



CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDÁCTICA Y DIRECCIÓN DE LA
EDUCACIÓN SUPERIOR

**LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LA DISCIPLINA
ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Yamila Caridad Camero Reinante

Cienfuegos

2019



CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDÁCTICA Y DIRECCIÓN DE LA
EDUCACIÓN SUPERIOR

**LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LA DISCIPLINA
ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autora: MSc. Yamila Caridad Camero Reinante

Tutores: Prof. Tit. Raúl Alpizar Fernández, Dr. C.

Prof. Tit. Lourdes María Martínez Casanova, Dr. C

Cienfuegos

2019

AGRADECIMIENTOS

Una obra científica, resultado de la labor investigativa de una persona, llega a ser una realidad gracias al apoyo de instituciones, colegas, amigos y familiares; las experiencias ajenas y la ayuda de cualquier persona, por muy pequeñas que sean estas, siempre complementan el esfuerzo y la sabiduría del investigador.

Mi eterno agradecimiento:

- ❖ A mis tutores, por su ayuda incondicional, sus valiosas enseñanzas, orientaciones, recomendaciones y exigencias.*
- ❖ A los expertos, que a pesar de ser personas muy ocupadas, encontraron el tiempo para ayudar en la confección del modelo y ofrecer sus valiosas recomendaciones y sugerencias.*
- ❖ A la Dr.C. Yusimí Guerra Véliz por sus valiosos aportes y ayuda incondicional.*
- ❖ A los oponentes y miembros de los colectivos de las sesiones científicas y la predefensa por sus críticas y recomendaciones.*
- ❖ A mis compañeros del Departamento de Matemática, que tuvieron la paciencia de escucharme en las sesiones científicas, me animaron y apoyaron siempre para que concluyera la tesis.*
- ❖ A todos los que en algún momento fueron mis profesores.*
- ❖ A mis estudiantes que me han permitido llegar a sus mentes y corazones con mi modesto aporte en su formación como profesores de Matemática, a ellos debo también este hermosísimo momento.*
- ❖ A todos los que han contribuido a que esta obra se concluyera.*

A TODOS MUCHAS GRACIAS.

DEDICATORIA

- ❖ *A mi madre, que tanto ha contribuido a mi educación y siempre me ha estimulado a seguir estudiando.*
- ❖ *A mi hija Roxana y mi nieta Karla, que me han inspirado para seguir adelante en esta compleja obra.,
esperando que un día estos sueños sean los suyos.*

POR SIEMPRE, AMOR.

SÍNTESIS

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático presente en la Licenciatura en Educación, Matemática, tradicionalmente ha estado dirigido hacia la adquisición de conocimientos de una matemática superior, por lo tanto existe una limitación al integrar el contenido de aprendizaje con el contenido de la profesión. Partiendo de esto, la investigación tiene como objetivo elaborar un modelo didáctico para la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar. El principal resultado científico está en la concepción de un modelo didáctico que asume los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Se ofrecen los principios, exigencias y condiciones en la concepción teórica de dicha contextualización. Se construye el modelo didáctico con la intervención oportuna de los expertos y su implementación mediante un procedimiento. La evaluación de la implementación en la práctica del modelo didáctico, se realizó a partir del 2014 hasta el 2018 a través de un diseño respondiente que posibilitó comprobar la funcionalidad del modelo y el cumplimiento de los requisitos como resultado científico, además de los efectos favorables del modelo didáctico en los estudiantes, egresados y en los docentes.

.

ÍNDICE

Pág.

SÍNTESIS

INTRODUCCIÓN	1
--------------------	---

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LA DISCIPLINA ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR	12
--	----

1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática.....	12
--	----

1.2 Contenidos de la disciplina Análisis Matemático y de la Matemática Escolar. Puntos de contacto	20
---	----

1.3 El enfoque profesional pedagógico: premisa para la contextualización de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar	26
---	----

1.4 El Análisis Matemático y su contextualización en la Matemática Escolar	35
--	----

Conclusiones parciales.....	45
-----------------------------	----

CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE MODELO DIDÁCTICO PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR	47
---	----

2.1 Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático para la contextualización de sus contenidos en la Matemática Escolar. Potencialidades y limitaciones	47
--	----

2.2 Elaboración del modelo didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático de la Licenciatura en Educación, Matemática.....	55
--	----

2.2.1 Valoraciones en la elaboración del modelo didáctico	55
2.2.2 Modelo didáctico basado en el enfoque profesional pedagógico, en la disciplina Análisis Matemático para la contextualización de los contenidos	60
2.2.3 Premisas para la elaboración teórico–formal del modelo	62
2.2.4 Elaboración teórico–formal del modelo didáctico	69
2.3 Procedimientos para la implementación del modelo didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar	82
Conclusiones parciales	87
CAPÍTULO 3. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO	89
3.1 Implementación del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico en la práctica educativa.....	89
3.2 Diseño metodológico para la evaluación del modelo didáctico basado en los elementos esenciales en la práctica educativa	91
3.3 Evaluación del Modelo Didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.....	94
3.3.1 Planificación.....	94
3.3.2 Implementación	96
3.3.3 Criterios de validez.....	109
3.3.4 Valoración, juicios concluyentes.....	113
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Es una misión de la Educación Superior formar diplomados altamente cualificados, capaces de atender a las necesidades de todos los aspectos de la actividad humana, quienes estén a la altura de los tiempos modernos, en las que se combinen los conocimientos teóricos y prácticos de alto nivel mediante cursos y programas que estén constantemente adaptados a las necesidades presentes y futuras de la sociedad. (UNESCO, 1998, p. 4).

La formación del profesional de la educación, constituye un sistema que se inicia en el pregrado con la finalidad de que el graduado de la carrera pueda ejercer en el eslabón base de la profesión, de manera tal que pueda resolver satisfactoriamente los problemas profesionales que se le presenten. Según Acosta y García (2015), existe una limitada influencia de las disciplinas, en las carreras de perfil pedagógico, al integrar el contenido de aprendizaje con el contenido de la profesión. Esto representa una crítica a la descontextualización de la teoría, de la que carecen los programas de formación de docentes;(Camero, Martínez, & Alpízar, 2019).

El desafío para los programas de formación inicial de docentes en Matemática es su diseño en función de la integración de los contenidos a la profesión. Además, otro reto es cómo el docente contextualiza la teoría en el campo de aplicación de sus estudiantes y cómo estos llegan a generar su propia visión de la Matemática y de su enseñanza.

Existen investigaciones que abordan la contextualización de los contenidos, entre ellas se encuentran en el ámbito internacional: Gellert (2005), Llinares (2007), la Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo. Audiovisual y Cultural (2011), Guerrero (2015), Hernández e Infante (2017), estas han estado dirigidas a los entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional; Cáceres (2010), Lobo (2016), las realizan, teniendo en cuenta las reflexiones desde el trabajo en el curriculum; Camarena (2012), Costa y Arlego (2014), García, Díaz y Tovar (2014), Torres y Angulo (2015), Melguero y Alarcón (2015) y Munevar (2015)

sitúan sus investigaciones en carreras cuyo perfil no es pedagógico y hacia otros programas de formación.

En Cuba, la contextualización ha sido investigada por Miranda (2011), Suárez (2012), Sánchez (2013), García (2015), Zaldívar, Cruz, Rodríguez, y Gamboa (2016) y Riol, Morell y Armas (2016), concebida desde los entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional; Calzado (2004) y Romero (2015), desde el curriculum; Acosta y García (2015) desde la interdisciplinaridad y Addine, Calzado y Paes (1998), Montoya (2005), Parra y Álvarez (2014) hacia carreras de perfil no pedagógico y vista la contextualización desde otros sentidos.

Estas investigaciones son de gran valor científico porque satisfacen las demandas sociales y científicas de cada período histórico, además, plantean la necesidad de contextualizar las disciplinas según la carrera cursada en cuestión, no así en carreras de perfil pedagógico, donde es insuficiente el abordaje de la contextualización de los contenidos de las disciplinas, por lo tanto existe carencia de un sustento teórico.

Acerca de este tema, Anthony (1963) plantea que dentro de los elementos fundamentales de la contextualización están las técnicas, estas a su vez son los modos en que se lleva a cabo un método en el aula con un determinado enfoque. En el caso de las carreras de perfil pedagógico, en Cuba, esta situación se concreta en el enfoque profesional pedagógico.

En Cuba el estudiante de la Licenciatura en Educación, Matemática, tiene que solucionar los problemas más generales y frecuentes, inherentes al proceso pedagógico que transcurre en las instituciones educativas en general, y en particular, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, que debe impartir en la educación media básica y media superior (M.E.S., 2016).

Haciendo un análisis del plan de estudio de la carrera, de las indicaciones metodológicas y de su organización, según Álvarez (1999, p.79), las disciplinas y asignaturas se agrupan en ciclos, atendiendo a la correspondencia entre sus objetivos, contenidos y el objeto del egresado. Los

ciclos son: de formación general, básicas, básicas específicas y del ejercicio de la profesión.

En ese análisis se observa que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera y de las disciplinas básicas, a pesar de ser las de mayor incidencia (por el número de horas clases), se han visto afectadas históricamente porque son enfocadas hacia la adquisición de conocimientos de una matemática superior. Asimismo, se carece de un sistema de influencias educativas como macroeje integrador, que por su relevancia profesional pedagógica permita la cohesión e integración de la teoría y la práctica. Todo ello está relacionado con las necesidades de la profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje y las exigencias del Modelo del Profesional de la educación dirigidas a su perfil (estos elementos resultan de operacionalizar el concepto de enfoque profesional pedagógico tratado en Cuba).

El sistema de influencias educativas que se desarrolla en el proceso de enseñanza-aprendizaje para carreras de perfil pedagógico, ha sido investigado internacionalmente por Bruno y Jover (2008), quienes lo analizan desde la necesidad de la rearticulación de la teoría y la práctica y la generación del conocimiento en la acción. Presutti (2010) lo describe desde lo psicológico, Oliver (2010) lo trabaja teniendo en cuenta la necesidad de realizar reflexiones, Cáceres (2010) lo estudia, enfatizando desde las reflexiones en y sobre la práctica.

Este sistema de influencias educativas es también investigado por la Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo. Audiovisual y Cultural (2011) y lo enfoca en la asignatura; López (2013) lo analiza para las prácticas pedagógicas y desarrollo profesional docente en preescolar, Ramos y Flores (2016) lo dirigen fundamentalmente a la reflexión que realizan los estudiantes de las carreras de perfil pedagógico sobre su formación; Fuentes y Martínez (2016) lo abordan desde el enfoque sociocultural.

El sistema de influencias educativas que caracteriza al enfoque profesional pedagógico ha sido tratado en Cuba por Addine (1996), González (2003), Rubio (2005), Jiménez (2007), Miranda (2011), Mora (2014), Manchón, Torres y García (2014), Lorenzo y Milián (2015). Estos autores, plantean la necesidad de superar el tratamiento relativamente fragmentado de la profesión.

Al realizarse un análisis de estas investigaciones puede observarse que la definición de enfoque profesional pedagógico ha sido vista desde el currículo, la psicología, el colectivo de año, en todos los casos es analizado como macroeje integrador y ha tenido diversos principios, pero no se ha precisado cómo implementarlo desde las disciplinas básicas en carreras de perfil pedagógico.

Una de las disciplinas de la Licenciatura en Educación, Matemática, es Análisis Matemático. Ha sido investigada internacionalmente por Azcarate y Camacho (2003), González (2011), Contreras (2014), Gutierrez (2014), Azcarate, Camacho y González (2015), García (2015), Púcuta (2016) y nacionalmente por Gárce (2000), Montenegro (2004), Jiménez (2009), Ramírez y Martínez (2009), Márquez (2015), Valdivia, Pérez y Sánchez (2015) y Duarte (2015), vistas esencialmente desde el tratamiento metodológico de su contenido, con el uso de las tecnologías de la información, desde la interdisciplinariedad, principalmente con la Física y la interacción con la historia en el proceso de formación de matemáticos.

Aún cuando se han encontrado algunas propuestas que trabajan elementos relacionados con la contextualización, no se han identificado en la revisión bibliográfica realizada, propuestas didácticas dirigidas a establecer el sistema de influencias educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en el que se contextualicen sus contenidos para el ejercicio de la profesión.

El perfil del profesional, responde a las exigencias o cambios de la realidad educativa para la cual se forma y siempre alude a un modelo de formación y, específicamente, para la de Licenciatura en Educación, Matemática, como representación del ideal que deben alcanzar los egresados. Se plantea como objetivo, entre otros:

“Demostrar dominio del contenido de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y de las disciplinas de la carrera para una labor educativa eficaz, flexible e innovadora” (M.E.S., 2016, p. 10).

Sin embargo, en la práctica no siempre se concreta de igual manera, a pesar de constituir la representación ideal de este proceso, en correspondencia con las demandas de la sociedad y por el

carácter multifactorial que adquiere.

La experiencia profesional de la investigadora de esta tesis, como docente de la disciplina Análisis Matemático durante 18 años, le ha permitido realizar las constataciones empíricas exploratorias en los últimos años. Se incluye, además, el análisis de los principales documentos, observaciones a clases, entrevistas a estudiantes y egresados de la carrera. Por otra parte, el intercambio con profesionales del tema en el país, proporcionó determinar cuáles son las limitaciones existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde las diferentes disciplinas básicas, en particular el Análisis Matemático, estas son:

- Los estudiantes no distinguen la relación de los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática que se imparte en los subsistemas del Sistema Nacional de Educación en Cuba, que precede a la Educación Superior, y que es denominada Matemática Escolar por David, Cavalcanti y Sena (2013).
- Los docentes carecen de las herramientas necesarias para lograr el vínculo del Análisis Matemático con la profesión.
- El contenido del Análisis Matemático se imparte como conjunto de contenidos, generalizados y abstractos.
- Entonces, las relaciones que se establecen con los contenidos de la Matemática Escolar son limitadas por:
- La disciplina está concebida en función de la adquisición de contenidos de la matemática superior.
- Se imparte el Análisis Matemático de la misma forma en todas las carreras.
- La segregación entre los contenidos que recibe el estudiante de la Licenciatura en Educación, Matemática y la Matemática Escolar de la enseñanza que está practicando.

Puede afirmarse entonces, que las formas de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos en la formación inicial de docentes, no siempre ha favorecido el mejoramiento

en el desempeño profesional, teniendo como resultado, entre otros:

- Dificultades e insuficiencias en el enfrentamiento a los problemas presentes en la realidad educativa y social del estudiante que se está formando como futuro profesional de la educación.
- Que los estudiantes no perciban el contenido estudiado como útil y necesario.
- La insuficiente claridad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera en cuanto a los límites necesarios entre los contenidos matemáticos, que son imprescindibles en el pregrado y los que han de adquirirse después de egresado, por las diferentes vías de superación y desarrollo profesional.

Del análisis anterior se revela la contradicción existente entre las insuficiencias que existen para contextualizar los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar para la Licenciatura en Educación, Matemática, y las exigencias que demanda el Modelo del Profesional de esta.

Esta contradicción conlleva a una revisión epistemológica en la presente investigación, para desde un proceso de abstracción científica reconocer como problema de la investigación:

¿Cómo contextualizar los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar?

La solución de este problema científico permite definir como objeto de estudio, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática. El campo de acción es la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

Para cubrir las expectativas del problema se concreta el objetivo de la investigación:

Elaborar un modelo didáctico para la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

Sobre la base del objetivo se sustenta la Idea a defender:

Un modelo didáctico que contemple los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, contribuye a la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se emprendieron las siguientes

Tareas científicas:

- Sistematización de los presupuestos teóricos relacionados con la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático, así como los del enfoque profesional pedagógico.
- Diagnóstico del estado en que se encuentra la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar desde su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática.
- Determinación de los componentes del modelo didáctico para su elaboración, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, a partir de la intervención directa de los expertos.
- Evaluación de la implementación en la práctica del modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

La investigación se fundamenta en la dialéctica materialista como metodología universal del conocimiento científico. En ella se concibe la lógica de la investigación como proceso contradictorio sujeto a regularidades, así como para la selección de los métodos y técnicas de investigación necesarios.

Para el estudio científico del objeto de investigación, se utilizaron diferentes métodos que se señalan a continuación.

Métodos del nivel teórico:

- Analítico-sintético: Su utilización permitió el desglose e integración de la investigación, al

tenerse en cuenta el estudio del problema a partir de la información obtenida en los diferentes instrumentos aplicados de manera detallada y el resumen de sus resultados.

- Inductivo-deductivo: Permitió, durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, realizar inferencias y razonamientos lógicos acerca del objeto de estudio, lo que posibilitó el establecimiento de conclusiones. Este método se utilizó en la elaboración del modelo didáctico.
- Histórico-lógico: Se utilizó para profundizar en los antecedentes y en las tendencias actuales del objeto que se investiga, al puntualizar los enfoques actuales de dicho objeto.
- Sistémico-estructural: Para determinar la estructura del modelo didáctico y sus componentes, así como establecer la relación entre ellos. Permitió la concepción sistémica de la investigación.; teniendo en cuenta la interacción de cada elemento diferenciador, la relación dialéctica entre sus componentes y el todo del modelo didáctico, sobre la base de las condiciones actuales de la Licenciatura en Educación, Matemática.
- Modelación: Permitió realizar abstracciones que admitieron configurar la interacción entre los componentes y contenidos del modelo didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático, en la Matemática Escolar.

Del nivel empírico

- Observación:

A clases:

En el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático con el fin de valorar la situación actual de dicho proceso, y cómo se imparte su contenido en función de la profesión y en la evaluación de la implementación del Modelo Didáctico para analizar el comportamiento de los estudiantes y el accionar de los docentes.

- Entrevista: Se realizaron a estudiantes y egresados de la carrera, así como a docentes de experiencia en la Educación Superior, durante el diagnóstico del proceso de enseñanza-

aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático y en la evaluación de la implementación del Modelo Didáctico, en esta evaluación se realizaron entrevistas también a docentes participantes como informantes clave.

- Encuesta: Se aplicaron a los expertos para la elaboración del modelo didáctico y en la evaluación de la implementación del Modelo Didáctico. Se les aplicaron a los estudiantes para saber su criterio acerca de la mejora de este modelo para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.
- Criterio de expertos: Se aplicó el método Delphi para el procesamiento de la información dada por los expertos en la elaboración del modelo didáctico.
- Análisis de documentos: Fueron analizadas resoluciones, planes de estudios, documentos normativos, reglamentos, informes, artículos científicos, tesis doctorales y de maestrías, lo que permitió abordar las concepciones teóricas y metodológicas asociadas al proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.
- La triangulación: Se utilizó en el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático para llegar a conclusiones al confrontar la información obtenida a través de la aplicación de las observaciones a clases, entrevistas a estudiantes y egresados, análisis de documentos y en la evaluación de la implementación del Modelo Didáctico para arribar a conclusiones en cuanto a los efectos de esta implementación para estudiantes, docentes y egresados.

Se utilizaron herramientas de la estadística descriptiva e inferencial para corroborar la situación problemática, así como para procesar la información de los expertos consultados mediante los estadígrafos de tendencia central y variabilidad, tablas de frecuencias, gráficos, fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach y se aplicó la prueba no paramétrica ω -Kendall.

La contribución a la teoría se expresa en la concepción teórica de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, que contempla los principios de

interacción, integración e intención; las exigencias: apertura, flexibilidad y reflexión. Además, contempla las condiciones: adecuación del objeto de contextualización al objeto escolar, la negociación, implicación, afinidad entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar, representatividad de los contenidos y la disponibilidad de recursos y tiempo. Asimismo, se concreta la contribución a la teoría en la concepción de un modelo didáctico que asume los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos.

La contribución a la práctica está dada por el procedimiento para la implementación del modelo didáctico que contribuye a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, así como las tareas docentes elaboradas.

La novedad científica radica en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar realizada a través de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico que sustenta el modelo didáctico y en la transformación que se opera en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, tanto en estudiantes como en los docentes y en el desempeño profesional del egresado de la carrera.

La tesis consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, así como los fundamentos teóricos acerca de la contextualización de los contenidos y el enfoque profesional pedagógico, al plantear sus características. Además, en este capítulo se aborda la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico. En el segundo, se construye el modelo didáctico con la intervención oportuna de los expertos y su implementación mediante procedimientos. En el tercero, se describe la implementación del Modelo Didáctico y su evaluación en la práctica educativa mediante un diseño respondente, esto se realizó con la participación de cincuenta estudiantes que conformaron la matrícula de la carrera desde el año 2014 hasta el 2018; todo ello posibilitó presentar las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS

CONTENIDOS DE LA DISCIPLINA ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA

ESCOLAR

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LA DISCIPLINA ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR

En este capítulo se realiza una valoración del papel desempeñado por la disciplina Análisis Matemático en la formación de los docentes de Matemática, así como del enfoque profesional pedagógico como premisa para la contextualización de los contenidos de esa disciplina en la Matemática Escolar, entendida esta como las matemáticas que se consideran como objetos de enseñanza y aprendizaje en las educaciones precedentes a la Educación Superior (David , Cavalcanti , & Sena , 2013).

1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática

La formación de profesores de Matemática ha transitado por diferentes planes de estudio y formas de presentar una carrera que cumpla con los requisitos necesarios, en función de los objetivos planteados en cada momento histórico.

A partir del año 1977 y hasta el año 1990 se pusieron en práctica en los Institutos Superiores Pedagógicos los Planes de Estudios A y B, produciéndose en el transcurso de ambos, modificaciones, las que se caracterizaron, en general, por una tendencia creciente en el volumen de información científica y no se atendió, con el peso suficiente, el desarrollo de capacidades y habilidades profesionales. La disciplina Análisis Matemático no estuvo al margen de esta tendencia.

Estos planes y programas de estudio se diseñaban centrando la atención en el dominio de los conocimientos que paso a paso debían ir adquiriendo todos los estudiantes. Por otra parte, los planes y programas se aplicaban de forma bastante rígida y uniforme, sin considerar

suficientemente las particularidades del estudiante ni su contexto. En particular, el programa de la disciplina Análisis Matemático estaba encaminado a la adquisición de conocimientos de una matemática superior, sin tener en cuenta el perfil de la carrera.

Estos cambios, unido a la necesidad de formar en el país el personal capaz de asumir la enseñanza de la Computación, constituyen las razones fundamentales que condujeron a que en el curso 1990-1991 se iniciara la formación de profesores con un doble perfil: Matemática-Computación, y con ello la introducción del Plan de Estudios C. Para poder dar paso a las disciplinas de Computación se realizó una notable reducción en los contenidos de las disciplinas Matemáticas. Entre las disciplinas que más modificaciones sufrieron estaba el Análisis Matemático. Esta disciplina se enfrentaba a una nueva reducción en horas y modificaciones en el contenido y en los objetivos instructivos, pero continuaba dirigido a la adquisición de conocimientos de una matemática superior. Además, en este se erigía como columna vertebral, el componente laboral, que se había debilitado en el plan de estudios B. Este plan sufrió modificaciones, y ya en el curso 2001-2002, surge la carrera de Ciencias Exactas, en la que se incluía la Física, sin embargo, no siempre la preparación para impartir los contenidos resultó suficiente (Cuba Ministerio de Educación, 1990). Una valoración integral del problema de aquel momento determinó la necesidad de la elaboración del plan de estudio D, que comenzó en el curso 2010-2011. En particular, se determinó pasar de un profesor de Ciencias Exactas responsabilizado con el desarrollo de tres asignaturas incluida la Informática en el nivel medio superior, a un profesor de Matemática y Física, este mantuvo las características ya mencionadas en el anterior plan y fue ajustado en el curso 2012-2013. El programa de la disciplina Análisis Matemático se mantenía orientado a la adquisición de conocimientos de una matemática superior con una significativa reducción de horas clases.

