidas en este trabajo las siguientes:

1. La estructura cronológica del desarrollo científico o secuenciación.
2. La estructura que sigue el desarrollo histórico-lógico.
3. Las estructuras sistémicas: estructural-funcional y genética, entre otras.

La estructura cronológica del desarrollo científico se caracteriza por presentar el contenido de aprendizaje con arreglo únicamente al origen y desarrollo de la ciencia que le sirve de sustento. Este proceder es justificable en materias cuyo origen es reciente, y en las que el caudal de conocimientos, habilidades y demás componentes del contenido, aún es relativamente escaso. En la disciplina Didáctica de la Matemática no es factible su aplicación, pues su contenido se organiza exclusivamente según arreglos didácticos.

La estructura que sigue el desarrollo histórico-lógico, parte de considerar también el aspecto cronológico. Su pretensión es organizar los descubrimientos y sistematizarlos a partir de una lógica didáctica en ellos, lo que no es ajustable a la disciplina Didáctica de la Matemática, dado su objeto de estudio.

Un tipo de estructuración más consecuente con las necesidades de la formación inicial del profesor es la llamada estructura sistémica, que se constituye en sustento teórico de esta tesis, y ha sido abordada por Sálmina (1984), Talízina N. (1992), Hernández H. (1989 y 1997), Delgado R. (1996) y otros.

Las estructuras sistémicas más conocidas son: estructural funcional y la genética. La primera presenta el objeto de estudio como un invariante que - en dependencia de los atributos y especificidades que lo complementen - integrará un nuevo objeto del conocimiento. Réshetova Z. (1988), Talízina N. (1987), Sálmina N. (1984), Hernández H. (1989), Rodríguez T. (1991) y Delgado R. (1999). La estructura genética permite determinar un ente singular, a partir del cual se generan los restantes elementos que conforman un estudio o una teoría, se destacan en ello Sálmina N. (1984) y Hernández H. (1989). Esta estructura elemental es la conocida como célula generadora.

Puede concebirse, tanto el diseño de los contenidos (plano curricular) como la formación del propio contenido en la mente del estudiante (plano del aprendizaje), en forma sistémica. Esto posibilita asegurar, asimismo, elevados índices de reflexión, generalización y solidez, como se ha demostrado en investigaciones anteriores como las de Delgado R. (1999), Guerrero S. (2004) y Beltrán P. (2008).

Estos autores coinciden con Hernández H. en aspirar a que el conocimiento del estudiante sea sistémico y no fraccionado, con una lógica interna que le permita activar, acceder con rapidez a lo que ya conoce, para aplicarlo a la solución de los problemas que enfrenta.

Con estas consideraciones como fundamento, en la tesis se centra la atención en el enfoque estructural funcional, que se erige como plataforma teórica para la estructuración del contenido de la disciplina. En este sentido, el estudio de los componentes del contenido, necesarios para una actuación competente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, abre nuevas perspectivas a la enseñanza, y complementa el énfasis puesto en el esfuerzo de comprender la naturaleza del aprendizaje del contenido de la profesión desde la disciplina, y su manifestación en el desempeño competente de los estudiantes en la realización de las funciones profesionales.

Por los requerimientos teóricos de esta tesis, se centra la atención sobre todo en cómo organizarlos, donde se presenta la alternativa de la estructuración sistémica de los contenidos sobre la base de los problemas, las habilidades y los valores profesionales, que integrados formarán parte de las

competencias profesionales.

Lo sistémico apunta a lo esencial en un amplio campo de conocimientos. La estructuración del contenido de la disciplina desde esta concepción, espera que la huella que quede en el estudiante sea indeleble al paso del tiempo, así como que permita una adecuada transferencia dentro de determinados límites y produzca, como regla, una disminución del volumen del material y de los plazos de su enseñanza.

De este modo se favorece en los estudiantes el desarrollo del modo de actuación al que se aspira dentro del proceso educativo que discurre en el centro formador del profesor de Matemática, el cual se debe traducir en su desempeño competente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Entonces definir qué se entiende en esta investigación por invariante es una necesidad, y son presupuestos de este concepto, los abordados por Delgado R. (1999), Cruz B. y Fuentes G. (1998).

En el tipo estructural-funcional que se asume, se describe el objeto en su totalidad, y se destaca en él la composición y la estructura que viabilizan su funcionamiento en un sistema mayor, o la existencia estable en el medio circundante. La estructura funcional estable de cada nivel del sistema recibe el nombre de invariante del sistema. Delgado R. (1999). En tanto el invariante es esencia, los objetos que aparecen como casos particulares de él son las manifestaciones fenoménicas de esa esencia.

Delgado R. (1999) considera que el estudiante asimila la esencia a través de los fenómenos, los cuales aparecen, no como objetos independientes de asimilación, sino como medios de asimilación de la esencia que los engendra. Esta posición es compartida en esta tesis. No obstante, hay que considerar que el número de estos objetos seleccionados por el profesor, deben ser los estrictamente necesarios para la asimilación de la esencia, y permitir que los restantes fenómenos del sistema considerado puedan ser obtenidos posteriormente por el estudiante de forma independiente.

El autor de esta tesis considera que estructurar el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática desde sus invariantes, implica esclarecer las categorías didácticas sobre las cuales se desarrolla su proceso educativo. Estas categorías surgen de la esencia de la relación problema-objeto-objetivo en la

disciplina, y del modo de actuación del profesor que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio. Justamente este último es un problema profesional de alta generalidad, y desde lo sistémico sería el concepto formador del sistema, y es la Didáctica de la Matemática, una de las disciplinas que más aporta a su solución.

Al ser las competencias profesionales la síntesis del saber, del saber hacer, del saber ser para saber estar, la categoría que subyace al modo de actuación, esta se asume como lo invariante del sistema, su parte estructural, que permanece estable, sin importar los cambios que se sucedan en el sistema como totalidad. En esta categoría se sintetiza lo variable del sistema que posibilita su sinergia y autodesarrollo: los componentes estructurales de las competencias profesionales.

Muchos autores han abordado el tema de la estructuración sistémica del contenido, aunque según la literatura consultada, ninguno ha tomado como objeto, el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, lo que hace necesario su abordaje desde la ciencia. El contenido de la disciplina se compromete directamente con el contenido de la profesión, por tanto su estructuración debe ser condición necesaria para lograr un desempeño competente del estudiante.

Sin embargo, el desempeño competente implica revelar en el modo de actuación, las competencias profesionales que deben ser formadas, desarrolladas y evaluadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas del currículo, con un significativo papel de la disciplina Didáctica de la Matemática, cuestión no abordada hasta ahora en la literatura consultada, por lo que se hace necesario tenerla en consideración desde la teoría.

1.1.3. El concepto de competencia profesional, su gestión y su relación con la estructuración sistémica del contenido de la disciplina

Es objeto de este epígrafe analizar las relaciones que se establecen entre los conceptos de estructuración sistémica del contenido y la gestión de competencias profesionales, a partir de algunas consideraciones epistémicas sobre el concepto competencia profesional, y de resultados de

investigaciones sobre el tema, entre los que se destacan los de Castellanos S. B. (2004), Forgas B. (2005), Parra V. (2008), Fuentes G. (2008), Tejeda D. (2008), San Juan A. (2011), y Pla L. (2011).

Este estudio epistemológico forma parte sustancial de los fundamentos teóricos que se asumen, no sólo para el objeto de estudio de esta investigación, sino también del modelo que, para la estructuración sistémica del contenido de esta disciplina se propone, como base para la gestión de competencias.

Un primer elemento a tener en cuenta en estos estudios, es lo que se conceptúa en Cuba al respecto en la legislación laboral, según la Resolución 21/99 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. En esta se expresa que una competencia es el “conjunto de conocimientos teóricos, habilidades, destrezas y aptitudes que son aplicados por el trabajador en el desempeño de su ocupación o cargo, en correspondencia con los requerimientos técnicos, productivos y de servicios, así como los de calidad, que se le exigen para el adecuado desenvolvimiento de sus funciones.”³

En esta definición, la competencia aglutina conocimientos, habilidades, aptitudes, y su desarrollo es evaluable en el desempeño. Sin embargo, no se evidencia en esta enunciación, qué entender por conjunto de conocimientos teóricos, habilidades, destrezas y aptitudes, y qué relaciones entre estos elementos del contenido se establecen. Tampoco se consideran cualidades de estas competencias como la flexibilidad, la autonomía, la responsabilidad.

Por su parte, Guerrero O. (Chile, 2005), define la competencia como una capacidad de acción eficaz y eficiente en el enfrentamiento y la solución de problemas en contextos diversos.

En esta definición, se equipara la competencia con una capacidad. Aunque bastante aceptada por la comunidad científica, esta es una limitación importante, según considera este investigador. No se trata de la posibilidad funcional de los procesos cognoscitivos del sujeto de engendrar nuevos hábitos, conocimientos y habilidades, de lo que la persona potencialmente es capaz de hacer, sino de lo que realmente puede hacer ante un problema determinado.

³ MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. (1999) Resolución No. 21/ 99. La Habana. Pág. 22.

Por otra parte Pinto L., de Perú (Citado por Guerrero O. 2005), entiende por competencias a las macrohabilidades que integran tres tipos de saberes o aprendizajes: conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser).

Pero justamente la limitación en este concepto, reside en poner énfasis en el contenido procedimental: macrohabilidad, cuando los tres componentes tienen igual jerarquía. Entonces no es pertinente priorizar las habilidades sobre los conocimientos y valores. Si bien, saber hacer es importante para el profesor, lo que no se domina, en el orden del conocimiento, no se puede transferir.

En esta propuesta no queda claro si la competencia es la suma de estos tipos de saberes, o la integración de estos, por lo que este autor considera esta situación una debilidad de la definición referida. Su posición al respecto es que en la competencia se integran los componentes del contenido como saberes, también integrados, más las actitudes, la voluntad, entre otros elementos de la personalidad.

Otro acercamiento al concepto competencia profesional, referida a la formación del profesor de Matemática, lo refieren Díaz V. y Poblete A. (2007), de Chile. Un punto de vista propuesto por estos autores, refiere que una persona que sabe hacer algo en un determinado contexto, no es necesariamente competente, pues debe encadenar a través de su accionar, varios "saber hacer", que combinados permiten una evaluación global de su competencia.

Los análisis realizados por este autor a partir de las obras consultadas, le permiten diferenciar en Cuba algunos grupos y tendencias, en el estudio de este concepto. El Centro de Estudios de la U. C. P. "Enrique J. Varona" elabora un cuerpo conceptual-metodológico en torno a las competencias del profesional de la Educación. Para estos investigadores las competencias profesionales son configuraciones psicológicas en las que se integran componentes motivacionales, cognitivos, metacognitivos y cualidades de personalidad que permiten que se desarrollen desempeños deseables en

el contexto particular de actuación profesional⁴.

Las clasifican en: competencia didáctica, competencia para la orientación educativa, competencia para la comunicación educativa, competencia para la investigación educativa, y competencia para la dirección educacional. Esta clasificación resulta consecuente con la concepción del perfil y las funciones expresadas en el Modelo del profesional, plataforma en la que se sustenta esta tesis.

La competencia didáctica ha sido abordada por Parra V. en su tesis doctoral. Esta autora la define “...como una competencia del profesional de la educación que permite la dirección sistémica y personalizada del proceso de enseñanza-aprendizaje, desempeños flexibles e independientes, propiciar el acceso de los estudiantes al contenido, la orientación proyectiva y asumir compromisos con el proceso y sus resultados en correspondencia con el modelo del profesional”⁵.

La competencia para la dirección del proceso educativo, es abordada por Calzada T. en su tesis doctoral (2006), como la expresión didáctica de la profesión; verificada en el marco de la profesionalización temprana y constituida por invariantes del contenido que dan al proceso un carácter profesional, en la medida en que el estudiante aplica conocimientos, habilidades y valores en la solución de problemas.

Esto le permite aseverar que es la integradora del modo de actuación que potencia, a la par de lo cognitivo, los valores esenciales del profesional. Este punto de vista es importante, y compartido por este investigador, al considerar que justamente el invariante del contenido de la profesión es el modo de actuación del profesor en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física. Es por eso que en esta investigación se asume como la competencia que agrupa las competencias que se identifican y explican en la propuesta.

⁴ Estos resultados han sido desarrollados por muchos investigadores de esta Universidad Pedagógica, en colaboración con otros centros de la Educación Superior, como la Universidad Tecnológica de La Habana.

⁵ PARRA VIGO, I. B. Modelo didáctico para contribuir a la dirección del desarrollo de la competencia didáctica del profesional de la Educación en la formación inicial. -- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. -- Ciudad de la Habana. 2002. Material en soporte digital.

Fernández, A. M., (1996), define la competencia para la comunicación educativa, como: “La presencia de una orientación psicológica favorable a la relación humana y el dominio de un saber científico, de habilidades, procedimientos y técnicas que facilitan la eficiencia en el proceso de comunicación.”⁶

Otra proposición al abordar las competencias, la realizan investigadores del Centro de Estudios “José Martí”, de la U. C. P. “Manuel Ascunce Domenech” de Ciego de Ávila, dirigidos por Pla López, quienes desde el año 2003 y hasta hoy trabajan en su perfeccionamiento.

En el 2005 estos investigadores elaboraron un Modelo del profesional de la educación para asumir un modo de actuación integrador y contextualizado, estructurado por competencias (Pla L., 2005 y 2011). Parten de definir el desempeño profesional, y lo consideran como la expresión concreta del modo de actuación del profesor en un ambiente pedagógico determinado. De aquí que el modo de actuación es una formación estable y el desempeño es su manifestación contextual, criterio compartido en esta tesis. Desde la redimensión de las funciones del profesor se revelan las competencias que posibilitan su cumplimiento: competencia cognoscitiva, competencia de diseño, competencia comunicativo-orientadora, competencia de interacción social y competencia investigativa.

Para González F. (2004), Cruz B. (2004), Forgas B. (2005), Tejeda D. (2008), Cuesta S. (2006) y otros, el tratamiento de esos conceptos no se realiza a partir de currículos como los establecidos hoy en la Educación Superior cubana, por lo que hacen propuestas curriculares nuevas. Es criterio del autor de este trabajo, que más importante que diseñar nuevos currículos, es realizar valoraciones desde la teoría, para hacer viables las propuestas de competencias hechas, y evitar con ello la pluralidad innecesaria en muchos casos, de concepciones curriculares sin respaldo en la práctica.

Estos autores consideran que incorporar las competencias a la concepción curricular, es reconocerla como la configuración que sintetiza las cualidades del profesional en su desempeño una vez egresado,

⁶ FERNÁNDEZ, AM., La Competencia Comunicativa como factor de eficiencia profesional del educador. --Tesis doctoral, -- Ciudad de la Habana, 1996. Pág. 39.

con lo que se integra a las configuraciones ya trabajadas en modelos anteriores: problema, objeto, objetivo, contenido y método. Entienden entonces a la competencia profesional como la configuración didáctica que expresa la síntesis de las cualidades del egresado para su desempeño en un contexto histórico concreto, lo que se revela como resultado de las relaciones dialécticas establecidas entre el problema profesional, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional.

Lo expuesto es un elemento interesante sin embargo, se considera que asumir a la competencia como configuración didáctica, es reducirla al proceso donde se forma, y no a la cualidad personal que en ella se encierra.

Esta situación se tiene en cuenta por González M. (2002), quien la caracteriza como una configuración psicológica compleja que integra en su estructura y funcionamiento formaciones motivacionales, cognitivas y recursos personológicos que se manifiestan en la calidad de la actuación profesional del sujeto, y que propician un desempeño profesional responsable y eficiente.

Lo anterior es complementado por Castellanos S., B. (2004), cuando reconoce que "...la competencia es una configuración psicológica que integra componentes cognitivos, metacognitivos, motivacionales y cualidades de la personalidad en estrecha unidad funcional, autorregulando el desempeño real y eficiente en una esfera específica de la actividad, en correspondencia con el modelo de desempeño deseable socialmente construido en un contexto histórico-concreto"⁷.

Esta es una definición muy consecuente con los resultados esperados en esta tesis. Deviene entonces definición base asumida por este autor al considerarla como la que aborda con más certeza los componentes inductores, ejecutores y reguladores de la actividad del que aprende, para un desempeño eficiente en el contexto histórico-concreto en que se desenvuelve.

De lo abordado, se observan algunas regularidades que sintetizan la esencia de la conceptualización

⁷ CASTELLANOS S. B. Modelo de competencias del profesor de Formación General / Parra Vigo Castellanos Simons y Ana María Fernández González.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 2004. (Soporte digital)

analizada críticamente, y que constituyen posiciones epistémicas de este investigador.

- Se distinguen dos enfoques al definir las competencias: uno estructural y otro dinámico.

La formación de la competencia en el enfoque estructural, requiere de la aplicación de atributos personales, (conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes) para lograr un desempeño efectivo.

El enfoque dinámico exige, por su parte, una concepción de competencia más vinculada al funcionamiento de la persona en el contexto de su actuación profesional (perseverancia, flexibilidad, autonomía, responsabilidad), que la hacen apta para un eficiente desempeño.

- Son elementos comunes en las definiciones analizadas: la relación entre desempeño y competencia, entre competencia y actividad en sus tres componentes (actividad cognoscitiva, práctica y axiológica) y la competencia como configuración psicológica y la relación entre los procesos cognitivos, metacognitivos y afectivos en la formación y desarrollo de esta, dentro del contexto fijado.
- La competencia es una característica subyacente a la persona, o sea, una cualidad del hombre que está causalmente relacionada con una actuación exitosa en su actividad laboral.
- La competencia profesional es una configuración psicológica compleja en tanto incluye en su estructura componentes de orden motivacional e intelectual que se integran en diferentes niveles de desarrollo funcional en la regulación de la actuación profesional del sujeto.

Esto significa que un profesional es competente no sólo porque posee conocimientos y habilidades que le permiten resolver eficientemente los problemas profesionales. Se necesita - además - poseer motivación profesional, sustentada en intereses y valores profesionales, y disponer de recursos psicológicos que le permiten al sujeto funcionar con flexibilidad, reflexión personalizada, iniciativa, perseverancia, autonomía y perspectiva futura en su actuación profesional.

- En la estructura de la competencia profesional participan formaciones psicológicas cognitivas (hábitos, habilidades), motivacionales (interés profesional, valores, ideales, autovaloración), afectivas (emociones, sentimientos), integradas para su funcionamiento en la regulación de la actuación

profesional del sujeto, donde participan recursos personológicos tales como: la perspectiva temporal, la perseverancia, la flexibilidad, la reflexión personalizada y la posición activa asumida por el sujeto.

De esta manera la competencia profesional como configuración psicológica de la personalidad, que expresa la calidad de la actuación profesional en contextos de actividad y comunicación, se construye de forma individual y en interacción con otros por los sujetos en el proceso profesional formativo.

Considerar lo anterior propicia la comprensión de las competencias, al reconocer que es en la actividad y la comunicación con otros donde se produce el desarrollo y la interacción con los objetos, mediatizados por las relaciones con otras personas, en estrechos nexos con la autotransformación. Estas cuestiones son sustentadas en el enfoque histórico-cultural de Vigotsky L. S. quien explica el papel impulsor de la educación en el desarrollo del ser humano, lo que es transferible a la formación inicial del profesional de la educación, y revela la labor de los profesores para promover el desarrollo de los estudiantes.

Entonces, la caracterización del estado real y potencial de desarrollo del estudiante, a partir del análisis de su desempeño, permite valorar y enfrentar la búsqueda de relaciones para su formación profesional.

Por otra parte, la Pedagogía y la Didáctica explican la categoría contenido y lo hacen con integralidad, desde la tendencia contemporánea del enfoque histórico-cultural.

Los componentes del contenido (los conocimientos, las habilidades, los valores, las normas de relaciones con el mundo, las experiencias de la actividad creadora, según Danilov M. y Skatkin M. (1975)), necesitan integrarse entre ellos en las actividades de formación profesional, y con los problemas profesionales desde su concepción curricular.

Desde esta lógica, y a partir de la definición de competencia ya asumida como base, es que se considera que este concepto - competencia profesional -, puede constituir un componente del currículo y por tanto, puede definirse como una categoría principal de la teoría curricular, según el criterio de Silva R. (2011).

Este mismo autor, al ubicar el término competencia en la teoría curricular, lo entiende como el componente de la formación profesional que integra en síntesis los contenidos disciplinares en relación

con los problemas profesionales, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional. Se comparte este criterio, pues si la competencia es una cualidad del profesional que se refleja en la integración de los componentes del contenido, y estos pertenecen a la teoría curricular por definición, entonces las competencias profesionales pueden considerarse parte del currículo también.

Las consideraciones del autor sobre las relaciones que se establecen entre los conceptos gestión de competencias y la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, determinan su posición en esta tesis. De las concepciones acerca del proceso de gestión de competencias estudiadas durante la realización de esta investigación, y en consideración a las posibilidades reales de hacerse viable dentro del currículo vigente, este autor asume como un presupuesto teórico, las consideraciones hechas en 2008 en el Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior de la Universidad “Oscar Lucero Moya” de Holguín, por el Grupo de investigación sobre formación basada en competencias.⁸

Se asume la definición de gestión de competencias profesionales considerándola como el proceso que revela la conceptualización de estas competencias en la disciplina y las estrategias de su formación, desarrollo y evaluación en la formación inicial.

Relacionado con esta premisa, la gestión de las competencias profesionales en la carrera, y de hecho en la disciplina Didáctica de la Matemática, es por naturaleza dialéctica, sistémica y flexible, cual se revela en la complejidad de la dinámica de su proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ende, en la estructuración sistémica del contenido de esta disciplina.

Lo dialéctico, se da por su carácter de cambio, expresado en las relaciones contradictorias que dentro de este proceso se realizan y que a su vez son fuentes de desarrollo de la gestión. Lo sistémico se manifiesta en los nexos naturales entre los componentes de la gestión, que caracterizan cada uno de los

⁸ El material “La formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios”, es base de un postgrado, dirigido por Tejada D., y conforma una propuesta acerca de la formación basada en competencias en contextos universitarios.

procesos incluidos en su definición.

En cambio, lo flexible parte de favorecer su contribución concreta al modo de actuación del profesor de Matemática, desde el carácter diagnóstico y de transformación sistemática, que expresa las posibilidades de adecuación al cambio como exigencia de la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.

Tal flexibilidad de la gestión con una visión de desarrollo, se materializa en la búsqueda de alternativas de enseñanza por los profesores de la disciplina Didáctica de la Matemática, para orientar a los estudiantes en la personalización de métodos de trabajo; se mejoran así los aprendizajes desde la discusión colectiva de criterios inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en la solución de problemas profesionales propios de este proceso.

Las cuestiones analizadas, posibilitan a este autor concluir que las relaciones entre los conceptos contenido, estructuración sistémica del contenido, y gestión de competencias, se establecen desde la jerarquización de los mismos. Para este autor una condición necesaria para la gestión de competencias profesionales es la estructuración sistémica del contenido de la disciplina.

En efecto, en las competencias se integran los componentes del contenido, a partir de los saberes que este encierra. Un contenido estructurado adecuadamente, desde categorías que manifiesten esa integración de saberes, es factor que favorece la formación, desarrollo y evaluación de las competencias. Por otra parte, visto el concepto gestión de competencias, desde las posiciones de Tejeda D. (2005) como el proceso que permite la conceptualización de las competencias, y las estrategias para su formación, desarrollo y evaluación, entonces la estructuración de esos saberes, viabiliza la gestión.

En consecuencia, la gestión de competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática, se caracteriza por ser un proceso que deviene en producto de la estructuración del contenido de esta, lo cual favorece la contextualización de lo educativo, instructivo y desarrollador al integrar lo académico, laboral, investigativo y extensionista en el complejo proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En este

proceso se expresan las relaciones que se establecen entre los sujetos, en un ambiente que favorezca el ascenso de los estudiantes a un desempeño característico de un profesor competente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Desde estas posiciones teóricas acerca del contenido, su estructuración, las competencias y su gestión, falta concretar relaciones esenciales que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y han de tenerse en cuenta para reorientar la práctica educativa hacia la gestión de competencias, como resultado de la estructuración del contenido sobre la base de los presupuestos asumidos.

Ginoris O. (2003) analiza la categorización de las relaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje como leyes y como principios⁹ didácticos. Acorde con las ideas expuestas, el autor de esta investigación considera necesario valorar cuáles han de ser los principios que sintetizan relaciones esenciales, que se manifiestan durante la ejecución de la práctica educativa, cuyo fin es la estructuración sistémica del contenido de la disciplina.

Se consideran básicamente las apreciaciones sobre leyes y principios de la enseñanza (Labarrere A., 1996; Feria F., 2003; Garcés C., 2003; Addine F. 2008; Parra V. 2004 y Chávez J., 2005). Se distinguen los principios dirigidos a un proceso de enseñanza-aprendizaje que instruya, eduque y desarrolle.

Por su parte Chávez J. (2005) expone premisas básicas que deben tenerse en cuenta para reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se refiere, entre otras premisas, a la importancia del éxito como elemento clave de la educación actual. Al respecto explica que muchos problemas de aprendizaje se resolverían, fácilmente, al estimular el desarrollo de una pedagogía optimista, es decir, el profesor tiene que proponerse, junto con el estudiante, el éxito de la empresa de aprendizaje, pero sin obviar las contradicciones que se dan en el proceso formativo del estudiante.

⁹. Según Ginoris O., las leyes expresan nexos objetivos, repetidos, universales y estables del proceso, se revelan siempre y sin excepciones. Apunta que en el proceso de enseñanza-aprendizaje las leyes que lo rigen se exteriorizan inexorablemente aunque el profesor y los alumnos las ignoren. Por su parte, los principios son variables en el espacio y en el tiempo, enuncian lo que se desea del proceso de enseñanza-aprendizaje en unas circunstancias específicas. (Ginoris O., 2003).

Para presentar un sistema de principios, que de forma integrada enuncien el propósito de la práctica educativa que se describe en esta investigación, se realizan las siguientes acciones:

- Se realiza un estudio comparado de los principios didácticos revelados en investigaciones actuales de las Ciencias Pedagógicas, referidas a la formación de los profesionales de la educación.
- Se adecua el contenido de los principios formulados en similares contextos, como los de Parra V (2002), al fin de la práctica educativa que se analiza. Estos principios son: principio del carácter sistémico, principio del carácter personológico, principio del carácter procesal y principio del carácter contextualizado.

Este proceder sintetiza el proceso de recontextualización de los principios y corrobora que la enseñanza-aprendizaje no es un hecho estático, sino, dinámico y dialéctico, al igual que la estructuración sistémica del contenido y la gestión de competencias profesionales como proceso particular. La recontextualización de los principios constituye un momento significativo en el marco de la construcción teórica que se fundamenta en este capítulo y se presenta en el Capítulo 2.

Desde este análisis ha de considerarse que todos estos conceptos, y las relaciones que entre ellos se establecen en la tesis, son imprescindibles en el proceso de formación inicial, pero su estudio ha sido tratado de manera fragmentada, sin reflexionar sobre las particularidades de disciplinas como la Didáctica de la Matemática. Por tanto, se hace necesario profundizar en ellos y en sus posibles nexos y relaciones, en aras de potenciar la calidad de dicho proceso, y se parte desde el estudio histórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.

1.2. Principales regularidades de la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, en la evolución histórica de su proceso de enseñanza-aprendizaje

Para el estudio de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, se consideran cuatro etapas, coincidentes con la implementación sucesiva de los planes de estudio en la Educación Superior. Estas se asumen bajo el criterio de la manifestación del

contenido de la disciplina y su estructuración en el desempeño profesional de los estudiantes.

Etapa I: entre los cursos 1977-1978 y 1981-1982, aplicación del "Plan A".

Etapa II: entre los cursos 1982-1983 y 1989-1990, aplicación del "Plan B".

Etapa III: entre los cursos 1990-1991 y 2009-2010, con la aplicación del Plan C y sus adecuaciones.

Etapa IV: desde el año 2010, con la implementación del Plan D en las U. C. P.

La sistematización histórico-lógica de estas etapas se realiza a partir de los siguientes indicadores:

1. Los contenidos objeto de estudio y su estructuración en la disciplina.
2. La concepción del sistema de formación práctico-docente.
3. Nivel de logro de las aspiraciones planteadas en los programas la disciplina.

Los cimientos históricos de la Didáctica de la Matemática, datan del año 1904, según Torres F, (2002).

Muchos autores trabajaron por mejorar la formación profesores en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Es imprescindible mencionar de esta época, al Doctor Carlos Valdés Codina, a Carlos de la Torre, a Alfredo Miguel Aguayo, entre otros. En 1929, en el currículo para la formación de Maestros Normalistas, aparece en el cuarto año la asignatura Metodología de la Enseñanza de la Geometría, que constituye el primer intento, de acuerdo con lo recogido en la bibliografía, de dedicar una asignatura, al tratamiento metodológico de contenidos matemáticos.

Otros autores de la época son: el Dr. Elpidio Pérez Somossa, la Dra. Dulce María Escalona en la década del cincuenta y la Dra. Gloria Ruiz, lo que confirma la preocupación de los profesores de Matemática en la búsqueda de alternativas para enseñarla.

Ya entre los años 1968 y 1972, se elaboraron varios folletos para dar respuesta al programa de Didáctica de la Matemática que se impartía en la formación de profesores, por la Profesora Titular Sylvia Hernández Montes de Oca. Debido a la actualidad de las ideas que en ellos se recogen, aún pueden utilizarse, y marcaron en la historia el punto de partida de lo que hoy se conoce como Didáctica de la Matemática para la formación del profesor de Matemática en las U. C. P.

En los años 70 se produce un salto cualitativo en la disciplina, y su denominación como Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Esta fue una consecuencia del perfeccionamiento de los planes de estudio y programas, en particular, de la creación del Plan de Formación de Profesores para la Educación General Media en 1972, provocado por la explosión de matrícula en la Secundaria Básica.

La duración de este plan era de cinco años y desde el primero, los estudiantes tenían una sesión de estudios y otra de trabajo en las Secundarias, para favorecer con esta última la formación práctico-docente. La primera sesión favorecía la preparación del egresado con un nivel matemático indispensable para insertarse en el proceso educativo de la Enseñanza General Media. El acercamiento de los estudiantes a su futura profesión ocurría a través de la práctica docente, y con ello el desarrollo de destrezas profesionales, ajustado a la concepción general del plan de estudio, con lo que el contenido de la disciplina se comprometía directamente.

A partir del curso escolar 1972–1973, en Cuba se introduce la “Matemática alemana” en los diferentes niveles de enseñanza. Este proceso marca un importante momento del desarrollo de la Matemática y su enseñanza, y propicia una mejor preparación científica de los profesores. En correspondencia con esta cuestión, el contenido de la disciplina se concibió de manera formal, dejándose básicamente a la práctica en la escuela la responsabilidad de la formación profesional.

La disciplina en este período, se basa en la Didáctica General, y signada por los lineamientos de la Dra. Escalona. Se desarrolló con un enfoque por descubrimiento, por trabajo independiente e insistencia en el significado, lo que muestra rasgos esenciales del trabajo heurístico. El logro de los objetivos de la disciplina se desarrolla a fuerza de la práctica constante.

Etapa I: entre los cursos 1977-1978 y 1981-1982.

Con el surgimiento en 1976 del Ministerio de Educación Superior, se da continuidad a las transformaciones educacionales en todo el país. En esta etapa se fundan los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP), como centros independientes de la Educación Superior. Con esta creación surge,

además, la necesidad de serias transformaciones en los planes de estudio que tendrían respuesta en la Licenciatura en Educación, especialidad Matemática.

El nuevo plan tuvo una estructura de especialidades definidas, lo que significó el primer intento de establecer los elementos del proceso educativo a partir de una concepción precisa de la actividad de enseñanza-aprendizaje con un enfoque sistémico. En los cinco años de la carrera se ofreció una formación académica básica, que posibilitó a los estudiantes dirigir el proceso educativo.

En este plan, se introducen otras ideas sistematizadas sobre la Didáctica especial de la Matemática en la asignatura Metodología de la enseñanza de la Matemática (M.E.M.); no obstante, el trabajo metodológico en la escuela no fue consecuente con “esta metodología”, la elevación del nivel científico y la incorporación heterogénea de profesores, provocó que se hiciera énfasis en el dominio del contenido matemático, salvo algunos aspectos de carácter metodológico específicos para determinados contenidos (González N., 2006).

La disciplina Metodología de la enseñanza de la Matemática contó con un total de 144 horas, de las cuales 72 estaban destinadas a conferencias, 58 a seminarios y 14 a observaciones de clases, y predomina las conferencias sobre las clases prácticas. Este programa fue elaborado por el Dr. Werner Jungk. Feria V. (2003) y González N. (2006) resumen esta etapa para la disciplina, a partir de las características principales en relación con los componentes, manifestadas en que:

- Los objetivos, (permeados de una fuerte influencia conductista, donde primaba lo instructivo sobre lo educativo), no se reconocen como categoría rectora del proceso, y se limitaban a enumerar un conjunto de conocimientos que debían ser adquiridos por los estudiantes.
- El contenido se estructuró sobre la base de las categorías didácticas, las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática y el tratamiento metodológico de algunos contenidos específicos del curso escolar de Matemática, lo que perdura hasta estos días. No se precisaron las habilidades a desarrollar. La forma organizativa predominante fue la conferencia aunque se desarrollaron algunas clases

prácticas y seminarios.

- La separación que existía entre la escuela y los entonces Institutos Superiores Pedagógicos llevó, por un lado, a que el trabajo con la disciplina se desarrollara a través del componente académico y, por otro, a que la enseñanza de la Matemática en la escuela continuara reproductiva.

Se diseñó la vinculación de los estudiantes con las escuelas a partir del tercer año, dedicándose íntegramente el primero y el segundo año, así como el primer semestre del tercer y cuarto años a su formación académica. En el segundo semestre del tercer y cuarto años se desarrolló la práctica docente. Sin embargo, “La formación práctica docente adoleció de no tener la orientación pedagógica y metodológica adecuada”¹⁰ (MINED, 1990).

Aunque no se habla de manera explícita de competencias, el vínculo con la escuela propició una fuerte proyección laboral y el consecuente desarrollo de destrezas didácticas, a pesar de carecer de la orientación pedagógica y metodológica adecuadas.

Etapas II: entre los cursos 1982-1983 y 1989-1990.

En 1979 se constituye en el Ministerio de Educación, la Comisión Nacional de Perfeccionamiento. Una de sus principales responsabilidades era elaborar el nuevo plan de estudio, que hoy se reconoce como el Plan B para la Licenciatura en Educación en los cursos regulares diurnos, con duración de cinco años, a partir del curso 1982-1983.

La concepción de la disciplina se apoya en las investigaciones realizadas en los países socialistas, sobre todo en la República Democrática Alemana (R.D.A.). Así lo muestra la bibliografía propuesta como básica, tomada del Plan A: Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática, de Werner Jungk; la complementaria y de consulta también son de autores alemanes, por ejemplo: Complementos de Metodología de la enseñanza de la Matemática, de Wolfgang Zillmer.

¹⁰ Cuba, MINED. Plan de Estudio "C". Carrera de Matemática-Computación, La Habana. Cuba, 1990. Pág. 3

El trabajo con la metodología de la enseñanza de la llamada Matemática Alemana propició el conocimiento de una ciencia estructurada con un alto rigor científico, lo cual sirvió de referente teórico-práctico para la confección del programa de la disciplina Metodología de la enseñanza de la Matemática, y de los textos utilizados en las Universidades de Ciencias Pedagógicas para la formación de profesores de Matemática desde el año 1992, los cuales fueron elaborados por un colectivo de autores cubanos.

Feria V. (2003), caracteriza la presencia de la disciplina, al considerar que en ella:

- Se prestó mayor atención e importancia a la categoría didáctica objetivo, como un elemento rector para la dirección del proceso educativo por parte del profesor formador.
- Se inició el trabajo de integración de las actividades académicas, laborales e investigativas, favorecidas estas últimas con la inserción de los trabajos de curso y de diploma.
- El sistema de práctica docente estaba incluido en esta disciplina, pues en estos programas se contempla la estructuración en tiempo y forma de hacerlo, y este se constituye eje que rige la formación del estudiante. El tiempo dedicado a ello es de 20 semanas.

El curso de la Metodología de la enseñanza de la Matemática se estructuró en tres niveles coincidentes con las tres asignaturas que se impartían. En el primer nivel se proporciona al estudiante un sistema de conocimientos sobre el proceso de enseñanza de la Matemática y lo capacita para el desarrollo e impartición de clases. En el segundo nivel se adquieren los conocimientos para el tratamiento de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática. En el nivel tres, se le capacita para el tratamiento de los denominados complejos de materia, o sea, para el tratamiento de las líneas directrices relativas a conocimientos, habilidades y las formas específicas de trabajo y pensamiento. En los tres niveles se prevé la formación y desarrollo de capacidades y habilidades propias del ejercicio de la profesión, pero su sistema no aparece en el programa.

Por su parte, González N. (2002) considera que la disciplina en esta etapa, se caracterizó por:

- Estar conformada por tres asignaturas con un total de 166 horas lectivas y 40 horas de Prácticas

Pedagógicas Especializadas (PPE), distribuidas de la siguiente forma: 62 horas y 10 horas de PPE para M.E.M. I, 58 horas y 30 horas de PPE para M.E.M. II y 46 horas para MEM. III.