No obstante, considerando el perfeccionamiento continuo del currículo escolar, la necesidad de priorizar el aprendizaje, y garantizar que los estudiantes puedan dedicar más horas a la autogestión de este, pasar de 30 horas semanales a 25 como máximo. La tendencia mundial a acortar los estudios para obtener un primer título universitario y dar respuesta más rápida a las demandas y la necesidad de estimular el ingreso a las carreras pedagógicas, condujo a la decisión de diseñar el plan de estudio E, en el que en lugar de formarse un profesor de Matemática y Física en cinco años, se desarrollan en ambas modalidades dos carreras de cuatro años en el curso diurno y de cinco en el curso encuentro, una para formar profesores de Matemática y otra para formar profesores de Física, retornando a nombrarse la carrera como en sus inicios.

En este plan se consideran como ideas rectoras:

- La unidad entre la educación y la instrucción.
- El vínculo del estudio y el trabajo.
- Unidad dialéctica de la teoría con la práctica.

Según la situación actual, las necesidades que demanda la sociedad y las perspectivas de perfeccionar el sistema nacional de educación, se determinaron varios problemas profesionales en la Licenciatura en Educación, Matemática, expresados en términos de contradicción. Una contradicción evidente es la que se produce entre la necesidad de que los educandos aprendan nuevos conocimientos y habilidades, en particular, los relacionados con la Matemática, y su significatividad, al tiempo que asumen formas de comportarse, de actuar y de pensar y las posibilidades reales de que el profesional de la educación sea capaz de lograrlo. Esta contradicción provoca que se vea afectada la función docente-metodológica como función profesional, son funciones profesionales también, la orientación educativa y la investigación-superación.

En este plan de estudio para la disciplina Análisis Matemático se dedican 462 horas clases en el curso diurno y para el curso encuentro de cuatro años 190 horas clases y en el de cinco años, 196 horas clases. En la concepción de esta disciplina se hace énfasis en las formas de darle salida a las estrategias curriculares, sin embargo, no se concreta cómo modelar didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma tal que permita añadir significatividad y relevancia a los contenidos que se imparten dada las características de esta disciplina.

En este programa se solicita que en cada clase el profesor constituya un modelo de actuación profesional para sus estudiantes, y que se muestre explícita y oportunamente, las relaciones entre los contenidos de la disciplina y la Matemática elemental, pero con el objetivo de contribuir al desarrollo de la disciplina integradora Formación Laboral Investigativa. En este se da el sistema de conocimientos de la disciplina, dejando que cada universidad, de acuerdo a sus condiciones, los divida en las diferentes asignaturas (M.E.S., 2016).

Resumiendo, se puede expresar que a través de los diferentes planes de estudio la disciplina Análisis Matemático ha tenido transformaciones sustanciales, que van desde 1048 horas clases como máximo a 283 horas clases como mínimo. Su concepción ha sido basada, fundamentalmente, en la adquisición de conocimientos por parte del estudiante.

Debido al nivel de desarrollo en que se encuentra el mundo, el hombre valora, representa, interpreta y prevé los fenómenos y procesos que en él ocurren o existe la posibilidad de su ocurrencia a través de modelos matemáticos que se describen utilizando las funciones. Los contenidos de la disciplina Análisis Matemático posibilitan la modelación de estos fenómenos y procesos, por ende, contribuye a la resolución de problemas que se le presenta al hombre en la vida, además, estos contenidos posibilitan una mayor comprensión por parte del profesional de los fenómenos y procesos de la realidad, lo que contribuye a su cultura general.

El Análisis Matemático es la rama de la Matemática que se ocupa del análisis infinitesimal de las magnitudes variables. Con la introducción de las variables en las Matemáticas intervino la dialéctica y con sus variaciones infinitesimales la contraposición entre el carácter exacto y aproximado de los conocimientos (M.E.S., 2016). Los contenidos esenciales de esta disciplina (Anexo 1) van desde el estudio de sucesiones y series, límite, continuidad, derivadas e integrales para funciones reales de una variable, hasta estos mismos contenidos, pero para funciones de diversas variables, se le añade a esto las ecuaciones diferenciales y la matemática numérica.

Se plantea en el programa de la disciplina Análisis Matemático (M.E.S., 2016) que el propósito de la disciplina es que los estudiantes sean capaces de demostrar dominio de los contenidos del Análisis Matemático, de manera que puedan enfrentar con éxito la resolución de ejercicios y problemas que demanda el desarrollo de su actividad profesional. La disciplina debe sistematizar y profundizar en los contenidos esenciales de la Matemática Escolar y que los sistemas procedimentales deben ser organizados para su enseñanza.

Lo anteriormente expresado, a criterio de la autora de la investigación, muestra la contribución de la disciplina Análisis Matemático a la fundamentación y sistematización de los contenidos de la Matemática Escolar y que los sistemas procedimentales utilizados en el Análisis Matemático van a ser utilizados posteriormente por los estudiantes durante su práctica profesional y en su actividad como profesional de la educación, una vez egresados.

Se expone en este programa que la atención diferenciada a los estudiantes debe favorecer la formación integral, por lo tanto la autora considera que la disciplina debe concebirse de tal forma que se atiendan las diferencias individuales.

Preceden a esta investigación, diferentes resultados en el campo de la investigación de esta disciplina en las cuales las modificaciones que se han incorporado a los currículos de algunos

países han sido dirigidas principalmente hacia una introducción del Análisis Matemático más intuitiva y experimental, incorporando el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Azcárate & Camacho, 2003).

Un interesante estudio es realizado por Stewart (2008) en su libro Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas, en el cual, de manera acertada, los contenidos que se tratan están centrados hacia una profesionalización.

La impartición del Análisis Matemático se realiza de maneras diferentes en el mundo, por ejemplo, en España es obligatoria en los últimos años del bachillerato y en los primeros de las universidades. Los primeros planes de estudio que incorporan contenidos de Análisis Matemático en España datan de 1934, la idea que subyace en todos sus libros es la de una Matemática ya elaborada que el alumno debe memorizar y practicar resolviendo ejercicios (González M., 2011).

Los autores antes mencionados exponen brevemente algunos de los modelos que se utilizan en la investigación de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos, como son los implicados en el Análisis Matemático; estos modelos consisten en distintas formas teóricas de describir la naturaleza del conocimiento de los estudiantes y los procesos de construcción del mismo. Profundizan en los procesos del pensamiento matemático avanzado, el papel de las definiciones, la Didáctica del Análisis Matemático y el desarrollo curricular.

Según Contreras (2014), la enseñanza del Análisis Matemático en 1º y 2º de Bachillerato y primer año de la Universidad, presenta unos problemas, asociados a los fenómenos didácticos inherentes al estudio de las matemáticas, que es necesario tipificar, a partir de la modelación del conocimiento matemático y del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este investigador estudia los conceptos de las enseñanzas precedentes del Análisis Matemático, desde la perspectiva de los

obstáculos epistemológicos y de los actos de comprensión, en cuanto al saber escolar (detectado en los manuales), el saber enseñado (que figura en los apuntes de los docentes) y el saber del alumno (identificado por medio de sus respuestas a un cuestionario), tratando de extraer datos que faciliten el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje de estas nociones, en situaciones de enseñanza adecuadas.

Pueden nombrarse, además, otros investigadores de esta disciplina: Gutiérrez (2014) presenta una secuencia de análisis del comportamiento gráfico de la función exponencial natural, definida por $(x)=e^{ax}$, que se apoya en el uso del software libre GeoGebra, colocándose de esta manera en mejores condiciones para enseñar funciones en la escuela media. García (2015) presenta teorías de aprendizaje, dadas en un conjunto de acciones y procedimientos didácticos, en las cuales utiliza la tecnología en la enseñanza del Cálculo, de tal manera que el estudiante posea elementos para evaluar su desarrollo cognitivo a lo largo de su formación integral. Púcuta (2016) aborda los resultados en el tratamiento de la integral definida de una función real de variable real, con la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación, Matemática.

Esta disciplina en Cuba tiene un papel esencial para la Licenciatura en Educación, Matemática. Su propósito es que los estudiantes sean capaces de demostrar dominio de los contenidos del Análisis Matemático, de manera que puedan enfrentar con éxito la resolución de ejercicios y problemas que demanda el desarrollo de su actividad profesional y la aplicación en otras ciencias y en la vida, incorporando las tecnologías de la información y las comunicaciones (M.E.S., 2016).

Nacionalmente ha sido investigada por Garcés (2000) quien plantea que en el país, se dan pasos encaminados a resolver los problemas más acuciantes en la formación y desarrollo de docentes de Matemática, sin embargo, no siempre los docentes comprenden la necesidad de formar un

profesional de la educación con independencia cognoscitiva, capaz de transmitirla y fomentarla en sus estudiantes.

Montenegro (2004), defiende la idea de que la aplicación de estrategias didácticas en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, basada en la estructuración y formación de las habilidades lógicas básicas más trascendentes que emergen del modelo didáctico, favorece el desempeño de los estudiantes que se forman como docentes de Matemática en la aplicación de los contenidos del Análisis Matemático a la solución de problemas y ejercicios matemáticos.

Al respecto Ramírez y Martínez (2009) plantean que el cálculo diferencial e integral es una asignatura extraordinariamente útil como herramienta para el estudio y comprensión de la naturaleza, valora que se debe ir a la búsqueda de métodos más efectivos para impartir estos temas y estar en correspondencia con las exigencias del modelo del profesional.

Jiménez (2009) elaboró dos textos básicos en correspondencia con las aspiraciones de promover una concepción desarrolladora para el aprendizaje del Análisis Matemático; Márquez (2015) en su aporte práctico, propone un sistema de talleres metodológicos para la preparación de los docentes en el uso correcto del tratamiento histórico como método genético de enseñanza del cálculo integral; y el aporte teórico consiste en las orientaciones metodológicas brindadas en cada taller para la superación de los docentes. Valdivia, Pérez y Sánchez (2015) presentan, para el tratamiento de la interdisciplinariedad, entre la enseñanza del Análisis Matemático y la Física General un conjunto de problemas resueltos, que pueden ser propuestos como ejemplos en las conferencias o en el desarrollo de las clases prácticas de las asignaturas de estas dos disciplinas.

Un trabajo similar lo realiza Duarte (2015) al elaborar un conjunto de problemas en los cuales emplea contenidos de la Física General, para contribuir a la formación interdisciplinaria en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura Análisis Matemático II.

Finalmente interesa resaltar que los estudios sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático se han enfocado, en esencia, al tratamiento metodológico de su contenido, con el uso de las tecnologías de la información, desde la interdisciplinariedad, principalmente con la Física y la interacción de la historia en el proceso de formación de matemáticos. Pocas han sido las investigaciones centradas en la repercusión del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático para la Licenciatura en Educación, Matemática, en la vida laboral y social, tanto de sus estudiantes, así como de sus egresados.

La autora de la investigación, asume los juicios analizados en los apartados anteriores, analiza que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas básicas para la Licenciatura en Educación, Matemática se ha visto afectado porque es enfocado hacia el estudio de una matemática superior, sin tener en cuenta que una de las ideas rectoras planteadas en el Modelo del Profesional (2016) es la unidad dialéctica que tiene que existir entre la teoría y la práctica.

Los docentes de Matemática deben entender mejor que su enseñanza se realiza siempre sobre un fundamento normativo, que da un valor específico a las prácticas educativas, permanece la dificultad en relacionar las matemáticas aprendidas durante su formación profesional con las prácticas matemáticas que estos realizan en sus aulas.

1.2 Contenidos de la disciplina Análisis Matemático y de la Matemática Escolar. Puntos de contacto

En la formación inicial del estudiante en la Licenciatura en Educación, Matemática, el significado que este le concede a la profesión se consolida en dependencia de muchos factores, dentro de los

cuales se pueden mencionar algunos relacionados con las condiciones de sus centros de formación y el sistema de relaciones establecidas entre los diferentes sujetos y objetos con los que interactúa. Un importante papel en el proceso de formación inicial lo constituye las relaciones que se deben establecer entre los contenidos de las disciplinas básicas, como el Análisis Matemático, y los de la Matemática Escolar, esto permite el acercamiento a sus futuros desempeños en los escenarios reales. Es precisamente este elemental vínculo, una de las condiciones para adquirir de forma sólida y estable sus aprendizajes y para desarrollarse, con el compromiso, el saber y la responsabilidad que deben caracterizar su desempeño.

El estudio del conocimiento que deben tener los maestros para la enseñanza de la Matemática ha sido un asunto de reflexión y examen. Investigadores como Shuman (1986), (1987), Ball (2000), Ball, Lubiensky y Mewborn (2001), Ball, Hill y Bass (2005), Hill, Rowan y Ball (2005), Godino, Batanero y Font (2007), Gómez (2007), Ponte y Chapman (2008), Godino (2009), (2011), Ponte (2012), Velásquez, Wilde, Castro y Konic (2015), han propuesto, desde diversas perspectivas epistemológicas del conocimiento matemático y de la educación Matemática, diferentes modelos que han permitido describir, valorar y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aunque es posible establecer una distinción clara entre la Matemática Escolar y la superior, se pueden señalar algunos elementos distintivos, uno de los cuales es la complejidad de los contenidos y sus formas de evaluación.

Una de las formas de establecer la diferencia entre la Matemática Escolar y la superior es considerar que, en las primeras, los objetos se describen, mientras en la segunda, se definen. En cuanto al lenguaje, en ambos casos se utiliza el lenguaje natural para relacionar las actividades Matemáticas con el contexto, sea matemático, sea del mundo externo, y para describir o enunciar las propiedades de los objetos. Sin embargo, en la Matemática Escolar las descripciones se

construyen sobre la experiencia (percepción viso-espacial, interacción con preceptos operacionales), mientras que en la Matemática Superior (conocimiento formal), las propiedades de los objetos se construyen a partir de definiciones.

Es importante tener en cuenta que en los contenidos de la disciplina Análisis Matemático se encuentran los conocimientos esenciales, las habilidades y los valores a formar planteados en el Modelo del Profesional (M.E.S., 2016, p. 126). Se considera que el establecimiento de los puntos de contacto entre los contenidos de esta disciplina y la Matemática Escolar en el contexto pedagógico se expresan como un proceso de negociación activo, provocan un espacio de creación conjunta, forman parte del proceso de conocimiento que parte de diálogos, interacciones, encuentros entre los miembros de la comunidad educativa, y favorece la dinámica de aprendizaje para la futura actividad profesional, de modo que actúan en un proceso de interacciones entre el conjunto de personas, que marcan la singularidad de la universidad y el contexto escolar.

El establecimiento de los puntos de contacto entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y la Matemática Escolar es el primer paso a dar para determinar las relaciones entre estos.

En Cuba, autores como: Bonne (2009), Alfonso y López (2011) y Tamayo (2012) toman a modo de referente la articulación en el proceso pedagógico como parte de la coherencia de la participación de los agentes educativos, que no se restringe a las funciones que se les asignan, sino que tiende a enriquecer las tareas y acciones dentro de estas, a partir de un objetivo común, al orientar la toma de decisiones didáctico-metodológicas y las relaciones que se establecen en el proceso pedagógico. Núñez (2016), asume esta articulación como nivel superior de las relaciones entre los sujetos participantes en el proceso pedagógico de la educación primaria.

Este nivel superior, que es la articulación, se concreta en la tarea docente como proceso al determinar los puntos de contacto, en cuanto a los contenidos, entre la disciplina Análisis Matemático y la Matemática Escolar. Es imprescindible la identificación de las posibilidades de inserción dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina y formalizar los espacios de coincidencia de estos contenidos.

Al mismo tiempo, se concreta como resultado al enlazar las características de los programas que se relacionan, asegura los vínculos entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y la Matemática Escolar, motiva el estudio de esta disciplina y propicia el desarrollo de habilidades profesionales, que contribuyen a la solución de los problemas profesionales de la carrera.

Sin embargo, los autores consultados no concretan el establecimiento de las relaciones entre contenidos disciplinarios que sirvan de base en la modelación como proceso al determinar sus puntos comunes, y aún menos, entre los de la disciplina Análisis Matemático y la Matemática Escolar, de manera que favorezca la identificación de las posibilidades de inserción dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina y la formalización de los espacios coincidentes de estos contenidos.

Es el modelo didáctico el que permite operar de manera teórica y práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, por su naturaleza cognoscitiva, práctica y axiológica, en las que pueden connotarse las especificidades de estas relaciones. La naturaleza cognoscitiva explica los intercambios de información en cuanto al currículo (contenidos de las asignaturas, según el grado y su asociación con los objetivos de cada enseñanza), al conocimiento especializado en los objetivos y contenidos afines.

La práctica deviene como un elemento clave cuando se asumen en ellas las responsabilidades conjuntas, sin obviar las individuales y logran el diálogo, la reflexión, el debate, la aplicación de

técnicas participativas. A su vez, permite una mejora en la preparación para demostrar en la praxis los conocimientos y las habilidades. La axiológica se evidencia en los valores que posibilitan los contenidos y los que se manifiestan en los modos de actuación.

Interesa destacar que, en la búsqueda bibliográfica realizada, se corroboró la importancia de las relaciones entre los contenidos del Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar, además estos tienen puntos coincidentes en espacios comunes: la universidad, la escuela y la comunidad; por tanto, participan en actividades que trascienden la delimitación de sus áreas de intervención. Así, al referirse a estas relaciones, se plantea que estos espacios comunes comparten la responsabilidad de llevar a cabo el cumplimiento de las políticas del Ministerio de Educación Superior y el Ministerio de Educación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, gran parte de los docentes universitarios limitan su intervención a la transmisión de conocimientos de una matemática superior, sin tener en cuenta la participación directa que tienen sus estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Para poder establecer los puntos de contacto entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar, se realizó el análisis del documento normativo para el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación. Disciplina Matemática (República de Cuba. MINED, 2018), el cual contiene la estructura de los programas de la disciplina Matemática para todas las enseñanzas, estructura que se muestra en el anexo 2.

Al estudiar los programas de las disciplinas Análisis Matemático y la Matemática Escolar se observó que los núcleos temáticos (funciones, números, magnitudes, ecuaciones, geometría y trigonometría) trabajados en la disciplina Matemática, impartidos en las enseñanzas precedentes están presentes de una manera u otra en los contenidos de la disciplina Análisis Matemático, y adquieren gran importancia dado el perfil de la carrera que se trata.

Al profundizar en el proceso de búsqueda de los puntos comunes entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar, y teniendo como referencia los Programas del Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, Disciplina Matemática (2018), la autora de esta investigación observó, por ejemplo, que cuando se trabajan las integrales en R^2 en el Análisis Matemático, este contenido tiene puntos de contactos con la Matemática Escolar en los siguientes grados escolares y las correspondientes unidades temáticas:

Primera Infancia: Correspondencia entre los elementos de un conjunto y los de otro. Conjunto de partida y de llegada, correspondencia unívoca y biunívoca, formación de pares ordenados.

3er Grado: Geometría. Relaciones de posición entre rectas. Paralelogramos (rectángulo y cuadrado), prisma (ortopedro y cubo), circunferencia, círculo, cilindro.

4to Grado: Geometría. Recta, semirecta y segmento, plano, semiplano y ángulo. Polígonos y cuerpos con caras planas, concepto intuitivo de movimiento. Figuras simétricas, cuerpos redondos (esfera, cilindro y cono).

5to Grado: Los números naturales. Geometría.

6to Grado: Los números fraccionarios. Ecuaciones.

7mo Grado: Números racionales. Geometría plana y cuerpos.

8vo Grado: Dominio de los números reales. Concepto de función. Geometría plana y cálculo de cuerpos.

9no Grado: Geometría plana. Sistemas de ecuaciones lineales, trabajo con variables, ecuaciones de segundo grado y funciones cuadráticas.

10mo Grado: Trabajo con los números reales, trabajo con variables, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones. Funciones modular y potencial. Trigonometría y sus aplicaciones.

11no Grado: Funciones numéricas, ecuaciones y funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Geometría analítica de la recta en el plano. Curvas de segundo grado y secciones cónicas.

12mo Grado: Geometría del espacio. Sistematización.

Por todo lo anterior, la autora de esta investigación considera, que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera tratada, pueden establecerse los puntos de contactos entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar, al considerar los componentes del proceso en correspondencia con las acciones adaptadas a los problemas profesionales de la carrera, teniendo en cuenta los escenarios de actuación de los egresados.

Análogamente, se trata de tener en cuenta la necesidad de la formación de un egresado con cualidades que le permitan enfrentarse a diferentes situaciones y dar respuestas pertinentes en el eslabón de base de su profesión, mediante un enfoque que contemple un sistema de influencias educativas según las exigencias del modelo del profesional. Estos presupuestos son inherentes al enfoque profesional, así se localizan en la literatura científica, y particularmente enfoque profesional pedagógico, cuando se trata de carreras de ese perfil, cuestión a tratar en el siguiente epígrafe.

1.3 El enfoque profesional pedagógico: premisa para la contextualización de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza superior debe concebirse en función de la formación de los estudiantes como futuros profesionales. Desde la clase, estos han de prepararse para que sean capaces de identificar problemas relacionados con su carrera, y por consiguiente, proponer soluciones a los mismos. Este proceder permite dirigir la docencia universitaria con un

enfoque profesional (Didriksson, 2003), para el desarrollo de modos de actuación en el alumnado (Hernández & Infante, 2017, p. 30).

El enfoque profesional está caracterizado, entre otros elementos que se tratan más adelante, como organización y dirección del sistema de influencias educativas y según Sachiñas (2015), la influencia educativa es el conjunto de procesos, de carácter esencialmente interpsicológico, a través de los cuales los educadores (docentes, padres) ayudan a los aprendices (estudiantes, hijos) a construir conocimiento en el marco de las situaciones educativas.

A lo largo de la historia han sido muchas y variadas las teorías relacionadas sobre cómo establecer el sistema de influencias educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de carreras con perfil pedagógico, aunque este hecho ha provocado fuertes cambios en las directrices educativas, estos no se han reflejado en la práctica del aula. Mayoritariamente para este tipo de carreras se mantienen procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales (Camero, Martínez, & Pérez, 2016).

En España se alienta un enfoque basado en perfiles profesionales definidos en términos de dominio de competencias, según se viene haciendo en algunos países europeos, forzados a veces por la necesidad de dar respuesta rápida a la ausencia de candidatos a la profesión docente, especialmente acuciante en algunos niveles y áreas.

En Italia los interesados en la profesión docente realizan una habilitación de dos años, una vez graduados como Matemáticos. El investigador Presutti (2010) plantea que el programa formativo de cada docente de Matemática está determinado por la realización de los 10 laboratorios educativos conocidos también como ámbitos, entre ellos se encuentra el de “Planificación Educativa” y el ámbito “Profesionalidad Docente”, estos se realizan teniendo en cuenta el tipo de escuela donde trabaja el estudiante y por la socialización profesional con colegas del mismo nivel escolar, con los directivos escolares y con los profesores de varios órdenes escolares que están

adquiriendo la misma mentalidad científica acerca de los procesos educativos y están efectuando la misma experimentación metodológica sobre las actividades didácticas.