- Los objetivos y contenidos no se diferenciaron sustancialmente del programa anterior, salvo que, el número de unos y otros se redujo, y aún prevalecían las conferencias sobre las actividades prácticas.
- Se determinaron las habilidades a desarrollar, pero de manera muy general y con un enfoque profesional muy limitado, no se atendió el desarrollo de habilidades profesionales básicas.
- La evaluación mantuvo un carácter poco integrador.

Etapas III, entre los cursos 1990-1991 y 2009-2010.

La hiperbolización del contenido en el Plan de Estudio “B” que limitó el desarrollo de habilidades profesionales, y la necesidad de formar un profesor capaz de asumir la enseñanza de la Computación, fueron dos aspectos que condujeron a que en el curso 1987-1988 las Comisiones de Carrera iniciaran la elaboración del Plan de estudio “C”, con el objetivo de propiciar la integración armónica de los componentes académico, laboral e investigativo, y la formación de un profesor con un perfil más amplio. Así se inicia en el curso escolar 1990-1991, la carrera de Matemática-Computación en los ISP. De la labor investigativa desarrollada por profesores e investigadores de la formación inicial, se desprendieron recomendaciones de modificación del programa de la disciplina.

La propuesta realizada en 1992 por un colectivo de autores cubanos encabezados por el Dr. Sergio Ballester Pedroso, utilizada para la estructuración del programa y los libros de texto (Tomos I y II) de la disciplina Metodología de la enseñanza de la Matemática.

Esta alternativa, tuvo su origen en el Plan A, bajo la dirección del Dr. Ernesto Fernández R., a partir de la experiencia de la R.D.A., sin cambios sustanciales en los planes B y C. Consiste en estudiar primeramente los aspectos relacionados con los objetivos, tareas y contenidos básicos del curso de Matemática Escolar, así como la estructuración metodológica de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, y luego aplicar todos estos elementos en el estudio de los complejos de materia.

El primer rediseño curricular significativo de la disciplina fue realizado por el colectivo de profesores del ISP “Frank País” de Santiago de Cuba en 1977, encabezado por el Dr. Elpidio López Árias, e introducido a manera experimental sólo en esta Universidad.

Su esencia consiste en conformar la disciplina en dos asignaturas: Metodología de la enseñanza de la Matemática I y II. Se trabaja un primer tema dirigido a la planificación y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y posteriormente se aborda el tratamiento de los diferentes complejos de materia de la enseñanza de la Matemática. En cada uno de los complejos de materia se abordan las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, de acuerdo con su presencia e importancia, lo que a consideración de este autor es un salto cualitativo en la concepción de la disciplina. Como en los Planes de estudios A y B, la estructuración del contenido se desarrolla a partir de los tres niveles ya explicados en la etapa anterior.

Se concibe el sistema de habilidades en el programa de la disciplina. Los fundamentos para la concepción del programa están en la toma de la experiencia de las investigaciones, fundamentalmente de la antigua R.D.A. Lo anterior se evidencia en la bibliografía básica empleada, aunque a partir del 1991 se comienza a trabajar con un texto de autores cubanos, dirigidos por el Dr. Ballester P.

El Plan de estudio C ha transitado por cuatro fases principales, que han tenido influencia en la disciplina:

Primera fase: Plan de Estudio C (vigente sólo el curso escolar 1990–1991);

Segunda fase: Plan de Estudio C (I) (desde 1991–1992 hasta 1998–1999);

Tercera Fase: Plan de Estudio C (II) (desde 1999–2000 hasta 2001–2002).

Esta fase - debido a la necesidad de fuerza profesoral para impartir la asignatura de Matemática, principalmente en el nivel de Secundaria Básica - exigió la realización de nuevas modificaciones al programa de la disciplina, las cuales tuvieron como objetivo principal preparar al estudiante desde el propio primer año de la carrera para impartir clases de Matemática, bajo dirección de un tutor.

Cuarta Fase: Plan de Estudio C (III) (desde 2002–2003 hasta 2010–2011).

Esta fase se caracteriza por la coexistencia de varios planes de estudio:

Un primer plan, resultado de la modificación del Plan de Estudio C(II), para dar continuidad de estudios a los estudiantes que cursaron del primero al cuarto años de la carrera en el ISP, y que culminarían su formación en el municipio de residencia en los cursos para trabajadores.

Un segundo plan, iniciado en el curso escolar 2003-2004, dirigido a la formación del profesor de Ciencias Exactas, que explicaría las asignaturas de Matemática, Física e Informática en el nivel medio superior. En él el estudiante recibe una preparación intensiva en el primer año en el ISP y - a partir del segundo año - continúa la carrera por la modalidad de estudios por encuentros en su municipio, a la vez que trabaja con un grupo de estudiantes del nivel medio, bajo tutoría. En esta etapa la disciplina se dirigió principalmente a destacar la interrelación de los componentes académico, laboral e investigativo a lo largo de toda la carrera y la relación con otras disciplinas del Plan de estudio para mostrar su carácter integrador.

Con respecto a esta etapa, en el trabajo “Una valoración crítica de tres décadas de formación de profesores de Matemática y Física” de la Dra. C. Marta Álvarez Pérez y otros investigadores, se destaca el papel de la disciplina. Las disciplinas agrupadas dentro de Fundamentos metodológicos para la enseñanza tenían el objetivo de que los estudiantes pudieran resolver problemas sobre la base del dominio del sistema de contenidos de los programas de Matemática, Física e Informática de la educación media con todo lo que ello implica en el desarrollo de sus procesos de pensamiento, valores y actitudes, y que pudieran planificar, desarrollar y evaluar clases de este nivel de enseñanza.

La disciplina se ha desarrollado con una lógica que parte de ofrecer a los estudiantes una panorámica del tratamiento de los ejes temáticos, de reactivar los contenidos matemáticos correspondientes a cada una de ellas en el nivel medio, y de focalizar el tratamiento metodológico que se debe dar a los aspectos claves del contenido. Esta manera de aproximarse a los fundamentos metodológicos para la enseñanza, fue una respuesta a las críticas hechas por profesores e investigadores acerca de que las metodologías de la enseñanza de las distintas disciplinas se comenzaban a desarrollar a partir de segundo o tercer

año, y no podían de esta forma contribuir desde un principio al logro de la motivación por la profesión.

Lo más importante por lo que apostó este nuevo diseño, consistió en avanzar con el apoyo de profesores dedicados a esta tarea, en una transformación radical de los estudiantes en lo referente no sólo a sus conocimientos y habilidades, sino también a sus convicciones y actitudes, sobre todo en lo que respecta a su disposición ante el estudio y la elaboración de un proyecto de vida en que la profesión tenga un sentido personal relevante.

Esta situación, favorable por demás para un mejor desempeño profesional de los estudiantes, se vio lastrada por el deficiente trabajo con la disciplina en las microuniversidades, y la falta de preparación de los profesores tutores para asumir el rol que le correspondía en la formación de los estudiantes.

Etapa IV: desde el año 2010, con la implementación del Plan D en las U. C. P.

En la Etapa IV, se introduce en las Universidades de Ciencias Pedagógicas del país, los nuevos planes de estudio, llamados Plan D. La disciplina adopta el nombre de Didáctica de la Matemática y contempla tres asignaturas, a desarrollarse en el segundo y tercer años de la nueva carrera: Licenciatura en Educación, especialidad Matemática-Física. Según los autores del programa, en el plan D, la disciplina Didáctica de la Matemática retoma lo mejor de las experiencias en el desarrollo de la Metodología de la enseñanza de la Matemática durante el Plan C.

En este sentido su papel consiste en orientar y tuturar el desarrollo sistemático de un modo de actuación profesional pedagógico, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que potencie el cumplimiento de las funciones profesionales declaradas en el Modelo del profesional (docente-metodológica, orientadora y de investigación-superación). Sus contenidos esenciales se estructuran en tres etapas para su desarrollo. Estas etapas, a consideración de los propios autores del programa, no necesariamente coinciden con las asignaturas.

La primera etapa se dedica a aspectos didácticos generales, aplicados a la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar sobre la base de la realización de las funciones

didácticas. En la segunda etapa se incluye la sistematización de los procedimientos de solución algorítmicos y heurísticos y aspectos esenciales del tratamiento de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática. La tercera se dedica a la profundización y sistematización de los aspectos didácticos generales y las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática mediante su aplicación en el tratamiento de complejos de materia seleccionados.

De este estudio, se develan regularidades en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática, que redundan en que:

- La estructuración del contenido del programa se enmarca entre un acercamiento, desde los contenidos de la Didáctica general, a la Didáctica de la Matemática, el estudio de las situaciones típicas y el tratamiento de complejos de materia, sin declarar las competencias profesionales que favorecen un desempeño eficiente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- El trabajo con el contenido fluctúa, entre una excesiva carga en el volumen de conocimientos, y el desarrollo de destrezas indicativas del desarrollo de competencias profesionales, a partir del listado de los problemas profesionales que el estudiante enfrenta en su quehacer, según el dominio de sus habilidades profesionales.
- Aumento de la necesidad de mayor preparación del profesional, al reconceptuarse los componentes laboral e investigativo de la carrera, en contradicción con un proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina, caracterizado por limitaciones en la estructuración del contenido, lo cual impide la plenitud del desempeño competente de los estudiantes.

Estas cuestiones ratifican las causas de las limitaciones de los estudiantes en su desempeño competente para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En ello tiene una incidencia directa la estructuración del contenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

1.3. Caracterización del contenido y su estructuración en la etapa actual del programa de la disciplina Didáctica de la Matemática

Este epígrafe centra su atención en dos aspectos medulares para la comprensión del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática. Por una parte se abordan de manera crítica los documentos rectores del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina para la carrera. Por otra parte, se analizan cuestiones generales sobre el contenido de la disciplina y su estructuración en el programa. Para ello se consideran los mismos indicadores concebidos para el estudio de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

Concebir el Plan de estudio, reconocido como Plan D, en su perfil para la carrera, constituyó una necesidad, como lo expresa el Modelo del profesional. En él se plantea que "...una valoración integral del problema actual determina la necesidad de analizar modificaciones sustanciales en el sistema de formación docente, al considerar la experiencia histórica y las condiciones en que se desarrolla la educación, lo que ha conducido a la elaboración de los planes de estudio D."¹¹

La pretensión con el nuevo perfil se centró en formar un profesional que pueda dirigir el proceso educativo y, en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física con un enfoque interdisciplinario para formar integralmente la personalidad del estudiante, adecuado a las exigencias que hace la sociedad a la escuela, y esta a la formación inicial del profesional de esta carrera, y que pueda coordinar desde la escuela las influencias educativas de la familia y la comunidad.

En el documento mencionado se conceptúa el objeto de trabajo del profesional de esta carrera como el proceso educativo en la Educación Media y el modo de actuación como la dirección de este proceso. Una consideración importante es que de esta concepción del modo de actuación, no son evidentes las acciones generalizadas a desarrollar por el estudiante, luego profesor de Matemática y Física, para dirigir

¹¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2010). Modelo del profesional. Carrera: Licenciatura en Educación Matemática-Física. Plan de Estudio "D". Modalidad presencial. Pág. 6.

un proceso tan complejo como el de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas.

A partir de ahí, en el documento se explicita una lista de los problemas profesionales en la carrera. Del mismo modo, contiene también los objetivos formativos generales, las funciones y sus tareas correspondientes, así como las cualidades que deben caracterizar al futuro educador.

En relación con estos presupuestos, es que se deben estructurar los programas de las disciplinas del currículo de la carrera. En esta investigación, por su objeto de estudio, se hará énfasis en el programa de la disciplina Didáctica de la Matemática.

Una consideración inicial hecha en el programa de la disciplina de este nuevo plan de estudio, y que reviste una importancia significativa para los efectos de las conclusiones a las que arriba el investigador, es que "...la disciplina Didáctica de la Matemática retoma lo mejor de las experiencias en el desarrollo de la MEM¹², durante el Plan C."¹³

El análisis del programa de esta disciplina revela que - en correspondencia con la disciplina Metodología de la enseñanza de la Matemática del plan de estudio C - los cambios en las exigencias de los objetivos se dan a partir de una nueva redacción. Quedan como invariantes las mismas aspiraciones a lograr: dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, orientar la formación integral del adolescente y el joven, enseñar a formular y resolver problemas, utilizar métodos científicos para identificar y contribuir a la solución de problemas que detectan en el proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje, formar actitudes, desarrollar procesos comunicativos, etc.

La Didáctica de la Matemática debe contribuir de forma decisiva a la formación del modo de actuación del profesor en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las clases de la Educación Media Básica y Media Superior; de ahí que su incidencia en la formación del profesional durante todo el proceso formativo y de superación profesional resulte indispensable.

¹² MEM: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Esta es una de las denominaciones por las que ha transitado la disciplina.

¹³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2010). Programa de la disciplina Didáctica de la Matemática. Pág. 4.

Respecto al Plan C, la disciplina se reduce de cuatro a tres asignaturas. Disminuye, en igual proporción, la cantidad de semestres dedicados a la introducción y primera fijación de su componente académico. Obsérvese que las pretensiones de los objetivos son las mismas que en el Plan C, sin embargo el número de horas lectivas es menor en más de la mitad, lo que pudiera interpretarse como una optimización del tiempo, con lo que no concuerda este investigador, por considerar su objeto de estudio, el objeto de la profesión, y sus implicaciones en la formación del modo de actuación que se exige.

Otro aspecto de especial interés, es la comprensión de la necesidad de aprovechar al máximo la participación de la disciplina Didáctica de la Matemática en los colectivos de año de primero a quinto, con el propósito de contribuir a la interrelación entre los componentes académico, laboral, investigativo y extensionista, en acompañamiento con la disciplina Formación Laboral Investigativa. El estudio de los objetivos de ambas disciplinas, revela que no hay diferencia en sus formulaciones. Sólo se expone un ejemplo, a modo de ilustración.

Del programa de la disciplina Didáctica de la Matemática: “Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en función de la formación de los estudiantes, utilizando los recursos aportados por la disciplina respecto a la planificación y evaluación, los métodos para la realización de las funciones didácticas y las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, en el cumplimiento de sus funciones profesionales con originalidad y creatividad, a fin de potenciar las características desarrolladoras del aprendizaje de sus educandos; sobre la base de...”¹⁴

Del programa de la disciplina Formación Laboral Investigativa: “Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física, en función de la formación de los educandos, utilizando los recursos aportados por las disciplinas del plan de estudio respecto a la Matemática, la Física, la planificación y evaluación, los métodos para la educación y la enseñanza, en el cumplimiento de sus funciones profesionales con creatividad, a fin de potenciar las características desarrolladoras del

¹⁴ Ídem. Pág. 5.

aprendizaje de sus educandos; sobre la base de...”¹⁵

La diferencia entre estos objetivos radica sólo en su extensión. Este investigador considera que el hecho de que el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática se identifique con el contenido de la profesión, por ser esta una disciplina del ejercicio de la profesión, no es fundamentación teórica para que sus objetivos se extrapolen desde la disciplina integradora. Más adelante en el programa de la disciplina se nombran las funciones del profesional, sin explicar cuál sería el accionar del colectivo pedagógico para desempeñarse en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, pues estas funciones sólo se nombran, sin revelar su concreción en la práctica educativa.

La sistematización de los contenidos se logra, entre otras cuestiones, a partir de los vínculos interdisciplinarios de la Didáctica de la Matemática con la disciplina Formación Laboral Investigativa, que complementan el establecimiento de iguales relaciones con todas las disciplinas del plan de estudio. Tal posición resulta bastante acertada y deviene condición indispensable para contribuir a la formación y desarrollo del modo de actuación profesional pedagógico exigido en el Modelo del profesional.

Algunas singularidades del contenido de la disciplina son:

- Este contenido se estructura en tres etapas para su desarrollo, no necesariamente coincidentes con las asignaturas desarrolladas a lo largo de la disciplina. Esta organización del contenido es la misma para casi todos los programas por los que ha transitado la disciplina en su evolución.
- El contenido de la disciplina se redacta desde una concepción estructural, no funcional. Esto se evidencia en que se listan: el sistema de conocimientos, la habilidad general (Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.), y a partir de ella, se continúa con la enumeración de nueve habilidades, y los valores fundamentales.
- No se toman en cuenta todas las funciones profesionales de las que se deriva el modo de actuación ni todos los problemas profesionales para estructurar el contenido.

¹⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2010). Programa de la disciplina Formación Laboral Investigativa. Pág. 6.

- No se abordan en cada núcleo temático, los diferentes problemas profesionales, varían en cada caso los recursos para afrontarlos, según el contenido que se trabaja, para contribuir a la formación, evaluación y desarrollo de todas las habilidades profesionales y más precisamente, de todas las competencias profesionales.

Un problema evidente es que no se habla de las actitudes, cuestión que sí se recoge en el Modelo del profesional, aunque se declaran los valores a los que contribuye la disciplina. Con estas consideraciones, este investigador concluye que, identificar algunos de los componentes del contenido, no es evidencia de una estructuración de este, mucho menos sistémica.

La Resolución Ministerial 210 de 2007, plantea en su artículo primero: “La formación de los profesionales...es el proceso que, ...sobre bases científicas, ...garantiza la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico técnica, con el fin de lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes..., para que puedan desempeñarse”.¹⁶

Esta es la exigencia en la carrera: un profesional con un desempeño competente (que tenga competencias profesionales), en la dirección del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En este sentido, este investigador considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, debe caracterizarse por el énfasis en:

- El desarrollo de competencias profesionales generalizadas, que se sostengan en habilidades profesionales para resolver problemas profesionales, y puedan transmitir valores.
- Estrategias de enseñanza y aprendizaje que promuevan la formación y desarrollo de competencias profesionales para los diferentes contextos.
- La significatividad del aprendizaje de los contenidos matemático y didáctico, para promover las expectativas en la significatividad de la enseñanza de esta asignatura.

¹⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (2007) Resolución Ministerial 210 de 2007. Pág. 2.

- La problematización del aprendizaje, que favorezca la transferencia de los contenidos para la solución de nuevas situaciones problemáticas.

Analizadas estas cuestiones, y sobre la base del diagnóstico realizado, cuyos resultados se analizan y reflejan en el Anexo 1, este autor expone a continuación algunas reflexiones que denotan las insuficiencias y potencialidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

Los encuestados en el diagnóstico coinciden en que la disciplina debe centrar su atención, desde la concepción del programa, hasta la dinámica de su proceso, en el manejo de técnicas que le permitan al estudiante mantenerse actualizado en el dominio de la información científico-técnica de la Matemática, y en la formación y desarrollo de competencias profesionales, propiciadas desde su gestión.

Por otra parte, el estudio demuestra que las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, refiere causas relacionadas con la carencia de precisiones teóricas y metodológicas, acerca de la estructuración sistémica del contenido en su relación con conceptos esenciales de la formación inicial, tales como: modo de actuación, desempeño competente, gestión de competencias.

El actual diseño curricular se plantea en términos de problemas profesionales, habilidades profesionales, valores profesionales; mas no en un sentido sistémico, cuya sinergia beneficie la formación integral del profesional en cuestión. Sin embargo, el desempeño profesional que exige el encargo social, es por competencias y no por habilidades, las cuales son insuficientes para un desempeño laboral exitoso. En este último caso, se acota que no se puede formar y desarrollar, lo no identificado ni definido desde la teoría: las competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática.

Un concepto más acorde con las realidades de esta investigación, lo es el concepto de gestión de competencias, no adaptado hasta ahora a las necesidades de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica. Esto hace ineludible abordar propuestas desde la teoría que satisfagan esas necesidades, concretadas en procedimientos que guíen la actuación de los profesores en la estructuración del contenido, como base para la gestión de competencias. Una solución a esta

problemática puede encontrarse al precisar estos procedimientos metodológicos.

Conclusiones del Capítulo 1

La caracterización del objeto y del campo de acción mediante el análisis histórico-lógico y otros métodos, evidencian la necesidad de alcanzar el desempeño competente del profesional en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En la formación del modo de actuación del profesor de Matemática, han de considerarse las relaciones entre este concepto y las funciones del profesional, imprescindibles en el proceso de formación inicial, sin embargo no se toman en cuenta todas las funciones profesionales de las que se deriva este modo de actuación ni todos los problemas profesionales para estructurar el contenido. Tampoco se abordan en cada núcleo temático, los diferentes problemas profesionales y los recursos para afrontarlos, según el contenido que se trabaja en ese momento, de modo que se contribuya a la formación, desarrollo y evaluación de las competencias profesionales.

En las competencias, además de las motivaciones, intereses, y otros elementos de la personalidad, se integran los elementos del contenido, a partir de los saberes que este encierra. Un contenido estructurado adecuadamente, desde categorías que manifiesten esa integración en esos saberes, es favorecedor de la gestión de las competencias profesionales, vista como el proceso que permite la conceptualización de las competencias, y las estrategias para su formación, desarrollo y evaluación.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática se caracteriza por limitaciones teóricas y metodológicas, para concretar la estructuración de su contenido, que no viabiliza la gestión de las competencias. Se hace inaplazable elaborar un modelo didáctico para la estructuración sistémica del contenido de la disciplina, que posibilite tal gestión de estas competencias, como exigencia de la praxis.

CAPÍTULO 2

UN MODELO DE ESTRUCTURACIÓN SISTÉMICA DEL CONTENIDO DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

CAPÍTULO 2. UN MODELO DE ESTRUCTURACIÓN SISTÉMICA DEL CONTENIDO DE LA DISCIPLINA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

El centro de atención del capítulo reside en exponer los aportes de la investigación, sustentados en los fundamentos teóricos sobre un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que propicia el proceso de gestión de competencias profesionales pedagógicas. Sobre la base del modelo didáctico, se determinan y caracterizan los procedimientos metodológicos que permiten esta estructuración del contenido de la disciplina.

2.1. Fundamentos teóricos del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido, favorecedor de la gestión de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática

El epígrafe establece el objetivo general y los fundamentos teórico-metodológicos del modelo. Para ello se abordan todos los componentes por los que transita su estructura a partir del método sistémico-estructural-funcional que se asume en la investigación.

En esta tesis, su autor se adscribe a los fundamentos teóricos y metodológicos para la construcción del modelo como resultado científico, elaborado por el Centro de Estudios de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales” de Villa Clara. Así entonces se define modelo como una construcción general dirigida a la representación del funcionamiento de un objeto, a partir de una comprensión teórica distinta a la existente (Armas y Marimón, 2005).

Al mismo tiempo, se asume la definición de modelo didáctico aportada por Escalona M. (2007), quien lo considera se halla estrechamente relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando razona

en que un modelo didáctico es una abstracción del proceso de enseñanza-aprendizaje, o parte de este, que fundamentado teóricamente, permite interpretarlo y establecer nuevas relaciones en función de lograr perfeccionar dicho proceso.

Esta definición trasciende al plano teórico al referirse a los fundamentos en que se sustentan dichos modelos, para interpretar la realidad y luego contribuir a su transformación. De estas cuestiones se aprecia que es una característica del modelo didáctico, la presencia de teoría, metodología y práctica.

Con estos presupuestos, y en correspondencia con el campo de acción de esta investigación, se propone un modelo de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que propicie la gestión de competencias profesionales del estudiante de la carrera.

El modelo que se elabora constituye una estructura sistémica que posibilita a los profesores, en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, obtener informaciones útiles sobre las relaciones esenciales dadas en el proceso de estructuración sistémica del contenido, como recurso para favorecer la gestión de competencias profesionales, e incidir con ello en la efectividad del desempeño profesional de los estudiantes.

Asimismo propicia la orientación para alcanzar dicha estructuración del contenido desde los fundamentos teóricos de este proceso, cuya ejecución se logra a partir del subsistema de instrumentación metodológica. De las relaciones entre sus componentes se deriva un sistema de procedimientos metodológicos para su instrumentación, el cual favorece la orientación del colectivo pedagógico en la ejecución y evaluación del desempeño de los estudiantes y del proceso de estructuración del contenido.

Su objetivo es transformar el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, de manera que favorezca la gestión de competencias profesionales de los estudiantes en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El modelo didáctico que se propone, se sustenta en los criterios asumidos desde una concepción materialista dialéctica, que considera:

- El enfoque profesional del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática en la formación inicial del profesor de Matemática en el nivel medio, trascendiéndola.
- Las problemáticas fundamentales presentadas en la trilogía: modo profesional de actuación del profesor de Matemática, las funciones profesionales y el desempeño en el contexto de actuación profesional.
- La unidad de lo teórico y lo empírico en el desarrollo de los procesos sustantivos de la universidad en el orden académico, laboral, investigativo y extensionista donde se desenvuelven los estudiantes, como premisa para su desempeño en la dirección del proceso educativo en general.

El modelo didáctico, se erige como construcción teórica que, desde lo práctico del sistema de procedimientos metodológicos que se derivan para la estructuración del contenido, se encamina a:

- Contribuir a la solución de algunos problemas de la calidad de la formación inicial de la carrera Matemática-Física, que se manifiestan en insuficiencias en el desempeño profesional de los profesores en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio.
- Favorecer el proceso de gestión de competencias profesionales desde la formación inicial del profesor de Matemática sobre la base de una estructuración sistémica del contenido de la disciplina.

Los fundamentos teóricos del modelo que se construye, se sustentan desde la Filosofía al considerar, en primer lugar, el análisis categorial de pares dialécticos. Se sistematiza en relación con la dialéctica de lo contingente y lo necesario, para articular y explicar la dinámica del modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que favorezca la gestión de competencias profesionales, como totalidad sistémica. De igual modo se profundiza en la actividad como nexo específico de la relación del sujeto-medio.

También se analizan relaciones dialécticas que sustentan las categorías pedagógicas formación, desarrollo y evaluación, y se utiliza la interpretación de los principios de la dialéctica materialista para revelar la acción combinada de los componentes que conforman el modelo.

Desde la Pedagogía, se consideran las categorías formación, desarrollo y evaluación, y las relaciones de

coordinación y subordinación que entre ellas se establecen. La formación como el proceso vinculado a las necesidades, intereses y motivos que capacita para el desarrollo de la actividad y la comunicación. El desarrollo se valora como el producto final al que conduce aquella. Por último, la evaluación, como el proceso que permite evaluar los niveles de competencia a partir de la praxis, y que una vez obtenida la información permite - según las necesidades - perfeccionar el proceso educativo.

Entre los principales fundamentos psicológicos se destacan: el principio de la unidad de lo afectivo-cognitivo, y el de la condicionalidad histórico-social de la formación de la personalidad. De igual modo se consideró la competencia profesional como configuración psicológica, por tanto de carácter personalógico, según los criterios de González M. (2002), Castellanos S. (2005).

Otros fundamentos están dados en algunas de las consideraciones desde los postulados del enfoque histórico-cultural de Vigotsky L. (1982), tales como: el mecanismo para la asimilación de los contenidos de la conciencia y el papel de la mediación social, y el desarrollo integral de la personalidad como producto de la actividad y la comunicación, y del vínculo de lo cognitivo con lo afectivo.

En este sentido, se valora la caracterización del estado real y potencial del desarrollo de la competencia profesional del estudiante desde el análisis de su desempeño, lo que permite evaluar sus posibilidades para enfrentar la búsqueda de elementos, relaciones y sentido para su formación.

En el orden didáctico, se considera la concepción del contenido como parte de la cultura de la humanidad que ha de ser asimilada por el estudiante, según Danilov M. y Skatkin M. (1975), y Tejeda D. (2005). Por otra parte, se asume la concepción didáctica de los talleres, como forma de docencia que deviene en escenario propicio para la formación, desarrollo y evaluación de competencias profesionales. Al mismo tiempo se consideran las concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los conceptos de la Didáctica de la Educación Superior, y los presupuestos aportados por Martínez LI. (2004).

Por último, de la teoría general de sistema, se utilizan sus aportes semánticos y metodológicos para describir e interpretar el modelo como sistema. En la presentación de la construcción teórica se emplean

términos científicos universales que propone Bertalanffy L. V. (1969), y actualizados luego con los aportes de Fuentes G. (1999).

2.2. Modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática

Sobre la base de su concepción teórica, metodológica y práctica, el modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, se sustenta en tres dominios que responden al componente ejecutor de la personalidad, directamente vinculado con el desempeño eficiente del estudiante: dominio conceptual, dominio instrumental y dominio metacognitivo.

El primero fundamenta la posibilidad de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina para favorecer la gestión de competencias profesionales. El dominio instrumental determina cuáles pasos considerar en la estructuración de este contenido y de la gestión de competencias. Por último, el dominio metacognitivo, refiere la regulación de la correspondencia: comportamiento manifiesto-comportamiento esperado, desde el control general del proceso de estructuración sistémica del contenido.

Según a estos dominios, se proponen y se explican a continuación como componentes del modelo didáctico que se construye, los tres subsistemas siguientes:

- **Fundamentación epistémica de la estructuración sistémica del contenido.**
- **Instrumentación de la estructuración del contenido de la disciplina.**
- **Control del proceso de estructuración sistémica del contenido.**

Se insiste en que el modelo no pretende abordar una concepción curricular nueva, ni proponer un diseño curricular para la disciplina en particular. Este se erige sobre la base de la concepción del perfil y las funciones expresadas en el Modelo del profesional, plataforma donde también se ha sustentado esta tesis, para el análisis y la comprensión del proceso de formación inicial del profesional de la educación ajustado al Plan de estudio D para la carrera Matemática-Física.

A continuación se explicitan las principales características y acciones de cada uno de estos subsistemas.

2.2.1. Fundamentación epistémica de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina

Este componente del sistema posee el mayor nivel jerárquico en el proceso que se modela: la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática. Se estructura a partir de dos subsistemas: un cuerpo categorial y uno de fundamentación. El primero permite discernir las categorías que subyacen al proceso de estructuración del contenido de la disciplina; el segundo fundamenta teóricamente las relaciones dialécticas que entre dichas categorías se manifiestan.

Su función es precisar el qué de la estructuración sistémica del contenido para que sirva de base a la gestión de competencias profesionales en la disciplina, desde el análisis de las categorías que en este proceso intervienen, y la fundamentación teórica de las relaciones que entre ellas se establecen. Su objetivo es orientar la determinación y conceptualización de las categorías que intervienen en el proceso de estructuración sistémica del contenido, para fundamentar las relaciones que se derivan de esta.

Muchas categorías, y por tanto las relaciones entre ellas, intervienen en el proceso que se modela. La tríada problema-objeto-objetivo es un ejemplo. Entre estas categorías se establecen relaciones funcionales de coordinación, en las que la categoría objetivo es la rectora, y es esta relación la que determina la lógica esencial de la actuación profesional del profesor que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Esta relación se revierte en la disciplina Didáctica de la Matemática como eje metodológico para comprender la estructuración de su contenido, determina los valores, los problemas profesionales, y las habilidades profesionales para resolverlos, que devienen partes estructurales de las competencias. En una disciplina del ejercicio de la profesión, la estructuración sistémica del contenido, contribuye a un desempeño eficiente en un lapso de tiempo que trasciende los estudios de pregrado, constituye premisa para lograr un profesor competente, que dirija el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Esquemáticamente, este componente del modelo se puede observar en la figura 1.

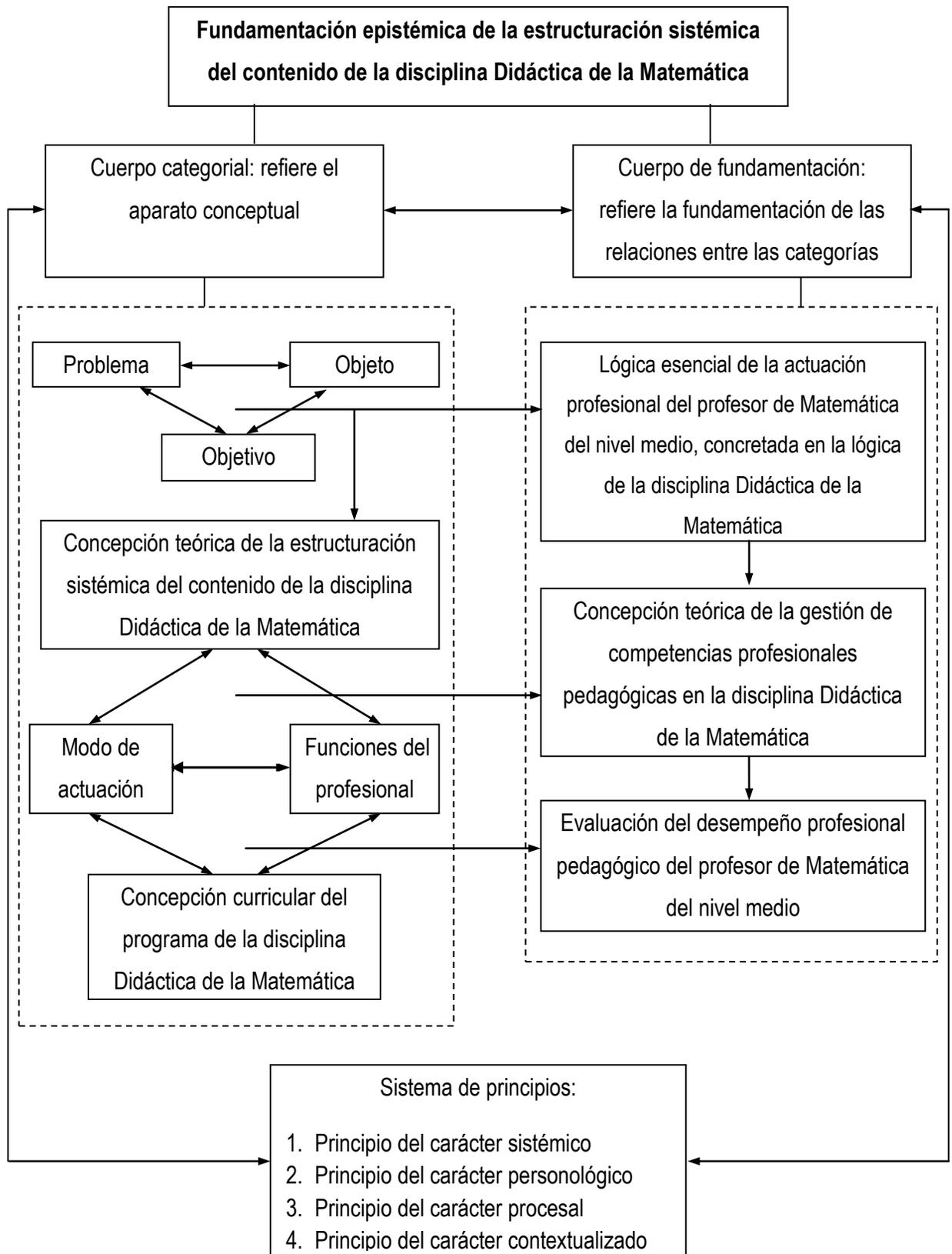


Figura 1. Subsistema de fundamentación epistémica de la estructuración del contenido de la disciplina

Precisamente el objetivo, al ser la categoría rectora del proceso, precisa el problema que se manifiesta en el objeto. Sin embargo, con el pasar del tiempo, las exigencias de la escuela en la formación de un profesor más preparado, según las insuficiencias presentes, pueden ser superiores; pues los cambios estructurales y el propio decursar histórico las propiciarían; de ahí la necesidad de perfeccionar los objetivos del profesional, y con ellos actualizar los contenidos.

Con respecto a esta relación, se puede asumir que los objetivos en esta disciplina son las aspiraciones del estudiante en el objeto de esta, para que una vez transformado ese objeto, satisfaga sus necesidades y resuelva el problema dado.

De igual modo, se pueden fundamentar las relaciones que se derivan de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, en correspondencia con el modo de actuación, como manifestación en la práctica de las funciones profesionales. Justamente el desempeño competente deviene en nueva cualidad, cuando se manifiesta como resultado de la gestión de competencias profesionales pedagógicas.

Desde lo analizado en la práctica y fundamentado en la teoría descrita, se aprecia una contradicción en un par dialéctico: el modo de actuación que desarrolla el profesor de Matemática, y las funciones que este debe realizar en la dirección del proceso educativo. En estas relaciones el modo de actuación profesional es la manifestación de las regularidades que establecen estas funciones.

Por otra parte, desde el modo de actuación que desarrolla el profesor de Matemática, y en consideración a los cambios no sólo de contextos, sino también de condiciones, este puede hacer las correcciones pertinentes, para ajustarse a las nuevas necesidades, y por ende, ajustar las funciones, a estas mismas necesidades. Esto significa, que si las funciones profesionales son las exigencias que se le hacen al profesional, entonces el comportamiento esperado debe manifestarse en su desempeño en la realización de estas funciones, y por tanto en su modo de actuación, acorde con estas exigencias. En este sentido, esta relación de coordinación entre estas categorías, les otorga igual nivel de jerarquía.

Así, entre el modo de actuación del profesional y sus funciones se establece una relación de reciprocidad y complementariedad, que dinamiza, junto a la relación problema-objeto-objetivo, todo el sistema, y se debe aprovechar en aras de alcanzar nuevas cualidades dentro del proceso.

De lo analizado y de las relaciones entre las categorías problema, objeto y objetivo, concretadas en la disciplina Didáctica de la Matemática por una parte, y estructuración sistémica del contenido, modo de actuación profesional, y funciones profesionales del profesor de Matemática, por otra parte, surge una cualidad nueva expresada en la gestión de competencias profesionales en la disciplina.

Esta situación se da precisamente en el nivel de esencia de las relaciones entre las categorías analizadas. El contenido estructurado, en correspondencia con la relación problema-objeto-objetivo, y manifestado en la lógica de actuación profesional, favorece la síntesis de sus componentes.

Esta síntesis, una vez asimilada por el estudiante propicia un acercamiento al desempeño competente, que se completa desde la síntesis de los componentes inductores de la personalidad: motivos e intereses profesionales, aptitudes, entre otros elementos.

Todos estos elementos que confluyen en los componentes inductores y ejecutores de la personalidad, descritos en saberes, forman parte de las competencias que hay que identificar, definir, caracterizar, formar, desarrollar y evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina. Justamente, estas acciones componen la gestión de competencias profesionales, que potencia el desempeño profesional competente del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Entonces el proceso de formación y desarrollo de competencias es una necesidad en la disciplina, como se muestra en la Introducción de esta tesis, y en el análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina.

Aun cuando se aborde la formación de competencias en una concepción amplia, este autor considera que no se puede formar lo que aún no se ha identificado, por tanto, no se ha definido y caracterizado en la disciplina: las competencias profesionales del profesor de Matemática. La gestión es un concepto

contemporáneo que contribuye a salvar esa dificultad.

Hay un último elemento a considerar, y que aporta a la relación que se establece entre las categorías modo de actuación y funciones profesionales. Es la concepción curricular del programa de la disciplina.

A partir del análisis crítico del programa de la disciplina se requiere ajustar la concepción curricular de este confiriéndole una estructuración de su contenido, que contribuya a la gestión de competencias profesionales y a mejorar el desempeño del profesor de Matemática.

En este sentido la evaluación del desempeño profesional competente del profesor de Matemática, deviene en concepto subordinado a la relación modo de actuación-funciones del profesional-concepción curricular del programa de estudio y complementado con esta.

Estas categorías, sus relaciones y el modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática en sí mismo, se erigen sobre la recontextualización de principios explicada. En su carácter de generalidad se avienen a la actuación de profesores y estudiantes en la dirección del proceso de gestión de competencias profesionales de los segundos, desde el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina.

Se tienen en cuenta además, experiencias pedagógicas en la formación de profesionales de la educación y la observación sistematizada de las relaciones esenciales que se manifiestan durante la ejecución de la práctica educativa modelada. Las relaciones entre las categorías, expuestas a partir del subsistema de fundamentación, y todo el modelo se sustentan en los siguientes principios:

1. Principio del carácter sistémico.
2. Principio del carácter personológico.
3. Principio del carácter procesal.
4. Principio del carácter contextualizado.

Estos principios al regir la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, demarcan rasgos característicos del proceso de estructuración sistémica del contenido de la

disciplina Didáctica de la Matemática, en su contribución al modo de actuación del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en escenarios reales o no.

En el proceso que se modela, dichos principios se relacionan entre sí. En esta tesis se separan, sólo por razones de su estudio. En su generalidad, expresan explícita o implícitamente:

- La dialéctica entre teoría y práctica en la conducción del proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, como elemento favorecedor de la gestión de las competencias profesionales en esta.
- La complejidad y multifactorialidad del proceso de formación, desarrollo y evaluación de competencias profesionales, en el proceso formativo del estudiante en la carrera y desde la disciplina, manifiesto en la estructuración sistémica de su contenido.

A continuación se explica el contenido de cada uno de estos principios

El **principio del carácter sistémico** se encamina a revelar las relaciones de coordinación y de subordinación entre los diferentes componentes del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina. Las relaciones que se establecen entre estos, propician la aparición de cualidades diferentes a las que se dan en el proceso de estructuración del contenido, producto de la acción aislada de cada componente. En el caso particular del modelo que se construye, esta cualidad es la gestión de competencias.

Por otra parte lo sistémico se revela desde la descripción de los fundamentos de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, para lograr una concepción didáctica tal que favorezca la gestión de competencias en los estudiantes para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Cada componente de la estructuración sistémica del contenido, en sus relaciones con los otros posibilita una sinergia de todo el proceso que evidencien esas cualidades.

El **principio del carácter procesal**, se manifiesta en considerar que la estructuración sistémica del contenido es un proceso que deviene en condición necesaria para la gestión de competencias

profesionales en la disciplina. Es un proceso complejo, insertado en otro proceso también complejo: el de enseñanza aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, al tomar en consideración lo abstracto del objeto de la Matemática, y en correspondencia, lo peculiar de su didáctica.

Del mismo modo las categorías proceso y tiempo, mantienen una relación dialéctica de esencia en este proceso de estructuración del contenido. Lo procesal se evidencia además, en los momentos de maduración que le son propios a la formación del profesional. Esta madurez se manifiesta en el enriquecimiento de sus bases cognitiva y metacognitiva, en la formación de determinadas cualidades de la personalidad, y en la elevación de su calidad motivacional.

Lo temporal se refleja en la necesidad de esa estructuración del contenido, para que en un período lectivo dado, pueda desarrollarse el proceso de gestión de las competencias y, como consecuencia, se logre la madurez profesional, y con ella el desempeño competente del profesor de Matemática.

El desarrollo de las competencias profesionales transita por un proceso de cambios que deben ser tenidos en cuenta por los profesores, para propiciar las mejores condiciones en la formación profesional y aprovechar las situaciones de conflicto, para realizar la orientación a los estudiantes.

Por su parte, el **principio de carácter personalógico** se manifiesta en que las competencias profesionales son cualidades de la personalidad que se expresan en el desempeño del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se desarrollan según las características personales, a su individualidad, referentes vivenciales, experiencias, conocimientos, habilidades, hábitos, valores, potencialidades y limitaciones para este desempeño.

Entonces, asumir posiciones cada vez más cercanas a las exigidas en el Modelo del profesional, desde la disciplina Didáctica de la Matemática, exige la implicación del estudiante y el grupo en el proceso de formación profesional, que se atiendan las potencialidades y limitaciones personales del estudiante y su desenvolvimiento en el grupo y en escenarios de actuación más cercanos a los reales.

En este sentido, la dirección de la formación, desarrollo y evaluación de las competencias, como síntesis

de la gestión de estas en la Didáctica de la Matemática, implica desde lo personalógico, la necesidad de una comprensión flexible de todo este proceso, en correspondencia con los estilos peculiares de aprender del estudiante de la ciencia matemática, y su proceso de enseñanza en contextos.

Así, las acciones del futuro profesor de Matemática, y su actividad cognoscitiva como un todo, proporcionan los medios personales con los cuales se resuelve el problema profesional. De este modo se logra la individualización del contenido y el desarrollo de la capacidad para optimizar estos en diferentes situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Por otra parte, el objeto de trabajo del profesional de esta carrera es el proceso educativo y en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio, por ser la expresión concreta de la labor que desarrolla el educador en estos diferentes contextos de actuación. Esta diversidad de contextos es una consideración básica para comprender la necesidad del **principio del carácter contextualizado**.

Las relaciones entre el dominio o no del contenido para poder enfrentar las situaciones del aula y otros contextos, exigen la necesidad de transferencia de los recursos didácticos al contexto de actuación.

La variedad y complejidad crecientes de las situaciones que enfrenta el estudiante en su preparación, enriquecerán su formación profesional y la calidad de su desempeño, como expresión de las competencias profesionales adquiridas y formadas en la disciplina Didáctica de la Matemática desde la estructuración sistémica de su contenido. Estas situaciones deben ser lo más representativas posibles de la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de actuación profesional, lo cual facilita la sistematización del desempeño.

2.2.2. Instrumentación de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina

El objetivo del **subsistema de instrumentación de la estructuración del contenido de la disciplina**, como componente del modelo, es favorecer el proceder del colectivo pedagógico, para alcanzar la estructuración del contenido requerida, y que esto se revierta en una posibilidad para gestionar competencias, y de ahí en un desempeño eficiente del estudiante en la dirección del proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Este objetivo se logra a partir de un sistema de procedimientos metodológicos, concebidos para ser desarrollados por el profesor y conforman un sistema que está en correspondencia con el modelo que lo sustenta. Como componente del modelo, se subordina a la fundamentación epistémica de la estructuración sistémica del contenido, y desde la teoría general de sistema, sus características se resumen a continuación.

Las acciones contentivas de los procedimientos metodológicos ligados a las relaciones que de este componente se derivan, expresan cuál debe ser ese proceder, en cada subproceso del sistema que se modela: la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y la concepción metodológica de la gestión de competencias profesionales pedagógicas en la disciplina Didáctica de la Matemática. De aquí que tiene una función orientadora.

Asimismo es un instrumento de intervención, cuyo carácter metodológico está dado en el hecho de permitirle al profesor explicar y dirigir el proceso educativo de la disciplina, propiciar desempeños en los estudiantes (en escenarios reales o no), cercanos a los esperados en el Modelo del profesional, y su transformación a niveles superiores de calidad, durante la conducción de tal proceso.

La aplicación práctica de este sistema, a partir de su enfoque metodológico, favorece el desarrollo de aproximaciones más reflexivas en la construcción de una práctica docente que trascienda el pluralismo metodológico existente, e integre las vías por las que transita el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina. Como consecuencia, han de lograrse mejoras en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática por parte de los estudiantes, de manera que se alcance una adecuada orientación hacia las funciones profesionales, en virtud de la cual se obtengan niveles cualitativamente superiores de formación teórica y metodológica en estos.

Dado que está sometido a influencias sociales, en una dinámica interactiva que permite su rediseño y perfeccionamiento constantes, se considera un sistema abierto, estructurado en cuatro procedimientos.

Estos interactúan entre sí, dando lugar al establecimiento de relaciones de jerarquía y subordinación.

El objetivo del sistema de procedimientos metodológicos es la orientación intencional al profesor sobre la dinámica para desarrollar el proceso de estructuración sistémica del contenido, como base para la gestión de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática en la formación inicial.

Este sistema de procedimientos metodológicos manifiesta su recursividad en la relación dialéctica entre el todo, como sistema integral y totalizador, y los procedimientos metodológicos compuestos por acciones, como partes de este todo. De igual modo, la recursividad se manifiesta en el rediseño y perfeccionamiento constantes, donde el sistema en sí adquiere sentido en las partes y estas, a su vez, consiguen significado en el todo, determinándose así la coherencia de este.

Por otro lado, la potencialidad innovativa que se configura en el proceso de estructuración del sistema de contenidos de la disciplina Didáctica de la Matemática, en función de formar y desarrollar competencias profesionales, como nueva cualidad alcanzada en su implementación, expresa la sinergia que manifiesta el sistema de procedimientos metodológicos.

La entropía del sistema de procedimientos metodológicos puede observarse en la contradicción, a cuya superación contribuye el modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina revela: la dicotomía entre el modelo del profesional y la praxis pedagógica, que exige de profesionales que dirijan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática desde las competencias profesionales que deben adquirir y desarrollar en el pregrado. También se observa en la limitada comunicación entre los sujetos participantes en el proceso, y la no aceptación de los cambios que en el mismo implica la introducción de la nueva dinámica que se propone, la que exige de una mayor preparación científico metodológica de los profesores formadores.

La homeostasis, o equilibrio dinámico del sistema, se materializa en las potencialidades de los procedimientos asumidos para adaptarse a las exigencias curriculares actuales, a la vez que la trascienden. Se alcanza mediante la implementación de políticas investigativas para la incorporación de

una dinámica integradora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, que potencie la gestión de competencias profesionales como meta, en aras de lograr un profesor que dirija el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, con un desempeño eficiente. Es así que el sistema de procedimientos manifiesta su autodesarrollo en su carácter flexible. Ello facilita su rediseño constante por otros investigadores para adaptarlo a las condiciones específicas de los contextos de aplicación, lo que implica su perfeccionamiento y enriquecimiento sistemático.

Los procedimientos metodológicos que conforman el sistema caracterizado, son:

1. Determinación de las relaciones de dependencia entre: objeto de la disciplina, problema que se resuelve en el objeto, y objetivo más general de la disciplina.
2. Análisis de la lógica esencial de la actuación profesional y su concreción en la lógica de la disciplina.
3. Determinación de los problemas profesionales más generales que resuelve la disciplina, desde el dominio de las habilidades profesionales a las que esta contribuye.
4. Estructuración de la gestión de competencias profesionales de la disciplina, lo que considera:
 - Definición y autenticación de las competencias profesionales con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida en el pregrado.
 - Caracterización de la relación estructura-función de las competencias profesionales del profesor de Matemática desde la disciplina Didáctica de la Matemática.
 - Establecimiento de una alternativa para su desarrollo desde la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.
 - Establecimiento de una alternativa para la evaluación del desempeño de los estudiantes.

La explicación y contextualización de estos procedimientos se hace a continuación, para mostrar el carácter práctico de los mismos como concreción del modelo, desde la concepción metodológica de la estructuración sistémica del contenido y la gestión de las competencias profesionales en la disciplina.

El subsistema de instrumentación se puede observar esquemáticamente en la figura 2.

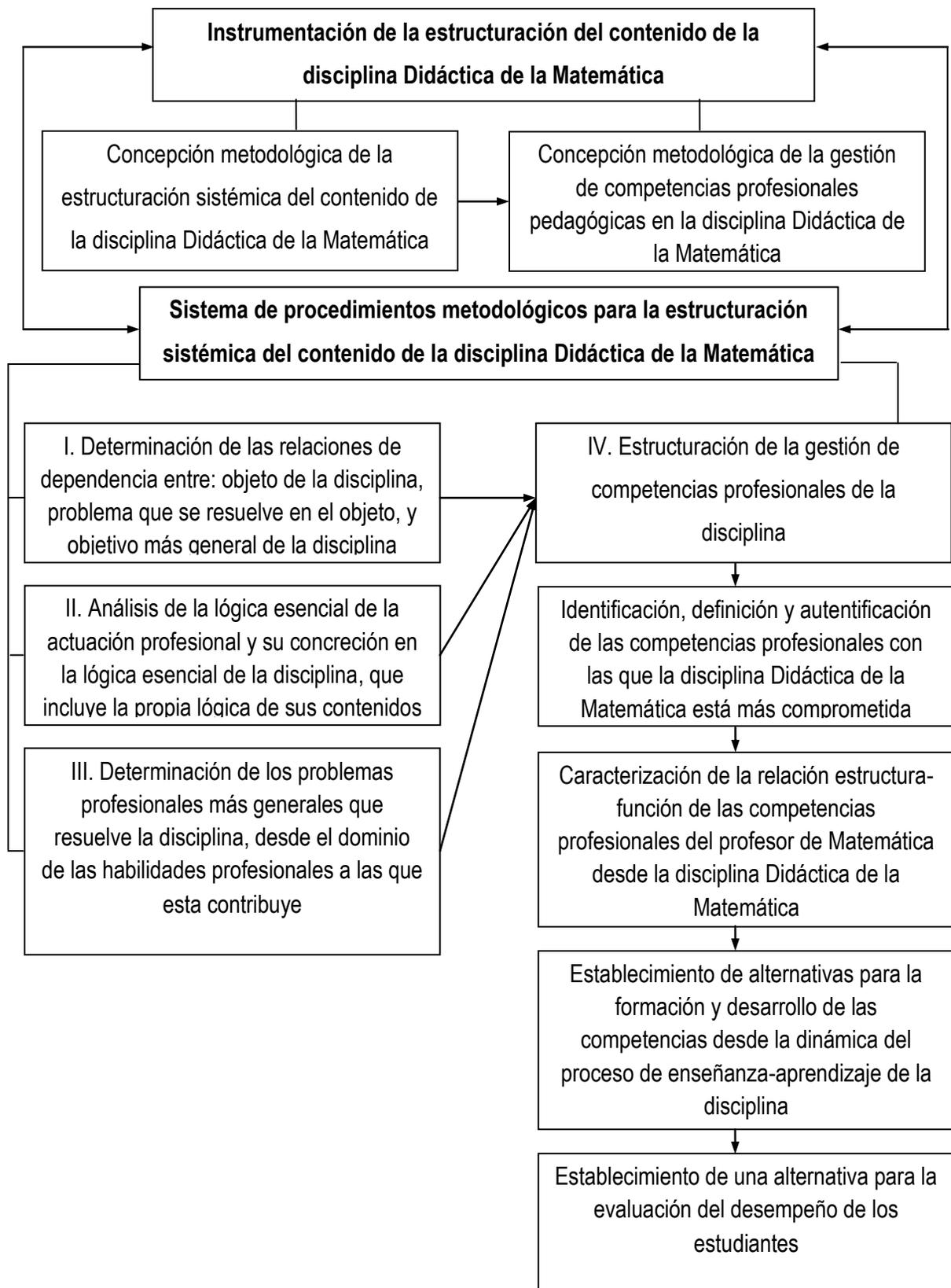


Figura 2. Subsistema de instrumentación de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina como condición para la gestión de competencias

Estos procedimientos metodológicos se analizan ahora de forma separada sólo para su estudio.

I. Determinación de las relaciones de dependencia entre: objeto de la disciplina, problema que resuelve en el objeto y objetivo más general de la disciplina.

Las acciones contenidas en este procedimiento son:

1. Asumir una posición teórica acerca de la conceptualización de las categorías que intervienen en esta relación de dependencia y jerarquización.
2. Establecer la dinámica que se desarrolla desde esta relación en la disciplina.
3. Concretar el estudio teórico realizado para la determinación del problema de la disciplina que se manifiesta en su objeto y el objetivo del profesional.

Las dos primeras acciones de este procedimiento, se analizan desde la teoría, a partir del modelo didáctico que se elabora. Ahora sólo se aborda su concreción muy sucintamente.

Sobre la base de los fundamentos teóricos que se analizan en esta tesis, y en consideración a las concepciones teóricas sobre la tríada problema-objeto-objetivo planteadas por Fuentes G. (2001) y enriquecidas por Forgas B. (2005), estos conceptos se caracterizan del siguiente modo.

Curricularmente, la categoría problema profesional es asumida a partir de la delimitación de los problemas más generales que emergen de la profesión, los cuales pueden ser integrados y estructurados en el plano más abstracto y generalizador en el problema profesional.

A partir de este momento, se considera como problema profesional en la disciplina Didáctica de la Matemática, ciertas situaciones, o clases de situaciones problemáticas del proceso educativo que el futuro graduado debe enfrentar conscientemente para formar su modo de actuación profesional.

Por otra parte, el objeto de la profesión se deriva del objeto de la cultura. Determinarlo implica apropiarse no sólo los contenidos requeridos para resolver los problemas profesionales, sino también aquellos que permiten la formación de un profesor de Matemática, capaz de resolverlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura del nivel medio y de enriquecer su cultura.

A partir de la determinación de las categorías antes mencionadas, y como expresión del resultado ideal, se delimitan los objetivos, como máxima aspiración de formar un profesional comprometido social y profesionalmente, flexible y trascendente.

En síntesis, esta tríada de categorías conceptualmente se caracteriza de la siguiente manera: el problema de la profesión, como esencia de los problemas profesionales, que son más singulares; el objeto de la profesión, desplegado en los elementos culturales y técnicos requeridos; en tanto que los objetivos del profesional, se centran en las aspiraciones sociales deseadas en el profesional.

La dialéctica de esta tríada de categorías, permite la determinación de la estructura del sistema de contenidos de la disciplina, y de ella se deriva la gestión de las competencias profesionales, las que a su vez expresan cualidades en los sujetos. Estas relaciones se pueden observar en la figura 3.

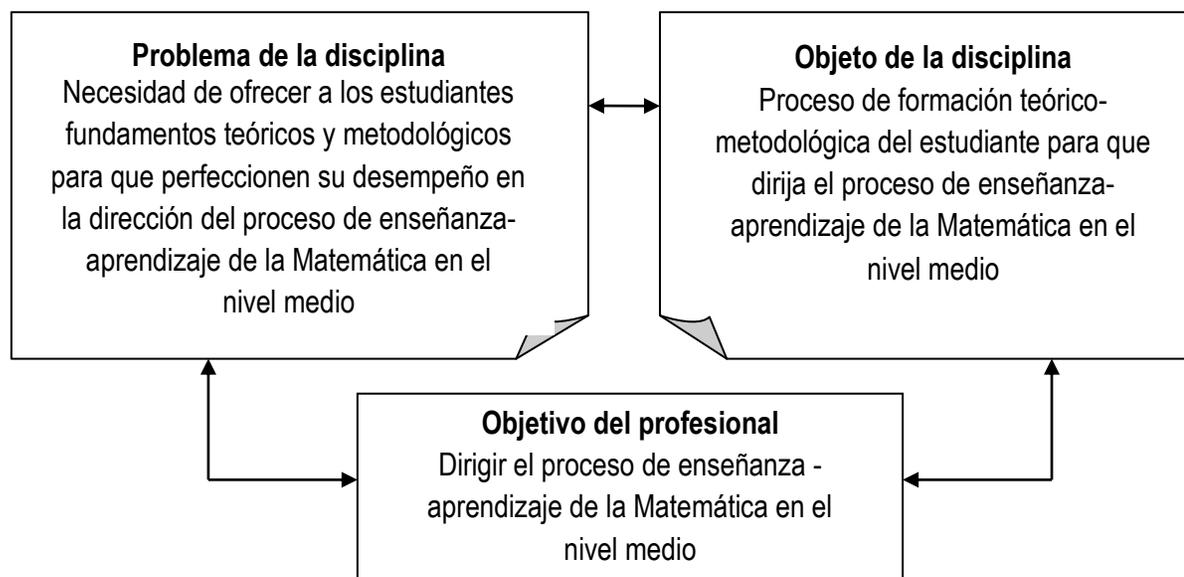


Figura 3. Concreción de la relación Problema-Objeto-Objetivo de la disciplina Didáctica de la Matemática

Justamente estas relaciones contribuyen a comprender la lógica de actuación que despliega el estudiante ante la solución de los problemas profesionales que enfrenta en su práctica diaria y el objeto de la disciplina: el proceso de formación teórico-metodológica del estudiante para que dirija el proceso educativo, y el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio

II. Análisis de la lógica esencial de la actuación profesional y su concreción en la lógica esencial de la disciplina.

No se puede trabajar en la disciplina, y con ello en las asignaturas, al margen de la lógica esencial de la profesión y las relaciones que se dan en ella. Son acciones de este procedimiento metodológico, las siguientes:

1. Determinar la lógica de actuación profesional.
2. Concretar la lógica de la actuación profesional en la disciplina.

La disciplina Didáctica de la Matemática está comprometida curricularmente con la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio. Este autor considera que esta disciplina aporta a la formación de saberes de diferente naturaleza, constituidos en las competencias profesionales del estudiante y entendidos como integraciones de habilidades generalizadas que concretan la lógica de actuación del profesional y la lógica de la disciplina. Estos saberes - en primera instancia - se componen por habilidades generalizadas que - una vez adquiridas - posibilitan al estudiante enfrentar y resolver, con cada vez mayor efectividad e independencia, los problemas profesionales de la práctica, lo cual se constituye luego en el saber hacer de la competencia.

De esta manera, corresponde a esta disciplina la determinación del saber hacer desde una concepción de generalidad. Al fijarlo, en la disciplina se precisan las habilidades profesionales, así como el sistema de conocimientos del cual debe apropiarse el estudiante.

Asimismo, no se debe descartar que el desarrollo de habilidades profesionales en una disciplina del ejercicio de la profesión como la Didáctica de la Matemática, conduzca a la creación de motivaciones y valores para contribuir al enriquecimiento de la cultura y la personalidad como profesional.

Lo expuesto significa que llevar el modo de actuación del futuro profesional al plano didáctico de la disciplina, implica determinar cuáles son los problemas profesionales, las habilidades profesionales y los valores profesionales más generales de los cuales debe apropiarse el estudiante de la carrera, de

manera que enriquezca su modo de actuación y le permita, con independencia y creatividad, resolver los problemas más cotidianos de su quehacer como profesor.

Las relaciones de dependencia entre el objeto de la disciplina, el problema que resuelve y el objetivo que persigue, determinan y concretan la lógica esencial de esta, y favorece todo ello en gran medida, el modo de actuación profesional del futuro graduado. En este sentido, la lógica esencial de la disciplina, contiene las habilidades profesionales generales y los núcleos del conocimiento, expresados en términos de problemas profesionales que se constituyen en la estructura básica de su sistema de contenidos.

Sin embargo, esta no sólo se responsabiliza con proveer de conocimientos a los estudiantes desde el segundo año, pues en la práctica laboral que se sucede en el plan de estudio a partir del mismo segundo año de la carrera, se enfrentan a los mismos problemas que un profesor, aunque los afrontan y resuelven a partir de modelos de actuación que les brindan los profesores, tutores y asesores.

Otra particularidad de la disciplina radica en que complementa a la disciplina integradora de la carrera, por lo que el problema y el objetivo de esta se deben corresponder con los del Modelo del profesional. No obstante, la lógica esencial de la profesión, debe ser analizada en el contenido, ya que en él se pueden encontrar las habilidades profesionales, los núcleos del conocimiento y los valores profesionales, como partes integrantes de las competencias profesionales del estudiante.

Entonces, son estas relaciones funcionales las que permiten, a partir de considerar el Modelo del profesional como marco referencial del modo de actuación profesional, precisar los problemas y habilidades profesionales de la disciplina, y con ello de las asignaturas.

III. Determinación de los problemas profesionales más generales que resuelve la disciplina, desde el dominio de las habilidades profesionales a las que esta contribuye.

Son acciones que componen este procedimiento, las siguientes:

1. Determinar el problema más general que resuelve la disciplina en el objeto, desde el objetivo del profesional.

2. Determinar los problemas profesionales derivados del problema general.
3. Conceptuar las habilidades profesionales necesarias para la solución de los problemas profesionales declarados.

Estructurar el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, para este autor también implica revelar - desde la lógica esencial de la actuación profesional - la lógica esencial de la disciplina, como concreción del modo de actuación del profesional. Los objetivos en la disciplina, y la estructura lógica de actuación del profesor se establecen en el programa para la disciplina.

A continuación se revisa y estructura el contenido de los programas, tanto en el sentido del qué enseñar, como la manera de organizarlos. Esta acción propicia que en un mismo tiempo lectivo se puedan asimilar y favorecer el logro de un aprendizaje cualitativamente superior y significativo, a partir de la idea de que la significatividad en el contenido de la disciplina, tiene que ver con la relación de los nuevos contenidos con los previamente asimilados, con la experiencia y el mundo motivacional-afectivo de los estudiantes.

La atención en esta tesis se centra sobre todo, en el aspecto de cómo organizar los contenidos desde sus invariantes, el que presenta la alternativa de la estructuración sistémica del contenido, en correspondencia con la variante estructural funcional asumida. El contenido en la Didáctica de la Matemática estructurado sistémicamente, debe propiciar su recuperación para aplicarlo en la solución de problemas concretos, que requieran no sólo de una operatoria, sino de conexiones con otros contenidos dentro de ese sistema conceptual o fuera de él.

Desde este punto de vista, la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática en sus invariantes implica - en primera instancia - esclarecer las categorías del contenido sobre las cuales se desarrolla su proceso educativo. Estas categorías surgen de la esencia de la relación problema-objeto-objetivo en la disciplina Didáctica de la Matemática, y del modo de actuación del profesor. Justamente este último es un problema profesional de alta generalidad y - desde lo sistémico - es el concepto formador del sistema.

En la concepción de las competencias profesionales como síntesis del saber, del saber hacer, del saber ser para saber estar, esta (la competencia profesional) es la categoría que subyace al modo de actuación, y se asume como lo invariante del sistema, su parte estructural, que permanece estable, sin importar los cambios que se sucedan en el sistema como totalidad, o en su entorno.

La síntesis de los problemas profesionales, conocimientos profesionales, habilidades profesionales y los valores sociales y profesionales, es un elemento estructural de las competencias profesionales pedagógicas del profesor que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y, por ende, del modo de actuación, sin ser su totalidad, pues a esto se debe agregar la esfera inductora de la personalidad con sus elementos motivacionales, entre otras.

También ha de considerarse que la capacidad de un estudiante para apreciar un nuevo problema y las vías para resolverlo, no dependen exclusivamente de la cantidad de conocimientos que este posee; depende, además, de la forma en que los ha adquirido, del grado de profundidad del conocimiento y la competencia desarrollada al abordarlo.

En la carrera, el estudiante que se prepara para dirigir el proceso educativo, y en este el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, adquiere esta capacidad, fundamentalmente en la solución de nuevos problemas profesionales vinculados a tales procesos. Esto es parte consustancial de la estructuración sistémica del contenido de las disciplinas, comprometidas todas con la formación profesional de este estudiante, y que se refleja en la gestión de las competencias en la disciplina. Curricularmente, la disciplina Didáctica de la Matemática, es una de las que más aporta a este objetivo.

Del análisis realizado y del Modelo del profesional en su perfil para la carrera, se desprende que el modo de actuación del profesor de Matemática en el nivel medio, se concreta en la dirección del proceso educativo en general y en el de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, en particular.

Este es el problema profesional más general que tiene que resolver la disciplina Didáctica de la Matemática: la necesidad de ofrecer a los estudiantes los fundamentos teóricos y metodológicos para

que formen un modo de actuación profesional en la dirección del proceso educativo, y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Se entiende la dirección como la función de cualquier sistema organizado que asegura el mantenimiento de sus estructuras, la realización de un fin.

En ese orden, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como sistema, es la influencia consciente que sobre él ejercen las relaciones entre: profesor-estudiante (la dirección del que enseña sobre el que aprende); profesor-proceso (o sea, la dirección del profesor sobre el proceso que se desarrolla); y estudiante-estudiante (la autodirección y la dirección colectiva de los que aprenden).

La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio se hace con el fin de perfeccionar la especificidad de estas relaciones. Está condicionada, primero, por el carácter sistémico de estos procesos, y segundo por la necesidad social de los sujetos, para transformarse en una cualidad superior, al transformar el proceso en sí.

A una dirección de este tipo, se le hacen las siguientes exigencias, según Talízina (Talízina, 1987):

1. Establecer el objeto de la dirección (Problema a resolver), y precisar el objetivo a alcanzar.
2. Establecer el estado de partida del proceso dirigido (diagnóstico) y su posible evolución (pronóstico).
3. Materializar (en forma de plan primero para luego implementar en la práctica), las formulaciones para alcanzar el objetivo.
4. Favorecer el tratamiento de la información obtenida.

Estas exigencias, aplicadas al problema profesional que se aborda, en la disciplina Didáctica de la Matemática, determinan tres problemas derivados de este:

1. El problema de la necesidad de proveer al estudiante de herramientas metodológicas para la planificación y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio de acuerdo con el diagnóstico del contexto y desde posiciones de la ciencia, que satisfagan las necesidades metodológicas e investigativas del proceso educativo en general.
2. El problema de la necesidad de proveer al estudiante de contenidos de la Didáctica de la Matemática,

para la ejecución del proceso, lo que incluye la estructuración metodológica de las actividades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio y el establecimiento de un favorable clima afectivo y comunicativo que propicie la formación integral de los estudiantes.

3. El problema de la necesidad de proveer al estudiante de herramientas metodológicas para la evaluación permanente del aprendizaje, del proceso (y, por ende, de su propio desempeño) y del diseño del currículo, como proceso y como resultado (diagnóstico-pronóstico-evaluación). La permanencia indica el carácter sistémico y sistemático del proceso.

Por ejemplo, para la asignatura Didáctica de la Matemática I, las relaciones de dependencia entre el problema más general que se resuelve a partir del proceso educativo, los problemas profesionales parciales derivadas de este y las exigencias que se hacen al tipo de dirección desarrollada en la interacción del estudiante con su objeto de estudio, se reflejan como concreción en la práctica de lo analizado en la tabla del Anexo 11.

En sentido general, para solucionar el primer problema, se debe tener en cuenta que la dirección tiene un carácter orientado hacia un fin. En este sentido, el objetivo puede estar encaminado a la realización de las siguientes cuestiones: por una parte, mantener el objeto de estudio en un estado predeterminado o en su entorno; por otra, cambiar el estado del objeto de estudio, llevándolo hacia otro, ya predeterminado, que revele una cualidad nueva, superior de este objeto.

Ambas son aplicables al proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el uso desmedido del primer tipo de objetivos, provoca una enseñanza que se denomina en mucha bibliografía como tradicional, (por ejemplo, Ballester, S., 2001). Por tanto, en la enseñanza debe prevalecer el objetivo del segundo tipo.

En la opinión de este autor, este es el diagnóstico que se debe realizar antes y durante la planificación del proceso. Un esclarecimiento en este sentido, establece las peculiaridades de los sujetos implicados y por ende, una diferenciación en el tratamiento de la planificación y organización del proceso educativo.

No se debe obviar que el tratamiento de este problema, como del resto debe estar ceñido a la

preparación que hace la disciplina en el orden de lo metodológico y lo investigativo de los estudiantes, lo que debe posibilitarle al estudiante la adopción de posiciones científicas ante la solución de los problemas que enfrenta.

En la solución del segundo problema, se deben tener en cuenta, en primer lugar la pretensión con los planteamientos de los objetivos que se proponen. Aquí se precisa el alcance de los objetivos parciales y finales, y la valoración de lo que se puede lograr. Estas precisiones indican a su vez, el tratamiento a las particularidades del problema que se estructura.

Interesa resaltar que es importante la comprensión de que al estructurar la solución de cualquier problema profesional, se ha de hacer un inventario de todos los conocimientos y habilidades de los que intervienen en esta solución, pero y sobre todas las cosas, tener en cuenta la forma de su adquisición, de su asimilación y la disponibilidad, de su estructuración.

Un elemento importante en la solución de este problema radica en la atención que se preste a otras cuestiones, sin las cuales es imposible una solución acabada: se considera el planteamiento de los métodos y medios más efectivos para el logro de los objetivos propuestos, la adecuación del modelo de solución del problema que se estructura. Asimismo, se tienen en cuenta las particularidades de los problemas tratados, que pueden o no responder a un modelo predeterminado y la estructuración de la evaluación.

Esta cuestión se relaciona con la solución del tercer problema. Para ello se parte del criterio de no considerar a la evaluación como la adquisición de un resultado cuantitativo. Este es un proceso presente en la solución de cualquier problema profesional.

Entonces, se puede concluir que el logro de cualquier objetivo de los propuestos, está influenciado por el seguimiento de los estados por los que atraviesa el objeto de estudio. La solución, por tanto, de este problema, está supeditada a la solución de los problemas parciales siguientes: establecimiento y valoración del estado de partida (Diagnóstico); evaluación y análisis permanente de los estados

transitorios por los que atraviesa la solución del problema a resolver y el objeto de transformación en sí, lo que permite la determinación de los pasos metodológicos a seguir.

La solución de problemas de este tipo, permite la introducción de adecuaciones, modificaciones o correcciones (regulación y autorregulación, si son necesarias en el modo de actuar).

Por último, debe considerarse durante la solución de este problema la evaluación crítica, retrospectiva y perspectiva del vencimiento de los objetivos propuestos y del proceso de solución. Justamente este procedimiento favorece la concepción de estrategias correctivas adecuadas a las necesidades que se detectan durante todo el proceso.

Ahora corresponde precisar el sistema de habilidades profesionales a partir del sistema de problemas profesionales que se resuelven en el objeto.

Concretado el concepto habilidad profesional dado por Mestres G. (1999), en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática, se definen como tal a aquellas habilidades generalizadas que están presentes en la solución de aquellos problemas profesionales inherentes a las regularidades del modo de enseñar Matemática y que, a su vez, rigen el modo de actuar del profesor.

En la disciplina Didáctica de la Matemática, según las consideraciones realizadas desde la teoría, las necesidades de la práctica pedagógica, y en correspondencia con los problemas profesionales que se resuelven en la disciplina, después de someterlas a criterio de los expertos y valorar sus sugerencias, en esta tesis se considera que estas son las siguientes: planificar, modelar, estructurar metodológicamente, y evaluar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En este punto hay que considerar que su sistematización se logra sobre la base de la formación y desarrollo de acciones (habilidades más elementales), que desde su integración devienen en parte de los saberes de las competencias. De igual modo, se esclarece que la formación y desarrollo de estas habilidades, es compromiso directo de la disciplina Didáctica de la Matemática, sin embargo no son privativas de esta disciplina, sino de cada una de las que integran el currículo.

Un resumen de las acciones que conforman estas habilidades, que luego devienen en su síntesis, en saberes de las competencias como resultado práctico, pueden ser leídas en el Anexo 12. Aquí sólo se ejemplifica con una de ellas, las acciones que la componen.

Toda actividad docente, extradocente o de investigación que el profesor realiza, si quiere lograr por lo menos un mínimo de calidad, debe ser planificada. Para una correcta planificación, un primer paso es identificar el tipo de actividad de que se trata y el nivel de sistematicidad donde se opera. Eso es: la identificación y diagnóstico del objeto de estudio sobre el que se va a incidir o contexto, como la primera acción de la habilidad planificar:

1.1 Diagnosticar el contexto para el desarrollo de la actividad.

Una vez diagnosticado este, es necesario determinar el fin a alcanzar. Si se lleva en primer plano constantemente las relaciones establecidas entre el objetivo y la actividad, entonces es posible la corrección y precisión del primero.

En consideración con lo anterior, la próxima acción es:

1.2 Determinar los objetivos y las condiciones para el desarrollo de la actividad.

Ahora es necesario tener en cuenta el contenido de la actividad (si es la planificación de una clase, un análisis científico-metodológico de una unidad de estudio, una actividad extradocente o un problema social diagnosticado en la clase o en la comunidad).