Oliver (2010) plantea en cuanto a las actividades formativas, que con frecuencia sus contenidos se tratan sobre actividades curriculares, actividades psicopedagógicas y organizativas, y generalmente dan prioridad a análisis teóricos muy alejados de la práctica educativa. Resultando necesario replantear la formulación de los contenidos formativos. Desde esta perspectiva, los programas se han de orientar hacia la formación de docentes capaces de dar respuestas pertinentes a las situaciones ambiguas, inestables y complejas que caracterizan la educación. Se trata de partir de las necesidades reales para proponer contenidos que fomenten y mejoren la capacidad de reflexión del docente y su capacidad para aceptar la ambigüedad de la práctica educativa.

En lo que respecta al sistema de influencias educativas en la formación inicial de futuros docentes de Matemáticas, los estudios en Europa, subrayan la importancia de que adquieran “conocimientos matemáticos para la enseñanza”. En toda Europa, en la mayoría de los países que disponen de normativa, recomendaciones y/o pautas a nivel central referidas al contenido de los programas, se imparte un amplio abanico de conocimientos matemáticos. Sin embargo, el aspecto que se incluye con menos frecuencia es el conocimiento y comprensión de cómo enseñar Matemática. Lo referido a crear un amplio espectro de situaciones de enseñanza, o a aplicar diversas técnicas pedagógicas normalmente forma parte del contenido de un módulo específico dentro de la formación inicial de docentes (Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo. Audiovisual y Cultural, 2011).

Se espera además que los programas de formación de docentes de Matemática consideren la reflexión sobre la práctica, porque si se limitan a proponer procesos basados en transmitir conocimiento disciplinario o teorías didácticas con las que el docente no se identifica, se

desligarán de la intención de colaborar a desarrollar la identidad profesional del docente, a menos que provoque vitalmente algunos de sus componentes básicos (teorías, creencias, perspectivas) o que puedan ser incorporadas como instrumentos de análisis de los problemas prácticos (Pérez & Gimeno, 1988). Estas relaciones entre el conocimiento y la práctica son sin duda una de las asignaturas pendientes, tanto para la investigación, como para la intervención educativa (Ramos & Flores, 2016).

En Colombia, la Universidad Distrital (LEBEM), realizó una investigación sobre propuestas alternativas en educación Matemática y consultó a un grupo de estudiantes, que se forman como docentes sobre las concepciones de la Licenciatura en Educación Básica, con Énfasis en Matemáticas. El análisis de la información recolectada evidenció la necesidad de realizar un estudio que ahonde sobre las concepciones y las actitudes de docentes en formación, con respecto a cómo estas se llevan o no al aula de clase; además de establecer cómo las interacciones sociales en el aula y las Matemáticas en contextos extraescolares inciden en el aula de clase (Fuentes & Martínez, 2016).

Las investigaciones consultadas apuntan a la necesidad de la formación del carácter reflexivo de los estudiantes que cursan carreras de perfil pedagógico. No se ha encontrado en las búsquedas bibliográficas realizadas a nivel internacional el término enfoque profesional pedagógico, sin embargo se localizaron elementos, que en Cuba forman parte de su definición.

Addine (1998), profundiza en el tema y declara sobre el enfoque profesional pedagógico que:

[...]se expresa en la organización y dirección del sistema de influencias educativas a partir de las exigencias que demanda la práctica profesional al futuro egresado, lo que implica la necesidad de formar al estudiante en la práctica profesional y para la práctica profesional. Más adelante plantea que: [...] permite trabajar simultáneamente y de forma gradual en el desarrollo de intereses, conocimientos y habilidades profesionales, así

como, en la formación de una adecuada autoevaluación del estudiante en su gestión profesional y el desarrollo de su pensamiento reflexivo y flexible en la aplicación de dichos conocimientos y habilidades a la solución de los problemas de la práctica profesional.

En la anterior definición se destacan dos elementos que son esenciales en el enfoque profesional pedagógico. Uno es el vínculo que se debe establecer entre la teoría y la práctica, a partir de una adecuada organización y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje y el otro es el desarrollo de los componentes personológicos (intereses, conocimientos, habilidades profesionales, pensamiento reflexivo y flexible), que intervienen en una actuación eficiente y que conducen al desempeño adecuado del modo de actuación profesional pedagógico en la solución de los problemas de la práctica educativa (Manchón, Torres, & García, 2014).

González (2003) señala que el enfoque profesional pedagógico se concreta a partir de la integración de los componentes académico, investigativo y laboral a los que se vinculan actividades extra docentes dirigidas al desarrollo de intereses, conocimientos y habilidades profesionales, que contribuyen al sistema de influencias educativas en la formación profesional pedagógica, desde los primeros años de la carrera y crea las condiciones favorables para un trabajo educativo orientado al desarrollo de la esfera motivacional e intelectual de los estudiantes en su preparación para el desempeño estable y creador de su profesión.

Esta definición la asume luego Mora (2014) que presenta las concepciones teórico-metodológicas para el diseño de las tareas docentes con enfoque profesional pedagógico, para favorecer la motivación hacia la profesión pedagógica. Este enfoque presupone que desde los primeros años, los estudiantes sean expuestos a un sistema de influencias educativas que contribuya a crear condiciones favorables para el desarrollo de la esfera motivacional e intelectual de los mismos.

En la formación de educadores juega un papel fundamental el enfoque profesional pedagógico pues constituye un macroeje integrador en la formación profesional pedagógica, entendido como el proceso de preparación científica del futuro docente en los aspectos generales, esenciales y básicos de la profesión para la identificación y solución de los problemas profesionales que se manifiestan en los diferentes contextos de actuación profesional (Martínez B., 2004).

En cuanto a este tema, Rubio (2005) realiza un modelo para la gestión del proceso de desarrollo de habilidades de estudio, con enfoque profesional, en la Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas, y plantea la necesidad de modelar el proceso de solución de las tareas típicas, que se derivan del conjunto de habilidades de estudio con enfoque profesional y del tránsito por los diferentes ciclos y contextos educativos.

Jiménez (2007), define el enfoque profesional pedagógico como organización y dirección general que sustenta el sistema de influencias educativas del colectivo de año como eje integrador de la formación profesional pedagógica en los institutos superiores pedagógicos, que desde el reconocimiento de la profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje prioriza la preparación del estudiante para identificar y resolver los problemas profesionales desde el primer año intensivo.

Parra y Álvarez (2014) plantean que es necesario fundamentar la dirección del sistema de influencias educativas en su formación en: el enfoque profesional del proceso, el reconocimiento del carácter activo del estudiante como sujeto de su formación profesional y el reconocimiento del colectivo de año como nivel fundamental en la educación profesional.

Lorenzo y Milian (2015), asumen esta definición y la utilizan para proponer un sistema de ejercicios con enfoque profesional pedagógico en la formación inicial de docentes de Matemática-Física a partir de la asignatura Fundamentos de la Matemática Escolar I y II. Según estas autoras

el enfoque profesional pedagógico está en estrecha relación con la interdisciplinariedad, la cual se reafirma como principio acorde con el desarrollo alcanzado por las ciencias, y por el complejo encargo social al profesional de la educación, que demanda de él una formación más integral. Este constituye un macroeje integrador.

Haciendo un análisis de todo lo anterior expuesto, la definición de enfoque profesional pedagógico ha sido vista desde el currículo, la psicología, el colectivo de año. En todos los casos es analizado como macroeje integrador y ha tenido como principios:

- La necesidad de formar al estudiante en la práctica profesional y para la práctica profesional.
- Crear condiciones favorables para un trabajo educativo orientado al desarrollo de la esfera motivacional.
- La interdisciplinariedad.

Estas investigaciones valoran el papel fundamental que tiene dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje el enfoque profesional pedagógico, atendiendo a elementos específicos de este, y por otra parte plantean la necesidad de la articulación entre la teoría y la práctica, pero no se concreta cómo lograrlo.

Un examen de los resultados en la valoración de las competencias específicas de las titulaciones de los profesionales de la educación lleva a concluir que de ellas se deduce una imagen clásica y tradicional del docente, centrada en la transmisión de conocimientos en el aula. Y llaman la atención sobre la circunstancia de que los propios docentes que imparten estos estudios valoren en último lugar, entre otros elementos, la mejora de la calidad en los contextos específicos de acción. (Bruno & Jover, 2008). Estos autores plantean al mismo tiempo la necesidad de la rearticulación de la teoría y la práctica y la generación del conocimiento en la acción.

La forma tradicional de impartir clases en las carreras de perfil pedagógico impone múltiples dificultades en la innovación pedagógica, Cáceres (2010) plantea que se necesita la elaboración de un nuevo conocimiento profesional polivalente que pueda superar los obstáculos, que integre, tanto los distintos ambientes relacionados con el sistema educativo, como los problemas que origina la construcción del conocimiento, así como su intervención en la práctica, el contexto y lo relacionado con los propios sujetos. Su investigación se concreta en una propuesta formativa para valorar la formación docente en el ámbito de la educación Matemática, teniendo en cuenta los conocimientos que se adquieren, y analiza la reflexión de los estudiantes sobre diferentes sesiones realizadas en el aula universitaria.

Según Miranda (2011), la formación del modo de actuación profesional en las carreras pedagógicas es el más importante proceso que se realiza en el pregrado universitario, donde se sientan las bases para el desempeño eficiente y de calidad del graduado. Es, por tanto, un proceso complejo hacia el que aportan todas las actividades académicas, laborales e investigativas que realizan los estudiantes y se encuentra en el centro de atención de la carrera, desde el modelo del profesional hasta el ejercicio de culminación de estudios. Plantea, además, que el contenido esencial de la disciplina principal integradora es el modo de actuación profesional, que se concreta en cada año en el contenido de las disciplinas, las habilidades profesionales y los métodos de trabajo a los que contribuyen todas las asignaturas del año.

De acuerdo con la diversidad de definiciones estudiadas sobre el enfoque profesional pedagógico, los elementos que la autora de esta tesis tiene en cuenta son:

- Es macroeje integrador
- Es organización y dirección del sistema de influencias educativas

En correspondencia con las necesidades de esta investigación, la autora ha considerado asumir la definición de enfoque profesional pedagógico de Addine (1998); aunque es menester tener en cuenta las restantes. En consecuencia, la autora reconoce que para enfocar es necesario descubrir y comprender los puntos esenciales de un problema, para tratarlo acertadamente, por lo que se identifican los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, estos a su vez, son un conjunto de propiedades básicas que lo caracterizan y es utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas, basados en los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional (M.E.S., 2016); además, es un modo explicativo de este enfoque que supone la existencia de características estables en su estructura, ellas son:

- Transmisión de modos de actuación del profesor.
- Significatividad de la disciplina.
- Interdisciplinariedad.
- Atención a la diversidad.
- Identificación de debilidades y fortalezas en la actividad pedagógica.
- Comunicación efectiva, tanto en la lengua materna, como en inglés.
- Rigor en el lenguaje matemático.
- El uso de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje como los asistentes matemáticos el Geogebra y el Derive.
- Utilización de la investigación educativa y la superación para elevar la calidad y el auto perfeccionamiento profesional pedagógico.

Estos elementos esenciales permiten resolver las dificultades e insuficiencias en el enfrentamiento a los problemas presentes en la realidad educativa y social, percibir el contenido estudiado como útil y necesario, logrando el estímulo al desarrollo de su motivación profesional. Tener claridad en

los límites necesarios, entre los contenidos matemáticos que son imprescindibles en el pregrado y los que han de adquirirse después de egresado, por las diferentes vías de superación y desarrollo profesional.

1.4 El Análisis Matemático y su contextualización en la Matemática Escolar

La educación superior ha tenido que evolucionar y adaptar sus planes de estudios e instalaciones a los requerimientos de un mundo más moderno y en permanente transformación. Algunas universidades están rediseñando sus aulas para crear salones interactivos de colaboración que simulan entornos laborales y sociales, en vez del esquema tradicional de un docente en un podio y una audiencia (Holtz, 2015). Esta simulación de entornos laborales y sociales, en esencia, contextualiza los contenidos que se introducen, para de esta manera contribuir a una mejor preparación de los estudiantes en su futura vida laboral.

Se considera que contextualizar es la acción de poner algo o alguien en un contexto específico. El contexto es el conjunto de circunstancias que influyen en algo. De esta manera, la contextualización será el proceso de análisis a través del cual algo es explicable.

La educación contextualizada es aquella que utiliza el entorno como recurso pedagógico. Una educación contextualizada motiva las relaciones del conocimiento con el contexto real del individuo y que lleve al conocimiento más allá, examinando las situaciones de otros contextos, analizando sus contradicciones y encuentros (Camero, Martínez, & Alpízar, 2018).

Zamora (2013), considera que una mayor contextualización de las matemáticas puede conducir a un acceso más inmediato del conocimiento por parte del estudiante y a la aprehensión del mismo; porque si el profesor es capaz de poner en clima al estudiante, de hacerle ver que lo que se está estudiando es parte de la realidad que le rodea, se conseguirá hacer de las matemáticas una ciencia útil e imprescindible, no solo para los matemáticos, sino para toda la sociedad.

Acerca de este tema muchos investigadores (Gellert, 2005; García, Tovar & Díaz, 2014; Munevar, 2015; Romero, 2015; Melguero & Alarcón, 2015; Guerrero, 2015; García, 2015; Lobo, 2016; Zaldívar, Cruz, Rodríguez & Gamboa, 2016) coinciden en la necesidad de la contextualización de los contenidos así como de los procesos que ocurren en el marco de la educación.

Hay que considerar que esta forma de concebir el proceso de aprendizaje y de desarrollo profesional se apoya en la generación de destrezas y conocimiento vinculados a distinguir, interpretar, escuchar, y diseñar perspectivas de acción vinculadas a la práctica de enseñar matemáticas. (Llinares, 2007).

Cáceres (2010) señala que generalmente se enseña de la misma forma en la que fue enseñado, por lo que se hace necesaria una nueva forma de vivenciar el aprendizaje de las Matemáticas, y promover la elaboración de referentes prácticos a los futuros docentes, aprovechando que el medio es el mensaje.

Haciendo un análisis de las investigaciones consultadas, se apreció que han estado concebidas desde la interdisciplinaridad; en los entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional; las realizan desde el trabajo en el curriculum y teniendo en cuenta las reflexiones; los investigadores sitúan sus indagaciones en carreras cuyo perfil no es pedagógico y hacia otros programas de formación; y son enfocadas, principalmente, a contextualizar las matemática para la vida, y desde la Historia de las Matemáticas.

A pesar de lo expresado por estos autores sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto a la necesidad de tener en cuenta el contexto de actuación profesional, no consideran como elemento para fundamentar la contextualización de los contenidos de las diferentes disciplinas, cómo establecer el sistema de influencias educativas en su formación.

En este sentido, los estudios que analizan las características de la integración del conocimiento teórico en los procesos de razonamiento pedagógico de los estudiantes para docente vinculados a la resolución de problemas prácticos, muestran la dificultad de la contextualización de la teoría de las disciplinas básicas para carreras de perfil pedagógico.

Según Hernández e Infante (2017), para lograr este propósito se requiere de un docente preparado científica y metodológicamente. Este debe dominar la materia que imparte, la disciplina a la que pertenece la misma, y, en general, la malla curricular para que pueda trabajar desde cada clase, en función del logro de los objetivos planteados en el perfil de egreso de los estudiantes. (p. 37)

Sin embargo, la preparación de la que se habla no solo debe entenderse desde el plano cognoscitivo, el que es esencial, por supuesto. Se trata de la actitud que debe tener el docente para ampliar su perspectiva sobre los temas que imparte, para su autosuperación de manera permanente, la que comunicará a sus estudiantes como un modo de actuación profesional (Camero, Martínez, & Alpízar, 2018).

Se debe tener en cuenta que en las disciplinas básicas para la Licenciatura en Educación, Matemática, como lo es, el Análisis Matemático, se estudia una teoría con insuficiente vínculo con la realidad educativa escolar. A pesar de la autoridad que actualmente tienen los docentes formadores para dar tratamiento al contenido con una mayor flexibilidad y efectividad, todavía se seleccionan e imparten sin establecer la correspondencia con las necesidades reales del aprendizaje, para el desempeño profesional pedagógico en los diferentes contextos de actuación. En ocasiones puede apreciarse cierto inmovilismo; se mantienen contenidos que llegan a convertirse en estándares, que son vistos como poco útiles para el futuro educador.

La aplicación de los métodos y técnicas en esta investigación y la experiencia profesional de la autora, permite afirmar que las formas de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos en la formación inicial de docentes, no siempre ha favorecido el mejoramiento en el desempeño profesional, teniendo como resultado, entre otras:

- Dificultades e insuficiencias en el enfrentamiento a los problemas presentes en su realidad educativa y social.
- Los estudiantes no perciben el contenido estudiado como útil y necesario; la falta de significatividad puede convertirse en un obstáculo para el estímulo al desarrollo de su motivación profesional.
- Insuficiente claridad en los límites necesarios entre los contenidos matemáticos que son imprescindibles en el pregrado y los que han de adquirirse después de egresado, por las diferentes vías de superación y desarrollo profesional.

Miranda (2011) reconoce la influencia que deben tener las disciplinas del año como contenido esencial de la disciplina principal integradora en el modo de actuación profesional, las habilidades profesionales y los métodos de trabajo.

Según Acosta y García (2015) existe una limitada influencia de las disciplinas, para las carreras de perfil pedagógico, en el perfeccionamiento al tratamiento de los contenidos de la formación profesional pedagógica, en función de potenciar el desarrollo de intereses profesionales al integrar el contenido de aprendizaje con el contenido de la profesión.

El desafío para los programas de formación inicial de docentes de Matemáticas para potenciar el aprendizaje a lo largo de la vida, procede del carácter integrado del conocimiento (por ejemplo la relación entre el conocimiento de Matemática y el conocimiento de contenido pedagógico específico de ella) y cómo el docente contextualiza la teoría en el campo de aplicación de sus

estudiantes y cómo los estudiantes para docente llegan a generar su propia visión de la Matemática y de su enseñanza. Como consecuencia se deriva una prioridad para los programas de formación de docentes: su necesaria articulación a través de un modelo didáctico que intente la integración y transformación del conocimiento, de manera coherente y sistemática (Camero, Martínez, & Alpízar, 2019).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las carreras de perfil pedagógico, existen dos características del conocimiento: poseer-usar-generar, y la contextualización de su teoría, que imponen condiciones a los formadores de docentes cuando tienen que diseñar oportunidades para que los estudiantes para docente lleguen a generar nuevo conocimiento y destrezas así como que se potencie la capacidad para seguir aprendiendo desde la práctica. Es decir, cuando en el diseño instruccional en los programas de formación se quiere reflejar la idea de que aprender a enseñar supone aprender a usar y generar nuevo conocimiento desde la enseñanza.

Se parte en esta investigación del término semántico de contextualización, considerándolo como la acción y el efecto de contextualizar, es decir, transformar a nuevas formas para poner en un orden, unión de las partes de un todo en aras de formar la contextura donde se enlazan y entretajan sus elementos; es el proceso en el cual se establece la disposición entre el todo y las partes en un determinado contexto a partir del orden de composición y unión de elementos desde la integración y la interacción para conformar un contenido (Montoya , 2005).

Para este autor la contextualización tiene como principios la integración y la interacción. Según lo que se pretende en esta investigación al contextualizar los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar, se establecen como principios:

- ✓ La integración como el proceso de reunir partes para formar un todo orgánico, que determina los elementos de ese todo; proyección de la totalidad desde la unidad y la

diferencia. Contribuye a la formación y desarrollo de conocimientos y habilidades con un mayor grado de generalidad, expresadas por la relación inseparable entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- ✓ La interacción es influencia y reciprocidad entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y los contenidos de la Matemática Escolar, la cual contribuye al modelo de formación de la carrera, expresa la unión con otros procesos o fenómenos de orden inferior.
- ✓ La intención que viene dado por el perfil pedagógico de la carrera como núcleo fundamental. Con esto se pretende lograr la significatividad práctica de la disciplina durante la carrera y en su futura vida laboral, además de contribuir a la solución de los problemas profesionales, en correspondencia con el enfoque profesional pedagógico.

Este último principio se fundamenta en lo planteado por Camarena (2012) al afirmar que el estudiante debe estar capacitado para realizar la transferencia del conocimiento de la matemática a las áreas que la requieren y con ello las competencias profesionales y laborales son favorecidas.

¿Para qué contextualizar los contenidos de las disciplinas básicas en carreras de perfil pedagógico?

Se hace necesario que el docente identifique y reconozca las características del contexto en el que desarrolla su intervención educativa, pues al determinar las fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad que se encuentran en el mismo, le permitirá actuar, utilizando como principal herramienta el enfoque profesional pedagógico. Este enfoque proporciona un proceso de transformación social, a partir de la incidencia del quehacer docente.

Según Camarena (2015), a partir de las políticas y los objetivos planteados, la educación matemática en el nivel superior tiende a modificarse con acciones que impulsan innovaciones en la práctica docente. Se trata de trabajar con una matemática contextualizada, orientada hacia la elevación de la calidad de los programas académicos. Sin embargo, cabe mencionar que, si bien

estos lineamientos en materia de educación llegan a los sectores directivos, difícilmente son adoptados por la comunidad docente de matemática, se puede asegurar que son factores que están en el tintero.

La misma autora diferencia la transposición didáctica de Chevallard, al resaltar la importancia de la transposición contextualizada (Camarena, 2009, p. 20) del conocimiento a ser enseñado al conocimiento a ser aplicado. No obstante, derivado del análisis de los autores que abordan la contextualización, se infiere la importancia de determinar el sentido de la misma sobre la base de la precisión del objeto a contextualizar, que a los efectos de esta investigación son los contenidos del Análisis Matemático, en un objeto de contexto diferente al primero, en esta investigación se denominará objeto escolar, que son los contenidos de la Matemática Escolar.

La autora consideró oportuno utilizar los términos objeto de contextualización y objeto escolar porque aunque se han trabajado implícitamente en las bibliografías consultadas, resulta más cómodo nombrarlos explícitamente, de manera tal que reconozca y generalice lo que se pretende trabajar. Estos elementos serán trabajados con mayor profundidad en el Capítulo 2.

Sobre la base de lo planteado por Camero, Martínez y Alpízar (2019), al decir que la existencia de procesos de enseñanza desconectados del contexto no motivan la reflexión crítica sobre la realidad social del entorno; solo en algunas ocasiones intentan establecer algunos vínculos, que se limitan a esfuerzos aislados que no trascienden a la reflexión ni a la toma de posturas ante las diferentes problemáticas, la autora considera que para que esto no suceda se precisa que la contextualización adopte como exigencias:

- ✓ La apertura, esta indica lograr una enseñanza del Análisis Matemático que intencione explícitamente la profesionalización del estudiante, revelando los códigos ocultos, es decir,

no solo que el estudiante aprenda el Análisis Matemático sino que sepa por qué el profesor lo enseñó de esa manera.

- ✓ La flexibilidad, para adaptar y adaptarse solo es posible en estructuras flexibles.
- ✓ La reflexión, para la toma de decisiones al establecer y fundamentar los puntos de contactos entre los contenidos y para medir los resultados que se van obteniendo en la contextualización, esta favorece el desarrollo del pensamiento crítico y alternativo.

La contextualización de los contenidos que se pretende efectuar en esta investigación se caracteriza por ser dinámica, por el respeto a lo individual y por su diversidad, al establecer puntos de contactos entre los contenidos de la Matemática Escolar y el Análisis Matemático, teniendo como escenario el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina antes mencionada para la Licenciatura en Educación, Matemática.