Esto no quedaría completo, si no se precisa también con qué método se va a trabajar para el logro de los objetivos propuestos, con cuáles medios se cuenta y cuáles se necesitan, las formas organizativas, y cómo se ha de evaluar. En esto radica la siguiente acción de la habilidad profesional de referencia:

1.3 Seleccionar el contenido, los métodos, medios, formas de organización y evaluación de la actividad.

Corresponde precisar, luego de un análisis minucioso por parte del responsable de la realización de la actividad en el diagnóstico del contexto, a quiénes está dirigida la misma, en qué condiciones se realizaría, en qué momento y lugar. Esta acción de esta habilidad, en esta tesis se denomina:

1.4 Analizar las condiciones, los destinatarios, las relaciones espacio-tiempo, etc.

La planificación de cualquier actividad, como en la solución de cualquier problema profesional, debe seguir un riguroso diseño que evite al estudiante la improvisación, aunque se reconoce que esta a veces desempeña un papel importante. Sin embargo, este autor considera que el abuso de improvisaciones es el mejor síntoma de la mala planificación. Es por ello que hay que considerar como acción de esta habilidad profesional el siguiente.

1.5 Realizar con la precisión requerida, la documentación apropiada para la actividad.

Faltaría profesionalidad en la planificación de la actividad, si los estudiantes no fueran capaces de prever un resultado al menos próximo al deseado. Esto está incluido en la cuarta acción de esta habilidad.

1.5 Prever los resultados.

De igual manera, se recorre cada una de las tres restantes habilidades generalizadas, y se precisan sus acciones y la intención pedagógica de estas, lo que se hace en el Anexo 12. Aquí sólo se resumen algunas de sus características.

Para la formación de los procedimientos de la actividad cognoscitiva de solución de los problemas profesionales que el estudiante de la carrera enfrenta, tiene como una de sus bases el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y una de las tareas más importantes y, considerada en esta tesis como una de las habilidades profesionales, consiste en modelar.

En el caso de la modelación del proceso necesario para la solución de un problema profesional, comenzaría por la construcción del modelo previo, que se establece sobre el análisis teórico de la solución de todos los problemas de la clase dada.

Otra habilidad profesional para esta disciplina, es estructurar metodológicamente.

Toda actividad docente que realiza el profesor, ha de comenzar por aquellas cuestiones generales establecidas en la Didáctica tanto general como especial (motivación, métodos de enseñanza y aprendizaje, situaciones típicas, unidades de contenido, complejos de materia, distintos niveles de

sistematicidad del proceso, etc.)

De una relevancia extraordinaria por su frecuencia e importancia, lo constituye la habilidad profesional evaluar. Es conveniente hacer notar, que se trata justamente de evaluación, por las tendencias entre los profesores y estudiantes a considerarla como un instrumento, que es preferentemente medible con un número, o sea, cuantificadamente, lo que resultaría en la calificación otorgada, y escasamente se valora su resultado cualitativo. Esto está dado en que por lo general, se considera a esta habilidad como un resultado y no como un proceso.

IV. Estructuración de la gestión de competencias profesionales de la disciplina.

Este procedimiento está constituido por cuatro acciones generales: definición y autentificación de las competencias profesionales con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida en el pregrado; caracterización de la relación estructura-función de las competencias profesionales del profesor de Matemática desde la disciplina Didáctica de la Matemática; establecimiento de una alternativa para su desarrollo desde la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina; y establecimiento de una alternativa para la evaluación del desempeño de los estudiantes.

Los sustentos teóricos permiten establecer conclusiones y fijar la posición del autor en la conceptualización asumida, sobre las competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática, y su caracterización. Otros elementos tenidos en cuenta por el autor para arribar a estos resultados, son las consideraciones hechas por los especialistas y los expertos, recogidas en los Anexos correspondientes.

IV-A. Identificación, definición y autentificación de las competencias profesionales con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida.

Del estudio teórico realizado por este autor, de la conceptualización analizada, y de la definición de competencia profesional de Castellanos S., B. (2003), se define la competencia del profesor que imparte Matemática en el nivel medio del siguiente modo:

Es la configuración psicológica del profesional, que integra componentes cognitivos, metacognitivos,

motivacionales y cualidades de la personalidad, y le permite el desempeño competente en la dirección del proceso educativo, y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en particular, en correspondencia con el Modelo del profesional, desde la gestión de los contenidos didáctico y matemático, con el empleo de estrategias comunicativas dentro de estos procesos, y las posiciones científicas que asuma, en un contexto histórico concreto.

Esta definición tiene como aspectos significativos los siguientes:

- Toma en consideración la existencia y manifestación de una correspondencia directa entre competencia, modo de actuación y las funciones profesionales recogidas en el Modelo del profesional, y manifiestas como medida de su desempeño.
- La competencia profesional es una configuración psicológica compleja en tanto incluye en su estructura componentes de orden intelectual y motivacional que se integran en diferentes niveles de desarrollo funcional en la regulación de la actuación profesional del sujeto.
- La competencia se define a partir de cuatro componentes: cognitivo, metacognitivo, motivacional y cualidades de la personalidad.
- En la definición se reconoce su aspecto externo: el desempeño competente a partir del modelo social, así como su carácter histórico concreto.

En la competencia del profesor de Matemática del nivel medio, se articulan los saberes analizados teóricamente, que son apropiados por el sujeto en la formación inicial desde las disciplinas del currículo. Estos se movilizan de forma integrada y contextualizada en la práctica, y se evidencian en su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El saber se refiere a los conocimientos expresados en conceptos, teoremas, principios, datos, procedimientos y todo el sistema categorial y de fundamentación didáctica asociados a estos, que son aprendidos durante la formación inicial, y sistematizados en la educación de postgrado.

El saber hacer se refiere a las habilidades, hábitos, destrezas, capacidades, que dan la posibilidad al

estudiante de activar procedimientos con carácter transferible, expresados en estrategias, métodos, técnicas o formas de realización de actividades concretas en el contexto de actuación profesional.

El saber convivir, vinculado al componente conductual del estudiante, congruente con los recursos personológicos que posee, integrado a aquellos procesos psicológicos que estimulan, sostienen y orientan al desempeño. Por ejemplo, las motivaciones hacia la actividad de enseñar Matemática, en aras del mejoramiento de la calidad de su desempeño.

Saber ser refiere los valores interiorizados y subjetivados por el estudiante, que lo distinguen de manera trascendente en su modo de actuación, concretado en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde su sello personal de desempeño, equilibrado con los principios, convicciones y actitudes ético-morales y profesionales.

Estos saberes aunque se materializan de forma individual, se manifiestan en la dinámica que se genera como resultado de su interacción. Los saberes, son parte de la competencia al perder su identidad propia, y fusionarse en relaciones generadas en una dialéctica del pensamiento y la acción, como resultado, de los motivos e intereses profesionales, entre otros.

Una vez definido el concepto de competencia, corresponde la tarea de cómo determinarlas, para autenticarlas en la disciplina Didáctica de la Matemática.

Son múltiples los criterios metodológicos para determinar las competencias profesionales. Los más representativos, según Tejeda D. (2005) son: el análisis conductista, el constructivista y el funcional. En esta tesis la propuesta no pretende modificar el modelo curricular existente, sino adecuar los resultados de esta investigación a este, por lo que el autor se adscribe al tercer criterio: el funcional, que - como su nombre lo indica - parte de considerar las funciones de trabajo del profesor en esferas de actuación concretas.

Hay que tener en cuenta que la base del análisis funcional es la identificación, mediante el desglose o desagregación, y el ordenamiento lógico de las funciones profesionales que se erigen como exigencias al

modo de actuación del profesional.

En la carrera, como en todo el plan de estudio D para las carreras pedagógicas, las funciones del profesor están bien delimitadas.

Estas funciones revelan el modo de actuación del profesor de Matemática en la dirección del proceso educativo en el nivel medio. Ellas rigen el contenido de las disciplinas del currículo, y su cumplimiento define el desempeño del estudiante. Las relaciones que se establecen entre estas funciones, los problemas y las habilidades se describen en las tablas del Anexo 13, y son básicas para comprender las relaciones entre las competencias de la disciplina, y sus saberes.

Respecto a la disciplina Didáctica de la Matemática, en su programa de estudio, se plantea como uno de sus objetivos: “Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en función de la formación de los estudiantes, utilizando los recursos aportados por la disciplina respecto a la planificación y evaluación, los métodos para la realización de las funciones didácticas y las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, en el cumplimiento de sus funciones profesionales, a fin de potenciar las características desarrolladoras del aprendizaje de sus educandos...”¹⁷

Se necesita ahora llevar a cabo esta dirección, desde la definición y caracterización de las competencias profesionales en esta disciplina.

Desde lo sistémico, la competencia profesional no puede concebirse como la simple combinación de los elementos del contenido. Ha de considerarse, además, el vínculo con la personalidad de los estudiantes en proceso de formación profesional, por lo que su concepción sistémica resulta de la relación entre ambos aspectos: la personalidad y el contenido de la formación profesional.

En fin, el profesor de Matemática del nivel medio, primero debe tener conocimientos profundos de la Ciencia Matemática, de sus métodos, ser capaz - además - de complementar la información científica

¹⁷ Cuba. MINED. (2010) Programa Analítico de la disciplina Didáctica de la Matemática. Ciudad Habana. Pág. 4.

recibida en la carrera y de actualizarse a partir de los contextos donde se desempeña y de los cambios que en el sistema se desarrollan. En segundo lugar, ha de transmitir ese conocimiento matemático a las nuevas generaciones, logrado a través de la dirección eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde posiciones científicas.

Para arribar a una posición respecto a cuáles competencias considerar como aquellas con las que la disciplina Didáctica de la Matemática se encuentra más comprometida en el currículo, este autor se auxilia de métodos como el de análisis y la síntesis, la sistematización de fuentes, la consulta a expertos, entre otros. Hechas las propuestas a los expertos a partir de tres rondas, (Anexos 20 al 22) se tiene en cuenta además, sus consideraciones sobre la definición dada en esta tesis acerca de competencia profesional, su estructuración en unidades de competencias y saberes, y su caracterización.

La Dr. C. Calzada T. (2006) caracteriza la **Competencia para la dirección del proceso educativo**, como la expresión didáctica de la profesión, que está constituida por saberes de distintas naturalezas que dan al proceso un carácter profesional, en la medida en que el estudiante los aplica en la solución a los problemas profesionales como los descritos en el procedimiento metodológico anterior.

Esta caracterización se considera base para la definición de la competencia profesional rectora de la disciplina Didáctica de la Matemática. Para ello se considera que el objeto de estudio de esta disciplina, es la particularización del proceso educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Por tanto, la competencia rectora de la disciplina, según estas consideraciones, y el criterio de los expertos, es la **competencia para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio**.

En consideración con este presupuesto, en esta tesis se asevera que esta competencia en la disciplina Didáctica de la Matemática, es la configuración psicológica del profesional de la educación, integradora de un modo de actuación profesional que potencia, a la par de lo cognitivo, lo metacognitivo y lo motivacional, las cualidades de la personalidad del profesional, manifiestos en su desempeño

competente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio.

De los presupuestos analizados, los expuestos en este procedimiento, la conceptualización de competencia y competencia profesional del profesor de Matemática; a partir de los problemas profesionales que este debe resolver, y con las funciones declaradas en el Modelo del profesional, se llega a algunas conclusiones importantes:

- Las competencias tienen que ser tales, que reflejen la actuación de este profesor en la adquisición, asimilación y consolidación de los contenidos matemático y didáctico en la solución de los problemas profesionales propios del proceso educativo. Esto presupone asumir posiciones de la ciencia para dirigir un proceso comunicativo, problémico y de orientación, como lo es el de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- Las competencias profesionales del profesor de Matemática, no pueden estar separadas de los componentes laboral, académico, investigativo y extensionista, a los cuales debe contribuir la disciplina, como exigencia del Modelo del profesional.

La posición del autor, es que las competencias profesionales identificadas por él como parte del proceso de gestión de competencias, con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida curricularmente, que además se integran en la **competencia para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**, son: **competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico**, **competencia para la comunicación en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**, y **competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**.

Estas tres competencias tienen igual nivel de jerarquía, y se subordinan a la de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en sus relaciones internas. Se caracterizan de la siguiente manera:

1. **Competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico**: quienes la poseen son

sujetos con profundos conocimientos de la ciencia matemática y su didáctica; demuestran una cultura profesional pedagógica manifiesta; son capaces de emprender la búsqueda del conocimiento que se necesita para complementar el que poseen; pueden interiorizar esos contenidos para exteriorizarlos luego en la transmisión, la socialización y el intercambio con sus estudiantes, con iguales.

A juicio del autor y según los criterios de los expertos, esta competencia contiene a la **competencia didáctica**, muy utilizada en la bibliografía estudiada.

2. Competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática:

quienes la poseen, pueden aportar soluciones - desde las bases de la ciencia - a los problemas que enfrentan dentro y fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Son sujetos con posibilidades de buscar, de manera independiente y creadora, estas soluciones, y ajustarlas a las realidades y constantes transformaciones del proceso en que se encuentran inmersos. Tienen la capacidad de adoptar posiciones desde la ciencia para resolver problemas del proceso educativo, y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio.

3. Competencia para la comunicación en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la

Matemática: quienes la poseen, son sujetos con un desempeño eficiente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde su esencia, como un proceso de actividad donde la comunicación es la clave del éxito, una vez dominadas las competencias anteriores. Esta comunicación, es la clave para la orientación de todo este proceso. De su implicación en el desempeño, en consideración con que el proceso educativo en general, es un proceso erigido sobre bases comunicativas, deviene su importancia.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, es la comunicación el marco propicio para crear y recrear significados sobre la base de reglas establecidas en la Didáctica de esta asignatura. Aunque se destaca que algunos significados se aprehenden a partir de su uso. Es ahí donde se revelan las funciones básicas de la comunicación: informativa, afectiva y reguladora.

Lo expuesto es resultado, primeramente, de que el hombre interviene y se expresa en la relación interpersonal como personalidad. Esto implica que en su actuación en contextos comunicativos intervienen tanto los elementos que permiten una ejecución pertinente desde el punto de vista cognitivo-instrumental (sus conocimientos, habilidades, etc.), como aquellos que se refieren a la esfera motivacional-afectiva, tales como sus necesidades y motivos, sus propósitos y expectativas.

Trabajar entonces por las otras competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática, significa abordar elementos de las dos áreas básicas de la personalidad que - en ninguna medida - se encuentran disociadas en la actuación profesional y en la personalidad del profesional: la esfera afectivo-valorativa, de carácter dinámico e inductor y la esfera cognitiva-instrumental, de carácter ejecutor.

Contribuir desde la disciplina Didáctica de la Matemática al desarrollo de las competencias profesionales, presupone una dirección de su proceso de enseñanza-aprendizaje, que propicie el análisis, la reflexión, la generalización, el poder orientarse de forma anticipada en la actividad, poder controlar y regular sus resultados, aspectos estos caracterizadores de una enseñanza desarrolladora.

Si bien son configuraciones psicológicas, las competencias del profesor de Matemática se comienzan a formar en los procesos didácticos a los que se somete en su formación inicial, y transcurren por las unidades de competencia, estructuradas, a su vez, por el contenido de las mismas: los saberes.

Por unidad de competencia, se entiende a la configuración, de orden inferior que integra un conjunto de elementos de competencias, requeridos para la solución eficiente de determinados problemas profesionales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

A la integración del contenido, tomado en el plano didáctico, con un carácter de generalidad que permite, una vez apropiado, ser parte del contenido de la evaluación, por su manifestación en el desempeño, se llamará Saber. Los saberes, como la integración de los componentes del contenido analizados desde la determinación de los problemas profesionales, las habilidades profesionales y los valores profesionales descritos, son el contenido de las competencias, valorados a partir de dimensiones e indicadores que los

caracterizan.

Es decir, las competencias manifiestan para su formación y desarrollo una estructura que posibilita su evaluación, y permite el perfeccionamiento del actuar del profesor en aras de perfeccionar el desempeño de los estudiantes, desde la caracterización de su contenido, a partir de dimensiones que se explican en el siguiente subproceso de este procedimiento.

IV-B. Caracterización de la relación estructura-función de las competencias profesionales del profesor de Matemática desde la disciplina Didáctica de la Matemática.

Desde este procedimiento se define el contenido de las competencias. Su función principal es la orientación a profesores y estudiantes en su actuación para alcanzar los resultados esperados en la formación y el desarrollo de estas competencias en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática.

La relación estructura-función de las competencias profesionales del profesor de Matemática, desde la Didáctica de la Matemática, es necesario tenerla presente en sus vínculos con los principios de estructuración sistémica del contenido, explicados en el subsistema de fundamentación epistémica, pues los aspectos comprendidos en el contenido de la competencia, se desarrollan también sobre la base de lo sistémico, lo personalógico, lo procesal y lo contextualizado.

Consecuentemente con estas cuestiones y la definición de base de competencias profesionales y de competencias del profesor de Matemática, las dimensiones adoptadas en esta tesis para caracterizar el contenido de las competencias profesionales y definidas anteriormente, son: motivacional, cognitiva, metacognitiva y cualidades de la personalidad. Estas dimensiones se describen en su contextualización en las competencias profesionales pedagógicas para la disciplina Didáctica de la Matemática, expresan una concepción integral de la personalidad en el proceso de formación inicial, y demandan también una concepción de integralidad del contenido de la formación.

A partir de lo expuesto se considera que la competencia es una cualidad humana, que se evidencia en el

desempeño durante la formación del modo de actuación, por tanto desde la Psicología debe responder a los componentes inductores y ejecutores de la personalidad. Es evidente que priorizar uno o algunos de estos componentes, en detrimento de otros, influye en la calidad de la formación profesional y - en particular - en la calidad del desempeño, en tanto no se actúe a favor de la mencionada integralidad.

La dimensión motivacional es el reflejo directo de las motivaciones del profesor, para activar la formación de sus estudiantes. La motivación se manifiesta de múltiples formas, y se refleja en el desempeño, en general. Es absurdo negar el papel esencial de la motivación por la profesión, pues esta induce y sostiene el desempeño del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, su modo de actuación, las posturas que asume y la realización de esfuerzos volitivos para la consecución de metas en la dirección de dicho proceso.

La dimensión cognitiva incluye no sólo la base de conocimientos del estudiante, sino también el sistema de acciones, la calidad de los procesos que ejecuta al conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la identificación adecuada del contenido que se requiere para el desempeño. Incluye además, las posibilidades del estudiante de tomar decisiones con criterios propios para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, el trabajo personalizado y sistémico con los componentes de este proceso, y la transferencia de recursos didácticos a diferentes actividades del contexto de actuación profesional.

Otra dimensión es la metacognición, que comprende la reflexión y la regulación metacognitivas (Castellanos D. 1994). Desde esta dimensión, se contribuye a la reflexión metacognitiva, que supone hacer análisis y tomar conciencia de los propios procesos y desarrollar meta conocimientos. La regulación metacognitiva implica el desarrollo de habilidades y estrategias para regular el desempeño.

Asociado a esto, ha de considerarse la madurez metacognitiva. Esta comprende saber qué se desea conseguir, cómo se consigue, cuándo y en qué condiciones. El logro progresivo de la madurez metacognitiva, es de gran complejidad en el pregrado, por lo que los profesores y los estudiantes deben

planteárselo como una intencionalidad consciente, de lo contrario, se dificulta su desarrollo en el estudiante, lo que influye en la calidad de su formación profesional.

Las cualidades de la personalidad del profesor de Matemática, reflejan aspectos de orden formativo, que deben considerarse por los profesores y la escuela en el proceso de gestión de estas competencias. Estas cualidades, contextualizadas en el plano didáctico, aparecen reflejadas en el Modelo del profesional y representan aquellos aspectos que deben caracterizar al estudiante en su desempeño.

No se puede considerar el contenido de las unidades de competencias al margen de las dimensiones explicadas, pues estas dimensiones, son las que determinan ese contenido. De igual modo, los saberes son los indicadores que determinan en su totalidad, el nivel de competencia adquirido por los estudiantes en su proceso educativo.

De estas consideraciones deviene el papel de la Didáctica de la Matemática, comprometida con la disciplina integradora, en la formación y desarrollo de un modo de actuación del profesor de Matemática, cada vez más cercano al esperado socialmente. Sin embargo hay contenidos de la formación con los que la disciplina no se puede responsabilizar totalmente. Es por eso que en el currículo se encuentran otras disciplinas que se encargan de aportarlos: Análisis matemático, Álgebra, Geometría, etcétera. Una problemática aún no resuelta es lograr que el estudiante se apropie, interiorice, exteriorice, intercambie y socialice el contenido matemático, como complemento indispensable, para transmitirlo a las nuevas generaciones a partir del contenido didáctico.

Del estudio de los programas que para estas disciplinas se elaboran, se evidencia la relación descrita. Justamente en la disciplina integradora de la carrera debe sistematizarse y consolidarse el modo de actuación exigido en el Modelo del profesional. A ello avocan los objetivos de esta, y las características de las prácticas que la conforman, y aportan saberes a cada competencia del profesor. No considerar estas cuestiones, implica un retroceso en el proceso de gestión de los contenidos matemático y didáctico. Las relaciones entre las competencias y los saberes, pueden ser analizadas en las siguientes tablas.

Tabla 1. Relaciones entre la competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico, sus unidades de competencia y los saberes

Competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Manifestación motivacional hacia la asimilación de los contenidos didáctico y matemático</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La disposición favorable hacia la adquisición e interiorización del conocimiento matemático en general, y el didáctico en particular: (búsqueda, fijación y aplicación a partir de los problemas profesionales) 2. La disposición favorable hacia la formación y desarrollo de habilidades profesionales, para la solución de los problemas profesionales dentro o fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 3. La disposición favorable para la construcción de sus propios sistemas de contenidos en correspondencia con nuevas situaciones típicas, o el tratamiento a nuevos complejos de materia en la enseñanza de la Matemática, que exijan la exteriorización de esas habilidades 4. La expectativa motivacional hacia lo por aprender, hacia la aceptación y adecuación al cambio en que se sumerge el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 5. El estado de satisfacción respecto al contenido adquirido, manifiesto en su desempeño profesional y el logro en sus estudiantes de una cultura matemática a partir del intercambio y la socialización del contenido

Tabla 1. Relaciones entre la competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico, sus unidades de competencia y los saberes (Continuación)

Competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Consolidación del contenido didáctico y matemático desde la solución de problemas profesionales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La identificación e interiorización personales y adecuadas del contenido que se requiere para el desempeño en el marco de la Didáctica de la Matemática para enseñar Matemática 2. La apropiación personalizada del contenido, manifiesta en la permanencia y disponibilidad del mismo para resolver los problemas en el proceso educativo desde la enseñanza de la Matemática 3. La toma de decisiones, primero a partir de modelos aprendidos, después con criterios propios, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 4. El trabajo personalizado y sistémico con los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, como medio para la exteriorización y el intercambio del contenido 5. El desempeño alternativo desde la transferencia de recursos didácticos y metodológicos en la planificación, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Tabla 1. Relaciones entre la competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico, sus unidades de competencia y los saberes asociados a ellas (Continuación)

Competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Empleo de mecanismos metacognitivos como sistema regulador del actuar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocimiento de su sistema de creencias acerca de la Matemática y de su enseñanza 2. El abordaje del sistema de creencias, propio y de sus estudiantes acerca de la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje, para transformarlos 3. La identificación de posibilidades y limitaciones personales para el desempeño profesional en una ciencia peculiar por su objeto como la Matemática, para el intercambio y la socialización del contenido 4. La autovaloración sistemática de su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar
<p>Actuación profesional contextualizada a situaciones de enseñanza y aprendizaje de la Matemática</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La flexibilidad, para las adecuaciones a los cambios dentro o fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, u otras actividades dentro de sus esferas de actuación 2. El compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y sus resultados, y con el proceso educativo en general 3. La orientación proyectiva en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el resto de las actividades docentes, metodológicas o investigativas 4. La independencia en la toma de decisiones ante las situaciones de enseñanza o aprendizaje de la Matemática y el trabajo en grupo

Tabla 2. Relaciones entre la competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sus unidades de competencia y los saberes asociados a ellas

Competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Manifestación motivacional hacia la transferencia y el intercambio de información</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disposición para el trabajo grupal y el intercambio en la solución de los problemas profesionales que enfrenta en el proceso educativo, y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, desde posiciones científicas 2. Disposición manifiesta a la transmisión del saber y poder matemáticos, desde las posiciones teóricas de la disciplina 3. Disposición manifiesta al intercambio desde las relaciones: profesor-profesor, profesor-estudiante 4. Disposición manifiesta a favorecer el intercambio desde las relaciones estudiante-estudiante
<p>Uso del lenguaje propio de la asignatura, desde el empleo adecuado de la lengua materna en la solución de problemas profesionales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La presencia de una orientación psicológica favorable a la relación humana y el dominio de un saber científico, favorecedor de su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 2. El favorecimiento en los estudiantes del acceso al contenido matemático, desde su significatividad 3. Adecuación constante al cambio a partir de situaciones vivenciales propias o colectivas, desde el proceso educativo y el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 4. Evidencia de un contacto personalizado que contribuya significativamente al mejoramiento humano de sus estudiantes, compañeros y propio, desde su cultura matemática y didáctica

Tabla 2. Relaciones entre la competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sus unidades de competencia y los saberes (Continuación)

Competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Empleo de mecanismos reguladores del actuar en la comunicación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La identificación de posibilidades y limitaciones personales para el desempeño dentro de un proceso comunicativo por excelencia, como lo es el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 2. El monitoreo permanente de su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar, como comunicador social 3. Regulación de su expresión verbal y extra verbal, de sus modos de actuación, que constituyen recursos comunicativos
<p>Actuación profesional comunicativa contextualizada a situaciones de enseñanza y aprendizaje de la Matemática</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La flexibilidad, para las adecuaciones a los cambios dentro de las relaciones de comunicación Profesor- estudiante, estudiante-estudiante, profesor-proceso, y de estas con la comunidad, desde su cultura general, y su cultura matemática en particular 2. El compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, como proceso problémico dentro del ámbito de la comunicación 3. La orientación proyectiva en la búsqueda de soluciones colectivas a problemas profesionales individuales o comunes

Tabla 3. Relaciones entre la competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sus unidades de competencia y los saberes

Competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	
Unidades de Competencia	Saberes
<p>Consolidación motivacional hacia la búsqueda de soluciones a los problemas profesionales desde la ciencia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interés manifiesto en la adopción de posiciones científicas ante los problemas profesionales que se le planteen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el resto de las actividades 2. Interés manifiesto en la búsqueda de soluciones, desde posiciones científicas a los problemas profesionales dentro de estos procesos 3. La expectativa motivacional manifiesta hacia lo desconocido, como herramienta útil en su desempeño investigativo 4. El estado de insatisfacción e inquietud permanentes respecto a la solución de los problemas enfrentados o por enfrentar, dentro o fuera del proceso educativo en general, y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en particular
<p>Uso de los métodos de la ciencia para solucionar problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La adopción de posiciones científicas ante la problematización del proceso educativo, y el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 2. La adopción de posiciones científicas alternativas ante el cambio permanente en el proceso educativo en general y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en particular 3. La toma de decisiones, primero a partir de modelos aprendidos, después con criterios propios en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Tabla 3. Relaciones entre la competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sus unidades de competencia y los saberes (Continuación)

Competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	
Unidades de	Saberes
<p>Empleo de mecanismos reguladores del actuar en la solución de problemas profesionales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El reconocimiento de su sistema de creencias acerca de la investigación pedagógica y sus aplicaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar 2. La identificación de posibilidades y limitaciones personales para el desempeño 3. La autovaloración sistemática de su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar
<p>Actuación profesional reflexiva contextualizada a situaciones de enseñanza y aprendizaje de la Matemática</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La flexibilidad, para la adopción de posiciones dese la Ciencia, ante los cambios dentro o fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática 2. El compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio y sus resultados, como proceso problémico 3. La orientación proyectiva en la búsqueda de soluciones desde posiciones científicas, a los problemas que se desarrollan en sus esferas de actuación

IV-C. Establecimiento de una alternativa para su desarrollo desde la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

Por su definición se propone en esta tesis, que el taller sea el marco propicio para evidenciar el desempeño competente del estudiante, llevándolo de ejecuciones menos acabadas, a ejecuciones cada vez más cercanas a la realidad escolar, con más autonomía por su parte.

El taller, como clase, tiene como objetivo que los estudiantes apliquen los conocimientos de las diferentes disciplinas, para la resolución de problemas propios de la profesión, a partir del vínculo entre los componentes académico, laboral, investigativo y de extensión universitaria. Hay que considerar en el taller una organización tal de su dinámica, que facilite este empeño, pues este contribuye al desarrollo de competencias para la solución de problemas profesionales desde el trabajo en grupo, para el grupo y con la ayuda del grupo.

La valoración de los problemas profesionales, el autoperfeccionamiento profesional y el modo de actuación profesional, constituyen contenidos esenciales del desempeño profesional y su evaluación. Por tanto, son parte del contenido de los talleres.

El profesor debe propiciar que en el taller se evidencie el desempeño de los estudiantes en la realización de las siguientes tareas:

- Elaborar modelos para la solución de problemas profesionales inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, en escenarios reales o no.
- La solución de problemas profesionales inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, en escenarios reales o no.
- La evaluación de la gestión de competencias en la asignatura, sobre la base de los niveles de competencias profesionales alcanzados por los estudiantes.

En este sentido, el programa de la disciplina concibe como un elemento que concreta el modo de actuación profesional la modelación de una ejecución competente. Sin embargo, ha de considerarse que

no sólo se modela, el estudiante realiza actividades profesionales en la escuela.

La formación, el desarrollo y la evaluación de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática, por la complejidad y nivel de abstracción del objeto de la asignatura Matemática, son procesos muy complejos. De ahí que sea imposible lograr en un breve espacio-tiempo la gestión de competencias profesionales para resolver problemas profesionales.

Es por ello que se debe considerar que la asignatura sea el nivel de sistematización, donde es posible observar los resultados de las ejecuciones de estos procesos, que son sistematizados luego en la disciplina integradora. De su dinámica propia y la de los talleres, cuya célula es el sistema de problemas profesionales y la gestión de competencias, depende el éxito manifiesto en un desempeño competente de los estudiantes.

Por tanto es conveniente lograr una organización del proceso educativo del taller y su dinámica de una manera tal que permita el desarrollo y evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes, en escenarios reales o no, planificados en los programas y ejecutados por los profesores y los estudiantes, con el mismo nivel de responsabilidad.

La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje es el momento de este, donde se manifiestan dialécticamente las relaciones entre los problemas, objetivos, contenidos, métodos y restantes componentes del proceso. Allí los sujetos implicados se entregan a la labor de enseñar unos y de aprender, otros, y se ponen en evidencia sus recursos personales. En tanto complejo sistema de procesos de naturaleza contradictoria incluye - en interacción dialéctica momentos de motivación - comprensión y sistematización del contenido, retroalimentada por el control y la evaluación.

Según estos presupuestos, este autor considera que el perfeccionamiento de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje en el taller de la disciplina debe estar dirigido a que el estudiante:

- Manifieste protagonismo en los diferentes momentos del proceso de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio.

- Interprete y valore modelos de actuación y construya, a partir de modelos, los significados a partir de la interpretación de la lógica del aprendizaje y de la enseñanza, y en consideración a la complejidad del objeto de estudio de la Matemática, y por ende, de su enseñanza.
- Interprete roles para aprender a ser, para aprender a hacer, para aprender a compartir, desde una actitud crítica de su actuación propia y la de los demás.
- Construya sus propios saberes matemático y didáctico, a partir de superar sus limitaciones en la búsqueda y el procesamiento de la información que necesita, hasta apropiarse de los conocimientos que lo ponen a la altura de un profesional competente en sus esferas de actuación.
- Adquiera una cultura matemática, que le posibilite ofrecer a sus estudiantes opciones acerca de qué matemática le interesa y necesita aprender.
- Dirija el proceso educativo, y en este el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con un enfoque problémico, comunicativo e investigativo.

Para alcanzar estos resultados, la dinámica del proceso educativo del taller debe ser participativa y desarrolladora. Esto exige que el profesor enfatice en:

- El desarrollo de competencias profesionales, que se sostengan en habilidades profesionales para resolver problemas profesionales y puedan transmitir valores, desde el contenido de la Matemática y de su didáctica asociada.
- La significatividad del aprendizaje para promover las expectativas en la significatividad de la enseñanza.
- La significatividad del trabajo individual y con otros, como filosofía de actuación profesional.
- Una problematización del aprendizaje que permita la transferencia de los contenidos para la solución de nuevas situaciones problémicas.
- Diseñar estrategias docente-educativas dirigidas a solucionar problemas profesionales desde las tareas básicas del profesor, donde se integren sus contextos de actuación profesional.

- Valorar críticamente su desempeño profesional en la escuela, y el desempeño de los demás, así como las vías para su autoperfeccionamiento.

Por último, en la dinámica del taller - para formar, desarrollar y evaluar las competencias - hay que considerar que el aprendizaje en condiciones grupales, constituye una vía fundamental para el logro progresivo de la madurez profesional. Los análisis colectivos enriquecen la visión personal y permiten la formación de criterios, juicios propios, aprender a tomar decisiones y asumir compromisos personales.

Una vez definidas las competencias, es necesario implementar estrategias que satisfagan la respuesta al problema de hasta dónde es competente el profesional.

IV-D. Establecimiento de una alternativa para la evaluación del desempeño de los estudiantes.

Los objetivos y contenidos de esta disciplina, favorecen que su evaluación tenga un carácter integrador, donde se vinculen los componentes organizacionales de este proceso. Ello exige que el proceso de evaluación del desempeño profesional en la disciplina sea permanente, progresivo, sistemático, objetivo, participativo, productivo, problémico, integrador, y se distinga de las formas tradicionales de control.

Como se puede apreciar en esta tesis, al hacer referencia a las competencias profesionales, se relaciona esta con el dominio de las funciones o rol del profesor ante situaciones típicas del campo de acción y sus esferas de actuación, al que generalmente se incorporan los egresados. En este sentido, este enfoque funcional es adecuado a la lógica de la dinámica social en la cual se espera que un profesor cumpla con un conjunto de funciones actualizadas constantemente.

En términos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, la competencia es la ejecución de la acción esperada eficientemente. Esto, en términos concretos de evaluación, significa determinar el nivel de eficiencia del estudiante, para resolver los problemas profesionales de la disciplina, según los criterios valorativos y el nivel de competencia, expresado en “es competente”, a partir de la excelencia en el cumplimiento de los indicadores previstos, o “aún no es competente”, a partir de las limitaciones del estudiante para resolver los problemas profesionales que enfrenta en la disciplina.

En la descripción de las competencias, es necesario especificar el grado de desarrollo deseado en los distintos niveles de formación con la finalidad de precisar los resultados esperados de cada programa de las asignaturas. Las evaluaciones de competencias se basan en modelos centrados en evidencias observables para valorar el dominio de la competencia. Para ello es ineludible contar con el perfil de referencia que describa las competencias, y para cada competencia será necesario detallar sus elementos operacionales en términos de evidencias y criterios de valoración.

Como la competencia se demuestra en la acción, las evidencias se recogen a partir de la ejecución de tareas para - a partir de ellas - inferir si se tiene la competencia y en qué grado. Las tareas deben considerar los diferentes contextos y situaciones. Por esta razón, un sistema de evaluación sobre la base de competencias se sustenta en el conjunto de evidencias sobre el desempeño del sujeto que muestran si se logran los criterios especificados en relación con los estados de su desarrollo.

El profesor formador debe lograr que la evaluación del desempeño competente del estudiante logre:

1. Integrar conocimientos: ser competente supone no sólo disponer de un acervo de conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes, etcétera, sino saberlos seleccionar y combinar de forma pertinente, saber interiorizarlos, exteriorizarlos, intercambiarlos, socializarlos.
2. Realizar ejecuciones: ser competente va ligado al desempeño; es indisoluble de la práctica.
3. Actuar de forma contextual: se es competente en un contexto (espacio, momento, circunstancias) concreto.
4. Aprender constantemente: la competencia se adquiere de forma recurrente, con formación inicial, permanente y/o experiencia en el trabajo (o fuera de él). Por ello se halla en progresión constante.
5. Actuar de forma autónoma y con responsabilidad en las decisiones que se toman, y adquirir un rol activo en la promoción de las propias competencias.

Para este investigador, la evaluación de competencias profesionales es un proceso de recolección y análisis de evidencias explícitas sobre el desempeño profesional en las esferas de actuación del

profesor, con el propósito de formarse un juicio a partir de criterios valorativos, a partir de niveles de desarrollo, para identificar aquellas áreas de desempeño que han sido desarrolladas y aquellas que requieren ser fortalecidas.

Por tal razón, la evaluación de competencias toma en cuenta criterios de desempeño en contexto, no en preguntas sobre lo que se sabe - por lo que no se compara al sujeto con otros - sino en función de si **es competente** o **aún no es competente** para la solución de problemas profesionales.

Son criterios valorativos para la evaluación de las competencias profesionales adoptadas, los siguientes: precisión, autonomía y generalización.

Se entiende por precisión, como criterio valorativo, el grado de exactitud, claridad y rigor en la selección de los medios, métodos y estrategias para la solución del problema concreto en un intervalo racional de tiempo. Por autonomía, se entiende la capacidad de la persona para la toma de decisiones, de acuerdo con sus propios principios, producto de sus procesos reflexivos y de su revisión crítica de las influencias externas, que puede ser dirigido o autónomo, en dependencia de las necesidades del que resuelve el problema en relación con los niveles de ayuda.

Se entiende por generalización, como criterio de valor en el proceso evaluativo de las competencias asumidas, el grado de generalidad que le otorga el sujeto a la solución del problema planteado que le permita transferirla a nuevos problemas, en iguales o distintos contextos.

En correspondencia con lo expuesto, la evaluación del sujeto - en relación con el desarrollo de la competencia - se categoriza en: "es competente", si resuelve el problema planteado en uno de los tres niveles previstos (Alto, Medio o Bajo), o "aún no es competente", si no resuelve el problema planteado.

Las relaciones expuestas, y los resultados que de ellas se derivan, se muestran en el Anexo 14.

Equiparado esto al sistema de evaluación de las Universidades de Ciencias Pedagógicas, y la consideración de que se es competente si se resuelve el problema, y en caso contrario no se es, estas categorías evaluativas pueden asumirse bajo la óptica de los siguientes criterios de evaluación, según los

preceptos de la Resolución Ministerial 210/2007 que aborda el reglamento general de trabajo metodológico de la Educación Superior: A: nivel alto de competencia, equivalente a cinco puntos; M: nivel medio de competencia, equivalente a cuatro puntos; B: nivel bajo de competencia, equivalente a tres puntos; y aún no es competente, equivalente a dos puntos.

Aunque sólo se esboza en esta tesis, el autor considera que tiene una importancia extraordinaria el tema de los niveles de desarrollo de las competencias asumidas para la disciplina en cada asignatura, lo que puede ser este tema objeto de otras investigaciones. El comportamiento de estos criterios en las asignaturas de la Disciplina Didáctica de la Matemática se describe a partir del modo de actuación del profesional, recogido en el Modelo del profesional en su perfil para la carrera.

Cada asignatura, no necesariamente debe verse involucrada con todas las competencias profesionales asumidas para la disciplina. En esta misma medida, los problemas profesionales varían en grado de complejidad, contextos, niveles de profundidad y exigencias del conocimiento en las asignaturas.

A los efectos de esta investigación, luego de un estudio de los documentos curriculares vigentes, y a partir de las relaciones establecidas en el modelo que se propone, se considera que los niveles de desarrollo de las competencias, con los que se compromete de manera fundamental cada asignatura, son el básico o formativo, correspondiente a la asignatura Didáctica de la Matemática I, el nivel dirigido, correspondiente a la asignatura Didáctica de la Matemática II y el autónomo, correspondiente a la asignatura Didáctica de la Matemática III.

En este sentido, el nivel básico se corresponde con el saber, es decir, cuando el sujeto posee las herramientas mínimas necesarias para enfrentar los problemas que la asignatura le plantea, sin muchas posibilidades de ejecución de tareas docentes profesionales de más envergadura para resolver los problemas; reproduce con modelo el actuar.

En tanto que el nivel dirigido se refiere a la dependencia que tiene el estudiante de trabajo bajo dirección directa o indirecta de otros, para aplicar los conocimientos a situaciones nuevas, aunque se refieran a un

mismo contexto.

El nivel autónomo debe evidenciar la autonomía del sujeto para tomar decisiones, para resolver de manera absolutamente independiente y con calidad el problema propuesto concretamente.

Estos resultados se pueden observar en las tablas del Anexo 15.

2.2.3. Control del proceso de estructuración sistémica del contenido

El tercer subsistema de modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática es el de **control del proceso de la estructuración del contenido**. Como componente del modelo viabiliza la retroalimentación necesaria entre los procesos componentes, que se moviliza desde los momentos iniciales, se mueve por todo el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina y de gestión de competencias profesionales, y vuelve al inicio, porta la información necesaria para evaluar el progreso alcanzado, lo que constituye su **objetivo**.

Justamente en este movimiento durante todo el proceso, se manifiestan las relaciones de subordinación entre los componentes del sistema, que viabiliza los ajustes de la construcción teórica. Por tanto, tiene una **función** reguladora. La representación esquemática de este subsistema, se aprecia en la figura 4.

El control, como subsistema del modelo que se propone, es el proceso que establece tres momentos esenciales. Estos propician información acerca de los avances o no en la implementación del modelo y de las relaciones que de este se derivan desde sus procedimientos. Esto posibilita poder adoptar una posición por parte del profesor y con la implicación directa del estudiante, acerca del proceder a seguir.

Son elementos estructurales del control como componente del modelo: el diagnóstico de necesidades y potencialidades, la preparación teórico-práctica de los profesores y los estudiantes y la evaluación del proceso de estructuración sistémica del contenido.

El **diagnóstico de necesidades y potencialidades** es el proceso que permite conocer la realidad en un momento dado, hacer predicciones, prevenir, y asegurar determinado nivel de éxito en la actividad.

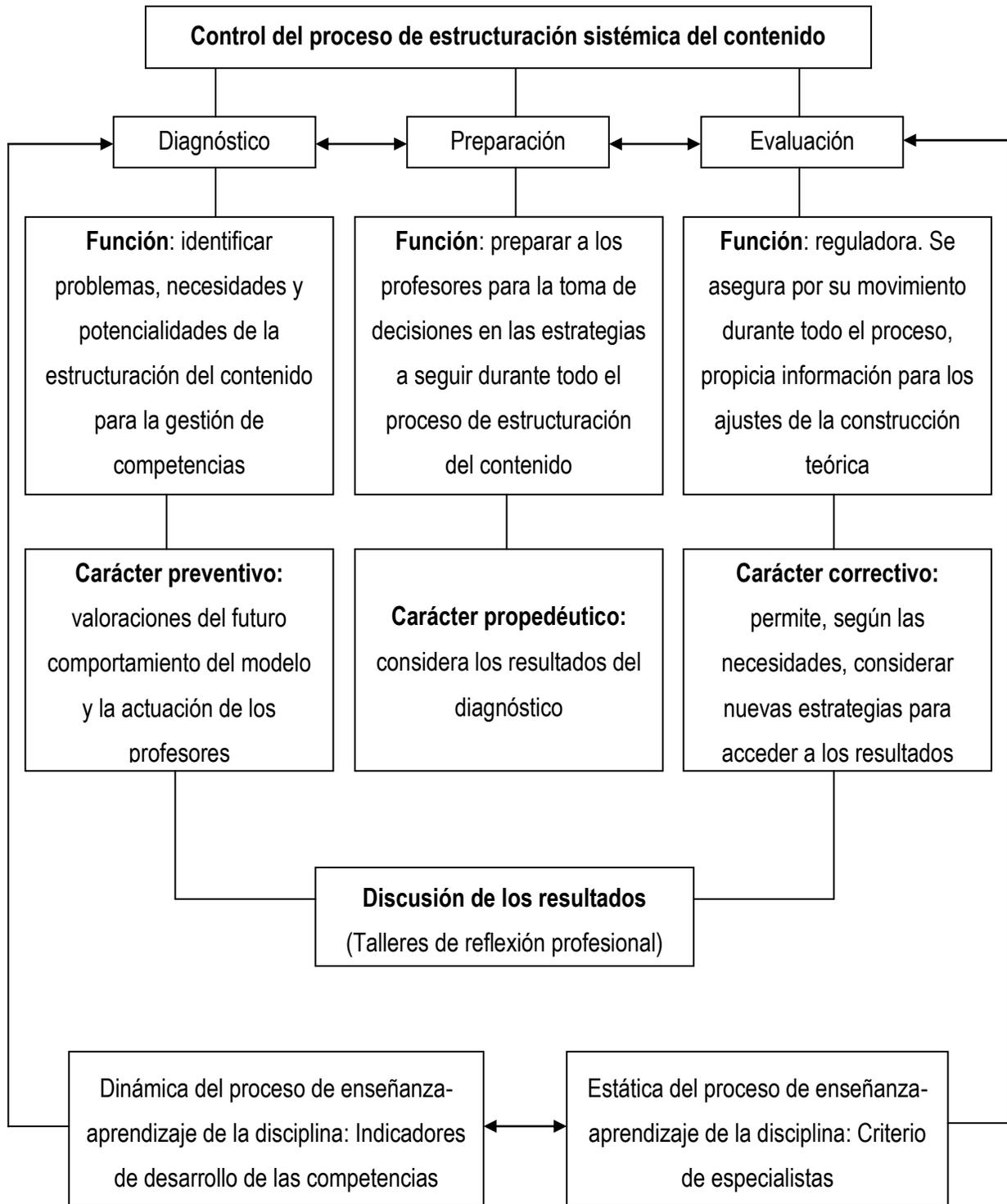


Figura 4. Caracterización del control del proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina como componente estructural del modelo

Para el modelo que se propone, este implica conocer el estado de la preparación de los profesores y de los estudiantes para enfrentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática. De igual manera permite conocer y dominar las condiciones favorecedoras o limitantes del proceso de gestión de competencias desde la estructuración del contenido.

Por otro lado, en su carácter instrumental, permite recopilar información para la evaluación-intervención en función de transformar o modificar los componentes del modelo, según las necesidades.

Hay consideraciones que deben tenerse presentes durante el diagnóstico, y que determinan sus características desde la actuación del profesor:

1. El profesor debe pasar del diagnóstico tardío con fines correctivos, al diagnóstico temprano con fines preventivos.
2. Debe comenzar a cambiarse el paradigma centrado en el diagnóstico de dificultades, al diagnóstico centrado en las potencialidades de desarrollo.
3. Tanto los profesores como los estudiantes deben considerar el diagnóstico no como fin, sino como medio para llegar a un fin.

El diagnóstico tiene como propósito identificar problemas, necesidades y potencialidades de la estructuración del contenido. Han de tomarse en consideración los elementos motivacionales, cognitivos, metacognitivos, así como las cualidades de la personalidad del estudiante, como componentes que describen el contenido de las competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática. Luego se procede a la determinación de los saberes a desplegar en correspondencia con las competencias que se deben formar, desarrollar y evaluar, como resultado de su gestión en la disciplina.

Un último momento consiste en la discusión de los resultados - tanto en el colectivo pedagógico como con los estudiantes - de los progresos, las limitaciones y las estrategias a seguir. Este es un proceso de regulación, y con su realización se posibilita el procesamiento adecuado de la información del sistema, además de que permite las correcciones teóricas, metodológicas o prácticas requeridas.

La preparación teórico-práctica de los profesores y estudiantes, se realiza al considerar que en los talleres, las tareas y situaciones de la práctica profesional propicien la movilización de saberes, que dinamicen las competencias, y se revierta, desde escenarios de actuación reales o no, en un desempeño más eficiente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio.

La fase de evaluación, permite analizar los resultados de los instrumentos aplicados de forma integral y de la realización de los talleres de profesionalización desarrollados durante las clases de las asignaturas de la disciplina, y en los talleres de reflexión profesional donde se discute acerca del modelo didáctico.

De igual modo se analizan las respuestas y valoraciones de las tareas profesionales desarrolladas durante la preparación teórico-práctica, y se hacen observaciones a la práctica pedagógica donde se desempeñan los profesores y estudiantes. No sólo se emite una calificación de la tarea realizada, sino que se establecen estrategias correctivas que propicien la concreción del desempeño, como manifestación de las competencias que se formaron, desarrollaron y ahora se evalúan a partir de los indicadores de desarrollo de estas en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

En la concepción de la estática de este proceso, se hacen consideraciones de las estrategias a seguir durante la estructuración del contenido de la disciplina y, a partir de esta estructuración, el seguimiento a todo el proceso de gestión de las competencias profesionales en esta. Se controla para su corrección permanente a partir de consultar a los especialistas de la disciplina, quienes emiten sus consideraciones en los talleres de reflexión profesional.

2.2.4. Características del modelo como totalidad sistémica

Las relaciones entre los componentes del modelo demuestran su carácter de sistema. El componente de fundamentación epistémica de la estructuración del contenido, posibilita la concreción de las categorías que intervienen en el proceso de estructuración, y la fundamentación de las relaciones que entre ellas surgen, al prestar atención a su jerarquización, funciones y objetivos.

En este sentido, este componente es el de mayor nivel jerárquico en el sistema modelado. Su relación

con el componente de instrumentación de la estructuración sistémica del contenido es de esencia, pues la instrumentación se subordina a la fundamentación, pero también de coordinación directa, de retroalimentación. El primero aporta a la obtención de la propiedad totalizadora del sistema desde la perspectiva del profesor, al descubrir los nexos esenciales, estables, necesarios y específicos que operan en el proceso de estructuración sistémica del contenido. El segundo precisa el contenido, el proceder, sustentado en el sistema de procedimientos metodológicos. El componente de control del proceso contiene la entrada y salida del sistema, que posibilitan la reorganización de la práctica educativa sobre la base de la información retroalimentada. Esquemáticamente, el modelo se observa en la figura 5.

Desde la teoría general de sistema, otras características del modelo, son:

Criterio de uso: Los usuarios principales son los profesores encargados de la formación inicial de los estudiantes de la carrera Matemática-Física.

Propiedad totalizadora del sistema: Se manifiesta en la lógica integradora entre la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y la concreción de esta en el proceso de gestión de competencias profesionales, en consecuencia con un desempeño profesional eficiente de los profesores en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Esta es una cualidad de orden superior, que adquiere la estructuración sistémica del contenido, esencial y coherente, como condición necesaria para que surja la gestión de competencias profesionales pedagógicas, que potencie el desempeño profesional eficiente del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Homeostasis: Posibilita la realización de ajustes en la práctica. Los retornos al diagnóstico, los presupuestos de reflexividad, la sistematización y ampliación de las configuraciones de saberes, constituyen los mecanismos homeostáticos.

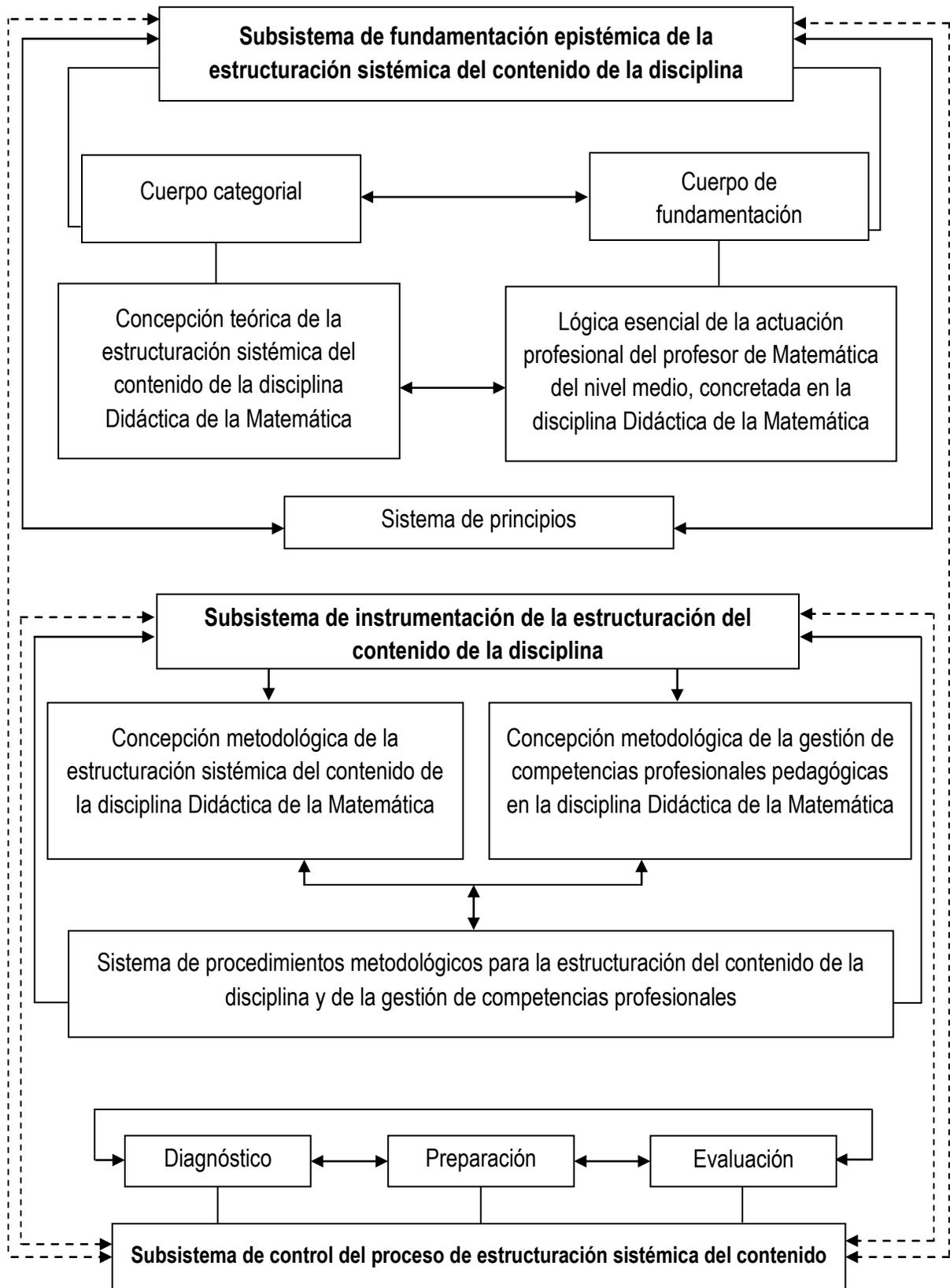


Figura 5. Modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática

Sinergia: Esta propiedad describe la dinámica del sistema; es producto de la acción combinada de los componentes del modelo. Como resultado aparece la nueva cualidad, o sea, el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina, que propicia la gestión de competencias profesionales.

Autopoiesis: Distingue el carácter informacionalmente abierto del sistema, unido al carácter organizacionalmente cerrado, cuestión que incide en la búsqueda de una dinámica desde el propio sistema modelado, que surge de sus componentes y relaciones.

Recursividad: Caracteriza la relativa independencia y coherencia de sus componentes. Sus elementos de recursividad son: los ejes de construcción teórica; carácter abierto e iterado de las configuraciones; la concepción de los retornos (al diagnóstico, la retroalimentación constante, etc.).

Del modelo construido, y de las relaciones analizadas surgen nuevas relaciones de orden superior que denotan el carácter de jerarquía de su estructura. Este sistema de relaciones, se compone por:

- Concreción de la lógica de actuación profesional del profesor de Matemática, en la lógica esencial de la disciplina Didáctica de la Matemática, como particularidad de la relación entre el problema que resuelve la disciplina, su objeto, y el objetivo de la disciplina.
- Concepción de la estructuración sistémica del contenido a partir de problemas profesionales, desde la comprensión de la tríada: problema-objeto-objetivo, concretada sobre la base de la lógica de actuación del profesor de Matemática.
- Concepción de la gestión de competencias como proceso que resulta de considerar la tríada: modo de actuación del profesor de Matemática-funciones profesionales del profesor de Matemática-estructuración del contenido de la disciplina.

En esta última relación se revela la regularidad esencial, manifiesta en la lógica integradora entre la estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y su concreción en el proceso de gestión de competencias profesionales, consecuente con un desempeño profesional eficiente de los profesores en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Conclusiones del Capítulo 2

Un modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, que propicie la gestión de competencias profesionales para satisfacer las aspiraciones del Modelo del profesional de la carrera Matemática-Física debe estar supeditado al establecimiento en dicha disciplina de la lógica de las relaciones: estructuración sistémica del contenido desde la comprensión de la tríada problema–objeto–objetivo concretada en esta, y concepción de la gestión de competencias profesionales como proceso que resulta de considerar la tríada modo de actuación del profesor de Matemática-funciones profesionales del profesor-estructuración del contenido.

El sistema de relaciones y la regularidad esencial del modelo construido constituyen una vía didáctica a considerar para que el estudiante de la carrera Matemática-Física manifieste un desempeño tendiente a lo exigido en el Modelo del profesional, desde las funciones profesionales, como consecuencia de la actuación de los profesores de la disciplina en la estructuración sistémica del contenido, herramienta que se la aporta el sistema de procedimientos metodológicos, derivados de las relaciones entre los componentes estructurales de la construcción teórica, como aporte práctico fundamental de esta tesis.

CAPÍTULO 3

CORROBORACIÓN Y VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS

INVESTIGATIVOS

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS INVESTIGATIVOS

Este capítulo se dedica a exponer la metodología general de la corroboración científica, de los aportes teóricos y prácticos de la investigación. En este sentido se expone el proceder de la metodología de la investigación pedagógica utilizado en las diferentes etapas, y se presenta la discusión de los resultados obtenidos.

3.1. Aspectos generales del proceder en la investigación

La posición esencial en que se sustenta este epígrafe es en considerar que la multifactorialidad en el condicionamiento de la conducta humana, la subjetividad establecida entre el observador y el objeto de observación, y la complejidad de cualquiera de los aspectos a estudiar, problematiza la legalidad de un control de variables.

Entre los diseños experimentales, el cuasi-experimento presupone que se intenta luchar contra tales complejidades, y debe admitirse la limitación en la interpretación de los resultados. Por estas razones, y como complemento al cuasi experimento, se utiliza el criterio de expertos y las valoraciones que se obtienen de la aplicación de los talleres de reflexión profesional, con la consideración de que la triangulación de estos resultados, dan mayor nivel de confiabilidad de los resultados investigativos.

Esta investigación se enmarca en un enfoque investigativo integral, al expresar la unidad entre lo empírico y lo teórico y, lo cualitativo y lo cuantitativo, al utilizar un sistema de métodos teóricos y empíricos, así como técnicas estadísticas para el procesamiento total de la información, (Chávez, 2004).

El diseño cuasi experimental presenta determinados inconvenientes que no se pasan inadvertidos en la planificación del investigador. La ausencia de grupo de control impide conocer con exactitud si es el

tratamiento o son otros factores los que han producido las diferencias.

Las posibles fuentes de invalidez pudieran estar determinadas por: maduración, regresión estadística, aplicación de las pruebas, instrumentación, etcétera.

A partir de definir las variables que intervienen en esta investigación, se adoptan medidas para un riguroso control de las mismas. Entre ellas: mantener el mismo profesor antes y después del experimento, el cual imparte - según la metodología tradicional - los contenidos que se evalúan en el pre-test, y luego se prepara para impartir los contenidos que se evalúan en el post-test según el modelo propuesto.

Como las competencias se deben medir a partir de la eficiencia en el desempeño, se adopta como precaución aplicar un criterio único y válido para determinar esa medida: la clase, que es el escenario de mayor evidencia de desempeño, y es tarea común para todos. La guía de observación y la metodología aplicada se pueden observar en el Anexo 23.

También se toma la medida de que las calificaciones tanto del pre-test como del post-test fueran realizadas por esta persona y a partir de los mismos indicadores. Así se evita que la subjetividad en el criterio de personas diferentes al valorar una respuesta produzca alteraciones en los valores de los indicadores a procesar posteriormente.

Se aborda en la tesis - como variable incidente - el modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.

En tanto que la variable de producto es el desempeño profesional pedagógico de los estudiantes, desde la perspectiva de las competencias profesionales caracterizadas en esta investigación.

Esta última se operacionalizó para su posible control y corrección a partir de las siguientes dimensiones: motivacional, cognitiva, metacognitiva y cualidades de la personalidad, que son sustentos para las unidades de competencias y los saberes a ellas asociados. Justamente estas dimensiones determinan los instrumentos de medición usados en el cuasi-experimento.

Son tenidas en cuenta dos variables ajenas para la investigación.

Condiciones de los estudiantes: promedio académico, motivación hacia la actividad de estudio, acceso a la información, características de la familia, madurez académica.

Condiciones del contexto: Esferas de actuación, campos de acción.

3.2. Validación de la viabilidad y efectividad del modelo a partir del criterio de expertos y el cuasi experimento

Este epígrafe explica la metodología empleada para la validación de la viabilidad del modelo de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática desde dos aristas: una experimental y una teórica, a partir del análisis de los resultados de la aplicación de los procedimientos metodológicos en la práctica educativa.

La investigación transcurre a partir de tres etapas:

1. **Diagnóstica**, para determinar el estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática en relación con varios aspectos: evolución de la disciplina y su dinámica a partir de los planes de estudio, el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina, todo encaminado a establecer los fundamentos del modelo didáctico que se propone.

Esta etapa se estructura a partir de dos fases fundamentales:

- La fase de **exploración empírica preliminar**: para determinar el problema científico de la investigación y su vigencia.
 - La fase de **diagnóstico**: para conocer cómo se conciben el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática en relación con su dinámica y la estructuración sistémica del contenido.
2. **Elaboración del modelo didáctico** de estructuración sistémica del contenido de la disciplina a partir de las categorías problema y habilidad profesionales, que propicie la gestión de las competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática desde la formación inicial del profesor que

dirigirá el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio.

3. **Validación:** para corroborar la viabilidad y efectividad del modelo didáctico que concluye con un estudio de exploración empírica final.

Los principales resultados de las dos primeras etapas se describen en los epígrafes 1.3, 2.1 y 2.2 respectivamente, por lo que en estos momentos se abundará con mayor énfasis en la etapa de validación del modelo, lo que se expone a continuación.

Para ello se combina la consulta a expertos y el cuasi-experimento. Se explica el modo en que se llevan a cabo los talleres de reflexión profesional, como complemento para el análisis de criterios en torno a la puesta en práctica del resultado científico.

Este estudio en la tesis, se sustenta en el concepto de viabilidad definido por Cruz M. y A. Campano E. (2008), que consideran que la búsqueda de viabilidad no intenta sustituir el concepto de validez. Por viabilidad ellos entienden, y se asume en este estudio por considerar este autor que refiere las principales características que debe cumplir la evaluación de un resultado teórico: “[...] el conjunto de potencialidades inherentes a los resultados científicos para transformar la realidad escolar, para resolver en cierta medida el problema científico que generó la investigación. Por tanto, viabilidad comprende pertinencia en un contexto, flexibilidad y sostenibilidad en la implementación, y también capacidad para resolver las situaciones expresadas en los hechos empíricos que condujeron al problema”¹⁸.

Según los autores citados, este constituye un proceso cuyas etapas se erigen a partir de la postura epistémica asumida, lo cual se revela en el desarrollo de este epígrafe.

Entonces es necesario considerar criterios de pertinencia, flexibilidad, sostenibilidad y otros que sustentan la viabilidad, para luego, determinar el procedimiento a seguir para la constatación y, mostrar con claridad los resultados. El método general para el análisis de la viabilidad en esta investigación se

¹⁸ M. Cruz y A. E. Campano. (2008): El procesamiento de la información en las investigaciones educativas, La Habana: Órgano Editor: Educación Cubana, Pág. 28.

concreta según lo expresado por los autores citados y se toman en consideración algunos elementos organizativos expuestos por Martínez M. C. (2009), al concebir dicho análisis.

Para evaluar el conjunto de potencialidades de la aportación teórica que constituyen la viabilidad, se parte del diseño metodológico, donde convergen las influencias de la teoría y la práctica. En correspondencia con la postura epistémica asumida, se observan tres momentos del análisis de la viabilidad, en todos los casos marcados por pares de relaciones de subordinación y retroalimentación entre la construcción teórica obtenida y la práctica educativa: la consulta a expertos, la realización de un cuasi experimento y la planificación, ejecución y evaluación de los talleres de reflexión profesional. Finalmente se triangula, y se considera como eje el cuasi-experimento, en tanto aporta argumentos en relación con la transformación de la realidad escolar durante y después de concretar el modelo propuesto en la práctica. En esta relación teoría-práctica adquieren sentido diversos fenómenos del momento empírico, cuya implicación se traduce en viabilidad.

3.2.1. Generalidades y discusión de los resultados de la consulta a expertos

Como se manifestó, las peculiaridades del objeto de estudio de esta investigación - por su complejidad, multicondicionamiento y los variados factores que en él intervienen - pueden dificultar un adecuado control de variables. Es por ello que se decide adoptar como método primario la consulta a expertos, en su variante del Método Delphi para valorar sus criterios respecto a la propuesta de modelo y de las competencias, que para la disciplina Didáctica de la Matemática, se proponen en esta tesis.

A tales efectos se hace una selección de 32 expertos, de 41 personas consultadas con requisitos para ser considerados como tales, sobre la base del análisis de las siguientes variables estructurales: actividad fructífera del especialista, nivel y profundidad de conocimiento de los logros de la Ciencias Pedagógicas, comprensión del problema y de las perspectivas de su desarrollo.

En su aplicación se asume las cinco etapas siguientes: elaboración del objetivo, selección de los expertos, elección de la metodología, ejecución de la metodología, y procesamiento de la información.

Luego de la precisión y formulación del objetivo, se procede a diseñar un cuestionario, para evaluar la concepción pedagógico-didáctica del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática y la competencia de los expertos.

Para la selección final de los expertos, se tienen en cuenta los siguientes indicadores: (1) poseer el título de Licenciado en Educación, básicamente en una de las carreras afines a la Matemática; (2) disposición a participar en la investigación; (3) tener una experiencia profesional superior a los cinco años; (4) trayectoria destacada en la investigación.

Por otra parte, como se muestra en los Anexos 16 y 17, la composición categorial, los años de experiencia profesional, así como la trayectoria investigativa, y la disposición para participar en la investigación del grupo de expertos, dan confiabilidad al coeficiente de competencia de los expertos seleccionados, y por ende, a los resultados que se obtuvieron.

De igual modo, en el cuestionario se les solicita a los posibles expertos una autovaloración de su competencia a través de una escala de 1 a 10 puntos, para expresar su coeficiente de conocimiento, donde 1 representa un conocimiento muy pobre o prácticamente nulo del tema y 10, un conocimiento pleno del mismo. Según la propia autovaloración, el experto ubica en un punto de la escala su nivel de conocimiento y el resultado se multiplica por 0,1 con el propósito de conformar su coeficiente de conocimiento (K_c). A continuación, el coeficiente de argumentación (K_a) se estima a partir del análisis que realiza el presunto experto de sus conocimientos sobre el tema. Para determinar este coeficiente se solicita que marque con una cruz cuál de las fuentes él considera ha influido en su conocimiento de acuerdo con el grado de influencia (alto, medio y bajo) que posee de cada una de ellas.

El uso de la fórmula $K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$, para determinar el coeficiente de competencia (K) determinaron la selección de los 32 expertos, al considerar valores de K entre 0,85 y 1. (Anexos 18 y 19).

Respecto a los resultados de las encuestas a los expertos sobre los aportes de la investigación, aquí se exponen aquellos que se obtuvieron en la tercera ronda.

A los expertos seleccionados se les solicita realizar valoraciones sobre tres cuestiones fundamentales: aspectos generales del modelo, dimensiones generales a evaluar respecto a la propuesta y aspectos a evaluar sobre las competencias. (Anexo 20).

Al respecto, como se muestra en los Anexos 21 y 22, el nivel de acuerdo es de un ciento por ciento, con consideraciones que fluctúan entre “muy adecuado” hasta “adecuado”.

En efecto, en cuanto a las valoraciones de las diferentes dimensiones e indicadores del modelo didáctico, en todos los casos el grado de acuerdo mostrado oscila entre un 5 (máximo acuerdo) y un 4 (de acuerdo en lo fundamental), tal y como se aprecia en los Anexos 21 y 22. Esto debiera bastar - desde el punto de vista cualitativo - pero se decide, de cualquier modo, establecer los intervalos de confianza de los porcentajes del grado de acuerdo para un máximo acuerdo. En el establecimiento de tales intervalos de confianza se parte del error estándar del porcentaje, y se adopta un nivel de significación del 0,05. Como se aprecia en estos anexos, las posibilidades de un elevado grado de conformidad para el modelo didáctico en general, son muy altas, así como para cada uno de sus tópicos.

Es necesario tener en consideración que para arribar a estos resultados, se hace ineludible realizar tres rondas de consulta a los expertos. Las dos primeras rondas ofrecen en general, criterios favorables sobre el modelo y los aportes prácticos derivados del mismo. Sin embargo, las sugerencias y señalamientos realizados merecían la atención del investigador para mejorar los resultados investigativos.

Los principales señalamientos se refieren a:

- La dispersión en las explicaciones de las relaciones, a partir de las cuales resultan los componentes del modelo didáctico.
- La no concreción de las unidades de competencias en los saberes que describen su contenido.

Como sugerencias se expresaron:

- Considerar si el modelo propuesto se refiere al profesor de Matemática, o al profesor de Matemática y Física, de acuerdo con la denominación de la carrera. En deferencia a esta sugerencia, se declara

explícitamente que la propuesta es para aplicar en el proceso educativo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación, en la especialidad Matemática-Física, para lograr mayor correspondencia con el modelo de su formación, pero se hace énfasis en que es desde la disciplina Didáctica de la Matemática, con su problema docente particular, que favorece el desempeño de ese profesional en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio.

- Valorar la necesidad de desdoblar la competencia para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, en otras que faciliten su estudio. En consideración con este planteamiento se divide para el estudio, la referida competencia en: competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico, competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Reconsiderar las denominaciones de los procedimientos metodológicos. El autor de esta monografía tiene en cuenta la sugerencia, y fueron adoptadas las denominaciones que se muestran en la obra.
- Revelar con claridad las relaciones entre los componentes del modelo, y la nueva cualidad que surge de estas.

En relación con las coincidencias en los señalamientos y sugerencias, se hacen las correcciones pertinentes que perfeccionan la construcción del modelo y el logro de los aportes investigativos. Se logra con ello mayor claridad en que la propuesta posibilita profundizar y ampliar la explicación de las relaciones entre los componentes y plantear la nueva cualidad.

Los resultados presentados en la tercera ronda de la consulta a los expertos, luego de su perfeccionamiento, provocan en ellos opiniones muy favorables en relación con la construcción teórica, y los efectos que se alcanzan en los procedimientos metodológicos derivados del modelo. Hay coincidencia total en lo novedoso del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y asimismo en que posibilita - desde los procedimientos

metodológicos - preparar a los profesores para intervenir en este proceso, y como resultado, a los estudiantes en un mejor desempeño profesional en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Los principales criterios valorativos positivos destacan:

- La adecuación de los fundamentos teóricos del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática a las exigencias de la estructuración sistémica del contenido y sus procesos asociados para favorecer la gestión de competencias profesionales.
- La consistencia lógica de los componentes generales del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y de los procedimientos derivados de las relaciones que se establecen en este.
- Lo adecuado del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática como totalidad, a partir de la sencillez como una cualidad propia.

En general, de los criterios expresados, se resalta que todos los componentes del modelo son factibles de aplicar para el fin con que se conciben, y que posibilitan un accionar didáctico integrado en el proceso estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, todo lo cual confirma su pertinencia e idoneidad para la instrumentación, a través de un cuasi-experimento.

3.2.2. Generalidades y discusión de los resultados del cuasi experimento

Se cuenta con un diseño **cuasi-experimental**, con el objetivo de constatar en la práctica la efectividad del modelo propuesto y de las posiciones teóricas asumidas por el autor de esta investigación, según la variante: diseño de serie cronológica o temporal.

Se estudia un grupo único con una matrícula de 27 estudiantes del cuarto año de la carrera, del cual puede extraerse cierto nivel explicativo en cuanto al modelo propuesto como causa (variable independiente), del desempeño profesional del estudiante en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, (variable dependiente).

Los antecedentes esenciales de este cuasi-experimento, se remontan al año 2003, donde comenzó el autor a laborar en este tema de investigación como parte de un proyecto investigativo de la U. C. P., y aún se aplica en la carrera.

Para la realización del cuasi-experimento se aplican un pre-test, un post-test, y una prueba intermedia en correspondencia con los años de estudio en la carrera.

Como se manifestó con anterioridad, en todos los casos la prueba se asume como la impartición de clases por parte de los 27 estudiantes observados. Se insiste en que la medición intermedia se utiliza sólo para observar el proceso y el control de las variables ajenas, para de esta forma corregir el modelo y la guía de observación.

La observación de clases se utiliza para constatar la eficiencia de los estudiantes en su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, como muestra del desarrollo de competencias profesionales con las que la disciplina Didáctica de la Matemática está más comprometida en la formación inicial del profesional.

Los procedimientos seguidos para la observación de clases son:

- La utilización de una guía de observación (ver Anexos 23, 24, 25 y 26), con los indicadores para medir la eficiencia del desempeño de los estudiantes.
- Se dividieron los períodos de observación en tres etapas: una primera etapa entre septiembre y diciembre; una segunda entre enero y marzo, y una tercera, entre abril y junio.

De acuerdo con la finalidad de la indagación empírica, que en esta investigación es la valoración de las transformaciones logradas en un grupo, al ejercer sobre ellos un sistema de acciones externas controladas, se aplican varias pruebas, y se tienen en cuenta las siguientes hipótesis:

a) Hipótesis nula

La gestión de competencias profesionales para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, se precisa a partir de considerar el contenido de la disciplina Didáctica de

la Matemática estructurado sistémicamente o no.

b) Hipótesis alternativa

La gestión de competencias profesionales para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, se precisa con mayor eficiencia a partir de considerar el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática estructurado sistémicamente, que si este contenido no está estructurado.

El nivel de significación para aceptar o rechazar la hipótesis alternativa, se establece para $\alpha \leq 0.05$, que determina el 95% de fiabilidad en la conclusión que ofrezca la aplicación de la prueba.

Los análisis estadísticos se realizan con el uso del sistema de computación SPSS en su versión 11.5 para Windows, y son valorados al utilizar las siguientes pruebas no paramétricas.