Teniendo en cuenta los referentes teóricos para esta investigación y sobre la base de los indicadores de idoneidad didáctica, que refleja el grado en que un proceso de estudio permite el logro de los fines pretendidos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas propuesto por Godino (2014), en lo que se refiere a la contextualización, se determinaron las condiciones para contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, estas son:

- ✓ Adecuación del objeto de contextualización al objeto escolar: Se manifiesta en el grado de adaptación, que quiere decir la medida en que se establecen los puntos de contactos, de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático a los de la Matemática Escolar, en correspondencia con la intencionalidad que se pretende.

Para ello resulta necesario un estudio profundo de los programas tratados. Los contenidos pretendidos deberán, asimismo, orientarse al desarrollo de las competencias socio-profesionales

de los estudiantes, además de utilizar la investigación educativa y la superación para elevar la calidad y el auto perfeccionamiento profesional pedagógico.

- ✓ La negociación: se expresa en el grado en que el proceso de enseñanza-aprendizaje y las experiencias didácticas permiten, por una parte, identificar los contenidos que potencialmente causan dificultades y resolver estas dificultades mediante la negociación de significados, con la comunicación, el diálogo y la interacción.

Para ello resulta necesario que el docente llegue a consensos, con base al mejor argumento, utilice diversos métodos y procedimientos para involucrar y captar la atención de los estudiantes, favoreciendo el diálogo y la comunicación entre estos, que permita la identificación de debilidades y fortalezas en la actividad pedagógica.

- ✓ Implicación: Está dada en el grado de actitud, interés, motivación, la perseverancia y la responsabilidad del docente en la transmisión de los modos de actuación, de acuerdo con la intencionalidad dado el perfil de la carrera, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que se seleccionen situaciones que pertenezcan al campo de interés de los estudiantes.

Se promueve la valoración de la utilidad del contenido de la disciplina para su futura vida laboral, y cotidiana en el logro de la significatividad de la disciplina.

- ✓ Afinidad entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar: Se manifiesta en el grado en que se relacionan sus contenidos. Así como, la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados, teniendo en cuenta las diferencias individuales.

Se exige, que se hagan adaptaciones razonables y apropiadas, además, que sean incluidos contenidos interdisciplinarios y situaciones estimuladoras para motivar el estudio de la disciplina y la profesión. Los estudiantes deben aprender esta disciplina entendiéndola, construyendo

activamente el nuevo conocimiento, a partir de sus experiencias en el aula universitaria y en la práctica laboral. Hay que tener en cuenta que los aprendizajes a lograr estén lo más próximos posible al modelo del profesional.

- ✓ Representatividad de los contenidos: se refiere al grado de especificidad de los contenidos implementados (o pretendidos), respecto a los objetivos a lograr planteados en el modelo del profesional de la carrera.

Para ello se seleccionan contenidos representativos que articulen situaciones que integren ambos procesos de enseñanza-aprendizaje. Se relacionan y articulan de manera significativa los objetos matemáticos puestos en juego (situaciones, lenguaje, reglas, argumentos). Los elementos conceptuales, proposicionales y procedimentales con el adecuado rigor matemático, deben haber sido contextualizados mediante las situaciones, explicados y justificados con argumentos pertinentes y todos estos elementos soportados mediante recursos expresivos eficaces.

- ✓ Disponibilidad de recursos y tiempo: se expresa en el grado de disponibilidad y adecuación del tiempo y los recursos materiales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este proceso tendrá mejores resultados si el docente y los estudiantes tienen a su alcance los medios materiales mejor adaptados para el logro de los objetivos. El uso de los recursos tecnológicos que permiten enunciar buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones, comprobaciones, las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas, por medio del uso de situaciones y modelos concretos y visualizaciones. Hay que tener en cuenta que el horario sea apropiado, además de adecuar el contenido al tiempo disponible, empleándolo en los contenidos más importantes y en los que presentan más dificultad de comprensión.

En consecuencia, la autora asume la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático (objeto de contextualización) en la Matemática Escolar (objeto escolar) como un proceso que permite relacionar los contenidos de ambas, sobre la base de los principios: integración, interacción e intención. Además incluye la apertura, flexibilidad y reflexión como exigencias; y como condiciones: adecuación del objeto de contextualización al objeto escolar, la negociación, implicación, afinidad entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar, representatividad de los contenidos y la disponibilidad de recursos y tiempo. Todo lo anterior en aras de establecer la unión de sus elementos para conformar un todo único, sobre la base de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

Conclusiones parciales

- A través de los diferentes planes de estudio la disciplina Análisis Matemático ha tenido transformaciones sustanciales y su concepción ha sido basada fundamentalmente en la adquisición de conocimientos de la Matemáticas superior.
- Las investigaciones consultadas valoran el papel fundamental que tiene dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje el enfoque profesional pedagógico, atendiendo a elementos específicos de este, y por otra parte plantean la necesidad de la articulación entre lo teoría y la práctica, pero no se concreta cómo lograr la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico, dejando además fuera de sus análisis las disciplinas básicas.
- Para lograr la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar es necesario tener en cuenta las exigencias, principios y condiciones para esta contextualización, así como los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

CAPÍTULO 2.

PROPUESTA DE MODELO DIDÁCTICO PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR

CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE MODELO DIDÁCTICO PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR

En el presente capítulo se ofrece un diagnóstico de la situación existente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático al inicio de la investigación. Se explica el método particular de solución del problema científico sustentado en la modelación del proceso antes mencionado como vía que responde a los objetivos trazados en esta investigación. Se presenta el modelo elaborado, considerando tanto su estructura como su dinámica. Se ofrece la vía de implementación del modelo didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático.

2.1 Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático para la contextualización de sus contenidos en la Matemática Escolar. Potencialidades y limitaciones

“La finalidad de esta carrera es la de formar un profesor de Matemática capaz de dirigir el proceso educativo en la institución escolar, y en particular el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación media básica y media superior” (M.E.S., 2016).

En este epígrafe se expresan los resultados obtenidos en el análisis de documentos, observaciones a clases, entrevistas realizadas a estudiantes, egresados y a profesores de la carrera que aquí se trata.

Análisis de documentos

Para obtener la información correspondiente relacionada con el tema de esta investigación se revisaron los documentos normativos: planes de estudio por los que ha transitado la Licenciatura

en Educación, Matemática y el actual, el modelo del profesional, las indicaciones metodológicas y de organización de la carrera, el programa de la disciplina Análisis Matemático, planes de clases y los resultados de las evaluaciones realizadas a los estudiantes (Anexo 3).

En la revisión de estos documentos se observaron las potencialidades siguientes:

- Se consideran entre las ideas rectoras: la unidad entre la educación y la instrucción, el vínculo del estudio y trabajo, y la unidad dialéctica de la teoría con la práctica.
- Se plantea que resulta esencial identificar potencialidades educativas de los contenidos matemáticos para que los futuros egresados puedan contribuir a la formación integral de sus estudiantes, al mostrar el vínculo de estos contenidos con la práctica. El aporte a la concepción científica del mundo y a la formación de valores, actitudes y convicciones.
- Se asevera que esta disciplina está indisolublemente ligada a los contenidos matemáticos que se desarrollan en la escuela.
- Se expone que es imprescindible que en cada clase el profesor constituya un modelo de actuación profesional para sus estudiantes, y que se muestren, explícita y oportunamente, las relaciones de los contenidos de la disciplina y la Matemática Escolar, contribuyendo de esta manera a la disciplina integradora Formación Laboral Investigativa.
- El propósito de la disciplina es que los estudiantes sean capaces de demostrar dominio de los contenidos del Análisis Matemático, de manera que puedan enfrentar con éxito la resolución de ejercicios y problemas que demanda el desarrollo de su actividad profesional.

Y como limitaciones:

- Aún cuando está considerado de manera general en el programa de la disciplina, no se ofrecen orientaciones metodológicas, ni se dice concretamente cómo darle salida a las ideas rectoras.

- La contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar se limita a la sistematización de los contenidos de la escuela.
- La disciplina se caracteriza por un alto grado de formalización de cada teoría, entonces se descuida la aplicación de esa teoría para su futura vida laboral.
- Históricamente en las evaluaciones realizadas en la disciplina, los estudiantes no han tenido buenos resultados.

Se concluye que en esta disciplina:

- Se tratan elementos aislados correspondientes a la contextualización de los contenidos de la disciplina y al enfoque profesional pedagógico, sin llegar a concretar acciones dirigidas en estas direcciones. Consecuentemente no se le concede lugar a la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.
- Se prioriza la obtención de conocimientos propios de la disciplina: el cálculo de límites, derivadas, integrales, resolución de ecuaciones diferenciales, la matemática numérica, sin resultados satisfactorios y sin tener en cuenta el perfil de la carrera.

Observaciones a clases

A partir el curso escolar 2012-2013 se realizaron 20 observaciones a diferentes formas de organización de la docencia en la educación superior, a profesores con experiencia en la disciplina (Anexo 4). El objetivo consistía en constatar el estado real de las acciones que desarrollan los docentes de Análisis Matemático para lograr la contextualización de los contenidos de esta disciplina en la Matemática Escolar, y conocer los elementos que se tenían en cuenta para el enfoque profesional pedagógico de esta disciplina. Se apreciaron como potencialidades:

- Se atienden a las diferencias individuales.
- Se transmiten modos de actuación.
- Se diseñan oportunidades (entornos de aprendizaje) para que los estudiantes lleguen a generar nuevo conocimiento y destrezas.

Y como limitaciones:

- No se aprecian acciones para explicitar el rol, importancia social y significatividad de la disciplina.
- La evaluación del aprendizaje solo incluye aspectos teóricos y prácticos relativos al contenido, y en casos aislados los investigativos, no se insertan los de índole laboral.
- No se plantea de manera explícita la vinculación de los contenidos de la disciplina con la Matemática Escolar.
- No se potencia en los estudiantes la capacidad para seguir aprendiendo desde la práctica.
- Los modos de actuación que se transmiten vienen dados de manera no intencional.

Luego en estas observaciones a clase se concluye que:

- Son limitadas las acciones que realizan los docentes para la contextualización de los contenidos, con enfoque profesional pedagógico, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.
- Los aspectos correspondientes al enfoque profesional pedagógico necesario, surgen de la espontaneidad, sin previa planificación de acciones dirigidas al logro de este enfoque.

Entrevista a profesores

Se realizaron entrevistas a 25 profesores de la Licenciatura en Educación, Matemática, con más de 29 años de experiencia en la educación superior (Anexo 5), con el objetivo de obtener sus criterios sobre el dominio que poseen acerca del Modelo del Profesional de la carrera y del

establecimiento de las relaciones entre los contenidos de las disciplinas básicas y el de la Matemática Escolar, las que reflejaron como potencialidades:

- Los docentes plantean que fundamentan los contenidos de la disciplina sustentados en la apropiación de conocimientos, habilidades, valores, la logicidad del pensamiento, el enfoque interdisciplinario (fundamentalmente con los relacionados con Física), y el uso de los diferentes paquetes informáticos.
- La formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en el aula y el contexto escolar y social se realiza a través de la transmisión de modos de actuación en las clases, en visitas que el docente realiza a la práctica laboral y fuera del marco escolar, los que están en correspondencia con el deber ser del comportamiento ciudadano y los ideales revolucionarios de la sociedad socialista cubana.
- A través de las diferentes formas de evaluación se valoran críticamente y se determinan las necesidades de cada estudiante.

Y como limitaciones:

- Los objetivos solo se limitan al dominio de los contenidos propios de la disciplina y en consecuencia las evaluaciones solo miden estos contenidos, no se plantea en el programa una exigencia que lleve a considerar la contextualización, de forma tal que se le de salida en el aula.
- Los docentes no fundamentan los contenidos de la disciplina desde las ciencias de la educación; por lo tanto no se ofrecen alternativas de solución a los problemas profesionales.

- Los docentes plantean que el establecimiento de las relaciones entre los contenidos de las disciplinas básicas y el de la Matemática Escolar se concreta en la sistematización de estos contenidos que realizan las disciplinas.
- En las clases no se enfatiza en la comprensión del rol y la importancia social de la matemática y su enseñanza.
- Mediante la disciplina no se identifican y resuelven problemas que surgen en la práctica profesional cotidiana en la institución educativa, con la aplicación de las herramientas de la investigación educativa y la inexistencia de la valoración del desempeño profesional de los estudiantes, para determinar las necesidades de perfeccionar su práctica pedagógica.
- Reconocen que privilegian el tratamiento del contenido por su parte, pues de esa manera abarcan lo que consideran se necesita abordar.

Resumiendo, en las entrevistas realizadas a los docentes, se corroboró que:

- En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático se imparten contenidos con rigor matemático, pero no se tiene en cuenta cómo estos pueden contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional.
- En las diferentes formas de evaluación no se tienen en cuenta aspectos relacionados con el perfil de la carrera.
- No se contextualizan los contenidos de la disciplina en la Matemática Escolar, en función de lograr la significatividad del Análisis Matemático en los estudiantes, solo plantean que mediante la disciplina se sistematizan estos contenidos.
- Los docentes no cuentan con una herramienta que les permita contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, lograr la significatividad

de la disciplina en sus estudiantes y que estos, a su vez, obtengan mejores resultados en las evaluaciones.

Entrevistas realizadas a estudiantes de la carrera

Las entrevistas se aplicaron a 21 estudiantes de primero a quinto año de la Licenciatura en Educación, Matemática a partir del curso escolar 2012-2013 (Anexo 6) con el objetivo de obtener información acerca del enfoque profesional de las disciplinas básicas de las carreras y sus vínculos con los contenidos de la Matemática Escolar. La selección de los estudiantes se realizó de forma aleatoria. A los implicados se les explicó el objetivo de la entrevista, se les comunicó que la participación era voluntaria, confidencial, y se les solicitó responder con la mayor honestidad posible.

Pudo apreciarse en estas entrevistas como potencialidades:

- Que los estudiantes conocen los programas de la asignatura Matemática de los grados donde realizan su componente laboral.
- Los estudiantes valoran la disciplina en su formación como matemáticos.

Y como limitaciones:

- Los estudiantes no tienen una noción de los contenidos planificados en la primera infancia y en la educación primaria para conocer cómo sus alumnos llegan al nivel donde ellos trabajan.
- No pueden establecer relaciones entre los contenidos de la Matemática Escolar con los estudiados en las disciplinas básicas Análisis Matemático, Álgebra, Geometría, y Probabilidades y Estadística, solo analizan que los contenidos de la Matemática Escolar le sirven como base de estas disciplinas.
- Los estudiantes consideran que estas disciplinas no influyen en su práctica laboral.

- Los resultados de las evaluaciones en estas disciplinas han estado condicionados por la complejidad de los contenidos y el empeño que han puesto en su estudio, estas no han tenido elementos asociados a su práctica laboral.

Los resultados de estas entrevistas coinciden con los resultados de las realizadas a 18 egresados de la carrera (Anexo 7) que tuvo como objetivo obtener información acerca del enfoque profesional de las disciplinas básicas de las carreras y sus vínculos con los contenidos de la Matemática Escolar. En consecuencia se arriba a la conclusión de que:

- Los estudiantes y egresados de la carrera consideran que las disciplinas básicas no influyen en el logro de habilidades profesionales, no ven la significatividad de estas disciplinas en su preparación como docentes de Matemática, solo estudian para aprobar un examen con alto rigor matemático.

Se triangularon los resultados obtenidos en el análisis de documentos, observaciones a clases, entrevistas realizadas a estudiantes, egresados y a profesores de la carrera, teniendo como criterios la contribución a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, el logro de la significatividad de la disciplina en los estudiantes y los resultados en las evaluaciones. Esto se hizo con el propósito de alcanzar la confiabilidad de la aplicación simultánea de distintos métodos que ayudaron a ver la realidad desde diferentes perspectivas y, por tanto, a conseguir un conjunto más rico y completo de información. Se identificaron las potencialidades siguientes:

- Se reconoce que tiene que existir una unidad dialéctica de la teoría con la práctica
- El profesor constituye un modelo de actuación profesional para sus estudiantes, y debe mostrarse, explícita y oportunamente, las relaciones de los contenidos de la disciplina y la Matemática Escolar.

Y como limitaciones:

- La disciplina se caracteriza por un alto grado de formalización de cada teoría.
- No se aprecian acciones para explicitar el rol, importancia social y significatividad de la disciplina
- Los docentes no cuentan con una herramienta que les permita contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, lograr la significatividad de la disciplina y alcanzar mejores resultados en las evaluaciones de sus estudiantes.

Se pudo constatar la existencia del problema de esta investigación y la carencia de una herramienta didáctica, para ser utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje que le permita a los docentes contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, lograr la significatividad de la disciplina en sus estudiantes y que estos a su vez obtengan mejores resultados en las evaluaciones.

2.2 Elaboración del modelo didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático de la Licenciatura en Educación, Matemática

En este epígrafe se elabora el modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. En la estructura del modelo se encuentra: el objeto, definiciones, principios, componentes y la representación esquemática.

2.2.1 Valoraciones en la elaboración del modelo didáctico

Para la elaboración del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico se realizaron los cálculos mediante el método Delphi, método que se ha desarrollado en diversas áreas de la investigación científica, lo que avala de alguna manera su vigencia social y metodológica (López E., 2018).

Se utilizaron los parámetros metodológicos fundamentales, que se consideran en este método según López E. (2018, p. 21) ellos son:

Selección y conformación del panel de expertos.

El panel de expertos se conformó, a partir de la especialidad relacionada con la Licenciatura en Educación, Matemática, conocimientos en cuanto a la didáctica de la educación superior, así como la experiencia profesional. Otros aspectos contemplados fueron la actividad profesional reconocida, la ética profesional, la experiencia, la imparcialidad, la amplitud de enfoques, la independencia de juicios, y la disposición para ser encuestados.

Número de expertos

El método Delphi no exige una muestra de expertos representativa de una población determinada, es decir, no hay normas específicas respecto al número de participantes (López E., 2018, p. 23), en esta investigación se seleccionaron 30 expertos de los 45 candidatos.

Calidad del panel, proceso iterativo en rondas

Para medir la calidad del panel se determinó el coeficiente de competencia según lo referido por Cruz y Martínez (2012) y López E. (2018) por un coeficiente $k = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$, donde k_c representa una medida del nivel de conocimientos sobre el tema investigado y k_a una medida de las fuentes de argumentación.

Para seleccionar o rechazar un candidato para experto en esta investigación se aplicaron los criterios de rechazos siguientes dados por Quero (2018):

CR1: todo candidato cuyo coeficiente de conocimiento sea menor que 0,7 debe ser rechazado, independientemente del valor de su coeficiente de argumentación.

CR2: todo candidato que tenga algún indicador del grado de influencia de las fuentes de argumentación en las categorías “muy bajo” o “bajo” o más de un indicador en la categoría “medio”, debe ser rechazado independientemente de los valores del coeficiente de conocimiento y el coeficiente de argumentación.

En el anexo 8 se presenta el cuestionario a los expertos, que propició conocer los elementos para determinar el nivel de competencia de cada uno de ellos, y en el anexo 9 las valoraciones sobre la teoría propuesta sobre los principios, exigencias y condiciones de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, en este instrumento se cuestiona acerca del resultado científico que resulta necesario para resolver el problema de investigación.

En el anexo 10 se exhiben las categorías para la determinación de los perfiles de competencia, así como el resultado de las valoraciones que emitieron los expertos de cada uno de los indicadores. En los datos analizados se observó que no hay expertos de perfil de competencia bajo, ya que el 30% están categorizados de perfil medio y el 70% de perfil alto.

El 56,7% de los expertos procede de la Universidad de Cienfuegos un 30,0% corresponde a expertos de la Universidad de Villa Clara y el 13,3% corresponde a otras universidades. El 80% son doctores en Ciencias de la Educación y el 20% son másteres. De los 30 expertos, 21 de ellos posee un nivel de competencia alto, para un 70% y 9 poseen nivel de competencia medio para un 30%.

En esta investigación la elaboración del resultado científico se realizó con la intervención oportuna de los expertos en cada una de las rondas efectuadas, las cuales se describen a continuación.

Se realizó una primera ronda para que los expertos evaluaran los principios, exigencias y condiciones para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la

Matemática Escolar y se cuestiona la solución del problema científico mediante un modelo didáctico o un sistema de tareas docentes.

Se obtuvo en cuanto a los principios para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, los 30 expertos plantean no modificar; las exigencias para esta contextualización, 8 expertos plantean modificar parcialmente (26,7%) y 22 no modificar (73,3%); por lo tanto, la autora consideró como exigencias las propuestas.

Sobre las condiciones para la contextualización, 13 expertos plantean modificar parcialmente (43,3%) y 17 no modificar (56,7%); los expertos consideraron en lo que se refiere a lo cognitivo que se debe tomar en cuenta que los estudiantes deben aprender esta disciplina entendiéndola, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de sus experiencias en el aula universitaria y en la práctica laboral. Hay que asumir que los aprendizajes logrados deben estar lo más próximo posible al modelo del profesional de la carrera.

En la pregunta abierta acerca del resultado científico que se necesita para resolver el problema de investigación; 25 expertos valoran la necesidad de un modelo didáctico (83,3%) y 5 proponen un sistema de tareas docentes (16,7%), por lo que se elabora un modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

Una vez de acuerdo con los expertos se procedió a la elaboración del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico y se aplicó una segunda ronda en la que los expertos valoraron los componentes del modelo, así como las particularidades de cada uno de esos componentes, mediante una escala ordinal con cinco categorías. Además, opinaron y sugirieron modificaciones para mejorarlas (Anexo 11).

Se aplicó el ‘método de la comparación por pares’, descrito por Crespo (2007, p. 46); se realizaron los cálculos con la introducción de los datos obtenidos en hojas de cálculo del tabulador electrónico Microsoft Office Excel, programadas con ese fin.

Se presentan los puntos de corte de las categorías a comparar con cada uno de los valores promedios de las variables valoradas. Las categorías obtenidas y su comportamiento se muestran en el propio anexo. La mayor cantidad de encuestados señalaron las valoraciones Modificar parcialmente y No modificar, y del análisis de los puntos de corte se infirió que las valoraciones se ubicaran en la clasificación de No modificar. Todos los valores, resultaron menores que el punto de corte de esa categoría, o sea, $N-P < 0,6134$

Se determinó el grado de acuerdo entre los expertos, con la prueba no paramétrica del coeficiente de concordancia ω -Kendall, con N muestras relacionadas, según los requisitos de la prueba, mediante el diseño estadístico que aparece en el mismo anexo. El cálculo se realizó con el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 19.0. El coeficiente ω -Kendall funciona como medida de relación entre k ordenaciones que pueden ser ligadas de m objetos o individuos, en N muestras relacionadas (Siegel, 1974, pp. 261,270-271; Egaña, 2003, pp. 53-54,112-114). El coeficiente de concordancia ω -Kendall resultó de 70,5%, o sea alto en la escala asumida y significativa, lo cual indica que puede rechazarse la hipótesis nula.

A pesar de que el nivel de concordancia fue valorado como alto, en las valoraciones de los expertos se planteó modificar parcialmente en cuanto a:

- El objetivo: Los expertos plantearon que no quedaba claro en los objetivos cómo se contribuía a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

- El contenido: Indicaron que se debía ser más explícito a la hora de exponer la relación entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar.
- Los medios, métodos y formas: Se plantea que se debe asumir una tipología de tareas docentes porque la elaboración de las tareas docentes debe asumir una estructura uniforme.
- La evaluación: Se sugiere establecer un punto intermedio en las categorías evaluativas y de escala en cada uno de los procedimientos que se dan.