- Prueba de Chi-Cuadrado: para comparar las mediciones en cada uno de los indicadores y contrastarlos.
- Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon: para comparar pares de indicadores antes y después.
- Prueba de los signos: para contrastar los avances obtenidos entre cada medición, a partir de los indicadores seleccionados.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de estas pruebas estadísticas:

De la prueba de Chi-Cuadrado, (Anexo 27, tablas 1 y 2), al contrastar los resultados de las dos mediciones inicial y final, se desprende como se observa en la tabla 1 de este Anexo, que los valores de la media de las calificaciones alcanzadas en el grupo antes y después evidencian que en todos los casos, en el post-test manifiestan un incremento favorable.

Por otra parte, un análisis similar se desprende del estudio de los valores percentiles entre 25 y 50 y entre 75 y 50. La tabla muestra en todos los casos valores favorables en estos últimos, lo que evidencia niveles superiores en el desempeño de los estudiantes observados después de aplicado el modelo.

De igual manera, las tablas de frecuencia de esta prueba muestran por su parte, que las mediciones de

pre-test, en todos los indicadores, la frecuencia de calificaciones de los estudiantes en las clases observadas oscilan entre dos y tres puntos, en tanto que en el post-test, el 99.2 % de los estudiantes alcanzaron calificaciones entre cuatro y cinco puntos.

Para finalizar con esta prueba, como se muestra en la tabla 2 del Anexo 27, los valores de significatividad de 0.00, comparados con la significatividad adoptada de 0.05, indican que la distribución observada es considerablemente inferior a la supuesta, por lo que se puede rechazar la hipótesis de nulidad, e inferir que el desempeño de los estudiantes después de implementarse el post-test es superior para todos los estudiantes observados. En fin, las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las mediciones (Anexos 24, 25 y 26), evidencian que los valores de los indicadores ascienden. Sin embargo, corresponde establecer si estos resultados serán suficientemente significativos para confirmar que el modelo didáctico propuesto y con ello el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes, que los prepare para un desempeño eficiente en sus esferas de actuación.

En relación con la Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, (Anexo 28), se contrastaron cada uno de los indicadores como pares Antes-Después. En la tabla 1 de este Anexo, se observa la no existencia de rangos negativos (Rangos negativos promedio igual a 0,00), en tanto que los rangos positivos son en todos los casos, considerablemente superior, sin empates, lo que corrobora que los valores de las calificaciones obtenidas en cada uno de los indicadores en el post-test son superiores a los del pre-test. De igual manera el valor pequeño de significatividad ($0,00 < 0.05$), indica mejorías de gran significación en el desempeño de los estudiantes observados

Igual resultado se obtienen al comparar las mediciones del pre-test y post-test con cada uno de los indicadores contrastados, mediante la prueba de los signos (Anexo 29, tablas 1, 2 y 3).

El análisis general de los resultados muestra, como puede apreciarse en las tablas referidas, que la significación en todas las pruebas estadísticas es inferior al nivel establecido, por lo que se infiere que es alta la probabilidad de que el modelo didáctico propuesto posibilite un mayor desarrollo de las

competencias profesionales requeridas por los estudiantes de la carrera para desempeñarse en sus esferas de actuaciones.

El proceso de validación, desde el cuasi-experimento, de los principales resultados investigativos, y los resultados cuantitativos descritos, permitieron al autor resumir las principales transformaciones alcanzadas por los profesores y estudiantes que intervinieron en este proceso.

En los estudiantes:

- Se eleva su nivel de implicación durante la solución de los problemas profesionales que enfrenta en su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, en comparación con el resto de las unidades consideradas en las series cronológicas.
- Se eleva el esfuerzo volitivo al enfrentar la solución de los problemas profesionales, en comparación con el resto de las unidades consideradas en las series cronológicas.
- Se perfecciona el modo de actuación profesional que caracteriza la labor del profesor que dirige el proceso educativo en general, y el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio en particular, desde el contenido estructurado de la disciplina Didáctica de la Matemática, como recurso que propicia la gestión de competencias profesionales en estos estudiantes.

Del análisis de los resultados alcanzados en el cuasi experimento, y de las consideraciones realizadas, el investigador puede concluir la validez de la hipótesis alternativa, por lo que queda sin efecto, por los resultados alcanzados, la hipótesis nula. Todas estas cuestiones fueron concebidas, con la premisa de valoraciones obtenidas en la realización de talleres, que permitieron socializar y valorar los resultados principales del proceder investigativo.

3.2.3. La socialización de los resultados en los talleres de reflexión profesional

Autores como García G. (2004), Díaz A. (2007), y San Juan A. (2010), consideran la posibilidad de que en el ámbito de las investigaciones educativas se utilice la realización de talleres de reflexión temática, para el debate sobre resultados investigativos. En todos los casos los talleres son considerados

actividades donde se realiza una orientación intencionada hacia un objetivo específico.

Particularmente San Juan A. (2011), considera los talleres de reflexión profesional, y los caracteriza como aquellos que constituyen actividades científico-metodológicas dirigidas por el investigador, donde existe la posibilidad de congregar en tiempo y lugar a un grupo de implicados en el proceso investigativo, para realizar una integración de las aportaciones realizadas por los miembros del grupo de forma lógica, sobre la base de los objetivos predeterminados para cada taller. En estas actividades se incita a expresar las opiniones con los argumentos válidos en función de los resultados en la práctica. Así se aportan, de manera paulatina, nuevas evidencias que aproximan a la viabilidad.

En el marco de esta investigación, se consideran a los talleres de reflexión profesional en función de los siguientes objetivos:

- Socializar los principales resultados de la investigación.
- Planificar y evaluar la implementación del modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina.
- Constatar la pertinencia, flexibilidad, sostenibilidad y capacidad de la construcción teórica presentada, para resolver las situaciones prácticas que inciden en las insuficiencias en el proceso de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, como premisa para la gestión de competencias profesionales en esta.

A través de las entrevistas a los participantes se logra precisar criterios de viabilidad expuestos en el objetivo anteriormente formulado.

En los talleres realizados durante todo el proceso investigativo participaron los profesores del colectivo pedagógico, los estudiantes que intervinieron en el cuasi-experimento y algunos de los expertos.

Los talleres fueron contentivos de las siguientes acciones:

- Valoraciones sobre los elementos estructurales del modelo didáctico como totalidad, y las particularidades de los procedimientos metodológicos derivados de las relaciones que sustentan sus

componentes.

- Evaluación del desarrollo alcanzado por los profesores y estudiantes durante el cuasi-experimento.
- Análisis de la pertinencia y otras potencialidades del resultado científico que se manifiestan en la práctica como criterio de la verdad.

A partir de las reflexiones que se producen en los talleres, se va reconstruyendo la estructura del modelo y de los procedimientos metodológicos que denotan el proceder a seguir en el proceso de estructuración del contenido de la disciplina y se proyectan nuevas estrategias de intervención en la práctica: se confeccionan materiales de estudio y se analizan puntos de vistas sobre los resultados de las acciones realizadas según las modificaciones logradas en el desempeño estudiantil y laboral de los estudiantes.

Se realizaron talleres de orientación, de seguimiento y de evaluación. En cada uno de los casos se trazaron objetivos concretos, se consideraron elementos organizativos y contenidos de los talleres; también se concibieron y formularon anticipadamente aspectos a debatir (Anexo 30).

Principales regularidades de los talleres

- Los profesores plantean que el análisis permite detectar insuficiencias y ofrecer una visión más amplia de las competencias necesarias al profesor de Matemática. De ese modo, es posible accionar sobre varios elementos a la vez, con una adecuada planificación de tareas que no representen una sobrecarga para los estudiantes.
- El modelo propuesto, y los procedimientos metodológicos a él asociados, responden a una lógica adecuada y se insertan de manera natural en el proceso pedagógico, lo que denota su consistencia lógica, su perspectiva y adecuación. Estas cualidades de la construcción teórica favorecen la sostenibilidad de su implementación; por tanto, constituyen criterios de viabilidad.
- El proceso de diagnóstico sistemático de las insuficiencias de los estudiantes requiere desarrollo de destrezas para interpretarlo. Por tales razones, es sugerente aplicar la construcción teórico-práctica, fundamentalmente para el tratamiento diferenciado en el desarrollo de la competencia para la

dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y con ella de las competencias descritas en la tesis.

- Para poner en práctica el modelo, es necesario estimular la voluntad de transformar al estudiante de la formación inicial de la carrera, y realizar una preparación previa de los profesores para la implementación del modelo.
- El modelo y el sistema de procedimientos metodológicos poseen valor metodológico. Representa una fuente en la búsqueda de las insuficiencias de los estudiantes y en la elaboración de estrategias para formar, desarrollar y evaluar las competencias del profesor que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Los objetivos propuestos en la elaboración del modelo se cumplen, aunque se perciben ligeros retrocesos en el desarrollo de algunos elementos generales y específicos de los procedimientos metodológicos. De manera general se avanza en el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera, y los estudiantes manifiestan satisfacción por sus logros.
- Las competencias caracterizadas en la tesis, son consideradas por los participantes en los talleres, como portadoras de las exigencias que en lo académico, lo laboral y lo investigativo, se hace al estudiante de la carrera.
- Surge la necesidad de otras investigaciones que establezcan puntos de contacto entre el proceder en esta investigación, y el posible proceder en las competencias para lograr un desempeño eficiente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el nivel medio.

En sentido general, se revelan transformaciones en el seno del colectivo pedagógico y en los estudiantes que intervinieron en la investigación. Estas se evidencian en un grupo de hechos fácticos.

De los profesores:

- Se enfrentan a un proceso educativo, desde posiciones nuevas asumidas como consecuencia de la puesta en práctica del modelo, que les propicia los procedimientos para la estructuración del

contenido, y por tanto, estructuran los programas de las asignaturas que imparten a partir de sus lineamientos, y evidencian mayor profesionalidad y, por ende, compromiso con su profesión.

- Las concepciones teóricas asumidas por ellos, les permiten dirigir tal proceso, y manifiestan mayor independencia y creatividad en la solución de los problemas que aparecen en la formación inicial.

De los estudiantes:

- Se producen cambios positivos en lo afectivo, manifiesto en que todos coinciden en reconocer mayor satisfacción personal en relación con el cambio operado en su preparación para enfrentar los retos de la profesión, lo que estimula sus inquietudes por el aprender a enseñar.
- Se evidencia la adquisición manifiesta de un nuevo lenguaje técnico, propio de la profesión, que los orienta hacia una concepción de su profesionalidad, por tanto mayor confianza en sí mismos.
- Reconocen hoy sus limitaciones en el orden de los contenidos matemáticos, pero manifiestan inquietudes desde el comportamiento manifiesto hacia el comportamiento esperado, desde su necesidad de profundizar en el contenido matemático.
- La calidad de las clases observadas a los profesores y de las actividades metodológicas en los diferentes escenarios, para el desarrollo del proceso educativo es superior, lo que evidencia la utilidad del modelo.
- Se aprecian avances en su preparación para la dirección del proceso en la escuela, reflejados en los aspectos consignados en su evaluación.
- Se experimenta un clima de profesionalidad y confianza que facilita la preparación para las clases que imparten en las escuelas, con la presencia de inquietudes en el aprender a aprender.

La triangulación de los resultados anteriores, unida a lo obtenido en la consulta a expertos y el cuasi experimento, permiten concluir que el modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido es un recurso que propicia la gestión de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática, asimismo favorece el desempeño eficiente del estudiante de la carrera Licenciatura en

Educación especialidad de Matemática-Física, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, por tanto es viable y efectivo.

Conclusiones del Capítulo 3

La etapa de diagnóstico permite conocer los antecedentes y el estado actual acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Didáctica de la Matemática, en lo referente a la estructuración sistémica de su contenido, y por otra parte, permitió valorar el desempeño profesional de estudiantes y egresados de la carrera en diferentes planes de estudio. Esto permitió que en la etapa de elaboración del modelo, se pudieran determinar los presupuestos teóricos necesarios para su concepción, y la consiguiente corroboración, en todos los casos, de limitaciones en los planos teórico y metodológico.

La etapa de evaluación por las vías del cuasi-experimento y del criterio de expertos, demuestra la viabilidad y efectividad del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática, y con él, del sistema de procedimientos metodológicos para su instrumentación en la práctica, lo que favorece la gestión de competencias profesionales en la disciplina, y con ello hace una contribución para elevar la calidad del desempeño profesional de los estudiantes.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Muchos investigadores han trabajado en la búsqueda de soluciones de los principales problemas de la Matemática y su enseñanza, incluido el tema de la estructuración sistémica del contenido; sin embargo, el número de trabajos sobre este tema, dirigidos al perfeccionamiento de la formación del profesorado, desde la Didáctica de la Matemática en función de contribuir al mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera, es limitado.
2. El modelo didáctico de estructuración sistémica del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática es una representación ideal de este proceso desde el método sistémico-estructural-funcional, el cual favorece la gestión de las competencias profesionales, entendida como el proceso que permite identificar, definir, caracterizar las competencias profesionales y establecer alternativas para su formación, desarrollo y evaluación, y se estructura a partir de tres componentes esenciales que guardan relaciones de subordinación y coordinación: fundamentación epistémica de la estructuración sistémica del contenido, instrumentación de la estructuración del contenido de la disciplina, y evaluación del proceso de estructuración del contenido.
3. El modelo elaborado contribuye a la formación del modo de actuación y al mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera, desde las posiciones teóricas asumidas por este investigador. Las relaciones que se establecen entre sus componentes se concretan en un sistema de procedimientos metodológicos que orientan al profesor en los pasos a considerar para estructurar el contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática.
4. Los aportes prácticos fundamentales de la tesis, se constituyen en alternativas que posibilitan al profesor estructurar el contenido de esta disciplina, de modo que se desarrolle en los estudiantes el modo de actuación profesional, que los prepare desde el propio componente académico y en estrecha relación con los componentes laboral e investigativo, para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio.

5. La intervención en la práctica por medio del cuasi experimento, sumado al criterio de los expertos consultados, y la socialización de los resultados en los talleres de reflexión profesional, permite constatar que el modelo didáctico propuesto contribuye a la formación teórica y metodológica de los profesores para desarrollar el proceso de estructuración del contenido de la disciplina y, por consiguiente, al mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes, evidenciado en el análisis cualitativo de los resultados, con lo cual se da cumplimiento al objetivo propuesto en la presente investigación, y se demuestra la validez de la idea que se defendió.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a investigadores de la formación inicial del profesor de Matemática del nivel medio:

- Considerar otras competencias profesionales del profesor de Matemática atinentes al contenido matemático propiamente dicho, y sus posibilidades de estructuración sistémica, lo que complementaría la investigación realizada y expuesta en esta monografía.
- Tener en cuenta las competencias declaradas y caracterizadas en esta tesis, como directrices de trabajo no sólo de la disciplina Didáctica de la Matemática, sino de la disciplina Formación Laboral Investigativa, como integradora en la carrera Matemática-Física y las restantes, contribuyendo a su desarrollo y perfeccionamiento, desde la estructuración sistémica de su contenido como recurso favorecedor de la gestión de competencias en estas.
- El modelo actual del profesional, no contempla, al menos de forma explícita, las posibilidades de trabajo a partir de competencias profesionales, por lo que se sugiere las investigaciones posteriores profundicen o propongan cambios de paradigmas que satisfagan las necesidades de la praxis educativa en la carrera y en la formación permanente del profesor de Matemática.
- Considerar la posibilidad de la aplicación del modelo didáctico de estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática en otras instituciones, y rediseñar, según las necesidades, las cuestiones que lo hagan viable y contribuyan a perfeccionar el desempeño de los futuros profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABRANTES, P. Revisión de los objetivos y la naturaleza de las matemáticas para todos en el contexto de un plan de estudios nacional.-- Matemáticas en Europa: diversas perspectivas. Biblioteca de Uno.-- 2001.
2. ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA. Modo de actuación profesional pedagógico. De la teoría a la práctica.-- Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona".-- La Habana, 2008
3. ADDINGTON, S. Four Reactions to Principles and Standards for School Mathematics / S. Addington, H. Clemens, R. Howe, M. Saul.-- Notices of the AMS, 47, 1072-1079.-- Estados Unidos, 2000.
4. ALMEIDA CARAZO, B. La integración de los componentes organizacionales del proceso docente educativo en la evaluación del aprendizaje.-- Tesis presentada en opción al título de Máster en Didáctica de la Matemática.-- Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".-- La Habana, 2000.
5. ALONSO B, LUIS A. La formación de competencias laborales en los estudiantes de bachiller técnico en mecánica industrial a través del periodo de práctica pre-profesional 2. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- ISPH "José de la Luz y Caballero". Holguín, 2007.
6. ÁLVAREZ, C. La escuela en la vida.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999.
7. _____. Fundamento teórico de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana.-- La Habana, 1989.
8. _____. Metodología de la investigación Científica.-- Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 1995.
9. ÁLVAREZ, I. El proceso y sus movimientos: Modelo de la dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.--

- CEES "Manuel F. Gran".-- Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 1999.
10. ANDRÉIEV, I. Problemas lógicos del conocimiento científico.-- Moscú: Ed. Progreso, 1984.
 11. ANGÉLICA, MARÍA Elementos de competencias laborales en la perspectiva internacional.-- Suiza: OIT, 2000.
 12. AÑORGA, J. El proceso formativo universitario y el desempeño profesional.-- En Investigación Educativa en la Escuela.-- Universidad a Distancia.-- España, 2000.
 13. ARGUDÍN VÁZQUEZ, Y. "Educación basada en competencias". Disponible en <http://educaion.jalisco.mx/consulta/educar/08/.19/argudin.html>. Fecha de consulta: 13 de octubre del 2010.
 14. BADILLO, EDELMIRA. Competencias profesionales del profesor de matemáticas y la gestión de la transición entre etapas educativas / Edelmira Badillo, M. Martínez, L. Figueiras, V. Font.-- XIII CIAEM-IACME.-- Brasil, 2008.
 15. BAR, GRACIELA. Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo.-- I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación.-- Perú, 2009. Disponible en <http://www.oei.es/de/gb.htm>. Fecha de consulta: 15 de octubre del 2011.
 16. BARBA, E. Competencias fundamentales – la experiencia canadiense sobre perfiles ocupacionales por competencias fundamentales".-- En Lindemann, Hans Jürgen: Competencias fundamentales, Competencias transversales, Competencias clave.-- Buenos Aires: Ed. GTZ/INET, 2006.
 17. BARRIGA HERNÁNDEZ, CARLOS. "El currículo: por objetivos o por competencias". Disponible en <http://www.cinterfort.org.uy/public>. Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2008
 18. BARRIOS, E. "Gestión de las competencias". CINTERFOR/OIT. Disponible en <http://www.cinterfor.org.uy>. Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2005.
 19. _____."Competencias laborales; tema clave para la certificación". Boletín

CINTERFOR # 149. Disponible en <http://www.cinterfor.org.uy/public>. Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2005.

20. BAZZINI, L. Las dos caras de las matemáticas en Italia: propuestas para la educación básica.-- Matemáticas en Europa: diversas perspectivas.-- Biblioteca de Uno.-- 2001.
21. BEATON, A. TIMSS Assessment Frameworks and Specifications / A. Beaton, I.V.S. Mullis, M.O. Martin, E.J. González, D.L. Kelly.-- TIMSS International Study Center.-- 2003.
22. BELTRÁN PAZO, CARLOS. Acerca de las competencias profesionales pedagógicas de la asignatura Didáctica de la Matemática.-- En IPLAC, Vol. 5.-- Publicación Latinoamericana y Caribeña de Educación.-- La Habana, 2010.
23. _____. Un acercamiento a la competitividad del profesor de Matemática del nivel medio. Las competencias desde la Disciplina Didáctica de la Matemática.-- Informe de Investigación del evento Didáctica de las Ciencias.-- 2011.
24. _____. Algunas consideraciones sobre las habilidades profesionales y los objetivos a lograr en la Carrera Matemática – Computación del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo.-- Trabajo presentado en la VIII Reunión de profesores del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo.--Guantánamo, 2001.
25. _____. ¿Cómo evaluar competencias en la Disciplina Didáctica de la Matemática en un currículo de habilidades? -- Informe de Investigación del evento Didáctica de las Ciencias.-- 2011.
26. _____. ¿Cómo evaluar las competencias profesionales del que enseña Matemática en el nivel medio? -- En IPLAC.-- Vol. 6.-- Publicación Latinoamericana y Caribeña de Educación.-- La Habana, 2011. Disponible en: www.revistaiplac.rimed.cu RNPS No. 2140 / ISSN 1993 – 6850.

27. _____. Competencias y desempeño desde la disciplina Didáctica de la Matemática. Informe de Investigación.-- III Congreso Internacional "ALAMMI".-- 2011. Disponible en: CD del XIII Evento Internacional "Matecompu". ISBN 978-959-18-0690-1.
28. _____. La competitividad del profesor de Matemática.-- Memorias del Tercer Encuentro Mundial de solidaridad con la Revolución Bolivariana "Aprender del mundo y divulgar lo nuestro".-- República Bolivariana de Venezuela, 2005
29. _____. Elementos para la concepción curricular en la formación del profesor de Matemática – Computación sobre el principio de la relación estudiante – problema profesional.-- En Cátedra. Didáctica General y Específica. CEES "Manuel F. Gran".-- Santiago de Cuba, 2003
30. _____. Estructuración del conocimiento sobre la base de la categoría Problema Profesional.-- En Cátedra. Didáctica General y Específica. CEES "Manuel F. Gran". No. 2.-- Santiago de Cuba, 2001.
31. _____. La evaluación del desempeño por competencias del que enseña Matemática en el nivel medio. Informe de Investigación.-- III Congreso Internacional "ALAMMI".-- 2011. Disponible en: CD del XIII Evento Internacional "Matecompu". ISBN 978-959-18-0690-1.
32. _____. Los problemas profesionales y las habilidades profesionales pedagógicas en la Disciplina Didáctica de la Matemática.-- II Evento Internacional la Matemática, la Física y la Informática en el Siglo XXI.-- La Habana, 2011. Disponible en: CD con ISBN 978-959-18-0702-1.
33. _____. Una propuesta para la estructuración del conocimiento de la Disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática.-- En Cátedra. Didáctica General y Específica. CEES "Manuel F. Gran".-- No. 2.-- Santiago de Cuba, 2001.

34. _____. La relación Alumno – Comunicación-Nuevas Tecnologías-Problemas profesionales: Principio a tener en cuenta para un proyecto curricular integrado en la formación del Profesor de Matemática-Computación.-- En Cátedra. Didáctica General y Específica. CEES “Manuel F. Gran”.-- Santiago de Cuba, 2003.
35. _____. Sistema de habilidades de la asignatura Matemática del preuniversitario y su metodología en la formación del profesor de Ciencias Exactas.-- Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación.-- Centro Universitario de Guantánamo.-- Guantánamo, 2007.
36. _____. Sistematización de las habilidades profesionales para la asignatura Matemática en la formación del profesor de Matemática.-- Memorias del Séptimo Congreso de Educación Superior.-- 2009.
37. _____. Sobre las competencias profesionales pedagógicas de la Disciplina Didáctica de la Matemática.-- II Evento Internacional la Matemática, la Física y la Informática en el Siglo XXI.-- La Habana, 2011. Disponible en: CD con ISBN 978-959-18-0702-1.
38. _____. Sobre la Teoría y la Ciencia de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.-- En Cátedra. Didáctica General. CEES “Manuel F. Gran”. No. 2.-- Santiago de Cuba, 2001.
39. _____. Variante para la evaluación del desempeño en la Disciplina Didáctica de la Matemática en la formación del profesor de Matemática del nivel medio.-- II Evento Internacional la Matemática, la Física y la Informática en el Siglo XXI.-- La Habana, 2011. Disponible en: CD con ISBN 978-959-18-0702-1.
40. BERMÚDEZ, R. Teoría y metodología del aprendizaje / R. Bermúdez y M. Rodríguez.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.

41. BERTALANFFY, L. VON. "Teoría General de Sistemas". [en línea] 2011.-- (Fecha de consulta septiembre 2011).-- Disponible en: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1222745809234-496714993-23365/teoría%20general.ppt>.
42. BISQUERRA, RAFAEL. "Metodología cualitativa. Métodos de la Investigación - Guía Práctica", Barcelona: CEAC, 1989.
43. BLANCO PÉREZ, ANTONIO. "Filosofía de la educación: Selección de lecturas", Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2003.
44. BOLÍVAR, A. Ciudadanía y competencias básicas.-- Sevilla Fundación ECOEM.--España, 2008.
45. BORGES, J.T. La integración de los componentes organizacionales en las tareas docentes de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.-- Tesis en opción al título de Máster en Ciencias.-- Matanzas, 2000.
46. BUNK, G.P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento de profesionales en la RFA.-- En CEDEFOP.-- No. 1.-- 1994.
47. CALZADA TROCONES J. P. Modelo didáctico para la formación de la competencia de dirección del proceso pedagógico en la formación inicial del profesor.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- La Habana, 2006.
48. CASTELLANOS SIMONS, PARRA VIGO. Modelo de competencias del profesor de Formación General / Parra Vigo Castellanos Simons y Ana María Fernández González.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 2004.
49. CASTELLANOS SIMONS, B. Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa, La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2005.
50. CASTELLANOS SIMONS, D. Informe del resultado de la caracterización de los procesos de aprendizaje en estudiantes de las Secundarias Básicas de Ciudad Escolar Libertad, Proyecto de

Investigación: El Cambio Educativo en la Secundaria Básica: Realidad y Perspectivas, 2001.

51. CASTILLO, M. Formación de profesores de Matemática: Una experiencia en Guatemala.-- En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.-- RELME XV.-- Vol. 15, t. 2.-- México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2002.
52. CASTRO HERMIDAS, N. La heurística en la formación del profesional de la educación secundaria básica. -- Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. -- Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero". -- Holguín, Cuba, 2010.
53. CHÁVEZ RODRÍGUEZ, JUSTO A. Acercamiento necesario a la Pedagogía General. -- Ed. Pueblo y Educación. -- La Habana, 2005.
54. CHILE. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Sistema de medición de la calidad de la Educación de Chile.-- [en línea] 2005.-- (Fecha de consulta: septiembre 2011).-- Disponible en: <http://www.simce.cl/paginas/.htm>.
55. CHIRINO RAMOS, M.V. Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los futuros profesionales de la educación.-- Tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- ISPEJV.-- La Habana, 2002.
56. CINERFOR/OIT. Modernización de la Formación Profesional en América Latina y el Caribe.-- Disponible en <http://www.cinterfor.org.uy>.-- Uruguay, 2006. (Consultado septiembre 2011)
57. COLL, C. Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas.-- En Antología de Lecturas.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1990.
58. CORRAL, R. "El currículo docente basado en competencias", en formato digital. -- Facultad de Psicología -- Universidad de La Habana. La Habana, 2004.
59. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. DNFP. Informe sobre los resultados de la validación del Plan de Estudio "C".-- Presentado en la Reunión de las Comisiones de Carreras de los Instituto

Superior Pedagógico.-- La Habana, 2000.

60. CUESTA SANTOS, A. Gestión de competencias. Monografía. Facultad de Ingeniería Industrial Universidad Tecnológica de La Habana.-- La Habana, 2006.
61. CRUZ, M. "El capital humano y la gestión por competencias". -- [en línea] 2007. -- (Consultado: 22 de junio de 2009). -- Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos6/cepo/cepo.shtml>.
62. M. CRUZ y A. E. CAMPANO. El procesamiento de la información en las investigaciones educativas, La Habana: Órgano Editor: Educación Cubana. 2008
63. DANILOV M. A., SKATKIN M. N. Didáctica de la escuela media. / Danilov M. A., Skatkin M. N.-- Ed. Libros para la Educación.-- La Habana, 1975.
64. DAVYDOV, V. V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico.-- Moscú: Ed. Progreso, 1998.
65. _____. Tipos de generalización en la enseñanza.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1980.
66. DELGADO RUBÍ, J. R. La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas.--Tesis por la Opción del Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- ISP Enrique J. Varona.-- La Habana, 1999.
67. DELORS, J. La educación encierra un tesoro.-- Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI.-- Francia: Ediciones UNESCO, 1996.
68. _____. Una educación para el siglo XXI. Aprender a aprender.-- En Correo de la UNESCO.-- abr. 1996.
69. DFP. MES. La calidad en la formación del profesional en los centros del MES.-- Informe presentado por la Dirección de Formación del Profesional del MES.-- La Habana, 1998.
70. DÍAZ, VERÓNICA. Categorizando tipos de problemas en álgebra UNO.-- p. 93-104.-- En Didáctica

de las Matemáticas.-- No. 27.-- 2001.

71. _____. Competencias en profesores de matemática y estrategia didáctica en contextos de reforma educativa / Verónica Díaz y Álvaro Pobrete.-- [en línea] 2007. (Consultado septiembre 2010) Disponible: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/68/investigacion01.php>.
72. _____. Evaluación longitudinal de aprendizajes matemáticos, objetivos transversales e indicadores de contexto.-- Investigación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT.-- Fondecyt.-- 2004.
73. FARFÁN, R. M. Paradigmas y tendencias de la investigación en Matemática Educativa.-- En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.-- RELME XV.-- Vol. 15, t. II.-- México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2002.
74. _____. Matemática Educativa de la investigación a la realidad en el aula. En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.-- RELME XV.-- Vol. 15, t. II.-- México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2002.
75. FERIA, F. Factores que inciden en la baja eficiencia del proceso de formación de profesores de Matemática-Computación.-- Informe de investigación.-- Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero.-- Holguín, 1998.
76. _____. El perfeccionamiento de la dinámica del proceso docente educativo en la disciplina metodología de la enseñanza de la matemática.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- I.S.P. "José de la Luz y Caballero".-- 2003
77. FERNÁNDEZ, A. J. Una propuesta para perfeccionar el componente académico en la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática.-- Tesis en opción al título de Máster en Didáctica.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 1999.
78. FERNÁNDEZ, A. M. La Competencia Comunicativa como factor de eficiencia profesional del

- educador.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias.-- La Habana, 1996.
79. FERNÁNDEZ, S. El conocimiento del profesorado necesario para una educación matemática continua.-- p. 291-301.-- En Investigación en Educación Matemática XIV.-- Lleida: SEIEM. (Soporte digital).-- 2010
80. _____. Redefining HCK to approach transition.-- Comunicación presentada en el séptimo Congreso de la Sociedad Europea de Investigación en Educación Matemática (CERME-7).-- (Soporte digital).-- Polonia, 2011.
81. FLORES, P. Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias. --Universidad de Granada.-- España, 1995
82. FONT, V. Competencias profesionales en el Máster de Profesorado de Secundaria UNO / V. Font, N. Rubio, J. Jiménez y N. Planas.-- p. 9-18.-- No. 51.-- 2009.
83. _____. Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. Infancia y Aprendizaje / V. Font, N. Planas y J.D. Godino.-- p. 89-105.-- No. 33.-- 2010.
84. FORGAS BRIOSO, J. Las competencias profesionales: Un nuevo enfoque.-- Proyecto FORCOM.-- Universidad Pedagógica Frank País García.-- Santiago de Cuba, 2005.
85. _____. Modelo para la formación profesional basada en competencias.-- Ponencia presentada al evento de Pedagogía 2005.-- ISP Frank País.-- Santiago de Cuba, 2005.
86. _____. Modelo para la Formación Profesional, en la Educación Técnica y Profesional, sobre la base de Competencias Profesionales, en la Rama Mecánica. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico Frank País García.-- Santiago de Cuba, 2003.
87. FUENTES, H. Las competencias como configuración didáctica de la formación de profesionales.--

- Material en soporte magnético. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2004.
88. _____. Didáctica de la Educación Superior.-- Material en soporte magnético. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 1999.
89. _____. La formación de los profesionales en la contemporaneidad. Concepción científica holística configuracional en la educación superior.-- Material en soporte magnético. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2008.
90. _____. La formación por la contemporaneidad Modelo Holístico Configuracional de la Didáctica de la Educación Superior.-- Material en soporte magnético. CEES "Manuel F. Gran" Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2000.
91. _____. Modelo curricular con bases en competencias profesionales.-- Material en soporte digital. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2000.
92. _____. Modelo Holístico Configuracional, como una aproximación a la didáctica.-- Material en soporte magnético. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 1998.
93. _____. Perfeccionamiento del sistema de habilidades de la disciplina Física General para estudiantes de Ciencias Técnicas.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 1990.
94. FUNDACIÓN GABRIEL PIEDRAHITA URIBE. Modelo y Metodología Gavilán: Una propuesta para el desarrollo de la Competencia para Manejar Información (CMI).-- [en línea] 2006.-- (Consultado abril 2010).-- Disponible en: <http://www.eduteka.org/CMI.php>.
95. FRITZ CARRILLO, MIGUEL. Concepciones de los futuros profesores de matemática sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística / Miguel Friz Carrillo,

- Francisco Rodríguez Alveal, Susan Sanhueza Henríquez y M. Cristina Cardona Moltó. 2010.
96. GARCÉS CECILIO, W. El desarrollo de modo de actuación basado en sistemas de tareas. --Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", -- Holguín, 2003.
97. GARCÍA, G. Profesionalidad y práctica pedagógica, Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 2004.
98. GINORIS QUESADA, OSCAR. "Las leyes y principios del proceso de enseñanza-aprendizaje". En: Didáctica General. Material docente de la Maestría en Ciencias de la Educación. IPLAC, --La Habana, 2003.
99. GODINO, JUAN D. Desarrollo de competencias para el análisis didáctico del Profesor de matemáticas. Estudio comparado.-- Actas de las VI Jornadas de Educación Matemática Región de Murcia.-- Centro de Profesores y Recursos Murcia.-- Chile, 2008.
100. _____ . The onto-semiotic approach to research in mathematics education.
ZDM. The International Journal on Mathematics Education / JUAN D. Godino, C. Batanero y V. Font.-- p. 127-135.-- No. 39.-- 2007. [Versión en español, ampliada y actualizada disponible en Internet: <http://www.ugr.es/local/jgodino>].
101. GONCZI ADREW, ATHANASOU JAMES. Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia.-- Australia: Ed. Limusa, 1996.
102. GONZÁLEZ, F. Comunicación, personalidad y desarrollo.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995.
103. _____. La personalidad, su educación y desarrollo / F. González y A. Mitjans.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989.
104. _____. Psicología de la personalidad.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1985.
105. GONZÁLEZ, I. Aspectos metodológicos de la Investigación Científica.-- Universidad de Murcia.--

España: Ed. Murcia, 1990.

106. GONZÁLEZ, J. Tuning educational structures in Europe. Final Report / J. González y R. Wagenaar.-- [en línea] 2003.-- (Consulta: febrero 2010).-- Disponible en: <http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/tuning/.html>.
107. GONZÁLEZ MAURA, VIVIANA. ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica.-- En Revista Cubana de Educación Superior.-- Vol. XXI, no. 1.-- La Habana, 2002.
108. GONZÁLEZ NOGUERA, ROSA A. Diseño curricular de la asignatura Matemática y su Metodología para la carrera de Ciencias Exactas.-- Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico Rubén Martínez Villena.-- La Habana, 2006.
109. GORINA, A. Un sistema de habilidades para la formación de una competencia estadística en los doctores en Ciencias Pedagógicas / A. Gorina, I. Alonso y L. Zamora.-- Materiales del V Congreso Internacional Virtual de Enseñanza de las Matemáticas CVEM 2007.-- p. 45-53.-- [en línea] 2007.-- (Consultado octubre 2007).-- Disponible en: <http://cvem.webexone.com>.
110. GORT, M. Una propuesta para perfeccionar el componente académico en la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática.-- Tesis en opción al título de Máster en Didáctica de la Matemática.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 1999.
111. GUERRERO SEIDE, E. La estructuración del contenido matemático por problemas: un mecanismo para alcanzar un conocimiento efectivo en educación superior.-- En Electrónica de Investigación Educativa.-- No. 6(2).-- 2004. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-guerrero.html>.
112. GUERRERO ORTIZ, L. Aprender a ser competentes: nuevo desafío de la Educación básica. (Material en soporte digital). Chile, 2005.

113. GUÉTMANOVA, A. Lógica en forma simple sobre lo complejo.-- Moscú: Ed. Progreso, 1991.
114. HERNÁNDEZ, H. Una propuesta metodológica para el perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Matemáticas.-- La Habana, 1989.
115. _____. Vigotsky y la estructuración del conocimiento matemático. Experiencia cubana.-- Conferencia Magistral dictada en la XI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.-- México, 1997.
116. HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO. Metodología de la investigación.-- La Habana: Ed. Félix Varela, 2004.
117. HORRUITINER SILVA, P. La universidad cubana: el modelo de formación. Ed. Félix Varela. --La Habana, 2006.
118. IÑIGO y SOSA y VEGA, Acercamiento a una propuesta de relación y clasificación de competencias profesionales para la evaluación del desarrollo profesional de los egresados de la Educación Superior en Cuba.-- La Habana: Ed. Félix Varela, 2006.
119. JAWORSKI, B. Tools and tasks for learning and meta-learning.-- Journal of Mathematics Teacher Education.-- No. 8.-- Estados Unidos, 2005.
120. KONSTANTINOV, F. Fundamentos de Filosofía-Marxista-Leninista. Parte 1.-- La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1976.
121. KOPNIN, P. V. Lógica Dialéctica. -- La Habana: Ed. de Ciencias Sociales, 1982.
122. LABARRERE, A. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
123. LEONTIEV, A. N. Actividad, conciencia y personalidad.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1975.
124. _____. La actividad en la psicología.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1979.

125. LEYVA, A. Modelo para la dinámica del proceso docente educativo de la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Educación Laboral.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- CEES Manuel F. Gran. Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2001.
126. LLANIO, GIRALDO. Los Caminos hacia el Doctorado en Cuba / Giraldo Llanio, Carlos Peniche y Mariano Rodríguez.-- La Habana: Ed. Universitaria, 2008.-- [en línea] 2008.-- (Consultado marzo 2010).-- Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/elibro/libros/000/9789591606631.pdf/file>.
127. LÓPEZ, E. Variante curricular de la Didáctica de la Matemática en la formación de profesores de Matemática en los Institutos Superiores Pedagógicos.-- Ponencia presentada en COMPUMAT 2000.-- Sociedad Cubana de Matemática y Computación.-- Manzanillo, 2000.
128. LUPIANEZ, J. L. Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares / J. L. Lupianez y L. Rico.-- p. 35-48.-- En PNA.-- No. 3.-- (Soporte digital).-- (s.l.), 2008.
129. MAJMUTOV, M. I. La enseñanza problémica.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1983.
130. MARIMÓN, J. A. Aproximación al modelo como resultado científico en los resultados científicos como aportes de la investigación educativa.-- ISP Félix Varela.-- Villa Clara, 2005.
131. MARTÍNEZ CEPENA, M. C. "La educación estética del escolar con necesidades educativas especiales por retraso mental leve.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Holguín, 2009.
132. MESTRES GÓMEZ, U. La formación profesional en la dinámica del proceso docente educativo de la Educación Superior.-- (Soporte digital).-- (s.l.), 1999.
133. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Informes de Resultados al Control del Proceso de Enseñanza-aprendizaje.-- Universidad de Ciencias Pedagógicas Raúl Gómez García.-- Guantánamo, 2010.
134. _____ . Informe Reunión Comisiones de Carreras. Cambios que se han operado en

- los Planes de Estudio de Carreras Pedagógicas posteriores a su vigencia en 1992-1993.-- La Habana, abr., 2001.
135. _____ . Modelo del Profesional para la carrera Licenciatura en Educación. Especialidad Matemática y Física.-- p. 8.-- La Habana, 2010. (Soporte digital).
136. _____ . Subcomisión Nacional de Matemática. Precisiones para elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática.-- Documento en formato digital.-- La Habana, dic., 2010
137. _____ . Resolución Ministerial 210 de 2007. -- Documento en formato digital. -- La Habana, 2007.
138. MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución No. 21/ 99.-- La Habana, 1999.
139. MITJÁNS, M. A. Creatividad, personalidad y educación.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995.
140. MORENO T, G. La competencia metodológica para la dirección de la clase en el proceso de formación del Profesor General Integral de Secundaria Básica. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”. -- Holguín, 2008.
141. NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Assessment Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics.-- Virginia, 1995.
142. _____ . Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática.-- Sociedad Andaluza de Educación Matemática.-- España: Ed. Thales, 1989.
143. _____ . Principles and Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics.-- Virginia, 2000.
144. NOVAK, J. Aprendiendo a aprender / J. Novak y D. Cowin.-- España: Ed. Martínez Roca, 1990.
145. NÚÑEZ, R. La problematización del contenido en el proceso de formación del Licenciado en

- Matemática en Cuba.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.--
Universidad de la Habana.-- La Habana, 1999.
146. ORTIZ CRUZ, A. Modelo de diseño curricular por competencias.-- Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- CEES Manuel F. Gran. Universidad de Oriente.-- Santiago de Cuba, 2001.
147. ORTIZ TORRES, EMILIO. Competencias y valores profesionales. En Pedagogía Universitaria.-- Vol. 6, no. 2.-- Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.-- Holguín, 2003.
148. OTTE, M. Formación y vida profesional de los profesores de Matemática.-- En Nuevas Tendencias de la Enseñanza de la Matemática.-- UNESCO.-- Uruguay, 1997.
149. PARRA RODRÍGUEZ, J. F. Estrategia pedagógica dirigida a la formación inicial del modo de actuación profesional pedagógico en la universalización.-- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- La Habana, 2007.
150. PARRA VIGO, I. B. Modelo didáctico para contribuir a la dirección del desarrollo de la competencia didáctica del profesional de la Educación en la formación inicial.--Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 2002.
151. PETROVSKI, V. Psicología General.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1981.
152. PIAGET, JEAN. La enseñanza de las matemáticas.-- Colección Psicología y Educación.-- Madrid: Ed. Aguilar, 1968.
153. _____ . Las estructuras matemáticas y las estructuras operatorias de la inteligencia.-- En La enseñanza de las Matemáticas / Jean Piaget. (et al.).-- Madrid: Ed. Aguilar, 1968.
154. PINO PUPO, CARLOS E. Un modelo para el aprendizaje de las habilidades profesionales como

base para la formación de competencias profesionales, en el proceso de formación del licenciado en educación en la especialidad eléctrica, a través de la disciplina Electrónica.-- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero.-- Holguín, 2004.

155. PERRENOUD, P. Construir as Competencias desde a escola.-- Porto Alegre: Ed. ARTMED, 1999.
156. POBLETE A. DÍAZ, V. La competencia del profesor de matemática en contexto de reforma educacional.-- p. 97-109.-- En Boletín de Investigación Educacional.-- No. 18.-- (s.l.), 2003.
157. _____ . Competencias profesionales del profesor de matemáticas Números.-- p. 3-13.-- En Didáctica de las Matemáticas.-- No. 53.-- (s.l.), 2003.
158. _____ . Evaluación de las competencias profesionales del profesor de matemáticas en el marco de la reforma educacional.-- Investigación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT.-- Fondecyt 1010980.-- (s.l.), 2003.
159. _____ . Evaluation of the professional competences of the Mathematics teacher.-- The Mathematics Education into the 21st Century Project Proceedings of the International Conference The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education.-- Czech Republic, sept., 2004.
160. PLA LÓPEZ, R. Informe de resultado científico: Metodología para la formación de profesionales por competencias desde un enfoque histórico cultural.-- Centro de Estudio e Investigación de la Educación José Martí.-- Instituto Superior Pedagógico Manuel Ascunce Domenech.-- Ciego de Ávila, 2011.
161. _____ . Modo de actuación del docente desde un enfoque integral y contextualizado.-- Instituto Superior Pedagógico Manuel Ascunce Domenech.-- Ciego de Ávila, 2005.

162. POLO ROBAINA, M. D. Metodología para la derivación de los objetivos formativos del año académico en la carrera de Licenciatura en Educación Primaria. --Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rubén Martínez Villena"-- La Habana, 2011.
163. RECAREY F. S. "Principios para la dirección del proceso pedagógico". En "Compendio de Pedagogía". Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 2003.
164. RÉSHETOVA, Z. A. Análisis sistémico aplicado a la Educación Superior.-- Selección de Lecturas.-- Universidad Central de las Villas.-- Las Villas, 1988.
165. RESNICK, L. La enseñanza de la Matemática y sus fundamentos psicológicos / L. Resnick y W. Ford.-- España: Ed. Paidós, 1990.
166. RICO, P. ¿Cómo desarrollar en las escuelas las habilidades para el control y la valoración de su trabajo docente? Experiencias pedagógicas de avanzada.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989.
167. _____ . Reflexiones y aprendizaje en el aula.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
168. ROCA, A. El desempeño pedagógico profesional. Modelo para su mejoramiento en la Educación Técnico Profesional.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero.-- Holguín, 2003.
169. RODRÍGUEZ, M. L. La enseñanza de la Matemática y los problemas de su práctica docente.-- Grupo de Discusión.-- En Resúmenes de la XVI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.-- RELME XVI.-- México: Ed. Iberoamérica, 2004.
170. RODRÍGUEZ, T. "Enfoque sistémico en la dirección de la asimilación de los conceptos básicos de la disciplina Matemática Superior". .-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias

- Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique J. Varona.-- La Habana, 1991.
171. ROMÁN, S. El desempeño profesional y la eficiencia en la formación de profesionales.-- Universidad de Córdoba.-- España, 2001.
172. ROSALES LÓPEZ, A. Modelo para la formación de competencias profesionales a través de la Disciplina Principal Integradora de la Carrera Ingeniería Civil.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Universidad Oscar Lucero Moya.-- Holguín, 2006.
173. RUBINSTEIN, S. L. Principios de Psicología General.-- La Habana: Ed. Revolucionaria, 1967.
174. SÁLMINA, N.G. "Análisis lógico-psicológico de los procedimientos para construir la asignatura docente". Revista "La Educación Superior Contemporánea". N° 3-47. Ciudad de la Habana, 1984.
175. SANHUEZA, S., Evaluación de competencias matemáticas y profesionales relativas a la Educación Infantil. Comunicación VII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. La calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje universitario desde la perspectiva del cambio / S. Sanhueza, M. C. Penalva y G. Torregrosa.-- Universidad de Alicante.-- España, 2009.
176. SAN JUAN AZZE, B. M. Modelo para la formación de la competencia comunicativa educativa de los profesionales en formación inicial para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas. --Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. -- Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero". -- Holguín, 2011.
177. SANTANA, H. La Metodología de la Enseñanza de la Matemática en la formación de profesores de la enseñanza media.-- En Publicación de la IX Reunión Centroamericana y del Caribe de formación de profesores e investigación en Matemática Educativa.-- La Habana, 1995.
178. SANTOS BARANDA, J. Modelo pedagógico para el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional de los profesores de Agronomía de los Institutos Politécnicos Agropecuarios.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Instituto Superior Pedagógico

- Enrique José Varona.-- La Habana, 2005.
179. SAMPIER R. H. Metodología de la investigación, T. 1 y 2. -- La Habana Ed. Félix Varela, 2004.
180. SERRES, V. Influencias en la formación de educadores matemáticos en Venezuela.-- En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.-- Vol. 15, t. 2.-- México: Ed. Iberoamérica, 2002.
181. SILVA RODRÍGUEZ, MANUEL. La ciencia pedagógica. Material digitalizado, La Habana, 2011.
182. SOWDER, J. T. The mathematical education and development of teachers.- p. 157-223.-- Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.-- Carolina del N. 2007.
183. SUHITH, G. Hacia un modelo de docente investigador.-- En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.-- Vol. 15, t. 2.-- México: Ed. Iberoamérica, 2002.
184. TALÍZINA, N. Conferencias sobre "Los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior".-- Folleto.-- La Habana, 1984.
185. _____ . Psicología de la enseñanza.-- Ed. Progreso, Moscú, 1987.
186. _____ . La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares.-- México: Ed. Ángeles Editores, 1992.
187. TEJEDA DÍAZ, RAFAEL. La formación por competencias del Ingeniero Mecánico mediante proyectos de ingeniería.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Universidad Oscar Lucero Moya.-- Holguín, 2006.
188. _____ . La formación basada en competencias profesionales en los contextos universitario.-- Material base del grupo de investigación sobre formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios.-- Universidad Oscar Lucero Moya.-- Holguín, 2008.
189. TORRES, P. La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI logros y retos.-- Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.-- La Habana, 2002.

190. VALDIVIA SARDIÑAS, M. A. Una estrategia didáctica para la dirección del aprendizaje de los procedimientos heurísticos en la Asignatura Matemática y su metodología I.-- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.-- Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan Marinillo.-- Matanzas, 2009.
191. VELÁZQUEZ, S. R. Desarrollo de habilidades Matemáticas y formación de profesores.-- En Resúmenes de la XVI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.-- RELME XVI.-- México: Ed. Iberoamérica, 2002.
192. VIGOTSKY, L. S. Pensamiento y lenguaje.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1982.
193. _____ . Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores.-- La Habana: Ed. Científico Técnica, 1987.
194. WOOD, T. The international handbook of Mathematics teacher education. -- Rotterdam: Ed. Sense Publishers, 2008.

ANEXOS

Anexo 1. Insuficiencias en el desempeño profesional de estudiantes y egresados de la carrera en la práctica educativa

El diagnóstico del desempeño profesional de estudiantes de las carreras Matemática-Física, y de Ciencias Exactas, relacionado con la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, se realiza bajo los presupuestos y resultados de investigaciones que se desarrollan desde el curso 2001-2002, hasta la fecha, en la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Raúl Gómez García" de Guantánamo, a partir de un proyecto investigativo dirigido a perfeccionar la dinámica del proceso en la carrera de Ciencias Exactas, hoy de Matemática-Física, del cual este autor es partícipe.

Se consideraron, además los resultados de investigaciones en este período en otras universidades, como los de Feria Velázquez, desde el año 1991 hasta el 2003, y los de Valdivia Sardiñas y González Noguera entre los años 2005 y 2010.

Metodología.

I. Selección de la muestra y fuentes de información.

Se aplicaron en estos años muchos métodos y técnicas. Se destacan la encuesta, la observación, la sistematización de fuentes, el análisis y la síntesis, entre otros. Algunos de los instrumentos aplicados, son los siguientes.

1. Encuestas a:

- 39 estudiantes de segundo y tercer años entre los cursos 2008-2009 y 2010-2011. (Anexos 3 y 4).
- 104 estudiantes de cuarto y quinto años, entre los cursos 2008-2009 y 2010-2011. (Anexos 5 y 6).
- 177 egresados de distintas variantes de la carrera Ciencias Exactas entre los cursos 2001-2002 y 2009-2010. (Ver anexos 7 y 8).
- A cuatro jefes de Departamento, cuatro profesores con experiencia en la elaboración de los programas

de asignaturas de la disciplina Didáctica de la Matemática, o impartiendo clases, tres metodólogos provinciales de Matemática y cuatro presidentes de la Comisión Provincial de Matemática en estos últimos diez años. (Anexos 9 y 10).

La composición de esta muestra con sus características se puede apreciar en el Anexo 2.

II. Indicadores según las fuentes.

Este análisis se realiza según los siguientes indicadores:

Con respecto a los estudiantes actuales de las carreras Ciencias Exactas y Matemática-Física.

1. Nivel de solución, desde la disciplina correspondiente, a los problemas propuestos en el programa.
2. Nivel de satisfacción de los estudiantes respecto al saber y saber hacer aportados por la disciplina.

Con respecto a los egresados de la carrera de Ciencias Exactas que hoy laboran en el nivel medio.

1. Nivel de satisfacción de los egresados respecto al saber y saber hacer aportados por la disciplina.
2. Nivel de satisfacción de los egresados respecto al desempeño de los estudiantes en la solución de los problemas que enfrentan.
3. Nivel de satisfacción de los egresados respecto a la estructura del sistema de contenidos de la disciplina, reflejada en el programa.

Con respecto al criterio de profesores que imparten clases en la carrera, de la disciplina o no.

- Nivel de satisfacción de los profesores respecto a: la estructuración del contenido de la disciplina; el dominio de técnicas que le permitan mantenerse actualizado en el dominio del conocimiento matemático, y del contenido didáctico para enseñarlos; la formación de competencias profesionales en sus estudiantes: para la dirección de un proceso que exige la problematización, la búsqueda independiente del conocimiento, a partir de la reflexión; la aplicación por parte de los estudiantes, de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión, y la contribución de la práctica laboral-investigativa, a la preparación de los estudiantes.

III. Análisis de los principales resultados.

Respecto a la primera fuente de información, o sea, los estudiantes matriculados en las carreras Ciencias Exactas y Matemática-Física.

- Se manifiestan insatisfacciones respecto al nivel de solución, desde la disciplina, a los problemas propuestos en el programa, al considerar que esta tiende más a resolver problemas de la Matemática escolar (79.48%), y menos a los problemas para la enseñanza de la Matemática (48.71%) y a la modelación de situaciones profesionales (17.9%).
- El nivel de satisfacción de los estudiantes respecto al saber y saber hacer aportados por la disciplina es bajo, pues la encuesta reveló que la disciplina se ocupa más del componente académico, que del laboral y el investigativo, como se muestra en la tabla 2 del Anexo 4.
- La satisfacción, en relación con sus posibilidades, se comportó del siguiente modo (Anexos 4 y 6):
 - Si bien ya hay un reconocimiento de los problemas profesionales que hoy enfrenta el estudiante, aún el grado de solución, desde los contenidos de esta disciplina a los mismos, es muy limitada.
 - La formación de sus habilidades profesionales que necesitan hoy para su desempeño no son muy evidentes, en tanto sólo le sirven para reproducir, en algunos casos, soluciones a problemas tipos, de un mismo contexto.
 - No existe satisfacción por su parte respecto al saber convivir, según los valores y valoraciones inherentes a su profesión, pues las competencias no se desarrollan.

Respecto a la segunda fuente de información, o sea los egresados con hasta cinco años de experiencia de la carrera Ciencias Exactas. (Anexo 8)

El nivel de satisfacción de los egresados respecto al saber y saber hacer aportados por la disciplina es bajo, como se muestra en la tabla 1 del Anexo 8. Ninguno de los encuestados consideró en la categoría Muy alto este indicador, y sólo el 28.24% consideró este indicador entre los niveles Alto y Medio alto.

Como se observa, el avance está en el reconocimiento de los problemas profesionales que enfrentan, sin muchas posibilidades de solución por su parte, desde la disciplina:

- Sólo el 19.27% de los egresados manifestó un nivel medio o alto de satisfacción respecto al desempeño de los estudiantes en la solución de los problemas que enfrentan.
- El 96.5% de los egresados encuestados manifiesta que es una necesidad el hecho de que se aborde para la formación del futuro egresado que impartirá clases de Matemática en el nivel medio, al valorar este indicador entre los niveles de Muy Alto y Medio Alto, concediéndole mayor importancia (100%) a los rubros: para la comunicación con los estudiantes y entre iguales; para la gestión del contenido; la aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de problemas de la profesión; y la estructuración sistémica del conocimiento a adquirir.
- Por último, el 100% de los encuestados, a partir de su experiencia como profesor que imparte Matemática, valoró en la categoría Sí, las cuestiones que a su juicio deben ser perfeccionadas en el proceso educativo de la Didáctica de la Matemática para elevar la calidad en la formación del profesor de Matemática, y estas son: el trabajo por competencias profesionales, el trabajo para el desarrollo de competencias profesionales, la estructuración sistémica del contenido de enseñanza, el trabajo en la solución de problemas profesionales, y el trabajo en la solución de problemas matemáticos.

Respecto a los resultados de la entrevista a formadores, los resultados principales son los que se muestran en el Anexo 10, y se resumen en lo siguiente.

Todos los entrevistados coinciden en que la disciplina debe centrar su atención desde la concepción del programa, hasta la dinámica de su proceso, en el manejo de técnicas que le permitan mantenerse actualizado en el dominio de la información científico técnica de la Matemática, la formación y desarrollo de competencias profesionales, propiciadas desde su gestión.

Consideran necesario, además, la aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de problemas de la profesión, la estructuración sistémica del contenido a adquirir, estructurar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje, la modelación de situaciones profesionales, y la estructuración del conocimiento de la disciplina por problemas profesionales.

El estudio demuestra que las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, refiere causas que se relacionan con la carencia de precisiones teóricas y metodológicas, acerca de la estructuración sistémica del contenido en su relación con conceptos esenciales de la formación inicial, como modo de actuación, desempeño competente, gestión de competencias profesionales.

En este último caso, se acota que no se puede formar y desarrollar, lo que no se ha identificado, definido, conceptualizado desde la teoría: las competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática. Un concepto más acorde con las realidades de esta investigación, lo es el concepto gestión de competencias. Por lo que se hace necesario abordar propuestas desde la teoría que den al traste con estas cuestiones, concretadas en procedimientos que guíen su actuación de los profesores en la estructuración del contenido, como base para la gestión de competencias. Una solución a esta problemática puede encontrarse al precisar estos procedimientos metodológicos.

Anexo 2. Composición de encuestados para la constatación

Tabla 1. Composición encuestados egresados de la carrera

Total	Asignatura que imparte			Promedio años de graduado	M. Sc.	PA	Cargo de Dirección
	Matemática	Física	Otras				
177	66	45	108	5.8	11	8	16

Tabla 2. Composición de profesores formadores encuestados

Total	Cargo				Promedio de años de experiencia	Promedio de años de experiencia en la Disc.	Grado C. y/o Académico	
	Profesor	J' Dpto.	Comisión de asign.	Metod.			Dr. C.	M. Sc.
16	5	4	4	3	18.1	16	2	12

Anexo 3. Encuesta a estudiantes que cursan el segundo o tercer años de la carrera

Estudiante: En el Departamento de Matemática y Física se desarrolla una investigación que pretende perfeccionar su modo de actuación profesional. Es por eso que le solicitamos, por favor, responda con la mayor veracidad posible el siguiente cuestionario, dándole las gracias por su colaboración.

Datos Generales: Año que cursa: ____ Carrera: _____.

Utilice la escala de uno a cinco y marque con una X el grado de importancia que le atribuye a cada una de las alternativas presentadas. Uno (1) corresponderá a la menor calificación y cinco (5) a la máxima.

- I. Según tu consideración, el sistema de tareas docentes previsto en la disciplina Didáctica de la Matemática, tiene que ver:

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Más con la solución de problemas de la Matemática					
b)	Más con la solución de problemas para la enseñanza de la Matemática					
c)	Más con la modelación de situaciones profesionales					

- III. ¿En qué medida, consideras que se valoran en esta disciplina, según tu percepción, tu preparación a partir de los siguientes componentes del proceso de la misma?

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Componente académico					
b)	Componente laboral					
c)	Componente investigativo					

- IV. Otras cuestiones de interés.

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Los contenidos que recibes en las diferentes asignaturas guardan relación de interdisciplinariedad con la disciplina Didáctica de la Matemática					
b)	Los contenidos del programa de la asignatura son suficientes en tu preparación para el desarrollo de la práctica laboral					
c)	El grado de satisfacción que sientes por la disciplina es...					

Anexo 4. Resultados de la encuesta a estudiantes de segundo y tercer años

Se encuestaron 39 estudiantes.

Tabla 1. Resultados de sus consideraciones sobre el sistema de tareas docentes previsto en la disciplina Didáctica de la Matemática

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Más con la solución de problemas de la Matemática	3	5	13	-	18
b)	Más con la solución de problemas para la enseñanza de la Matemática	10	7	3	11	8
c)	Más con la modelación de situaciones profesionales	17	12	2	5	3

Tabla 2. Resultado de las valoraciones acerca su preparación a partir de los componentes del proceso de esta

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Componente académico	15	8	6	6	4
b)	Componente laboral	9	16	8	3	3
c)	Componente investigativo	26	4	-	3	6

Tabla 3. Otras cuestiones de interés destacadas por los encuestados

	Escala valorativa	1	2	3	4	5
a)	Los contenidos que recibes en las diferentes asignaturas guardan relación de interdisciplinariedad con la disciplina Didáctica de la Matemática	-	-	-	9	30
b)	Los contenidos del programa de la asignatura son suficientes en tu preparación para el desarrollo de la práctica laboral	-	23	8	3	5
c)	El grado de satisfacción que sientes por la asignatura Didáctica de la Matemática es...	26	3	5	5	-

Anexo 5. Encuesta a estudiantes del cuarto o quinto años de la carrera de Ciencias Exactas

Estudiante: En el Departamento de Matemática y Física se desarrolla una investigación que pretende perfeccionar su modo de actuación profesional. Es por eso que le solicitamos, por favor, responda con la mayor veracidad posible el siguiente cuestionario, dándole las gracias por su colaboración.

Datos Generales: Año que cursa: _____. Carrera: _____.

Utilice la escala de uno a cinco y marque con una X el grado de importancia que le atribuye a cada una de las alternativas presentadas. Uno (1) corresponderá a la menor calificación y cinco (5) a la máxima.

- I. Según tu consideración, el sistema de tareas docentes previsto en la disciplina Matemática y su Metodología, tuvo que ver:

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Más con la solución de problemas de la Matemática					
b)	Más con la solución de problemas para la enseñanza de la Matemática					
c)	Más con la modelación de situaciones profesionales					

- III. ¿En qué medida, consideras que se valoraron en esta disciplina, según tu percepción, tu preparación a partir de los siguientes componentes del proceso de la misma?

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Componente académico					
b)	Componente laboral					
c)	Componente investigativo					

- IV. Otras cuestiones de interés.

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Los contenidos que recibiste en las diferentes asignaturas guardaron relación de interdisciplinariedad con la disciplina Matemática y su Metodología					
b)	Los contenidos del programa de la asignatura fueron suficientes en tu preparación para el desarrollo de la práctica laboral					

Anexo 6. Resultados de la encuesta a estudiantes de cuarto y quinto años

Total de encuestados: 104

Tabla 1. Consideraciones acerca del sistema de tareas docentes previsto en la disciplina Matemática y su Metodología

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Más con la solución de problemas de la Matemática	11	8	11	35	39
b)	Más con la solución de problemas para la enseñanza de la Matemática	31	25	16	18	14
c)	Más con la modelación de situaciones profesionales	43	26	19	11	5

Tabla 2. Resultados de sus valoraciones en relación a la medida en que la disciplina los preparó, a partir de los componentes del proceso de esta

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Componente académico	12	26	19	16	31
b)	Componente laboral	27	31	21	18	7
c)	Componente investigativo	29	33	26	8	8

Tabla 3. Otras cuestiones de interés destacadas por los encuestados

Escala valorativa		1	2	3	4	5
a)	Los contenidos que recibiste en las asignaturas guardaron relación de interdisciplinariedad con la disciplina Matemática y su Metodología	4	6	6	13	75
b)	Los contenidos del programa de la asignatura fueron suficientes en tu preparación para el desarrollo de la práctica laboral	13	21	23	34	13
c)	El grado de satisfacción que sientes por la disciplina Matemática y su Metodología es...	18	19	35	19	13
d)	La estructuración del contenido de la disciplina Matemática y su Metodología, te permitió determinar con claridad:					
	- Los problemas profesionales que hoy enfrentas	33	23	18	17	13
	- Las habilidades profesionales que necesitas hoy para tu desempeño	28	23	19	18	16
	- Los valores y valoraciones inherentes a tu profesión	12	16	28	31	17

Anexo 7. Encuesta para evaluar el desempeño de los profesores egresados de la U. C. P., que imparten Matemática en el nivel medio, con menos de cinco años de experiencia

Colega, llevamos a cabo una investigación con la que se pretende perfeccionar el modo de actuación profesional de los estudiantes de la carrera de Matemática-Física. Por eso agradeciéndole con antelación su colaboración le solicitamos responda el cuestionario que a continuación se presenta, con la mayor precisión posible.

I. Datos generales.

- a) Asignatura que imparte: _____.
- b) Años de graduado: _____
- c) Es Máster en Ciencias: Sí ___ No ___
- d) Es profesor adjunto: Sí ___ No ___
- e) Ocupa cargo de dirección o metodológico: Sí ___ No ___. ¿Cuál? _____

Las valoraciones que hará sobre las siguientes preguntas, realícelas a partir de la siguiente escala.

Muy Alta	Alta	Medianamente Alta	Baja	Muy Baja
MA	A	Me. A	B	MB

II. ¿Cómo usted evalúa su preparación como egresado de su carrera para:

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) Impartir clases de calidad					
b) Solucionar los problemas profesionales que enfrente					
c) Estructurar metodológicamente situaciones de la enseñanza de la Matemática					
d) Modelar situaciones inherentes al PEA de la Matemática					
e) Valorar situaciones profesionales del PEA de la Matemática					
f) La autogestión del conocimiento					
g) Resolver problemas de comunicación con sus estudiantes, con iguales					
h) Resolver problemas de procesamiento de la información científica					

III. ¿Qué valor le concede Ud., para la formación del egresado que impartirá clases de Matemática a:

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
- Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales					
- Para la gestión y autogestión del conocimiento					
- Para la investigación pedagógica y social					
- Para realizar valoraciones profesionales de procesos					
b) La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión					
c) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir					
d) Estructurar y modelar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje, complejos de materia					

IV. ¿Cómo considera, a partir de la observación del desempeño de los estudiantes que imparten Matemática en su escuela, que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina lo prepara para:

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) El dominio de técnicas que le permitan actualizarte en el dominio de la información científico técnica de la Matemática					
b) La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
- Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales					
- Para la gestión y autogestión del conocimiento					
- Para la investigación pedagógica y social					
- Para realizar valoraciones profesionales de procesos					
c) La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión					
d) Dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje problémico					
e) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir					
f) Estructurar y modelar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje					

V. Con su experiencia de hoy como profesor que imparte Matemática, valore las siguientes cuestiones en los que Ud. considera se debe perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática para elevar la calidad en la formación del profesor de Matemática.

1. El trabajo por competencias profesionales. Sí ____, No ____
2. El trabajo para el desarrollo de competencias profesionales. Sí ____, No ____
3. La estructuración sistémica del contenido de enseñanza. Sí ____, No ____
4. El trabajo en la solución de problemas profesionales. Sí ____, No ____
5. El trabajo en la solución de problemas matemáticos. Sí ____, No ____
6. Otras consideraciones que usted considere.

Anexo 8. Resultados de la encuesta a profesores egresados

Encuestados: 177 profesores.

Tabla 1. Autoevaluación de los egresados respecto a su preparación didáctica y metodológica

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) Impartir clases de calidad	-	13	17	43	104
b) Solucionar los problemas profesionales que enfrente	-	13	9	56	99
c) Estructurar metodológicamente situaciones de la enseñanza de la Matemática	-	6	16	48	107
d) Modelar situaciones inherentes al PEA de la Matemática.	-	23	21	45	88
e) Valorar situaciones profesionales del PEA de la Matemática	-	74	43	38	22
f) La autogestión del conocimiento	-	13	25	53	86
g) Resolver problemas de comunicación con sus estudiantes, con iguales	-	23	51	46	57
h) Resolver problemas de procesamiento de la información científica	-	35	29	45	68

Tabla 2. Valoración de los egresados acerca de la formación del estudiante para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales	177	-	-	-	-
Para la gestión y autogestión del conocimiento	177	-	-	-	-
Para la investigación pedagógica y social	159	12	6	-	-
Para realizar valoraciones profesionales de procesos	166	6	5	-	-
b) La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión	177	-	-	-	-
c) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir	143	22	12	-	-
d) Estructurar y modelar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje, complejos de materia	162	15	-	-	-

Tabla 3. Consideraciones de los egresados acerca de si el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en la disciplina

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a. El dominio de técnicas que le permitan mantenerse actualizado en el dominio de la información científico técnica de la Matemática	-	-	12	21	144
b. La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
- Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales	-	-	-	-	177
- Para la gestión y autogestión del conocimiento	-	-	21	9	147
- Para la investigación pedagógica y social	-	-	22	31	124
- Para realizar valoraciones profesionales de procesos	10	22	23	-	122
c. La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión	-	-	38	31	108
d. Dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje problémico	-	-	28	32	117
e) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir	-	-	23	10	144
f) Estructurar y modelar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje	-	-	26	35	116

Tabla 4. Reflexiones acerca de la necesidad de perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina para elevar la calidad en la formación del profesor de Matemática

Elementos	Sí	No
1	177	-
2	177	-
3	177	-
4	177	-
5	177	-

Anexo 9. Encuesta a formadores de profesores desde la disciplina Didáctica de la Matemática

Colega, llevamos a cabo una investigación que pretende perfeccionar el modo de actuación profesional de los estudiantes de la carrera de Matemática-Física. Reconocemos su experiencia en la formación de estos estudiantes, por lo que valoramos en alto grado sus criterios. Por eso le solicitamos responda el cuestionario que a continuación se presenta, con la mayor precisión posible.

I. Datos Generales.

- a. UCP a la que pertenece. _____
- b. Años de experiencia como profesor de Matemática. ____
- c. Años de experiencia en la formación inicial del profesional. ____
- d. Años de experiencia en la disciplina. ____
- e. Grado científico o académico: Máster en Ciencias ____ Doctor en Ciencias ____
- f. Categoría docente: Instructor ____, Asistente ____, Prof. Aux. ____, Prof. Titular ____.

II. En los resultados de encuestas aplicadas, se comprobó que el desarrollo de competencias profesionales de los recién egresados y de los estudiantes de nuestra carrera, oscilan entre las categorías Medianamente alta y Baja, de una escala como se muestra a continuación.

Muy Alta	Alta	Medianamente Alta	Baja	Muy Baja
MA	A	Me.A	B	MB

a) Mencione dos aspectos en orden jerárquico, de los que considera usted que inciden en ello?.

1. _____
2. _____

b) ¿Qué sugerencias usted pudiera aportar para resolver esta problemática?

1. _____
2. _____

III. ¿Qué valoraciones le merecen, los siguientes aspectos para la formación del profesor que imparte

Matemática en la Educación Media desde la disciplina Didáctica de la Matemática?

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) El dominio de técnicas que le permitan mantenerse actualizado en el dominio de la información científico técnica de la Matemática					
b) La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
▪ Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales					
▪ Para la gestión del conocimiento					
▪ Para la investigación pedagógica y social					
▪ Para la realización de valoraciones profesionales de procesos					
▪ Para la dirección de un PEA problémico					
c) La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión					
d) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir					
e) Estructurar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje					
f) Modelación de situaciones profesionales					
g) La estructuración del conocimiento de la disciplina por problemas profesionales					
g) La formación y desarrollo de habilidades profesionales					

IV. ¿En qué direcciones debe perfeccionarse la dinámica del PEA de la Didáctica de la Matemática, para contribuir a egresar un profesor de Matemática con un desempeño profesional superior?

1. _____

2. _____

V. Sobre el programa vigente de la disciplina, diga - en orden jerárquico - dos aspectos que a su consideración, merecen ser mejorados, en aras de lograr un profesional competente.

1. _____

2. _____

Anexo 10. Resultados de la encuesta a profesores formadores

Encuestados: 16

Tabla 1. Vvaloraciones sobre aspectos relacionados con la formación del profesor que impartirá Matemática desde la disciplina

Escala valorativa	MA	A	MeA	B	MB
a) El dominio de técnicas que le permitan mantenerse actualizado en el dominio de la información científico técnica de la Matemática	-	-	1	1	14
b) La formación y desarrollo de competencias profesionales:					
- Para la comunicación con los estudiantes y entre iguales	-	-	-	-	16
- Para la gestión y autogestión del conocimiento	-	-	1	1	14
- Para la investigación pedagógica y social	-	-	2	1	13
- Para realizar valoraciones profesionales de procesos	2	2	4	-	8
- Para la dirección de un PEA problémico	2	2	4	2	6
c) La aplicación de los conocimientos a la formulación y solución de diferentes problemas de la profesión	-	-	5	9	2
d) Estructuración sistémica del conocimiento a adquirir	-	-	1	6	9
e) Estructurar metodológicamente situaciones de enseñanza y aprendizaje	-	-	3	8	5
f) Modelación de situaciones profesionales	-	-	5	4	7
g) La estructuración del conocimiento de la disciplina por problemas profesionales	1	2	4	7	2

Anexo 11. Relaciones Problema más general - Problemas profesionales en la asignatura Didáctica de la Matemática I

Tabla 1. Derivación de los problemas profesionales en la asignatura Didáctica de la Matemática I

Problema general de la asignatura	Problemas profesionales parciales
<p>Necesidad de proveer a los estudiantes de segundo año de contenidos de la Didáctica de la Matemática, que perfeccionen su actuación profesional en la dirección del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática</p>	<p>1. Necesidad de proveer al estudiante, de herramientas metodológicas para la planificación del proceso de enseñanza de la Matemática en el nivel medio</p>
	<p>2. Necesidad de proveer al estudiante de contenidos de la Didáctica de la Matemática del nivel medio para la estructuración metodológica de todas las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje que allí se desarrolla</p>
	<p>3. Necesidad de proveer al estudiante de herramientas metodológicas para la evaluación permanente, como proceso y como resultado (diagnóstico-pronóstico-evaluación)</p>

Anexo 12. Principales acciones que conforman las habilidades profesionales de la disciplina

Habilidad	Principales acciones
Planificar	<ol style="list-style-type: none">1. Diagnosticar el contexto para el desarrollo de la actividad (Clase, Actividad metodológica, etc.)2. Formular y precisar los objetivos y las condiciones3. Seleccionar el contenido, los métodos, los medios, formas de organización y evaluación de la actividad4. Precisar las condiciones, los destinatarios, las relaciones espacio-tiempo, etc.
Modelar	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el tipo de problema a resolver (por ejemplo, situación típica, habilidad a desarrollar o formar, actividad extradocente, etcétera)2. Analizar el problema objeto de estudio, sus relaciones3. Seleccionar, según las características del análisis realizado, el modelo a aplicar, a adecuar o elaborarlo4. Realizar una prescripción que asegure la aplicación del modelo al problema planteado
Estructurar metodológicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el tipo de problema a estructurar: situación típica, tratamiento a complejo de materia, la solución de ejercicios, etc.2. Relacionar las exigencias concernientes al problema a estructurar3. Seleccionar la estrategia a seguir, según un modelo dado, adecuado o elaborado4. Describir los procedimientos que se emplean y las acciones a realizar
Evaluar	<ol style="list-style-type: none">1. Determinar el objetivo a evaluar, que incluye el escenario, los objetos de control, la relación espacio tiempo, etc.2. Seleccionar el tipo de evaluación y medios necesarios, el criterio de evaluación3. Identificar los modos diferenciadores de control4. Efectuar5. Interpretar eventualmente la cuantificación de los resultados individuales y grupales

Anexo 13. Relaciones entre las funciones profesionales del profesor, el modo de actuación y los problemas y habilidades profesionales

Tabla 1. Relación en la carrera, de las funciones del profesional y los problemas profesionales según el modelo del profesional

Funciones profesionales	Modo de Actuación	Problemas profesionales
1. Docente-metodológica 2. Orientación educativa 3. Investigación-superación	Dirección del proceso educativo desde el contenido de la Matemática y la Física y coordinación, desde la escuela, de las influencias educativas de la familia y la comunidad	1. Dirección grupal e individual del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio 2. Formación integral de los estudiantes 3. Comunicación efectiva 4. Evaluación sistémica y sistemática y la proyección de soluciones

Tabla 2. Relación en la carrera, de las funciones del profesional, el modo de actuación y los problemas profesionales desde la disciplina Didáctica de la Matemática

Funciones profesionales	Modo de Actuación	Problemas profesionales
1. Docente-metodológica 2. Orientación educativa 3. Investigación-superación	Dirección del proceso educativo, particularizado en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	1. El problema de la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, desde una concepción de comunicación, que favorezca la formación integral de los estudiantes 2. El problema de la estructuración metodológica de las actividades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 3. El problema de la evaluación permanente, como proceso y como resultado (diagnóstico-pronóstico)

Tabla 3. Relación en cada año, de las funciones del profesional, los problemas profesionales y las habilidades profesionales

Año	Funciones profesionales	Problemas profesionales	Habilidades profesionales
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación-superación* 2. Docente-metodológica 3. Orientación educativa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar realidades del proceso educativo 2. Identificar y caracterizar problemas de esas realidades, y esbozar sus posibles soluciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar 2. Modelar 3. Evaluar
II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación-superación* 2. Docente-metodológica 3. Orientación educativa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar realidades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio 2. Identificar y caracterizar problemas de esas realidades, y esbozar sus posibles soluciones 3. Fundamentar y solucionar problemas como los anteriores, a partir de modelos 4. Estructurar metodológicamente, desde modelos, actividades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 5. Evaluar, como proceso y como resultado la práctica pedagógica. su desempeño, el de otros, el diseño del currículo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar 2. Modelar 3. Estructurar metodológicamente 4. Evaluar

Tabla 3. Relación en cada año, de las funciones del profesional, los problemas profesionales y las habilidades profesionales (Continuación)

Año	Funciones profesionales	Problemas profesionales	Habilidades profesionales
III	1. Investigación – superación* 2. Docente-metodológica 3. Orientación educativa	1. Diagnosticar realidades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio 2. Identificar y caracterizar problemas de esas realidades, y esbozar sus posibles soluciones 3. Fundamentar y solucionar problemas profesionales del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio 4. Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, desde modelos 5. Estructurar metodológicamente, desde modelos, actividades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 6. Evaluar, como proceso y como resultado los resultados del aprendizaje, su desempeño, el de otros, el diseño del currículo	1. Planificar 2. Modelar 3. Estructurar metodológicamente 4. Evaluar

Tabla 3. Relación en cada año, de las funciones del profesional, los problemas profesionales y las habilidades profesionales (Continuación)

Año	Funciones profesionales	Problemas profesionales	Habilidades profesionales
IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. Docente-metodológica* 2. Orientación educativa 3. Investigación-superación* 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar realidades y problemas de la práctica pedagógica, del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, y de su desempeño profesional 2. Identificar, fundamentar y solucionar problemas profesionales del proceso educativo, y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio 3. Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, desde modelos 4. Estructurar metodológicamente, desde modelos o no, las actividades del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio 5. Evaluar, como proceso y como resultado la práctica pedagógica, del proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del nivel medio, y su desempeño, el de otros, el diseño del currículo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar 2. Modelar 3. Estructurar metodológicamente 4. Evaluar

*: Las competencias señaladas con este símbolo, son las que mayor influencia tienen en el desempeño en estos años, y por tanto, mayor énfasis se hace en su formación, desarrollo y consolidación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. Se aclara que esta cuestión no es definitoria, pues los contextos pueden ser distintos, los niveles de desarrollo del aprendizaje de los estudiantes también, entre otras variantes.