Sobre la base del resultado de estas valoraciones de los expertos se rediseña el modelo didáctico que se propone y se realiza una tercera ronda para que los expertos lo valoren (el procesamiento estadístico aparece en el anexo 11 que se mencionó anteriormente), se utiliza la misma metodología empleada en la segunda ronda, teniendo como resultado que el coeficiente de concordancia ω -Kendall resultó de 85,1%, o sea muy alto en la escala asumida y significativo, lo cual indica que puede rechazarse la hipótesis nula.

Se realizan los puntos de corte de las categorías a comparar con cada uno de los valores promedios de las variables estimadas. La mayor cantidad de encuestados señalaron las valoraciones y No modificar, y del análisis de los puntos de corte se infirió que las valoraciones se ubicaran en esta clasificación. Todos los valores, resultaron menores que el punto de corte de esa categoría, o sea, $N-P < 1,0603$ como se indica en el anexo 11, por lo que se toma como versión definitiva del modelo didáctico la propuesta en la tercera ronda, al ser aprobada por los expertos.

2.2.2 Modelo didáctico basado en el enfoque profesional pedagógico, en la disciplina Análisis Matemático para la contextualización de los contenidos

En este epígrafe se justifica el modelo didáctico como resultado científico de la presente investigación, y se especifican sus niveles de concreción, de acuerdo con el grado de generalidad en que tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático que se modela.

El modelo didáctico como resultado científico

Cuando se realiza una investigación como la presente, se espera obtener un resultado que resuelva total o parcialmente el problema detectado por la autora. Siendo así el resultado que se espera estará siempre en correspondencia con el problema científico, el objeto específico de estudio que se ha determinado y las vías previstas por la autora para llegar al objetivo trazado.

De tal forma, se requiere de la elaboración de un modelo como resultado científico de una investigación, cuando la ciencia pedagógica demanda conocer la esencia de un objeto, pero debido a la amplitud, complejidad y diversidad de información del contenido como los presente en esta investigación, se necesita buscar un medio auxiliar que posibilite, representaciones orientadoras y explicativas que facilite su simplificación y que, posteriormente, pueda servir como instrumento para la predicción de acontecimientos, que no han sido observados aún. Todo esto siempre en correspondencia con los fines del sujeto y el grado de complejidad del objeto original.

Según de Armas, et al., (2011) aportar un modelo a la investigación implica revelar desde una perspectiva nueva de análisis, una manifestación hasta entonces desconocida que permite una comprensión más plena del objeto de estudio, para resolver el problema y representarla de alguna manera.

Sierra (2002 p. 317) plantea que un modelo didáctico es una construcción teórico formal que, basada en supuestos científicos e ideológicos pretende interpretar la realidad escolar y dirigirla hacia determinados fines educativos.

A partir de lo fundamentado en el epígrafe 1.4, sobre los posicionamientos epistemológicos relacionados con la contextualización de los contenidos, sus principios, exigencias y condiciones, se presenta su adecuación al establecer las premisas del modelo, estructurarlo, y definir sus

componentes y relaciones entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar, de forma tal que permita la unión del saber matemático y el didáctico, en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la disciplina Análisis Matemático de la Licenciatura en Educación, Matemática.

El esquema de relaciones representado en la figura 1, revela la lógica asumida en el proceso investigativo, al aplicar métodos teóricos que permitieron definir las categorías de la contextualización de los contenidos, con enfoque profesional pedagógico y su desarrollo, así como su adecuación o transposición didáctica.



Figura 1. Categorías de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar en el proceso de su adecuación didáctica
Elaborada por la autora

2.2.3 Premisas para la elaboración teórico–formal del modelo

Al caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, se determinaron las necesidades en el campo de la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar, que dieron lugar a las primeras valoraciones para la solución del problema, a proyectar en el modelo: 1) La selección de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico; 2) La inclusión de procedimientos de

interacción entre el objeto de contextualización y el objeto escolar; 3) La modelación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar mediante los componentes de este proceso y su implementación a través de un procedimiento.

Para modelar didácticamente, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, es necesario especificar las premisas, tanto metodológicas como teóricas.

Premisas metodológicas

La modelación como método teórico de investigación, según Valle (2012) es un elemento importante para llegar a conclusiones y sobre todo para establecer “formas de actuar exitosas” que puedan servir de guía o de punto de partida para análisis posteriores en el trabajo de los docentes.

Este proceso de modelación implica las siguientes acciones (Armas & Valle, 2011):

- a) Análisis de las características, cualidades y relaciones esenciales del objeto que han sido establecidos en la teoría a partir de la bibliografía consultada y su contrastación con los datos empíricos recopilados.
 - b) Diseño de una representación sustituta del objeto (modelo en su sentido más amplio).
 - c) Análisis e interpretación de la representación sustituta. Establecimiento de los principios teóricos que sustentan la interpretación.
- Manipulación mental de la representación sustituta a partir de los nuevos referentes teóricos.
 - Descubrimiento de nuevas aristas de análisis.
 - Cuestionamiento, contrastación, manejo de diferentes alternativas.
 - Reordenamiento a partir de las nuevas posiciones asumidas y de los propósitos

planteados.

- Simplificación de la representación sustituta.
- d) Elaboración de la nueva representación del objeto (representación hipotética).
- e) Búsqueda de alternativas y medios para la implementación de la representación hipotética en la práctica educativa.
- f) Implementación. Evaluación.
- g) Diseño de la nueva representación.
- h) Expresión de las concepciones teóricas: definiciones, propiedades del objeto, clasificaciones, regularidades, entre otros.

A partir de lo anterior, y de acuerdo con Davýdov (1981), y Martínez (2010) se asume que la modelación como medio y procedimiento social e históricamente formado, permite estructurar, operar, idealizar, consolidar y transformar los objetos, sobre la base de sistemas simbólicos y de señales; la expresión gráfico-figurativa y objetivo-concreta; fruto de una actividad cognoscitiva compleja, como lo sensorial más avanzado. Se relaciona de manera original con el conocimiento teórico, en combinación dialéctica de lo sensorial-racional, de forma que los modelos resultado de la investigación educativa, presentan dos características: dominio del conocimiento teórico, definiciones, relaciones esenciales y enfoques, que parten de presupuestos para indicar las vías y procedimientos, respecto a algún objeto de estudio; un sistema con lo material, estructural o representativo del objeto o proceso idealizado.

Se distinguen diferentes definiciones de modelo didáctico, Romero (2018 p. 73) plantea que es una simplificación del proceso de enseñanza-aprendizaje que conserva sus componentes estructurales y dinámicos, así como las leyes que expresan sus relaciones esenciales, cuyas particularidades se revelan para el campo de acción dado.

Quero (2018 p. 50) lo define como una representación que interpreta, diseña y ajusta (...) mediante la concreción de sus características esenciales (...), en términos de su concepción en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje y su ejecución en el transcurso de las etapas que representan su dinámica en los tres componentes del proceso de formación. Estas definiciones aunque tienen en cuenta aspectos importantes para concebir un modelo didáctico, se consideran muy generales por lo que resultan poco orientadoras, según las necesidades de esta investigación.

Para Martínez (2010 p. 72) es una construcción teórico-formal que al atender los presupuestos del modelo de escuela (...), tiene el fin de establecer acciones didácticas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que la relación entre los componentes permitan al escolar la aplicación de objetos matemáticos en objetos de aplicabilidad. Se considera que aún cuando esta definición cumple con todas las características de lo definido anteriormente como modelo didáctico, se particulariza más porque lo lleva al trabajo con los objetos matemáticos y de aplicabilidad, además se incluye la particularidad a trabajar.

Teniendo en cuenta todas estas definiciones y por analogía con la de Martínez (2010), dado a que en el caso de esta investigación se trabajan con objetos, aunque de otra naturaleza, se asume el modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, como una construcción teórico-formal que al atender a los elementos esenciales de este enfoque (descritos en el epígrafe 1.4), tiene el fin de establecer acciones didácticas a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que la relación entre los componentes permita contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

El modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico (EPP) para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática

Escolar se obtuvo mediante un proceso indisoluble en el que se complementan la deducción y la inducción, lo cual se representa en la figura 2, que parte de adecuar la Figura 2 de Medina (2018 p. 75), en su elaboración se tuvieron en cuenta las estructuras que asumen Guerra (2008), Martínez (2010), Quero (2018) y Romero (2018).

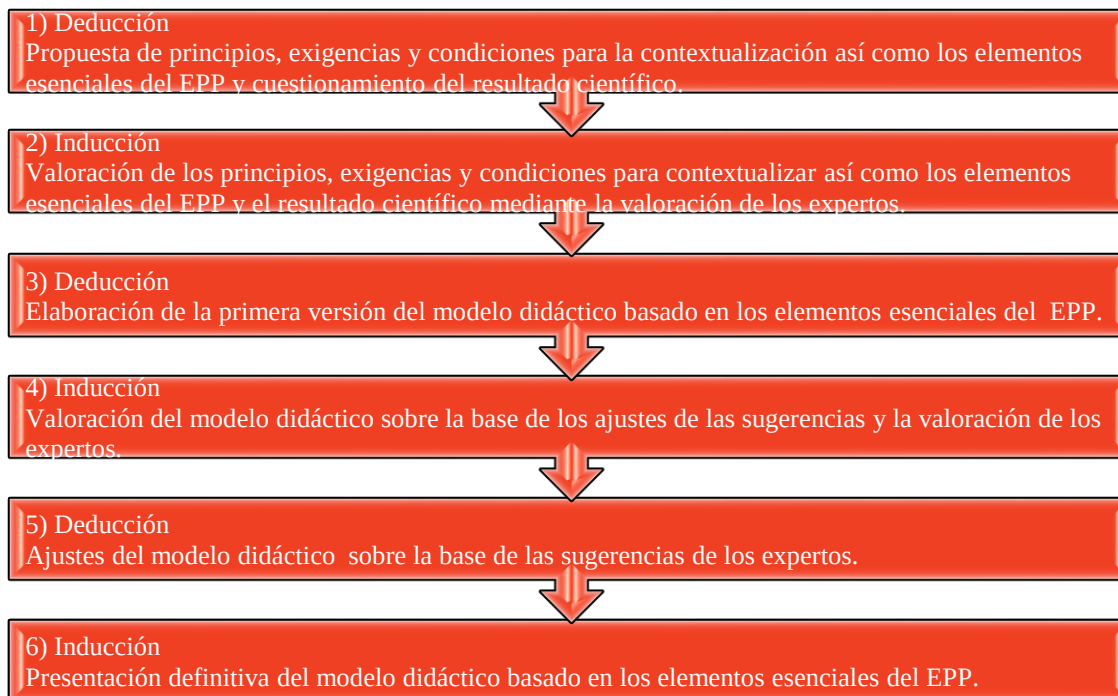


Figura 2. Vías de obtención del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar (adecuación de la autora según lo propuesto por Medina (2018, p. 75))

Premisas teóricas

Primero. Representar el modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, como fenómeno, con su esencia, forma y contenido. Fenómeno, al constituir un conjunto de propiedades y de relaciones diversas, externas, y móviles, accesibles a los sentidos; determinado por su esencia que sin un límite tajante, se conoce a través de él, los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, al asimilar su esencia en proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, e influir retroactivamente sobre él para su

transformación en la práctica. Su contenido se encuentra en los principios, exigencias y condiciones para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, sobre la base los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

Segundo. Los fundamentos del modelo se corresponderán con el Modelo del Profesional de la Licenciatura en Educación, Matemática, sus objetivos principios generales, así como los problemas profesionales que se plantean.

Tercero. Al adecuarlo, el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, debe responder a las características del mismo y considerar que se ponen de manifiesto las ideas rectoras planteadas en el Modelo del Profesional, para contribuir a la solución de los problemas profesionales y al cumplimiento de las funciones y tareas planteadas en este documento normativo.

Cuarto. En la implementación de modelo didáctico, situar y otorgar el rol a los sujetos sociales que participan en esta actividad para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar: el estudiante, al participar activa y protagónicamente, en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades propias del contenido de la disciplina y las profesionales; el profesor, al transferir los conocimientos del Análisis Matemático a la Matemática Escolar, conduce el proceso conscientemente, al orientarlo y controlarlo.

Quinto. Configurar el modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, según la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, al conferir su acomodo a los componentes didácticos, objetivo, contenido y método, procedimientos, tarea docente, medios y materiales docentes, tipos de clases de la Educación Superior y evaluación; atendiendo a sus relaciones estructurales y su carácter sistémico.

Sexto. En la adecuación didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, se asume como un proceso en la cual sus principios, exigencias y condiciones, adquieren significación y sentido, tanto para estudiantes como para los profesores, lo cual posibilita al profesor orientar acciones, de acuerdo al procedimiento asumido, para transformar la situación práctica de acuerdo con una necesidad social y comunicar los resultados verificados en su puesta en práctica.

En consecuencia, la puesta en práctica del modelo didáctico propuesto en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, se produce al realizar acciones específicas dentro de la clase que incluye la tarea docente especialmente planificada y organizada según sus diferentes tipos de clases en la Educación Superior, cuya ejecución trae consecuencia en los estudiantes como son el logro de la significatividad de la disciplina, el aprovechamiento académico y el logro de habilidades profesionales bajo la dirección del profesor. Su estado se conoce al evaluar estas acciones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los resultados que obtienen los estudiantes en la resolución de estas tareas en las que se contextualizan los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, que estos realizan de forma independiente, ya sea con apoyo del profesor o de otros estudiantes.

Como variable que el modelo modifica, se operacionaliza en dos dimensiones, según los sujetos implicados en ese proceso bilateral: el profesor y el estudiante.

Los indicadores para el profesor se refieren, tanto a la preparación para la implementación del modelo, como a la de su ejecución: dominio de los objetivos y contenidos, tanto del Análisis Matemático, como los de la Matemática Escolar en todas las enseñanzas, desarrollo de conocimientos explícitos sobre los procesos educativos en marcha, es decir, una formación

docente que tenga nexos firmes con lo práctico y con lo teórico, el establecimiento de los vínculos entre el cuerpo teórico del Análisis Matemático y las prácticas matemáticas en el aula y el diseño de oportunidades (entornos de aprendizaje) para que los estudiantes lleguen a generar nuevos conocimientos y destrezas, así como que se potencie la capacidad para seguir aprendiendo desde la práctica.

Los indicadores para el estudiante vienen dados por: la significatividad que adquiere la disciplina, el aprovechamiento académico y el logro de habilidades profesionales en su desempeño en la resolución de las tareas que se orientan, de acuerdo a los resultados del diagnóstico.

2.2.4 Elaboración teórico–formal del modelo didáctico

MODELO DIDÁCTICO BASADO EN LOS ELEMENTOS ESENCIALES DEL ENFOQUE PROFESIONAL PEDAGÓGICO

Objeto del modelo

Desarrollo de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar

Fundamentos

A continuación, se exponen los fundamentos filosóficos, psicológicos y didácticos del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico y su relación con la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, mediante un procedimiento para su implementación.

Fundamentos filosóficos

El sustento filosófico de esta investigación es el Marxismo-Leninismo y al mismo tiempo, este se apoya en la dialéctica materialista como metodología universal del conocimiento científico. En

este trabajo se cumple las leyes dialécticas, que a continuación se exponen.

La primera ley de la Dialéctica es la ley de la transformación de cambios cuantitativos en cualitativos. Esta ley explica cómo se produce el movimiento (desarrollo) en la naturaleza objetiva, la sociedad y el pensamiento. A los efectos de esta investigación los cambios en la calidad de los egresados, así como la calidad de las clases que se imparten se produce por efecto de la acumulación en la cantidad, es decir, la cantidad de intervenciones en las que se contextualicen los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

La segunda de las leyes de la Dialéctica, es la ley de la unidad y lucha de contrarios, en la que se expresa que la fuerza motriz del movimiento, es la presencia en cada fenómeno, en cada objeto, en cada proceso mental o social, de aspectos contradictorios que se oponen y luchan entre sí, pero que no pueden existir el uno sin el otro. Los estudiantes plantean que el Análisis Matemático no guarda relación con la Matemática Escolar, sin embargo, el profesor en sus intervenciones al realizar la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar demuestra todo lo contrario, y esa contradicción contribuye a elevar a planos superiores la contextualización realizada por el profesor y la calidad de las tareas docentes resueltas por los estudiantes, todo ello favorece la calidad de los egresados de la carrera.

La tercera ley de la Dialéctica es la de la negación de la negación, el estudiante considera que el Análisis Matemático no es significativo, pero al mismo tiempo conserva las cualidades positivas de esta disciplina, lo negado con la acción del profesor (en este caso la acción que realiza el profesor es la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar) y sus características, desaparece para dar lugar a sus opuestos.

El hombre puede ser educado, auto educarse y educar a los demás, lo que implica que se educa durante toda la vida. Consecuentemente los estudiantes deben adquirir una preparación

profesional sólida y enfocada según el perfil de la carrera.

La educación tiene que preparar al hombre para la vida y para el trabajo, que constituye la esencia misma del proceso educativo. Para ello el docente tiene que tener presente que una de las ideas rectoras planteadas en el modelo del profesional es la relación dialéctica que tiene que existir entre la teoría y la práctica.

Fundamentos psicológicos

Se tienen en cuenta las siguientes posiciones psicológicas (sin una dependencia rígida):

- La contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, se concreta en la acción mediada, en el trabajo con la zona de desarrollo actual y potencial, a la distancia entre ambas se le denominó por Vigotski “zona de desarrollo próximo”. El profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático debe plantearse como uno de sus objetivos, que los estudiantes adquieran conocimientos con significados personales y el contexto socio-profesional.
- La Teoría de la Actividad y sus implicaciones, muy especial la necesidad de la motivación (interés), la orientación, la ejecución y el control, en particular lo que ello significa para la resolución de problemas profesionales (Vigotsky, Leóntiev, Rubinstein).
- La teoría de las acciones mentales en el proceso de aprendizaje, en especial la interiorización de las acciones mentales y sus implicaciones didácticas (Galperin).
- La posibilidad de aprender (interiorizar) procedimientos generalizados y por tanto la necesidad de enseñarlos (Talizina).

Fundamentos didácticos

Sustenta el modelo la primera ley de la Didáctica, la unidad entre la educación y la instrucción.

Al contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar el profesor

contribuye a la apropiación por parte de los estudiantes de los conocimientos, habilidades y capacidades profesionales que aseguran su formación profesional, y al mismo tiempo, a la formación de motivos, necesidades, intereses, sentimientos y convicciones que caracterizan su actuación como profesional.

Se sustenta, además, en la segunda ley de la Didáctica, que plantea la relación interna entre los componentes didácticos, asegura que un componente no puede existir aislado, todos los componentes del modelo didáctico que se propone tienen que estar relacionados.

Definiciones

Contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar:

Es un proceso que permite relacionar los contenidos de ambas disciplinas, sobre la base de los principios: integración, interacción e intención. Se tienen como exigencias la apertura, flexibilidad y reflexión; y como condiciones: adecuación del objeto de contextualización al objeto escolar, la negociación, implicación, afinidad entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar, representatividad de los contenidos y la disponibilidad de recursos y tiempo, en aras de formar la unión de sus elementos para conformar un todo único, sobre la base de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico.

Objeto de contextualización: Es el contenido específico del Análisis Matemático que se relacionará con la Matemática Escolar.

Objeto escolar: Es el objeto que indica la ubicación de determinado contenido en el grado y unidad dentro de la Matemática Escolar.

Elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico:

- Transmisión de modos de actuación del profesor
- Significatividad de la disciplina

- Interdisciplinariedad
- Atención a la diversidad
- Identificación de debilidades y fortalezas en la actividad pedagógica
- Comunicación efectiva tanto en la lengua materna como en inglés
- Rigor en el lenguaje matemático
- El uso de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje como lo son el Geogebra, el Derive.
- Utilización de la investigación educativa y la superación para elevar la calidad y el auto perfeccionamiento profesional pedagógico.

Se asumen por principios didácticos del modelo:

- Diagnóstico integral de la preparación y motivación del estudiante para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que estén presente los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, teniendo en cuenta las acciones a realizar.
- Concebir tareas docentes que debe realizar el estudiante para establecer la contextualización de los contenidos de Análisis Matemático en la Matemática Escolar.
- Contextualizar el contenido del Análisis Matemático en la Matemática Escolar a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina.
- Motivar constantemente hacia el objetivo de la tarea docente.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento con alcance del nivel teórico y práctico, en la medida en que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.

- Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectivas, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo profesional de los estudiantes.
- Estimular la valoración por el alumno en el plano educativo de los procesos, en su formación profesional pedagógica.

La enseñanza como guía del desarrollo, con la mediación del profesor. Quien con la intención educativa e ideológica del fin y los objetivos de la carrera y de la disciplina, conduce el proceso, para que los estudiantes se apropien de significados y conocimientos, en interrelación y comunicación social.

Se establece la relación dialéctica en el sistema de componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, concebido como activo, reflexivo y regulado, con los niveles de ayuda que precisa cada estudiante para que se apropie de significados, conocimientos, procedimientos y formas de actuar, con tareas docentes variadas que impliquen el análisis por parte del estudiante de las condiciones de estas tareas, sus vías de solución y el control valorativo.

Componentes didácticos del modelo

Objetivo

El objetivo, como componente rector del proceso de enseñanza-aprendizaje, contiene el propósito, direccionar los contenidos, los métodos, las formas de organización y el nivel de asimilación de los contenidos. Este se enuncia del siguiente modo: contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, teniendo en cuenta los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico; mediante los cuales se pueda valorar, conocer las relaciones existentes entre los contenidos tratados, en vínculo estrecho con los objetivos planteados en el

Modelo del Profesional y en el programa de la disciplina.

Contenidos

Al concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, es menester analizar y seleccionar los contenidos y la posibilidad de ubicarlos dentro de la Matemática Escolar, entre los contenidos de la disciplina se encuentran los conocimientos esenciales, las habilidades y los valores a formar (M.E.S., 2016, p. 128). Los resultados de este análisis pueden organizarse en una matriz de incidencia en la que por las filas se ubiquen los contenidos de Análisis Matemático (objeto de contextualización) y por las columnas el grado de la Matemática Escolar (objeto escolar), en el que ese contenido tenga incidencia. En la celda c_{ij} , donde se interceptan la columna i con la fila j , se escribe un 1, esto significa que el objeto escolar correspondiente a la columna i puede contextualizarse en el objeto de contextualización de la fila j . En caso contrario aparecerá un cero. A esta matriz la llamaremos matriz de ubicación.

En el anexo 12 se muestra una matriz de este tipo para la asignatura Análisis Matemático III en el Tema III: Aplicaciones de la integral definida.

Esta matriz de ubicación:

- Ofrece información inmediata en dependencia del resultado que se necesite.
- Describe uno o varios resultados que describen o explican aspectos de la parte de la realidad que ella modela.
- Puede ser utilizada en cualquiera de los tipos de clases en la Educación Superior.
- Contribuye al enfoque profesional pedagógico necesario en la carrera.

En dependencia de las potencialidades del contenido de la asignatura a trabajar y del resultado que se planifique será la siguiente acción a realizar. Para ello es aconsejable construir otra matriz

de incidencia a la que se denominará matriz específica. Esta puede hacerse para cada uno de los tipos de clases en la Educación Superior.

Su construcción se hará como sigue: de la matriz de ubicación se selecciona el contenido a trabajar en el tema que se diseña y se ubican por las filas los tipos de clases en la Educación Superior y en las columnas se ubica el objeto escolar resultante del paso anterior. Los resultados se ubican por las filas. Las celdas se llenan del siguiente modo: de acuerdo a la información que posea el profesor, este decidirá si con la columna i tiene incidencia en la fila j ; entonces en la celda c_{ij} aparece un uno, si no habrá un cero.