Anexo 14. Una variante para la evaluación del desempeño en la disciplina

Criterio valorativo:

- Precisión
- Autonomía
- Generalización

Tabla 1. Criterios de evaluación del desempeño de los estudiantes desde la disciplina

Modo de actuación: Sistema de acciones desarrolladas para la dirección del proceso educativo encaminado a la formación integral de la personalidad de los estudiantes, por medio de los contenidos de la Matemática, y la coordinación, desde la escuela, de las influencias educativas de la familia y la comunidad				
Competencia	Evaluación			
Competencia	Es competente			Aún no es competente
	A	M	B	
	Preciso en la selección de los medios y métodos, que dan al traste con la solución del problema planteado	Preciso en la selección de los medios y métodos, con limitaciones en la solución del problema	Presenta limitaciones en la selección de los medios y métodos para la solución del problema	Aún no resuelve el problema
	Independiente en la búsqueda de estrategias de solución del problema	Presenta cierto grado de dependencia al resolver el problema	Realiza la solución del problema bajo dirección	
Generaliza las soluciones a problemas nuevos en nuevos contextos	Generaliza las soluciones a problemas nuevos en el mismo contexto	Generaliza las soluciones a nuevos problemas del mismo tipo		

Anexo 15. Relaciones en las asignaturas entre los problemas profesionales que resuelven, las habilidades que forman y desarrollan y los niveles de desarrollo de las competencias

Tabla 1. Elementos del contenido de las asignaturas que conforman la disciplina

Asignatura	Competencias fundamentales	Problemas profesionales	Habilidades profesionales	Nivel de desarrollo
Didáctica de la Matemática I	Se comienzan a formar todas las competencias, se hace énfasis en la competencia 1	Necesidad de proveer al estudiante, de herramientas metodológicas para la planificación del proceso de enseñanza de la Matemática, desde los sustentos generales de la didáctica	1. Planificar 2. Estructurar metodológicamente 3. Modelar 4. Evaluar	Básico (Formativo, aún no competente)
Didáctica de la Matemática II	Se comienza a desarrollar las competencias 1 y 2, y se trazan pautas para continuar formando la 3	Necesidad de proveer al estudiante de contenidos de la Didáctica de la Matemática para la estructuración metodológica de las Situaciones típicas	1. Planificar 2. Estructurar metodológicamente 3. Modelar 4. Evaluar	Dirigido (Parcialmente competente)
Didáctica de la Matemática III	Se manifiestan en el actuar todas las competencias, en alguno de los niveles, y se dan los primeros pasos para su consolidación	Necesidad de proveer al estudiante de herramientas metodológicas para planificar y estructurar metodológicamente las Situaciones típicas y la evaluación permanente, como proceso y como resultado, desde los sustentos de la didáctica, aplicada al estudio de complejos de materia	1. Planificar 2. Estructurar metodológicamente 3. Modelar 4. Evaluar	Autónomo (Competente)

Competencia 1: Para la gestión de los contenidos matemático y didáctico.

Competencia 2: Para la comunicación en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Competencia 3: Para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Anexo 16. Encuesta a expertos

Se realiza una investigación como parte de un proyecto, para proponer soluciones concretas a problemas de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Matemática-Física. En función de obtener información acerca de la propuesta de un modelo didáctico para la estructuración sistémica del contenido en la disciplina Didáctica de la Matemática, para gestionar competencias profesionales, se necesita su valoración respecto a esta propuesta.

1. Categoría Docente: PI ____, PA ____, P. Aux. ____, P. Titular ____, Otros ____.
2. Grado Científico y/o Académico: Doctor en Ciencias ____, Máster en Ciencias ____,
3. Su labor está relacionada a la: Docencia ____, Investigación ____, Ambas ____.
4. ¿Cómo valora Ud. sus conocimientos respecto a las formas de estructuración sistémica del contenido? Alto ____, Bajo ____, Muy Alto ____, Muy Bajo ____.
5. ¿Por qué vías adquirió esos conocimientos?
Pregrado ____. Postgrado ____. Autodidácticamente ____. Otros. ____
6. ¿Considera Ud. que la estructura sistémica del contenido de enseñanza desde la perspectiva de las competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática resuelve en un alto ____, bajo ____, muy alto ____, muy bajo ____, nivel los problemas que presentan nuestros egresados?
7. De las vías de sistematización de los contenidos, ordénelas en forma decreciente de efectividad para el proceso de enseñanza y aprendizaje en una disciplina del ejercicio de la profesión.
 - a) Células generadoras ____, No la conozco ____.
 - b) Nodos cognitivos ____, No la conozco ____.
 - c) Invariantes del conocimiento ____, No la conozco ____.
 - d) Problemas ____, No la conozco ____.
 - e) Problemas profesionales ____, No la conozco ____.

- f) Competencias profesionales ____, No la conozco ____.
8. ¿En qué nivel considera Ud. que el trabajo con competencias favorece un modo de actuación profesional superior? Bajo __, Muy Bajo __, Alto __, Muy Alto __.
9. ¿Considera Ud. que es factible de ejecutar una propuesta como la que se hace en la tesis en las condiciones actuales de la formación inicial en la disciplina? Sí __, No __.

Anexo 17. Resultados de la encuesta a expertos

1. Categoría Docente: PI 0, PA 3, P. Aux. 27 P. Titular 2 Otros ____.
2. Grado Científico y/o Académico: Doctor en Ciencias 3, Máster en Ciencias 29,
3. Su labor está relacionada a la: Docencia ____, Investigación ____, Ambas ____.
4. ¿Cómo valora Ud. sus conocimientos respecto a las formas de estructuración sistémica del contenido? Alto 32, Bajo ____, Muy Alto ____, Muy Bajo ____.
5. ¿Por qué vías adquirió esos conocimientos?

Pregrado ____. Postgrado 13 Autodidácticamente 17. Otros. 2

6. ¿Considera Ud. que la estructura sistémica del contenido de enseñanza desde la perspectiva de las competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática resuelve en un alto 29, bajo ____, muy alto 3, muy bajo ____, no sabe ____, nivel los problemas que presentan nuestros egresados?
7. Cantidad de personas que ubicó la forma de estructuración señalada en primer lugar.

e	f	d	c	b	a
21	8	3	0	0	0

8. ¿En qué nivel considera Ud. que el trabajo con estas competencias favorece un aprendizaje más significativo, y por ende, un modo de actuación profesional superior?

Bajo ____, Muy Bajo ____, Alto 29, Muy Alto 3.

9. ¿Considera Ud. que es factible de ejecutar una propuesta como la que se hace en la Tesis en las condiciones actuales de la formación inicial en la disciplina? Sí 32, No 0.

Resultados generales.

Exp.	Categoría docente				G. C o Tít. Acad.		Labor			Exp. (Media)	Disp.
	I	As	Aux	Tit.	D. C	M. Sc	Doc.	Inv.	Ambas		
32	-	13	15	4	6	23	32	27	25	22.8	32

Anexo 18. Encuesta 2 a los expertos para determinar su competencia y valoraciones acerca de la propuesta

Auto evaluación de los expertos

1-En la escala que se le presenta, por favor, marque el grado de conocimiento que usted considera tener acerca del problema que se evalúa. Diez 10) es la máxima calificación, y cero 0) es la mínima.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2-En la tabla aparecen seis fuentes posibles del conocimiento que usted posee y que ha utilizado en sus valoraciones como experto. Usted puede marcar para cada una de las fuentes una sola de las columnas: A (alto); M (medio) y B (bajo), al significar el grado de influencia de la fuente en su argumentación. Por favor, marque todos los elementos que a su juicio hayan sido fuente de argumentación.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada de las fuentes en su criterio		
	ALTO (A)	MEDIO (M)	BAJO (B)
Análisis teóricos realizados por Usted			
Su propia experiencia			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

3- Se ponen a su disposición los diferentes elementos que conforman nuestro objeto de valoración. Junto a cada elemento aparece una escala con cinco categorías con sus respectivas designaciones, una de las cuales usted elegirá para calificar dicho elemento.

MA: Muy adecuado

BA: Bastante adecuado

A: Adecuado

PA: Poco adecuado

I: Inadecuado.

Nº.	Aspectos a valorar del modelo	MA	BA	A	PA	I
1.	Los fundamentos teóricos del modelo					
2.	Los principios asumidos como sustentadores del modelo didáctico para la estructuración sistémica del contenido en la Didáctica de la Matemática					
3.	La identificación y caracterización de los componentes del modelo, y las relaciones entre estos					
4.	Las relaciones de dependencia entre el problema, objeto y objetivo en la disciplina y la estructuración sistémica del contenido que favorezca la gestión de competencias profesionales					
5.	La estructura y consistencia lógica del sistema de procedimientos metodológicos					
6.	La caracterización y explicación de cada uno de los procedimientos metodológicos y como totalidad sistémica					
7.	La definición de competencia profesional pedagógica					
8.	La selección de las competencias profesionales pedagógicas en la Didáctica de la Matemática					
9.	Su adaptabilidad a las condiciones actuales de la formación inicial del profesional de la educación					
10.	El análisis del modelo como totalidad sistémica y nivel de solución del modelo didáctico al problema planteado					

4-. En las siguientes tablas aparecen elementos relativos a los aportes prácticos derivados del modelo, y le pedimos que por favor, con la misma escala anterior emita sus criterios.

Nº	Dimensiones generales a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Estructuración del sistema de competencias de la disciplina					
2	Dimensiones generales de las competencias asumidas					
3	Estructuración del sistema de habilidades profesionales de la disciplina					
4	Estructuración del sistema de problemas profesionales de la disciplina					
5	Pertinencia del modelo de evaluación de las competencias					

Nº	Aspectos a evaluar sobre las competencias	MA	BA	A	PA	I
1	Ajuste de las dimensiones e indicadores de la competencia Cognitiva					
2	Ajuste de las dimensiones e indicadores de la competencia Investigativa					
3	Ajuste de las dimensiones e indicadores de la competencia Comunicativa					

De su valoración estar ubicada en las categorías PA o I, al evaluar cualquiera de los elementos sometidos a su juicio, le agradeceríamos plasmara, las posibles modificaciones inclusiones o exclusiones) que harían que su criterio se moviera hacia las casillas precedentes.

Anexo 19. Resultados de la determinación del nivel de competencia de los expertos

Tabla 1. Coeficiente de competencia de los expertos

Experto	Cc	CA	$K = 0.5*(Cc + Ca)$	Categoría
1	1,0	1,0	1,00	Alto
2	0,9	1,0	0,95	Alto
3	0,9	0,9	0,90	Alto
4	0,8	0,9	0,85	Alto
5	0,9	0,9	0,90	Alto
6	1,0	0,8	0,90	Alto
7	1,0	0,9	0,95	Alto
8	1,0	0,9	0,95	Alto
9	0,9	0,9	0,90	Alto
10	0,9	0,8	0,85	Alto
11	0,8	1,0	0,90	Alto
12	0,8	1,0	0,90	Alto
13	0,8	1,0	0,90	Alto
14	0,9	1,0	0,95	Alto
15	0,9	0,9	0,90	Alto
16	0,9	0,9	0,90	Alto
17	0,9	0,9	0,90	Alto
18	0,9	0,8	0,85	Alto
19	1,0	0,9	0,95	Alto
20	1,0	0,8	0,90	Alto
21	1,0	0,8	0,90	Alto
22	0,9	0,9	0,90	Alto
23	1,0	0,9	0,95	Alto
24	1,0	1,0	1,00	Alto
25	0,9	1,0	0,95	Alto
26	1,0	1,0	1,00	Alto
27	1,0	1,0	1,00	Alto
28	1,0	0,9	0,95	Alto
29	0,9	0,9	0,90	Alto
30	0,8	0,8	0,80	Alto
31	0,9	0,9	0,90	Alto
32	0,9	1,0	0,95	Alto

Anexo 20. Resultados de la evaluación de los expertos acerca del modelo

Tabla 1. Aspectos valorados por los expertos acerca de la construcción del modelo y su estructura

Nº.	Aspectos a valorar del modelo	MA	BA	A	PA	I	Total
1.	Los fundamentos teóricos del modelo	28	3	1	0	0	32
2.	Los principios asumidos como sustentadores del modelo didáctico para la estructuración sistémica del contenido en la Didáctica de la Matemática	25	7	0	0	0	32
3.	La identificación y caracterización de los componentes del modelo, y las relaciones entre estos	29	3	0	0	0	32
4.	Las relaciones de dependencia entre el problema, objeto y objetivo en la disciplina y la estructuración sistémica del contenido que favorezca la gestión de competencias profesionales	29	2	1	0	0	32
5.	La estructura y consistencia lógica del sistema de procedimientos metodológicos	27	4	1	0	0	32
6.	La caracterización y explicación de cada uno de los procedimientos metodológicos y como totalidad sistémica	30	2	0	0	0	32
7.	La definición de competencia profesional pedagógica	31	1	0	0	0	32
8.	La selección de las competencias profesionales pedagógicas en la Didáctica de la Matemática	30	2	0	0	0	32
9.	Su adaptabilidad a las condiciones actuales de la formación inicial del profesional de la educación	31	1	0	0	0	32
10.	El análisis del modelo como totalidad sistémica y nivel de solución del modelo didáctico al problema planteado	30	2	0	0	0	32

Tabla 2. Frecuencias acumuladas y frecuencias relativas acumuladas en la evaluación de los expertos acerca del modelo

Frecuencias acumuladas					Frecuencias relativas acumuladas				
Nº	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4
1	28	31	32	32	32	0,8750	0,9688	1,0000	1,0000
2	25	32	32	32	32	0,7813	1,0000	1,0000	1,0000
3	29	32	32	32	32	0,9063	1,0000	1,0000	1,0000
4	29	31	32	32	32	0,9063	0,9688	1,0000	1,0000
5	27	31	32	32	32	0,8438	0,9688	1,0000	1,0000
6	30	32	32	32	32	0,9375	1,0000	1,0000	1,0000
7	31	32	32	32	32	0,9688	1,0000	1,0000	1,0000
8	30	32	32	32	32	0,9375	1,0000	1,0000	1,0000
9	31	32	32	32	32	0,9688	1,0000	1,0000	1,0000
10	30	32	32	32	32	0,9375	1,0000	1,0000	1,0000

Tabla 3. Búsqueda de puntos de corte en la evaluación de los expertos acerca del modelo

Nº	C1	C2	C3	C4	Suma	Promedio	N	N-P
1	1,15	1,86	3,90	3,90	10,81	2,70	3,119	0,417
2	0,78	3,90	3,90	3,90	12,48	3,12	3,119	-0,001
3	1,32	3,90	3,90	3,90	13,02	3,26	3,119	-0,136
4	1,32	1,86	3,90	3,90	10,98	2,75	3,119	0,374
5	1,01	1,86	3,90	3,90	10,67	2,67	3,119	0,452
6	1,53	3,90	3,90	3,90	13,23	3,31	3,119	-0,188
7	1,86	3,90	3,90	3,90	13,56	3,39	3,119	-0,271
8	1,53	3,90	3,90	3,90	13,23	3,31	3,119	-0,188
9	1,86	3,90	3,90	3,90	13,56	3,39	3,119	-0,271
10	1,53	3,90	3,90	3,90	13,23	3,31	3,119	-0,188
P. de Cortes	1,39	3,29	3,90	3,90	124,77			

Anexo 21. Resultados de la evaluación de los expertos acerca de dimensiones generales de la propuesta

Tabla 1. Aspectos valorados por los expertos sobre las competencias

Nº.	Aspectos a valorar del modelo	MA	BA	A	PA	I	Total
1.	Estructuración del sistema de competencias de la disciplina	29	3	0	0	0	32
2.	Dimensiones generales de las competencias asumidas, las unidades de competencias y los saberes	28	2	2	0	0	32
3.	Estructuración del sistema de habilidades profesionales de la disciplina	30	1	1	0	0	32
4.	Estructuración del sistema de problemas profesionales de la disciplina	29	2	1	0	0	32
5.	Pertinencia del modelo de evaluación de las competencias	29	2	1	0	0	32

Tabla 2. Frecuencias acumuladas en la evaluación de los expertos acerca de las dimensiones generales de la propuesta

Nº	Frecuencias acumuladas					Frecuencias relativas acumuladas			
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4
1	29	32	32	32	32	0,9063	1,0000	1,0000	1,0000
2	28	30	32	32	32	0,8750	0,9375	1,0000	1,0000
3	30	31	32	32	32	0,9375	0,9688	1,0000	1,0000
4	29	31	32	32	32	0,9063	0,9688	1,0000	1,0000
5	29	31	32	32	32	0,9063	0,9688	1,0000	1,0000

Tabla 3. Búsqueda de puntos de corte en la evaluación de los expertos acerca de las dimensiones generales de la propuesta

Nº	C1	C2	C3	C4	Suma	Promedio (P)	N	N-P
1	1,32	3,90	3,90	3,90	13,02	2,80	2,833	0,035
2	1,15	1,53	3,90	3,90	10,48	2,62	2,833	0,213
3	1,53	1,86	3,90	3,90	11,19	2,80	2,833	0,035
4	1,32	1,86	3,90	3,90	10,98	2,75	2,833	0,088
5	1,32	1,86	3,90	3,90	10,98	2,75	2,833	0,088
P. de Cortes	1,33	2,20	3,90	3,90	56,65			

Anexo 22. Resultados de la evaluación de los expertos acerca de las dimensiones e indicadores de las competencias

Tabla 1. Aspectos valorados por los expertos sobre las competencias

Nº.	Aspectos a evaluar sobre las competencias	MA	BA	A	PA	I	Total
1.	Ajuste de las unidades de competencias y los saberes de la competencia para la gestión de los contenidos matemático y didáctico	30	1	1	0	0	32
2.	Ajuste de las unidades de competencias y los saberes de la competencia para la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	29	2	1	0	0	32
3.	Ajuste de las unidades de competencias y los saberes de la competencia para la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	30	0	2	0	0	32

Tabla 2. Frecuencias acumuladas en la evaluación de los expertos acerca de las dimensiones e indicadores de las competencias

Nº	Frecuencias acumuladas					Frecuencias relativas acumuladas			
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4
1	30	31	32	32	32	0,9375	0,9688	1,0000	1,0000
2	29	31	32	32	32	0,9063	0,9688	1,0000	1,0000
3	30	30	32	32	32	0,9375	0,9375	1,0000	1,0000

Tabla 3. Búsqueda de puntos de corte en la evaluación de los expertos acerca de las dimensiones e indicadores de las competencias

Nº	C1	C2	C3	C4	Suma	Promedio (P)	N	N-P
1	1,53	1,86	3,90	3,90	11,19	3,73	2,753	-0,978
2	1,32	1,86	3,90	3,90	10,98	3,66	2,753	-0,908
3	1,53	1,53	3,90	3,90	10,86	3,62	2,753	-0,868
P. de Cortes	1,46	1,75	3,90	3,90	33,03			

Anexo 23. Guía de observación de clase utilizada durante los estudios diagnóstico y de evaluación de la efectividad del modelo en la práctica

OBJETIVO: Valorar la eficiencia de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, por los estudiantes de la carrera.

Variable: Eficiencia en el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio.

Indicadores a medir por competencias en el proceso de observación:

1. Competencia para la gestión de los conocimientos matemático y didáctico.

Indicadores a medir:

- 1.1 Manifestación de dominio del conocimiento matemático en general, y el didáctico en particular (Búsqueda, fijación y aplicación a partir de los problemas profesionales a resolver en la clase).
- 1.2 Manifestación de habilidades profesionales, para la solución de los problemas profesionales dentro del proceso en la clase.
- 1.3 La identificación personal y adecuada del contenido que se requiere para el desempeño en el marco de la Didáctica de la Matemática para enseñar Matemática.
- 1.4 El trabajo con los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la planificación de la clase.
- 1.5 El desempeño alternativo en la planificación, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la clase.
- 1.6 Evidencias de independencia en la toma de decisiones ante las situaciones de enseñanza o aprendizaje de la Matemática en la clase.

2. Competencia para la investigación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Indicadores a medir:

- 2.1 Interés manifiesto en la adopción de posiciones científicas ante los problemas profesionales que se le plantearon en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la clase.
- 2.2 La adopción de posiciones científicas ante la problematización del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en la clase.
- 2.3 La toma de decisiones, a partir de modelos aprendidos, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la clase.
- 2.4 Se propicia en los estudiantes el acceso al contenido matemático, y la toma de decisiones.
- 2.5 El nivel de independencia en la solución de los problemas que se plantean dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la clase.

3. Competencia para la comunicación del saber y poder matemáticos.

Indicadores a medir:

- 3.1 Disposición motivacional al intercambio, al trabajo en el grupo, con sus iguales.
- 3.2 Disposición manifiesta a la transmisión de los saberes y desarrollo de los poderes matemáticos.
- 3.3 Un claro intercambio de mensajes y la aceptación de una influencia recíproca.
- 3.4 El monitoreo permanente de su desempeño y el de sus estudiantes en los procesos comunicativos en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- 3.5 Se manifiesta flexibilidad, para las adecuaciones a los cambios dentro de las relaciones de comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, profesor-proceso, desde su cultura general, y su cultura matemática en particular.

Tabla 1. Valoración general del desempeño por competencias según la guía de observación a clases

Evaluación			
Es competente			Aún no es competente (2 puntos)
A (5 puntos)	M (4 puntos)	B (3 puntos)	
Preciso en la determinación y cumplimiento del objetivo de la clase	Preciso en la elaboración y cumplimiento del objetivo, con limitaciones en la dirección del PEA en la clase	Presenta limitaciones en la elaboración y cumplimiento del objetivo de la clase	No manifiesta desarrollo de competencias para la comunicación del saber y poder matemáticos
Independiente en la búsqueda de estrategias de enseñanza y de aprendizaje en la clase	Presenta cierto grado de dependencia en la búsqueda de estrategias de enseñanza y de aprendizaje en la clase	Realiza la solución del problema bajo dirección	
Generaliza las soluciones a problemas nuevos en nuevos contextos dentro de la clase	Generaliza las soluciones a problemas nuevos en el mismo contexto	Generaliza las soluciones a nuevos problemas del mismo tipo	

Anexo 27. Resultados de la prueba no paramétrica Chi-Cuadrado

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la prueba Chi-Cuadrado

Indicador	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
Indic. 1.1A	27	2,1111	,32026	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.1D	27	4,0741	,61556	3,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 1.2A	27	2,1852	,39585	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.2D	27	4,0741	,61556	3,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 1.3A	27	2,1111	,32026	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.3D	27	4,1481	,53376	3,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 1.4A	27	2,1852	,39585	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.4D	27	4,1852	,48334	3,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 1.5A	27	2,1481	,36201	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.5D	27	4,2963	,46532	4,00	5,00	4,0000	4,0000	5,0000
Indic. 1.6A	27	2,0741	,26688	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 1.6D	27	4,1481	,36201	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 2.1A	27	2,2593	,44658	2,00	3,00	2,0000	2,0000	3,0000
Indic. 2.1D	27	4,2593	,44658	4,00	5,00	4,0000	4,0000	5,0000
Indic. 2.2A	27	2,1481	,36201	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 2.2D	27	4,2222	,42366	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 2.3A	27	2,1111	,32026	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 2.3D	27	4,1481	,45605	3,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 2.4A	27	2,2222	,42366	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 2.4D	27	4,2222	,50637	3,00	5,00	4,0000	4,0000	5,0000
Indic. 2.5A	27	2,1111	,32026	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 2.5D	27	4,1481	,36201	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 3.1A	27	2,0370	,19245	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 3.1D	27	4,1852	,39585	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 3.2A	27	2,1111	,32026	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 3.2D	27	4,1852	,39585	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 3.3A	27	2,0741	,26688	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 3.3D	27	4,2222	,42366	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 3.4A	27	2,1481	,36201	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 3.4D	27	4,1852	,39585	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000
Indic. 3.5A	27	2,0741	,26688	2,00	3,00	2,0000	2,0000	2,0000
Indic. 3.5D	27	4,1481	,36201	4,00	5,00	4,0000	4,0000	4,0000

Tabla 2. Resultados de significatividad

Estadísticos de contraste		Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.		
		1.1 A	1.1 D	1.2 A	1.2 D	1.3 A	1.3 D	1.4 A	1.4 D	1.5 A	1.5 D	1.6 A	1.6 D	
Chi-cuadrado		16,3	10,8	10,7	10,8	16,3	17,5	10,7	21,5	13,3	4,48	19,5	13,3	
gl		1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	
Sig. asintótica		,000	,004	,001	,004	,000	,000	,001	,000	,000	,034	,000	,000	
Sig. Monte Carlo	Sig.	,000	,005	,002	,005	,000	,000	,002	,000	,000	,052	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,003	,001	,003	,000	,000	,001	,000	,000	,048	,000	,000
		Límite superior	,000	,006	,002	,006	,000	,000	,002	,000	,001	,056	,000	,001

Estadísticos de contraste		Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	
		2.1 A	2.1 D	2.2 A	2.2 D	2.3 A	2.3 D	2.4 A	2.4 D	2.5 A	2.5 D	
Chi-cuadrado		6,25	6,25	13,3	8,33	16,3	24,8	8,33	18,6	16,3	13,3	
gl		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	
Significatividad asintótica		,012	,012	,000	,004	,000	,000	,004	,000	,000	,000	
Sig. Monte Carlo	Significatividad	,017	,017	,000	,005	,000	,000	,005	,000	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,014	,014	,000	,004	,000	,000	,004	,000	,000	,000
		Límite superior	,019	,019	,001	,006	,000	,000	,006	,000	,000	,001

Estadísticos de contraste		Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	
		3.1 A	3.1 D	3.2 A	3.2 D	3.3 A	3.3 D	3.4 A	3.4 D	3.5 A	3.5 D	
Chi-cuadrado		23,1	10,7	16,3	10,7	19,5	8,33	13,3	10,7	19,5	13,3	
gl		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Significatividad asintótica		,000	,001	,000	,001	,000	,004	,000	,001	,000	,000	
Sig. Monte Carlo	Significatividad	,000	,002	,000	,002	,000	,005	,000	,002	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,001	,000	,001	,000	,004	,000	,001	,000	,000
		Límite superior	,000	,002	,000	,002	,000	,006	,001	,002	,000	,001

Anexo 28. Resultados de la prueba no paramétrica de los rangos con signos de Wilcoxon

Tabla 1. Rangos para la primera dimensión

Indicadores	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Indic. 1.1D - Indic. 1.1A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 1.2D - Indic. 1.2A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 1.3D - Indic. 1.3A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 1.4D - Indic. 1.4A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 1.5D - Indic. 1.5A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 1.6D - Indic. 1.6A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		

Tabla 2. Rangos para la segunda y tercera dimensiones

Indicadores	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Indic. 2.1D-Indic. 2.1A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 2.2D-Indic. 2.2A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 2.3D-Indic. 2.3A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 2.4D-Indic. 2.4A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 2.5D-Indic. 2.5A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 3.1D-Indic. 3.1A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 3.2D-Indic. 3.2A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 3.3D-Indic. 3.3A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 3.4D-Indic. 3.4A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		
Indic. 3.5D-Indic. 3.5A	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	27	14,00	378,00
	Empates	0		
	Total	27		

Tabla 2. Estadísticos de contraste para la segunda dimensión.

Estadísticos de contraste		Ind.2.1	Ind.2.2	Ind.2.3	Ind.2.4	Ind.2.5	
		D- Ind.2.1 A	D- Ind.2.2 A	D- Ind.2.3 A	D- Ind.2.4 A	D- Ind.2.5 A	
Z		-5,004	-5,004	-5,004	-5,004	-5,004	
Sig. asintótica (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,000	,000	,000	,000
		Límite superior	,000	,000	,000	,000	,000
Sig. Monte Carlo (unilateral)	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,000	,000	,000	,000
		Límite superior	,000	,000	,000	,000	,000

Tabla 3. Estadísticos de contraste para la tercera dimensión

Estadísticos de contraste		Ind.3.1	Ind.3.2	Ind.3.3	Ind.3.4	Ind.3.5	
		D- Ind.3.1 A	D- Ind.3.2 A	D- Ind.3.3 A	D- Ind.3.4 A	D- Ind.3.5 A	
Z		-5,004	-5,004	-5,004	-5,004	-5,004	
Sig. asintótica (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,000	,000	,000	,000
		Límite superior	,000	,000	,000	,000	,000
Sig. Monte Carlo (unilateral)	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	,000	,000	,000	,000	,000
		Límite superior	,000	,000	,000	,000	,000

D: Después. A: Antes.

Anexo 30. Resumen de los talleres de reflexión profesional

Taller de orientación y planificación.

Participantes: Colectivo pedagógico de la disciplina Didáctica de la Matemática de la sede central, Jefes de los colectivos de disciplina de la carrera, Jefe de carrera, Jefe de Departamento, tutores de los estudiantes implicados en el cuasi experimento.

Objetivos:

1. Diagnosticar las necesidades de aprendizaje de los profesores, que resultan esenciales para dirigir el desarrollo de la competencia didáctica.
2. Presentar el modelo para el análisis de los subsistemas que lo componen y el proceder en cada uno de ellos.
3. Evaluar las condiciones para llevar a cabo el cuasi-experimento y la puesta en práctica del modelo.
4. Planificar acciones encaminadas a evaluar en el programa de la disciplina, el proceder para estructurar su contenido, y la gestión de competencias profesionales en esta.

Cuestiones que se valoran:

- Las competencias profesionales en la formación inicial del profesional de la educación.
- La competencia del profesor de Matemática. Necesidad de su gestión en la formación inicial y condiciones en la estructuración del contenido para llevarla a término.
- El modelo de estructuración sistémica del contenido favorecedor de la gestión de competencias profesionales en la disciplina Didáctica de la Matemática: Su estructura, fundamentos, condiciones para su instrumentación y evaluación.
- Las condiciones en la UCP para la instrumentación del modelo desde los procedimientos metodológicos: preparación de los profesores formadores, análisis y adecuación de los programas de las asignaturas.

Taller de seguimiento.

Participantes: Colectivo pedagógico de la disciplina Didáctica de la Matemática de la sede central, Jefes de los colectivos de disciplina de la carrera, Jefe de carrera, Jefe de Departamento, tutores de los estudiantes implicados en el cuasi experimento.

Objetivos:

1. Valorar de forma parcial la pertinencia, sostenibilidad y otras cualidades que sustentan la viabilidad del Modelo.
2. Evaluar la marcha de las acciones realizadas en la instrumentación del modelo desde los procedimientos metodológicos.
3. Planificación de nuevas acciones correctivas, según las demandas de la práctica.

Cuestiones que se valoran:

- Elementos de significatividad durante la instrumentación del modelo: viabilidad, aseguramiento de las condiciones de instrumentación, etc.
- Avances en la preparación de los profesores y el desempeño de los estudiantes a partir de la instrumentación del modelo.
- Valoraciones críticas en relación con la planificación de los talleres que se desarrollan en el programa de las asignaturas de la disciplina: planificación, ejecución evaluación.
- Valoraciones críticas en relación con los saberes agrupados en las diferentes unidades primarias para evaluar las principales dificultades que se manifiestan en la actuación de los profesionales en formación inicial, y los avances
- Tipos de tareas pueden desarrollarse para lograr un desempeño más eficiente en la dirección del proceso educativo en general, y el aprovechamiento de las potencialidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática para este objetivo.

Taller de evaluación.

Participantes: Colectivo pedagógico de la disciplina Didáctica de la Matemática de la sede central, Jefes de los colectivos de disciplina de la carrera, Jefe de carrera, Jefe de Departamento, tutores de los estudiantes implicados en el cuasi experimento.

Objetivos:

1. Valoración de la aplicabilidad, pertinencia, flexibilidad, sostenibilidad y otras potencialidades del modelo de estructuración del contenido de la disciplina, para favorecer la gestión de competencias profesionales de los estudiantes de la carrera Matemática-Física.
2. Valorar la satisfacción del colectivo pedagógico en general, de los participantes en los talleres de reflexión profesional y de los estudiantes que participan en el cuasi-experimento en relación con el desarrollo de las actividades y los avances en el orden profesional, como principal criterio de factibilidad.

Cuestiones que se valoran:

- Criterios reveladores del logro de los objetivos propuestos en la elaboración del modelo.
- Evaluación general sobre las posibilidades de aplicación del modelo en la formación de los profesores de Matemática, y sus posibilidades de generalizarlo a toda la formación inicial de la carrera Matemática-Física.
- Caracterización de cuál o cuáles de los componentes del Modelo es (son) decisivo (s) para lograr el desarrollo de la gestión de competencias desde la estructuración del contenido de la disciplina Didáctica de la Matemática en la formación inicial.

Con los estudiantes se harán valoraciones respecto a:

- Momentos de mayor satisfacción durante tu participación en el proceso investigativo.
- Cambios percibidos en su formación, desde el punto de vista motivacional, cognitivo, metacognitivo y en sus cualidades de la personalidad, limitaciones que aún persisten.

- Saberes generales y específicos que son decisivos para lograr un desempeño competente.

Cuestiones organizacionales comunes a todos los talleres:

El taller está concebido con una parte introductoria que comprende análisis individuales y grupales de los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas y de la evaluación de los talleres para arribar a compromisos individuales y a consenso grupal respecto a su dinámica y las responsabilidades que corresponden a cada uno de los implicados.

Se realizarán sesiones de trabajo grupal e individual con exposiciones, realización de ejercicios de autodiagnóstico de las necesidades de aprendizaje de los implicados relativas a la temática. Los resultados del diagnóstico posibilitan ajustar las estrategias de trabajo.

Por la característica demostrativa del taller, los métodos, medios y formas que se empleen, se corresponden con los fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la estructuración sistémica del contenido de la disciplina, y la gestión de competencias profesionales en esta.

Las evaluaciones se realizarán de manera sistemática durante el propio desarrollo de las sesiones del taller con un peso importante en la participación y calidad de las elaboraciones y opiniones de todos los implicados. Se establecerán criterios e indicadores de evaluación que emanen de los acuerdos adoptados en la sesión inicial y se perfilan en la medida que el mismo avanza. Estos servirán de parámetros para la realización de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación en la que se implicarán todos los participantes de los talleres.