Es importante en el proceso de planificación que el profesor tenga en cuenta los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico y decida según la información que se tenga, en qué momento necesita utilizar las tareas docentes para contextualizar el contenido del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Se propone que sea como motivación para una conferencia, como preparación previa para la clase práctica, para la preparación de un seminario, en la práctica de laboratorio, o en la clase encuentro, de manera tal que el estudiante tenga tiempo para resolver la tarea docente de forma independiente, pero la decisión final la tendrá el profesor de acuerdo a sus potencialidades.

En el propio anexo 12 se ofrece un ejemplo de una posible matriz específica para el Tema III: Aplicaciones de la integral definida, y específicamente con el contenido referido al cálculo del volumen de un sólido de revolución.

Una vez construida la matriz específica, el profesor decidirá el objeto escolar a utilizar. La tarea docente a desarrollar queda determinada por la información que se tenga o se pueda recopilar y el resultado del diagnóstico.

El sistema de métodos, los medios y las formas

Aunque el sistema de métodos a emplear, ya ha sido determinado en su aspecto más general a partir del objetivo, este adquiere determinadas particularidades, según el contenido específico que será abordado y el modo en que dicho contenido se organiza en el currículo. Tales particularidades dependen de la tipología de las tareas docentes que, al ser asumidas como tipos de actividad cognoscitiva, reflejan, en el método, la estructura de su enunciado y de su método de solución. Así, las tareas docentes constituyen un medio de enseñanza, en tanto ellas son las portadoras del método por excelencia.

En la tarea docente está expresada la contradicción fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje: el objetivo que se plantea el profesor y la necesidad de vencerlo por parte del estudiante.

La autora de esta investigación considera que la disciplina debe concebirse de tal forma que se atiendan las diferencias individuales, por lo que en este trabajo se asume la tipología de tareas docentes propuestas por Silvestre, M y Zilberstein, J (2000), ellas son:

- I. Tareas que contribuyen a la percepción y comprensión del contenido de enseñanza (exigen básicamente la reproducción de los conocimientos).
- II. Tareas que exijan la aplicación de los conocimientos y el desarrollo del pensamiento reflexivo.
- III. Tareas que exijan la creación con una mayor independencia cognoscitiva.

En todas las tareas docentes la contextualización no ocurre de la misma forma, hay vínculos que responden a diferentes criterios que la autora asume para la confección de estas tareas, que se revelaron en el proceso de investigación. Estos criterios le permiten al profesor orientarse para lograr la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, ellos son:

- C1: Tareas que permitan fundamentar los contenidos de la Matemática Escolar.

Este criterio permite a la tarea docente fundamentar a través del Análisis Matemático los contenidos que el estudiante trae consigo y que no fue posible completarlo en la Matemática Escolar por sus características. El objeto escolar tiene que estar en el enunciado de la tarea porque ya el estudiante lo conoce y lo va a deducir a través del Análisis Matemático y lo va a contextualizar, llegando a un objeto de contextualización.

C2: Tareas para sistematizar conocimientos de la matemática Escolar.

Con este criterio objeto de contextualización se auxilia del objeto escolar, en la tarea docente el centro es el objeto de contextualización.

C3: Tareas que permitan aplicar procedimientos.

Teniendo en cuenta este criterio las tareas docentes posibilitan trabajar el objeto de contextualización con los procedimientos lógicos que se utilizan en la Matemática Escolar, de manera tal que el estudiante reconozca que está utilizando un método dentro del Análisis Matemático, que luego va a enseñar a sus alumnos en su vida profesional.

La autora valora que con la tipología de tareas docentes y los criterios asumidos para su confección, se puede construir una matriz que resulta útil, porque guía al profesor en la formulación del objetivo para cada tarea docente e indica como encauzar los niveles de ayuda, es decir, permite saber en cuáles tareas docentes se puede dar más niveles de ayuda y en cuáles menos, por lo tanto orienta al profesor en cómo lograr la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, esta matriz se muestra a continuación y a modo de ejemplo en ella se han incluido las tareas docentes que aparecen en el anexo 13.

Tabla 1.Matriz resultado

Tipos de tareas docentes (según Silvestre y Zilberstein)	Criterios		
	C1	C2	C3

I	Tarea Docente 1	Tarea Docente 2	Tarea Docente 3
II	Tarea Docente 4	Tarea Docente 5	Tarea Docente 6
III	Tarea Docente 7	Tarea Docente 8	Tarea Docente 9

Elaborada por la autora

En el propio anexo se proponen tareas docentes, según la tipología y criterios asumidos por la autora, estas tareas pueden ser utilizadas como motivación para la conferencia, como preparación previa para la clase práctica, en los seminarios para profundizar en el contenido y en clase encuentro.

La autora de este trabajo considera que los elementos que se deben tener en cuenta para el diseño de las tareas docentes son:

- El diagnóstico de los estudiantes, teniendo en cuenta la esfera afectivo- motivacional y el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva.
- La tipología de las tareas docentes y el procedimiento didáctico para su solución como tipo de actividad cognoscitiva que tiene su especificidad en la disciplina a tratar.
- Los principios para la utilización del trabajo independiente.
- Los objetivos de la disciplina en cuestión y los del modelo del profesional de la carrera.
- El ordenamiento de las tareas docentes.
- Medios y formas de organización de la actividad.
- Control y evaluación de la actividad de los estudiantes.
- Determinación de las acciones a desarrollar para la realización de las tareas docentes.

La evaluación

La evaluación de los estudiantes cuenta con un momento reflexivo, en el cual el estudiante y profesor analizan lo sucedido durante la realización de la tarea docente, con el fin de mejorar la

dialogía y la alteridad entre profesor y estudiante; abriendo la posibilidad a una autoevaluación, coevaluación o una heteroevaluación. Precisamente estas formas participativas de evaluación son las que propician la dialogía y la alteridad, al reconocer el derecho de los estudiantes para opinar sobre su aprendizaje y el de sus compañeros y el deber de reconocer los aspectos en que se han equivocado y de trazarse nuevas metas para mejorar. Se realiza la evaluación del proceso mediante la observación de los estudiantes al ejecutar las acciones, operaciones y los procedimientos, así como la asimilación de conocimientos a partir de los niveles de ayuda.

Del resultado, mediante la medición de la comunicación de las respuestas del estudiante a la tarea docente, sobre la base del sistema de variables ordinales, que al adicionar el valor otorgado según se presenta en la tabla 2, y promediar se obtiene el índice de cada estudiante y del grupo. Se indica que los estudiantes deben conocer este sistema de variables ordinales y las categorías evaluativas y de escala, porque le sirve como patrón para que se autoevalúe, con esto se le está revelando un código oculto que le está diciendo cómo él debe autoevaluarse, de esta manera se le está enseñando a evaluar su trabajo. Permite, además, el análisis cuantitativo de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central, variabilidad y otros estadígrafos.

Tabla 2. Sistema de variables ordinales y sus indicadores para la evaluación

Procedimiento	Categorías evaluativas y escala	
Búsqueda de información del objeto escolar	No realiza búsqueda	0
	Busca parcialmente la información	1
	Busca la información que necesita	2
Trabajo con el objeto escolar	No trabaja con el objeto escolar	0
	Trabaja parcialmente	1
	Trabaja con el objeto escolar	2
Identificación de la relación entre el objeto	No lo identifica	0
	Identifica algunas de sus características	1

escolar y el de contextualización	Lo identifica	2
Solución al problema relativo al objeto de contextualización	No lo soluciona	0
	Lo soluciona parcialmente	1
	Lo soluciona	2

Elaborada por la autora

La figura 3 representa las relaciones entre las categorías y componentes del modelo.

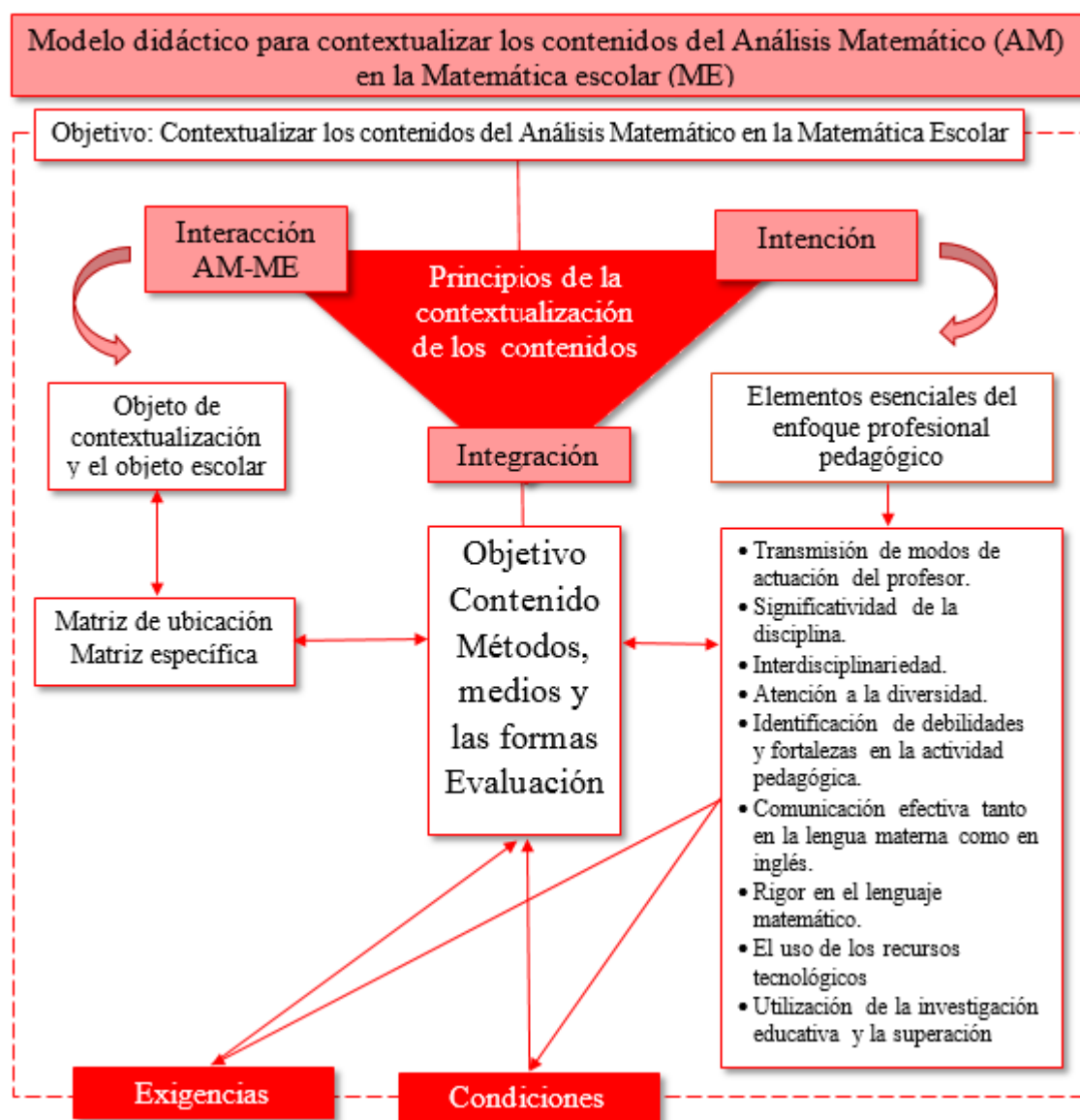


Figura 3. Representación esquemática del modelo didáctico para la contextualización del Análisis

Matemático en la Matemática Escolar. Elaboración de la autora

2.3 Procedimiento para la implementación del modelo didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar

Después de la elaboración, del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, en conjunto con los expertos y presentar su versión definitiva, en el presente epígrafe se ofrecen procedimientos para su implementación, de acuerdo con las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.

Dada la complejidad del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, con el propósito de lograr la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, se hace necesario el planteamiento de un grupo de observaciones para que cada una de las categorías del proceso de enseñanza-aprendizaje tenga enfoque profesional pedagógico y le permita al profesor dirigir este proceso para lograr su finalidad estas son:

Acerca de la categoría objetivo.

- Elaborarlos, teniendo en cuenta que contribuyan, a partir de cada clase y sistema de clases a la formación profesional pedagógico, desde sus diferentes partes.
- Expresar la relación acción-contenido y habilidad-contenido.
- Al elaborarlos tener presente los criterios de ejecución.
- En su estructura interna incluir las habilidades profesionales a lograr.
- En su determinación y formulación cumplir con los principios de la derivación gradual, de su proyección hacia el futuro, de su concatenación lógica y de su estructura interna. •

Acerca de la categoría contenido.

- Al impartir el contenido explicitar en qué niveles y grados de la Matemática Escolar se dan, así como los métodos y procedimientos que se utilizan,
- Lograr la cohesión, coherencia y adecuación de los contenidos, de acuerdo a los resultados del diagnóstico,
- En la resolución de las tareas docentes con determinado contenido, señalar los algoritmos que fueron aprendidos en educaciones anteriores y que ellos como profesores tendrán que impartir.
- Lograr la significatividad del contenido, y que el estudiante adopte aptitudes y actitudes positivas para su estudio.
- Contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el modelo del profesional.

Acerca de la categoría métodos de enseñanza y de los procedimientos metodológicos.

- Mantener una estrecha relación con los objetivos y contenidos, potenciando con su sistema de acciones y operaciones la zona de desarrollo próximo de los estudiantes.
- Expresar y orientar, explícitamente, el camino lógico de la actividad cognoscitiva de los alumnos en la solución de las tareas de aprendizaje y en la búsqueda independiente del conocimiento.
- Impartir la disciplina, revelando códigos ocultos, explicitando el rol e importancia que juegan los contenidos del Análisis Matemático en su preparación como profesores de Matemática.
- Propiciar que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias que necesitan para aprender a enseñar

Acerca de la categoría medios de enseñanza.

- Se articula estrechamente conformando un sistema junto al resto de los otros componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Garantizar con estos la asimilación consciente y sólida de los conocimientos a la vez que los enriquecen y amplían.
- Utilizar los asistentes matemáticos, como el Geogebra y el Derive, indicando su utilización en la Matemática Escolar.
- Ofrecer la oportunidad a sus estudiantes de que elaboren medios que puedan ser utilizados en la Matemática Escolar.

Acerca de la categoría formas de organización.

- Organizar el salón de clases de manera que se enriquezca la relación estudiante-estudiante, estudiante-profesor (siempre en correspondencia con los objetivos).
- Propiciar el diálogo, la interacción, así como la comunicación colectiva.
- Lograr un clima áulico positivo, donde se respeten los puntos de vista de todos, se trabaje como una comunidad de indagación, se valore y enjuicie lo que se aprende, se produzcan ideas novedosas, se reflexione en colectivo, se produzcan intercambios de conocimientos, de estrategias o procedimientos de aprendizaje, se ejecuten acciones de control y valoración individuales y colectivos.
- Propiciar el rol protagónico en sus estudiantes.
- En la planificación de la clase, dígase cualesquier tipo de clase de la enseñanza superior, tener en cuenta el momento propicio para utilizar las tareas docentes, en las que se contextualice el contenido de la disciplina en la Matemática Escolar.

Acerca de la categoría evaluación.

- Enseñar a los estudiantes que se conviertan en protagonista de sus propios avances en el aprendizaje, mediante acciones de control y valoración de sus propias acciones.
- Tener en cuenta todas las exigencias de los objetivos
- La evaluación debe cumplir con sus funciones: instructiva, desarrolladora y educativa.
- De modo gradual y sistemático incluir la evaluación de los niveles de asimilación de conocimientos y habilidades.
- Utilizar sus resultados para remodelar y perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Evaluar no solo resultados, sino también y en primer lugar los procesos mediante los cuales se llega a los resultados.
- Evaluar el sistema de conocimientos y habilidades esenciales de cada materia, considerando las relaciones que se dan entre los mismos y entre los de la Matemática Escolar.

Los procedimientos para la implementación del modelo didáctico, asentado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar se basaron en lo propuesto por Barroso, Burguet, & Castro (2016), estos son:

1. Preparación para contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar
 - Diagnóstico para conocer las características personológicas de cada estudiante (motivos, intereses y necesidades). Tener en cuenta las situaciones vivenciales para desarrollar el conocimiento y dirigir su proceso de aprendizaje.
 - Estudio y análisis de los documentos normativos de la carrera (modelo del profesional, programa de la disciplina), y los programas de la Matemática escolar, para ello el docente

debe analizar las cuestiones generales de los programas, los contenidos que se desarrollan por grados y enseñanzas, y el nivel de complejidad de estos.

- Estudio de la teoría relacionada con la contextualización de los contenidos
- Reconocer las funciones laborales presentes en el contexto de desarrollo del estudiante.

2. Elaboración de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar

- Confeccionar la matriz de ubicación para situar el contenido de la disciplina a impartir en el nivel y grado de la Matemática Escolar. Tener en cuenta que dentro de los contenidos, ya sean del Análisis Matemático o de la Matemática Escolar, se encuentran los conocimientos esenciales, las habilidades y los valores a formar. Por tanto, al confeccionar la matriz de ubicación, el profesor decide cuál será el objeto de contextualización y el objeto escolar a utilizar.
- Decidir, de acuerdo al diagnóstico, el nivel de complejidad que tendrán los contenidos, para ello debe tener en cuenta la intencionalidad estimuladora del contenido de la disciplina, al vincularlo con el contenido de Matemática Escolar y la significación de este contenido para la solución de los problemas profesionales.
- Tomar decisiones pedagógicas en la conformación de acciones conscientes, suficientes y necesarias para el sistema de influencias y condiciones educativas, teniendo en cuenta la estimulación motivacional por el aprendizaje de la disciplina, así como para la profesión.
- Confeccionar las tareas docentes según la tipología y criterios asumidos.

3. Ejecución de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar

El profesor debe:

- Construir la matriz específica para decidir cuándo y cómo plantear las tareas docentes, ya sea como motivación para la conferencia, como preparación previa para la clase práctica o para el desarrollo de seminarios.
4. Evaluación de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar
- Se realiza la evaluación del proceso mediante la observación de los estudiantes al ejecutar los procedimientos, así como la asimilación de conocimientos, a partir de los niveles de ayuda, además debe evaluar a los estudiantes, teniendo en cuenta las categorías evaluativas y escala.
 - Debe tener en cuenta el efecto de la situación que se le presente a los estudiantes.

Conclusiones parciales

- Para la solución del problema científico se elaboró un modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. A partir de los presupuestos teóricos asumidos y los resultados del diagnóstico, asumiendo las exigencias de un resultado científico. El modelo se centra en la descripción de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.
- El modelo propuesto se estructura de acuerdo con las exigencias para la selección del objeto de contextualización y los procedimientos de identificación, valoración del objeto escolar, materializados en la tarea docente. El resto de los componentes no se separan de esa esencia, ya que tanto la concepción y formulación de la tarea docente, las formas organizativas, los métodos y la evaluación, son inseparables para ese fin.

CAPÍTULO 3.

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO

CAPÍTULO 3. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO

Después de la valoración de los expertos del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, y presentar su versión definitiva, en el presente capítulo se presentan los resultados de la implementación del modelo didáctico propuesto, de acuerdo con las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, adecuadas a las características e intereses de los estudiantes de la carrera.

3.1 Implementación del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico en la práctica educativa

La implementación del modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico en la práctica educativa comenzó a realizarse a partir del año 2014, en esos momentos la carrera era denominada Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática-Física, y se encontraban en la Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) “Conrado Benítez” que con ese nombre se encontraba ubicada en el municipio de Cienfuegos perteneciente a la provincia con igual nombre, por una indicación nacional a partir del 2016 los estudiantes de la carrera reciben las clases en la Universidad de Cienfuegos, ubicada en el mismo municipio, en esos momentos esta UCP comienza a ser parte de esta universidad.

Este modelo didáctico fue implementado por cuatro profesores de Análisis Matemático, en esta cifra está incluida la autora de esta investigación. Se ejecutó en los grupos que conforman la carrera, con un total de cincuenta estudiantes del curso regular diurno y del curso encuentro.

En un primer momento los profesores para implementar el modelo didáctico realizaron un estudio de la teoría relacionada con la contextualización de los contenidos y sobre todo, lo referido al

enfoque profesional pedagógico visto desde sus elementos esenciales, este enfoque es en el que se basa el modelo didáctico, el profesor debe tener presente cada uno de esos elementos a la hora de impartir la clase.

Se realizó un estudio y análisis de los documentos normativos de la carrera (modelo del profesional, programa de la disciplina), y los programas de la Matemática Escolar, para ello se analizaron las cuestiones generales de los programas, los contenidos que se desarrollan por grados y enseñanzas, y el nivel de complejidad de estos.

Se realizó el diagnóstico a los estudiantes para conocer las características personalógicas de cada estudiante (motivos, intereses y necesidades), pero, además, para conocer las debilidades y fortalezas para enfrentar la disciplina Análisis Matemático, en este diagnóstico los resultados no fueron positivos.

Luego en un trabajo de equipo los profesores confeccionaron la matriz de ubicación para situar el contenido de la disciplina a impartir en el nivel y grado de la Matemática Escolar. Para ello se tuvieron en cuenta los contenidos, ya sea de la disciplina Análisis Matemático como la Matemática Escolar, al impartir las clases los profesores que implementan este modelo confeccionan la matriz de ubicación, y deciden cuál será el objeto de contextualización y el objeto escolar a utilizar.

En un primer momento resultaba más fácil confeccionar la matriz de ubicación, a partir de los conocimientos esenciales, luego se tuvo en cuenta las habilidades y los valores a formar y se decidió, de acuerdo al resultado del diagnóstico, el nivel de complejidad que tendrán los contenidos. De manera conjunta los profesores confeccionaron las tareas docentes, según la tipología y criterios asumidos, teniendo en cuenta su estructura para contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional de la carrera.

A partir de la matriz de ubicación y ya con algunas tareas docentes elaboradas se construyó la matriz específica, en la que cada profesor decidió cuándo y cómo plantear las tareas docentes, ya sea como motivación para la conferencia, como preparación previa para la clase práctica, para el desarrollo de seminarios, en prácticas de laboratorio y se utilizaron, además, en la clase encuentro.

Cada clase se impartió, considerando siempre la presencia de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico y en todo momento se propició el debate, para atender a las opiniones de los estudiantes y dar respuesta oportuna a sus interrogantes, así como para que ellos se sintieran protagonistas de su propio aprendizaje.

En cada clase se observó el comportamiento de los estudiantes, al ejecutar los procedimientos, en cada una de las tareas docentes que se plantearon, teniendo en cuenta las categorías evaluativas y de escala que plantea el modelo didáctico. A partir del resultado de la evaluación de los estudiantes, cada profesor profundizó en su preparación, y rediseñó todo el proceso, en función de obtener mejores resultados en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

3.2 Diseño metodológico para la evaluación del modelo didáctico, basado en los elementos esenciales en la práctica educativa

En la implementación del modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, en la práctica educativa se aplicaron métodos empíricos, en los grupos de la Licenciatura en Educación, Matemática con la finalidad de producir determinados análisis de resultados que posibilitaran describir, explicar, predecir la transformación del campo de investigación, referido a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. La evaluación se concreta en dos aspectos: la funcionalidad del modelo

didáctico basado en los elementos esenciales en la práctica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático y los efectos en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, en los estudiantes, egresados y en los docentes.

La realidad educativa orientó la instrumentación metodológica, los métodos y técnicas adecuadas para obtener los resultados en la última tarea investigativa y sistematizar los datos, a fin de transformar la práctica y solucionar el problema planteado (Castellanos, B. y otros, 2005).

Para conciliar dialécticamente una valoración objetiva de la realidad, mediante la unidad entre lo empírico y lo teórico, entre lo cualitativo y lo cuantitativo, se evaluó la implementación del modelo mediante la planificación y el establecimiento de criterios que permitieron emitir juicios conclusivos sobre el cumplimiento de las exigencias acerca de ese resultado, por medio de la recolección, análisis y vínculo de datos cuantitativos y cualitativos, con simultaneidad relativa, atendiendo a los criterios de rigor y validez de cada método, técnica e instrumento.

En la figura 4 se presentan la estructura metodológica, los métodos empíricos y las técnicas que permitieron la evaluación del aporte práctico.

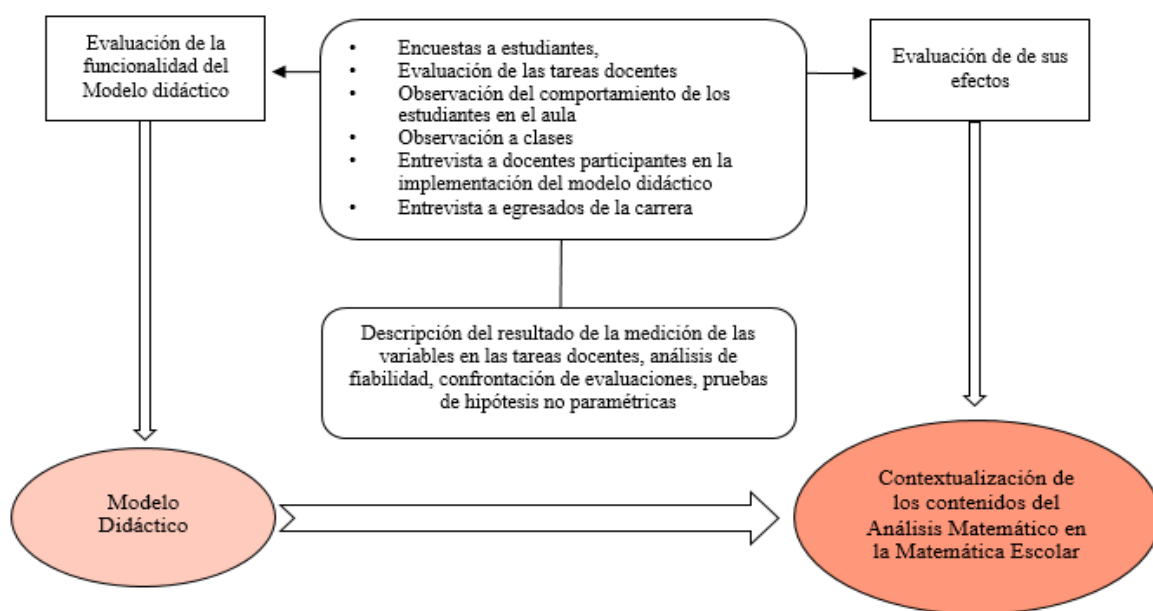


Figura 4. Diseño metodológico para la evaluación de la funcionalidad del Modelo Didáctico y de sus efectos en la contextualización de los contenidos
Elaborada por la autora

Se adecuó el modelo de diseño respondiente de investigación evaluativa de Robert Stake, descrito por Arnal, Del Rincón y Latorre (1992). Ese modelo o matriz se refiere a la evaluación de programas, sin embargo, es útil para organizar el proceso de evaluación de la implementación en la práctica de un resultado científico. Destacan los autores citados, que se trata de una evaluación basada en objetivos, aunque no supone la ausencia de técnicas y datos cualitativos, recomendándose recurrir a la triangulación según los preceptos de Rodríguez, Gil y García (2008). Esta última se empleó como criterio de validez y recurso para los hallazgos en el análisis del efecto que tuvo el Modelo Didáctico en estudiantes y docentes.

El diseño respondiente, tiene la ventaja de poder ampliar el concepto de evaluación por objetivos, al incluir factores contextuales, presentes en la puesta en práctica de un programa o resultado científico a evaluar. En el anexo 14 se presenta la matriz del diseño, la cual sirvió de guía de la evaluación en la práctica del Modelo Didáctico.

3.3 Evaluación del Modelo Didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático

Los aspectos previstos en la matriz de diseño respondiente que se presenta en el anexo 14, permitieron organizar la descripción del proceso desde sus etapas de planificación, implementación, el establecimiento de los criterios evaluativos, y por último realizar su valoración.

3.3.1 Planificación

En la etapa de planificación se describe el escenario en el cual se prevé implementar el Modelo Didáctico, las actividades relacionadas con el mismo y los efectos que se esperan en su puesta en práctica.

1. Antecedentes: Se tiene en cuenta los objetivos e intenciones, con el fin de dar respuesta a un problema que se presenta en la práctica educativa y su implicación en la disciplina Análisis Matemático, como escenario de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

2. Actividades: Planificación de los procedimientos para la implementación de la puesta en práctica del Modelo Didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, para la contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

En los grupos donde se implementa el modelo, los estudiantes están llenos de expectativas frente a lo que puede ser su futura vida profesional, al mismo tiempo deben enfrentar diferentes exámenes para culminar de manera exitosa la carrera. El Modelo Didáctico se plantea como una alternativa para la contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, teniendo en cuenta todas las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.

Ante la posibilidad de la contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, y la necesidad de fortalecer la resolución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, se pensó en los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar, necesarios para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático, en la Matemática Escolar, que debe asimilar un estudiante, a partir de las situaciones, de manera que responda a sus necesidades, y motivaciones.

Por tanto, el Modelo Didáctico debe ofrecer tareas que permitan, mediante sus exigencias, y los componentes didácticos presentes en ellas, vincular los motivos y las necesidades para lograr la congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente.

En correspondencia con los contenidos de la disciplina, se planificaron tareas docentes que los contuvieran para asociarlos a elementos representativos de su futura vida profesional. La tabla 3 presenta los aspectos de la estructura de las tareas docentes.

Tabla 3. Aspectos considerados en la planificación de la tarea docente

Tarea para la contextualización de los contenidos del AM en la Matemática Escolar	
Asignatura	
Tema	
Conocimiento	
Objetivo	Problema profesional
Tipo de clase	Esfera de actuación
Métodos y medios	Indicaciones
Evaluación	

Elaborada por la autora

3. Efectos: Qué efectos se esperan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en los estudiantes, mediante la puesta en práctica del Modelo Didáctico.

Los estudiantes del curso regular diurno proceden de los preuniversitario de la provincia Cienfuegos (21) y 9 son estudiantes angolanos, el resto son estudiantes del curso encuentro y se

espera una transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, en cuanto a la significatividad de la disciplina para estos estudiantes, el logro de habilidades profesionales, así como los resultados en la evaluaciones, se espera además, que los egresados de la carrera mejoren su desempeño profesional.

Se necesita de un estudiante con actitud participativa y propositiva para la puesta en práctica del modelo; un estudiante que comparta sus saberes personales, que sea colaborativo y sobre todo, que entienda que los resultados son parte de un proceso que enriquecerá sus conocimientos.

3.3.2 Implementación

Para poder describir lo que ocurre durante la implementación del modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar es imprescindible contar con una información exhaustiva y variada, lo que requiere técnicas de recogida de datos como entrevistas a estudiantes, observación participante y la aplicación de instrumentos para completar la información, con el fin de aproximarse progresivamente al modelo didáctico objeto de la evaluación.

1. Antecedentes: La universidad, la carrera y sus estudiantes

La implementación del modelo didáctico comenzó a partir del 2014 y en esos momentos la carrera era denominada Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática-Física, y se encontraban en la Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) “Conrado Bénitez” que con ese nombre se encontraba ubicada en el municipio de Cienfuegos perteneciente a la provincia con igual nombre, por una indicación nacional, a partir del 2016, los estudiantes de la carrera reciben las clases en la Universidad de Cienfuegos ubicada en el mismo municipio, en esos momentos esta UCP comienza a ser parte de esta universidad.

La muestra está conformada por los 50 estudiantes antes mencionados, donde se espera que obtengan las herramientas necesarias para su posterior desempeño como profesional y que tenga como cualidad la identidad profesional, basada en el amor a la profesión y al ser humano, así como autoridad profesional expresada en el dominio de sus funciones y tareas profesionales con independencia y creatividad, así como de los contenidos de la Matemática.

Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, debe ser pertinente con respecto a lo que se pretende lograr, de acuerdo con los intereses de los estudiantes y propiciar la contextualización de los contenidos de esta disciplina en la Matemática Escolar que es el objeto de trabajo del profesional de esta carrera.

La muestra de esta investigación esta integrada por estudiantes cubanos y angolanos por lo tanto los resultados que se logren con la implantación del modelo didáctico no solo repércute en Cuba.

2. Actividades. Qué tareas docentes se realizaron y cómo se desarrolló el proceso

Teniendo en cuenta el resultado del diagnóstico de los estudiantes y sus propios intereses se realiza la selección y planificación de las tareas docentes a utilizar, en un primer momento las tareas docentes orientadas eran muy simples, luego se fue aumentando el nivel de complejidad, pero sin forzar situaciones, y contando en todo momento con la disposición de los estudiantes.

La evaluación se planteó en sus diferentes formas: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Estas a su vez responden a los criterios de evaluación, en consecuencia con el objetivo de la tarea, la indicación específica para la contextualización y los procedimientos adecuados en cada caso.

Además de los elementos objetivos, y contenido del programa presente en cada una de las tareas docentes, se describe la estructura y desarrollo de ellas en el anexo 13, antes mencionado. Las mismas son representativas respecto a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Sus matrices evaluativas indican el alcance del objetivo

por cada estudiante, lo cual se expone en las propias tareas docentes. Se muestran tareas de acuerdo a la tipología y criterios asumidos.

3. Efectos. Descripción de los resultados de los estudiantes en cuanto a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar y descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para describir los efectos de la implementación del modelo didáctico se utilizó la información procedente de la evaluación de cada uno de los estudiantes, encuesta realizadas a estos estudiantes, la observación de su comportamiento en el aula, y la observación a clases de Análisis Matemático, y las entrevistas a egresados, así como a docentes participantes como informantes clave.

a. Descripción del indicador evaluativo de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar

Al aplicar las tareas docentes que intervienen en el modelo didáctico, se evaluó cada uno de los estudiantes, mediante la evaluación del docente, o sea, la heteroevaluación; la del equipo de trabajo o la coevaluación; y la autoevaluación del estudiante.

La evaluación de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar se realizó mediante las categorías evaluativas indicadas en cada uno de los procedimientos descritos en el epígrafe 2.2.4 y se determinó con una escala ordinal entre cero (0) y dos (2) para cada procedimiento y en cada tarea docente se realizan cuatro (4) procedimientos, asignada con la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. Aunque se consideran estos tres aspectos, la nota final se otorga mediante un proceso de reflexión. Debe señalarse que este proceso de reflexión está incluido dentro de la contextualización, porque se le está enseñando al estudiante cómo realizar esos tres tipos de evaluación de manera honesta y al mismo tiempo

está tomando conciencia de cómo debe ser un proceso evaluativo.

Posteriormente se determinó el indicador de evaluación, que denota la descripción del estado de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Esas calificaciones constituyen los sumandos para calcular el indicador de evaluación de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, el cual depende de un valor máximo a acumular, relativo a la cantidad de tareas docentes evaluadas, relacionadas con el número de actividades seleccionadas. El indicador de evaluación de cada estudiante es el coeficiente que se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Indicador de evaluación} = \frac{\text{Acumulado individual}}{\text{Acumulado máximo}},$$

de manera que, $0 < \text{Indicador de evaluación} \leq 1$

Para describir en esta investigación los resultados de la evaluación de las tareas docentes, se seleccionaron nueve (9) tareas docentes que las tipificaron, el máximo de puntos acumulados es 72, ya que son 9 tareas que tienen la calificación de 8 como máximo. El indicador se expresa en una escala de categoría ordinal definida de la manera siguiente:

$0 < \text{Indicador de evaluación} < 0,6$	Bajo (1)
$0,6 \leq \text{Indicador de evaluación} < 0,75$	Básico (2)
$0,75 \leq \text{Indicador de evaluación} < 0,90$	Alto (3)
$0,9 \leq \text{Indicador de evaluación} \leq 1$	Superior (4)

El indicador de evaluación describe los resultados por cada estudiante, de modo que ello permitió hallar los estadísticos descriptivos que aportaron información importante sobre estos resultados.

Con la ayuda de los estadísticos descriptivos, que contienen como datos los resultados de cada una de las tareas docentes, y del indicador de evaluación, la media del indicador de evaluación que se obtuvo es de 0,8497, valor que se encuentra dentro de la categoría ordinal alto, según los

rangos asumidos.

b. Encuesta a estudiantes

La implementación del Modelo Didáctico fue valorada por los estudiantes a través de una encuesta (Anexo15). Los estudiantes deben referir su criterio acerca de la mejora de este modelo para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Además, se hace un seguimiento, con la observación en el aula, en correspondencia con el comportamiento de los estudiantes en la disciplina Análisis Matemático, y por ende, del proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma.

En la encuesta que se efectuó al finalizar cada semestre en el que se impartió la disciplina Análisis Matemático a partir del año 2014 hasta el 2018, se evaluó la implementación del modelo, según los criterios de los estudiantes, y se comprobó la asimilación de la puesta en práctica de las tareas docentes abordadas y de la misma manera, la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Se consideraron preguntas derivadas de la encuesta realizada a los expertos, de los resultados de la encuesta aplicada en el diagnóstico a los estudiantes y de la observación que se realizó. Estas preguntas proyectan respuestas de aspectos personales y afectivos, en las que se observa el desempeño de los estudiantes en los semestres correspondientes para esta propuesta de modelo didáctico. En cada aspecto de la encuesta se indica responder considerando una escala del uno (1) al cinco (5) como aparece reflejado en el anexo 15 antes mencionado.

Después de todo lo referido con anterioridad, el Análisis Matemático es una de las disciplinas básicas de la Licenciatura en Educación, Matemática, en la necesidad de comprobar lo antepuesto se indaga a los estudiantes si consideran que la disciplina Análisis Matemático es significativa en su preparación como futuro profesional de la educación. Los encuestados, respondieron estar

muy satisfecho, el 64% y otro 32% respondieron estar bastante satisfecho. Sumados estos dos porcentajes se obtiene una aceptación muy alta, frente al 2% que están satisfechos y al 2% que está poco satisfecho. Entonces es probado que los estudiantes estiman, como significativa la disciplina Análisis Matemático en su preparación como futuro profesional de la educación. En los correspondientes epígrafes de este trabajo, se sostiene que la necesidad de la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático (AM) en la Matemática Escolar, la manera de comprobación más directa es formular la pregunta a los estudiantes: ¿considera la contextualización de los contenidos de la disciplina AM en la Matemática Escolar como esencial? En las repuestas obtenidas, referente a lo esencial de esta contextualización, un 52% expresa estar muy satisfecho, asumiendo la importancia de la contextualización de los contenidos de la disciplina AM en la Matemática Escolar, sumando el 32% que está bastante satisfecho se podría considerar una aceptación mayor al 74%, lo que sustenta con amplitud el objetivo de este modelo didáctico. Las tareas docentes que se proponen como parte del Modelo Didáctico, se estructuraron de acuerdo a la tipología y criterios asumidos, de forma tal que puede dar resultados satisfactorios para la contextualización de los contenidos de la disciplina AM en la Matemática Escolar. Para lo cual se pregunta a los estudiantes: ¿cómo califica su rendimiento académico? Después de haber basado su aprendizaje en estas tareas docentes. Las respuestas obtenidas, entre bastante satisfecho y muy satisfecho respecto a su nivel de rendimiento y asimilación de los contenidos, da un porcentaje de 90%. Esto implica el alto grado de asimilación de una de las partes importantes que contiene el Modelo Didáctico. Lo que aumenta la positiva influencia pedagógica de la propuesta en esta investigación.

Según el perfil pedagógico que tiene la carrera, los docentes en cada una de sus clases deben transmitir modos de actuación acordes a este perfil, el Modelo Didáctico que se propone se basa

en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico y uno de ellos es, precisamente, la transmisión de modos de actuación acordes al perfil de la carrera, es por ello que se les pregunta a los estudiantes: ¿considera que la disciplina AM ha sido concebida de tal manera que se transmiten modos de actuación acordes a su futura profesión? Los resultados referentes a estar bastante satisfecho y muy satisfecho, fueron de un 92% de los estudiantes encuestados.

En apartados anteriores se explica la importancia que tiene la contextualización de los contenidos para carreras de perfil pedagógico, en función de preparar al estudiante para su práctica educativa; por eso resulta importante saber si las tareas docentes orientadas en clases contribuyen a resolver situaciones que se le presentan en su práctica educativa, al responder a este punto el 92% están en las categorías estar bastante satisfecho y muy satisfecho, por lo que se consideran válidas las tareas docentes que se proponen.

Se cuestiona además si se han atendido a las diferencias individuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) del AM, puesto que este es uno de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, ante esta interrogante el 86% plantean estar bastante satisfecho y muy satisfecho. En cuanto al establecimiento de una comunicación efectiva, tanto en la lengua materna como en inglés en el PEA del AM un 82% indican estar bastante satisfecho y muy satisfecho. El 100% de los estudiantes plantean estar bastante satisfecho y muy satisfecho con el rigor en el lenguaje matemático durante el PEA del AM. Acerca de la presencia del uso de los recursos tecnológicos el 86% aluden estar bastante satisfecho y muy satisfecho.

Para asegurar lo expresado en cuanto a la cohesión que tiene que existir entre la teoría y la práctica durante el PEA del AM se propuso en el cuestionario una pregunta de comprobación: ¿Ha existido cohesión entre la teoría y la práctica durante el PEA del AM? El resultado porcentual determinó que el 86% del total de los estudiantes examinados, indicaron estar bastante

satisfecho y muy satisfecho. Esto evidencia que la concepción teórica y la implementación práctica del Modelo Didáctico, contribuye a la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

El 90% de los estudiantes examinados apuntan estar estimulados a investigar los contenidos de los programas de la Matemática Escolar, puesto que resulta una herramienta fundamental que les permite estar actualizados en cuanto a estos contenidos y resolver problemas que se les presenten en su práctica educativa, estos estudiantes respondieron en las categorías bastante satisfecho y muy satisfecho. Y por último se cuestiona acerca de la utilidad de lo tratado en esta disciplina para resolver los problemas que se les presentan en su práctica educativa, a lo que el 88% de los estudiantes respondió estar bastante satisfecho y muy satisfecho.

En la figura 6 se muestra un resumen del resultado de la encuesta realizada a los estudiantes para la evaluación de la implementación del Modelo Didáctico.

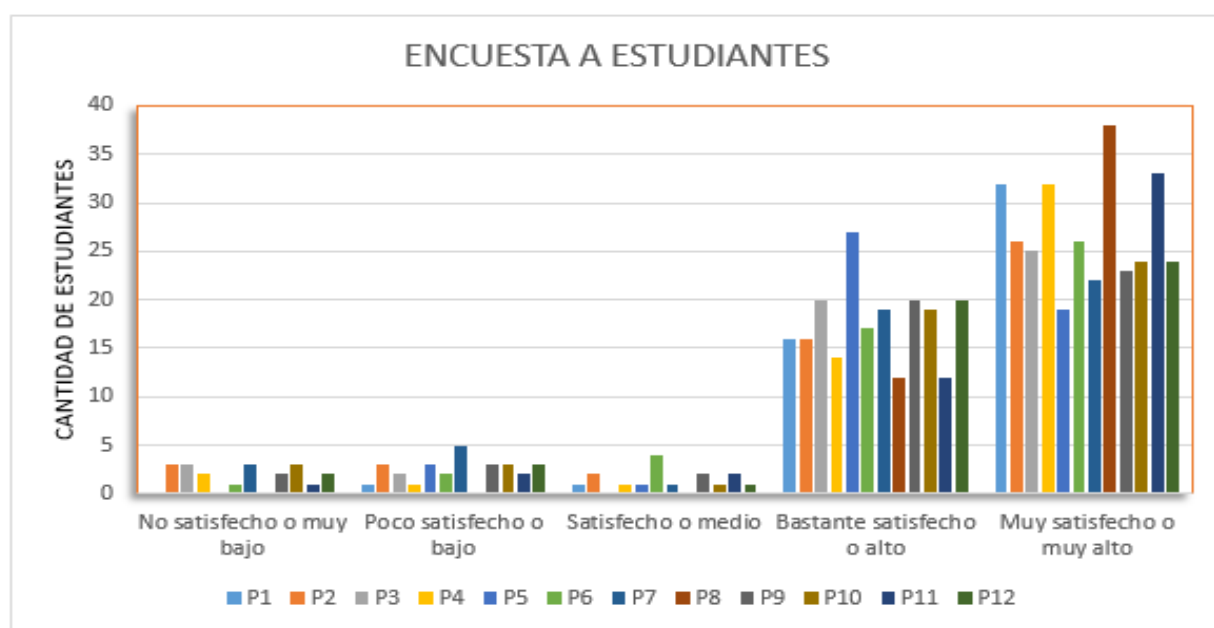


Figura 6. Resultado de la encuesta realizada a los estudiantes (N=50)
Elaborada por la autora a partir de los datos procesados

c. Observación en el aula

La observación en el aula permitió la recolección de datos, con el objetivo de hacer una evaluación del comportamiento de los estudiantes, sus reacciones con respecto a la nueva forma de abordar la disciplina Análisis Matemático, al emplear el Modelo Didáctico que esta investigación propone. En esta etapa, el docente y el estudiante tienen una interacción respecto a la disciplina, la forma de impartirse, los contenidos, las indicaciones propuestas desde las tareas docentes, así como la incidencia de los elementos fundamentales del enfoque profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático. Se tuvo en cuenta, específicamente, considerar la aceptación de los estudiantes en cuanto a los contenidos de las tareas docentes realizadas en clases para mejorar la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

En este punto se observó un significativo nivel de aceptación de los contenidos implementados con las tareas docentes tratadas en el Modelo Didáctico. Es fácil darse cuenta a través de la observación cómo el estudiante acomete las tareas docentes propuestas en el modelo, al inicio se mostraban resistentes para buscar la información del objeto escolar que se les indicaba, con el paso del tiempo esa resistencia fue disminuyendo, porque con esa información debían trabajar en la tarea docente, pero más interesante resultaba cuando se daban cuenta que existía una relación entre el objeto escolar y el de contextualización, la cual al inicio los estudiantes no identificaban, y todo esto contribuía a la solución del problema relativo al objeto de contextualización. Como se decía antes, la implementación del modelo fue difícil puesto que los estudiantes se resistían al cambio, luego poco a poco se observaba en clases que los estudiantes participaban más dispuestos en la implementación del modelo didáctico, hay que tener en cuenta que solo no se

contextualizaban los conocimientos esenciales, también se contextualizan las habilidades y los valores a formar.

d.Observación a clases de Análisis Matemático

Utilizando la guía de observación a clases de Análisis Matemático, presentada anteriormente en el anexo 4, se procede a constatar el estado real de las acciones que desarrollan los docentes de Análisis Matemático al implementar el Modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para lograr la contextualización de los contenidos de la disciplina Análisis Matemático en la Matemática Escolar. Al mismo tiempo comparar los resultados obtenidos con los que se obtuvieron al inicio de la investigación, en cuanto a las limitaciones que se presentaron. Se observaron 15 clases en las que pudo apreciarse que:

- Se realizaban acciones para explicitar el rol, importancia social y significatividad de la disciplina de manera intencional y no forzada.
- La evaluación del aprendizaje incluyó aspectos teóricos y prácticos, en los que se insertó los de índole laboral.
- Se planteó de manera explícita la vinculación de los contenidos de la disciplina con la Matemática Escolar.
- Se potenció en los estudiantes la capacidad para seguir aprendiendo desde la práctica.
- Los modos de actuación acordes al perfil de la carrera que se transmiten, vienen dados de manera intencional.
- Se tiene en cuenta los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico al planificar e impartir las clases.

Un ejemplo de lo anteriormente expuesto, fue la observación de una clase práctica donde se impartía las aplicaciones de la integral definida, específicamente el cálculo del volumen de un

sólido en revolución, en la preparación previa para la clase práctica los estudiantes resolvieron la tarea docente 3 que aparece en el anexo 13, mencionado anteriormente, la tarea fue discutida a profundidad en esta clase, y se hizo un análisis de cómo a través de la integral definida se puede obtener la fórmula del volumen de una esfera, analizándose en qué grado se imparte por primera vez este contenido y la manera en que se aborda y la importancia que adquiere este contenido en el Análisis Matemático.

e. Entrevista a docentes que implementaron el modelo.

Con el objetivo de constatar el efecto del Modelo Didáctico y de sus tareas docentes correspondientes en su implementación, se realizó una entrevista a los tres docentes de la disciplina Análisis Matemático.

Se pudieron clasificar los tres docentes como dinamizadores o activos, ninguno de ellos tuvo el atributo de informante oponente o negativo. Se procedió, entonces, al análisis conjunto entre la evaluadora y los informantes, mediante la entrevista, la guía de esta entrevista se presenta en el anexo 16.

Acerca de cómo fue la experiencia en la implementación del Modelo Didáctico y las huellas que dejaron en tu experiencia docente, los docentes expresaron que:

- Constituyó una experiencia significativa para ellos, tanto en lo laboral, como en lo personal.
- Se evidenció el trabajo en equipo de los docentes.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático, se caracterizó por lo novedoso, no por lo tradicional, al responder a las necesidades desde el contexto, evidenció la transformación de los estudiantes.

Sobre los beneficios que trajo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático la implementación del Modelo Didáctico los docentes refieren:

-El equilibrio entre lo que los estudiantes quieren aprender y lo que necesitan saber para la solución de problemas prácticos.

-Los estudiantes descubrieron relaciones entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar que se fortalecieron durante la implementación del Modelo Didáctico.

-Se concibió la clase de Análisis Matemático como un espacio desarrollador, en el cual primó el enfoque profesional pedagógico de la disciplina, la reflexión, la flexibilidad, y el rompimiento del esquema tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático (apertura) y los intereses de los estudiantes para concientizar, para qué se aprende lo que se enseña.

Respecto a cómo las tareas docentes permitieron mediante sus exigencias, y componentes didácticos, contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar y cómo se logró la congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente, los docentes afirmaron:

-La congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente se dio tanto entre los docentes como en los estudiantes, cuando el saber disciplinar del docente se vio matizado por las emociones, necesidades y sentimientos, ya que simultáneamente permitió que los estudiantes se acercaran a los mismos; cuando los docentes encontraron esa congruencia, resultó más fácil transmitirla a los estudiantes.

-Las decisiones pedagógicas tomadas por el colectivo de docentes, reflejaron el contexto de los estudiantes y las tareas permitieron la congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente.

En cuanto a los resultados que obtuvieron los estudiantes en las tareas docentes, respecto a cómo se relacionan los contenidos del Análisis Matemático con los de la Matemática Escolar, los docentes expresaron que los estudiantes:

-En los inicios mostraban resistencia en el desarrollo de las tareas docentes, luego al pasar el tiempo los estudiantes iban obteniendo mejores resultados en las evaluaciones y las realizaban con mejor disposición.

-Se realizaban discusiones enriquecedoras, en cuanto a la disposición de los contenidos en la Matemática Escolar y la manera de impartirlo.

Respecto a los beneficios que trajeron la implementación del Modelo Didáctico opinaron que:

-Promovieron el trabajo colaborativo y solidario.

-Los estudiantes interiorizaron dinámicas de su práctica educativa para resolver problemas que situaban los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

Acerca de cómo la implementación del Modelo Didáctico contribuyó a que los estudiantes pudieran aplicar los contenidos impartidos en su práctica educativa:

-Comprendieron que la disciplina Análisis Matemático va más allá del aula de clases hacia una situación práctica.

-Se establecieron relaciones entre los contenidos del Análisis Matemático y lo de la Matemática Escolar, al reconocer elementos conceptuales en la realidad percibida como son las habilidades a desarrollar, los valores que se forman, además de los conocimientos esenciales.

Respecto a cómo con la implementación del Modelo Didáctico se logró que los estudiantes pudieran valorar y mejorar situaciones prácticas que favorecen la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar:

-Se evidenció el cambio en el comportamiento de los estudiantes al reflexionar sobre la práctica y reconocer la dinámica de transformación de los estudiantes.

-Existió un diálogo permanente entre docentes y estudiantes, lo cual brindó un ambiente de confianza que propició el mejoramiento de las situaciones presentadas.

En resumen, los docentes expresaron criterios favorables acerca de la implementación del Modelo Didáctico, su funcionalidad y efectos positivos en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

f. Entrevista a egresados de la carrera

Con el objetivo de constatar el efecto del Modelo Didáctico, se realizó una entrevista a quince (15) egresados de la carrera. Se procedió entonces al análisis conjunto entre la evaluadora y los informantes, para ello se utilizó la guía que aparece en el anexo 17, utilizado durante el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

Los egresados plantearon conocer los programas de la Matemática Escolar, así pudieron establecer relaciones entre los contenidos de la disciplina Análisis Matemático y la Matemática Escolar, por lo que consideran de gran valor el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en su proyección como profesional de la educación, no siendo así para el Álgebra, Geometría, y Probabilidades y Estadística.

3.3.3 Criterios de validez

Se realiza un análisis de los criterios de validez del resultado científico y su implementación, sobre la base de la coherencia entre la planificación y la implementación, así como los requisitos que debe cumplir un resultado, al seguir los preceptos de Armas (2011); la fiabilidad de los datos que permitieron evaluar los efectos de acuerdo con la operacionalización de las variables cuantitativas para describir los resultados de las calificaciones de las tareas docentes seleccionadas; la descripción exhaustiva de las muestras de estudiantes encuestados y de los informantes clave y del análisis de contenido de los criterios emitidos; y la triangulación de resultados.

1. Antecedentes. Coherencia, planificación-implementación

La planificación, como primer paso para la implementación del Modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar fue decisiva para el éxito de su posterior implementación. Varios fueron los factores a tener en cuenta, entre otros, el tiempo, los escenarios, los recursos, los contenidos, los cuales debieron responder al modelo del profesional, así como al programa de la disciplina. En la implementación siempre se presentarán imprevistos en cualquiera de los factores anteriormente mencionados, por lo cual, es preciso realizar evaluaciones periódicas que permitan modificaciones oportunas para la consecución del objetivo. En resumen, para evaluar la coherencia entre la planificación y la implementación, se consideraron la cantidad y calidad de los cambios y dinámicas en la puesta en práctica, de manera que en esa medida existieran la menor cantidad de entropías en el desarrollo de la implementación del modelo.

2. Actividades. Requisitos del Modelo Didáctico como resultado científico

El modelo como resultado científico pedagógico, presenta unos requerimientos específicos, que permiten evaluar su significación práctica y efectividad en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

La implementación del Modelo Didáctico respondió a una situación problemática existente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático. Los recursos para la implementación responden al análisis del contexto, tanto humano como material. Por tanto, responde a la factibilidad.

El Modelo Didáctico presenta en su estructura la descripción de sus elementos, de manera práctica e interpretable, se aplicó a partir del año 2014 hasta el 2018 en 50 estudiantes de la

Licenciatura en Educación, Matemática. En todos los casos se implementó con éxito, criterio que evidencia la aplicabilidad del mismo.

En tanto, el modelo en su condición de aplicabilidad probada en la práctica, y su positiva respuesta a las necesidades del contexto con recursos propios, demuestra su capacidad de adecuación a otras disciplinas básicas como lo son el Álgebra, Geometría y Probabilidades y Estadística. La variedad de tareas docentes y los niveles de ayuda aplicados a los estudiantes dan respuesta a la diversidad, por tanto su puesta en práctica es fácilmente generalizable.

La implementación del Modelo Didáctico es pertinente, ya que cada tarea docente, según la tipología y criterios asumidos, responde a necesidades de la disciplina y de los estudiantes. Los estudiantes manifestaron la utilidad de la manera en que se proyecta la disciplina que los prepara para la solución de diversas problemáticas que pueden presentarse en su práctica educativa.

Hasta el momento no existía en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático, un Modelo Didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, de manera que su puesta en práctica fue novedosa, porque el estudiante logró asociar el conocimiento de las tareas docentes a su contexto de práctica laboral. Las condiciones del modelo permitieron consolidar el trabajo colaborativo y mejorar los resultados. Los estudiantes expresaron que en el caso de algunas debilidades que pudieron tener, fueron sus mismos compañeros quienes los ayudaron a mejorar. Además, confrontaron su propio aprendizaje, al tener la responsabilidad de evaluar su trabajo personal, en la autoevaluación, tanto como el de su equipo mediante la coevaluación.

El modelo demostró su originalidad en cuanto a la congruencia obtenida entre la significación objetiva hecha consciente y el sentido personal, hasta ahora no considerada en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.

La implementación del Modelo Didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar permite el logro del objetivo para el cual fue concebido. Ello quedó demostrado en las encuestas a los estudiantes, la observación de su comportamiento en clase, las observaciones a clases y el logro de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar evidenciado en las evaluaciones que se le realizaron a los estudiantes y las entrevistas realizadas a egresados y a los docentes que implementaron el modelo.

3. Efectos. Categorías y criterios de calidad para medir y observar el efecto en los estudiantes y en los docentes

Para analizar la información se tuvo en cuenta la calidad de los datos obtenidos en las evaluaciones de los estudiantes como patrón de calidad, y la fiabilidad de los requisitos del Modelo Didáctico como resultado científico.

En el primero de los casos, los datos procesados de las evaluaciones proceden de un promedio calculado, sobre la base de las calificaciones obtenidas por cuatro evaluadores: la del propio estudiante mediante su autoevaluación; la de sus compañeros que participaron colaborativamente en la tarea docente, o coevaluación; y por último, la realizada por el docente o heteroevaluación. De esa forma, las evaluaciones fueron confrontadas por varios evaluadores, lo cual incidió en la calidad de los datos utilizados, para determinar el coeficiente de “Contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar”, tomado como una de las variables para la evaluación del efecto en los estudiantes del Modelo Didáctico”.

En el segundo de los casos, el criterio de fiabilidad de los datos consistió en la determinación del

coeficiente Alfa de Cronbach, correlacionando seis (6) conjuntos de datos en la valoración del modelo según las opiniones de los expertos acerca de los requerimientos de un resultado científico. Este análisis evidenció un alto coeficiente Alfa de Cronbach de 98,8% basado en la correlación de los estadísticos de las 6 variables. Estos resultados aparecen en el anexo 11 que se mencionó anteriormente.

Se determinó el grado de acuerdo entre los expertos, con la prueba no paramétrica del coeficiente de concordancia ω -Kendall, con N muestras relacionadas, según los requisitos de la prueba y su diseño estadístico, para la valoración de los requisitos del resultado científico que resultó de 96%, o sea alto en la escala asumida y significativo, lo que indica que puede rechazarse la hipótesis nula.

Además, se determinaron los puntos de cortes (en el caso de los requisitos del Modelo Didáctico como resultado científico, igualmente los expertos emitieron el criterio de De acuerdo, para todo $N-P < 0,9942$) para las variables factibilidad, aplicabilidad, generalización, pertinencia, validez, novedad y originalidad.

3.3.4 Valoración, juicios concluyentes

Se analizan los resultados de la puesta en práctica del Modelo Didáctico, en correspondencia con el criterio de coherencia entre planificación e implementación, y la toma de decisiones en el período de implementación, desde el año 2014 hasta el 2018. Se presentan las valoraciones de las actividades realizadas y sus efectos en los estudiantes.

1. Antecedentes. Cómo se cumplió lo previsto

Los resultados de la implementación fueron a partir del análisis teórico y empírico de los estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática a partir del año 2014 hasta el 2018, se hicieron aproximaciones, a partir de la teoría y la práctica que garantizaron, en primer lugar, un

modelo flexible y aplicable a otras disciplinas básicas del curriculum. Posteriormente se realizó una implementación que respondió a los intereses de los estudiantes.

Lo planificado, prácticamente no sufrió cambios, en tanto, la flexibilidad del modelo permitió tomar decisiones, basadas en las tareas cuyo propósito fue el de garantizar el aseguramiento del nivel de partida en estudiantes que lo necesitaron, según el diagnóstico.

Otros cambios que se sucedieron fueron los referidos a la logística, por ejemplo, las condiciones disponibles para la contextualización, por ejemplo, la disponibilidad de laboratorio.

2. Actividades. Cómo se realizó la implementación del Modelo Didáctico

El Modelo Didáctico se implementó, como antes fue dicho, en la Licenciatura en Educación, Matemática, a partir del año 2014 hasta el 2018. La estructura del mismo posibilitó el acercamiento práctico de los estudiantes, a cada una de las tareas docentes de forma sencilla para ellos. Se recurrió a tareas docentes que permitieron aplicar los niveles de ayuda dirigidos a garantizar los conocimientos previos, cuando las ejecuciones de las indicaciones específicas no obtuvieron los resultados esperados, lo cual denotaba carencias en los conocimientos de los estudiantes.

Uno de los aspectos más relevantes de la implementación fue el trabajo colaborativo. Al interior de los equipos se asumían las dificultades y se complementaban con las fortalezas de sus compañeros, nivelando los resultados finales de las tareas, que en general fueron superiores. La media, del indicador de evaluación de la contextualización fue de 84,9%, lo cual quiere decir que los objetivos de las tareas se cumplieron, al realizar en ellas los procedimientos correspondientes para contextualizar.

3. Efectos de la implementación del Modelo Didáctico en estudiantes y docentes

Para el análisis de este elemento de la matriz del diseño, se recurrió a la triangulación, tanto

metodológica al confrontar diferentes métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas, como de informantes, con el objetivo de buscar un criterio de validez de los resultados encontrados en la implementación y evaluación de la propuesta del Modelo Didáctico. Al mismo tiempo, la triangulación permitió conocer y contrastar los diferentes puntos de vista, que se conjugaron en esa circunstancia para aproximarse así a un entendimiento profundo de la realidad con interpretaciones justificadas.

La triangulación de métodos y técnicas se realizó en dos niveles, al considerar dos líneas directrices para la misma. Primeramente, la funcionalidad del modelo y, en segundo lugar, los efectos de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, en los estudiantes, así como otros aspectos que evidencian su efecto, como el de la realización de las tareas docentes a través de los diferentes tipos de clases.

1. Primer nivel de análisis de la información

Para la valoración de la funcionalidad del modelo, se refirieron cuatro grupos de criterios respecto a las actividades descritas en los elementos de la matriz del diseño, la puesta en práctica de la evaluación propuesta en el modelo, los criterios de los docentes que implementaron el modelo y lo referido a los requisitos de un resultado científico.

Inicialmente se ha de referir que el Modelo Didáctico y las condiciones y estructura de las tareas docentes fueron construidas de manera conjunta con los expertos, elemento importante como criterio externo de validez de ese resultado científico.

Esa valoración externa pudo contrastarse al llevar a la práctica las 9 tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático con los propósitos mencionados y verificarse el cumplimiento de los requisitos.

La utilización de la evaluación propuesta por cada tarea docente permitió la descripción del

resultado de las mediciones de las variables, el análisis de fiabilidad y la confrontación de evaluaciones.

Se mostró que la determinación del indicador de evaluación individual, permitió describir los resultados cuantitativos de la evaluación de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, de manera que los estadísticos posibilitaron localizar las dificultades y el desarrollo de los estudiantes. Lo anterior como análisis cuantitativo no se contradice con los resultados descritos cualitativamente y la práctica de la experiencia desarrollada por los docentes que implementaron el Modelo Didáctico.

La relación entre estudiantes y docentes fue vital en la implementación del Modelo Didáctico con el fin de lograr el objetivo deseado. El docente fue un orientador que ayudó a direccionar los elementos de las tareas docentes, con una relación respetuosa, en la cual los estudiantes encontraron apoyo académico y afectivo.

Finalmente, los docentes que implementaron el modelo, reafirmaron en la entrevista cómo las exigencias de las tareas docentes presentes en el modelo y la relación estrecha entre todos sus componentes, los llevó a tomar decisiones pedagógicas para mejorar el desarrollo de las mismas, lo cual permitió reflexionar en colectivo, logrando alineación y armonización entre lo que el estudiante quería y lo que los mismos necesitaban saber.

2. Segundo nivel de análisis de la información

Este nivel de análisis se basa en los efectos del Modelo Didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, así como los efectos en las diferentes tipos de clases utilizadas, al sustentarse en las mediciones de las evaluaciones.

Según los indicadores evaluativos alcanzados, el resultado en la contextualización de los

contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar fue categorizado como favorable, ya que se obtuvo como mínimo del indicador evaluativo 0,64 clasificado como básico y la media fue de 0,85 clasificada como alta.

El efecto de la implementación del modelo se verificó en la participación de los estudiantes en la realización de las tareas docentes y en la transformación que se opera en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, lo cual formó parte de un sistema de influencias más amplio al priorizar la emotividad y afectividad, basadas en la significación y sentido personal del contenido estudiado.

Los docentes opinaron que la participación en la implementación del Modelo Didáctico dejó profundas huellas en su experiencia. La calificaron de significativa, tanto en lo laboral como en lo personal, al producirse mediante el trabajo en equipo y por lo novedoso de la enseñanza-aprendizaje de la disciplina. En esta se evidenció la transformación como proceso desarrollador, en el que se priorizaron las relaciones entre los contenidos del Análisis Matemático y los de la Matemática Escolar con los intereses de los estudiantes.

Los docentes opinaron que las tareas docentes permitieron, a través de sus exigencias y componentes didácticos, vincular los motivos, las necesidades y sentimientos mediante la congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente, tanto en los estudiantes como en la concientización del propio docente al orientar las actividades.

La utilización de los distintos tipos de clases posibilitó que los estudiantes interiorizaran dinámicas sociales para resolver problemas de su práctica educativa, relacionados con los contenidos de la disciplina.

Al confrontar las opiniones de docentes, estudiantes y egresados se evidencia un cambio en el comportamiento de estos últimos, como huella indeleble en sus vidas de esa experiencia, la cual

se caracterizó por el diálogo permanente entre docentes, estudiantes, al brindar un ambiente de confianza que propició el mejoramiento de las dificultades.

Conclusiones parciales

- Para evaluar el Modelo Didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico se recurrió a un diseño evaluativo respondiente, lo cual permitió distinguir la descripción mediante la planificación y la implementación, y la evaluación mediante los criterios y la valoración, al transitar por los antecedentes, las actividades y sus efectos. Finalmente, los efectos se pudieron corroborar mediante la triangulación de métodos y técnicas aplicados durante el proceso de verificación en la práctica educativa.
- En consecuencia, el Modelo Didáctico se puede catalogar como un resultado novedoso; ya que se ha logrado la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar; los efectos de la implementación del modelo se evidenciaron en la transformación de los estudiantes, lo cual se manifiesta en su actuación, ante la solución de problemas y necesidades que les rodean en su práctica educativa.

CONCLUSIONES

- Los referentes teóricos analizados, evidenciaron que existen diversos trabajos que analizan de manera aislada el papel fundamental que tiene dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) para carreras de perfil pedagógico, el enfoque profesional pedagógico y la contextualización de los contenidos, así como los constructos que intervienen en ellos, lo que limita la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico.
- El estudio diagnóstico permitió comprobar las potencialidades y limitaciones del PEA de la disciplina Análisis Matemático (AM), lo que justificó la necesidad de elaborar e implementar un modelo didáctico, basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del AM en la Matemática Escolar (ME).
- El modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del AM en la ME está estructurado en componentes y posee un procedimiento para su implementación, la contextualización incluye sus principios, exigencias y condiciones, lo que permitió resolver el problema de la investigación.
- Para evaluar el modelo didáctico se recurrió a un diseño evaluativo respondente, lo cual posibilitó distinguir la descripción mediante la planificación y la implementación, y la evaluación mediante los criterios y la valoración, al transitar por los antecedentes, las actividades y sus efectos. Finalmente, los efectos se pudieron corroborar mediante la triangulación de métodos y técnicas aplicados durante el proceso de verificación en la práctica educativa.

RECOMENDACIONES

- Implementar el Modelo Didáctico como estructura teórica con significación práctica, en otras disciplinas básicas de la Licenciatura en Educación, Matemática con las adecuaciones pertinentes.
- Utilizar el cuerpo teórico referido al enfoque profesional pedagógico y la contextualización, además del Modelo didáctico propuesto, en las disciplinas básicas de la carrera antes mencionada. Asimismo utilizar la bibliografía consultada en esta investigación en la preparación de los docentes de la carrera, según sus necesidades y sus requerimientos específicos.
- Concebir propuestas de tareas docentes para la contextualización de los contenidos de las disciplinas básicas en la Matemática Escolar.
- Identificar otros criterios para la elaboración de las tareas docentes que le permitan al profesor orientarse para lograr la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.
- Realizar estudios teóricos sobre la tipología de contextualización y su materialización en otras disciplinas, sobre la base de los criterios identificados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, M., & García, J. (2015). La formación profesional pedagógica en el ámbito educativo cubano. *Transformación*, 75-85.
2. Addine, F. (1996). Alternativa para la organización de la práctica Laboral investigativa en los institutos superiores pedagógicos. *Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. La Habana, Cuba.
3. Addine, F. (1998). La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión. La Habana: Imprenta Publishima.
4. Addine, F., Calzado, D., & Paes, V. (1998). Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones.
5. Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo. Audiovisual y Cultural. (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales*, 202. From <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>
6. Alfonso, Y., & López, M. (2011). Articular la participación familia comunidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria en Cuba. *Odiseo*. Retrieved marzo 26, 2017 from <http://www.odiseo.com.mx/>
7. Álvarez, C. (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. V. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos*. La Habana: Pueblo y Educación.
9. Anthony, E. (1963). Approach, Method and Technique. *English Language Teaching*, 63-67.
11. Armas, N. (2011). Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. In N. d. Armas, & A. Valle, *Resultados científicos en la investigación educativa* (pp. 1-7). La Habana: Pueblo y Educación.
12. Armas, N., & Valle, A. (2011). *Resutados científicos en la investigación educativa*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

13. Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor, S.A.
14. Azcárate, C., & Camacho, M. (2003). Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *X(2)*. Venezuela. Retrieved enero 15, 2017 from <ftp://ftp.math.ethz.ch/EMIS/journals/BAMV/conten/vol10/matias-carmen.pdf>
15. Azcárate, C., Camacho, M., & González, M. T. (2015). *Didáctica del Análisis Matemático* ISBN: 978-84-15939-38-2. Servicio de publicaciones Universidad de La Laguna. From http://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/%5Bfield_volumen-formatted%5D/epsilon91_8.pdf
16. Ball, D. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51, 241-247.
17. Ball, D., Hill, H., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: ¿Who know mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14-46.
18. Ball, D., Lubienski, S., & Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. (V. Richardson , Ed.) *Handbook of research on teaching : American Educational*, 433-456.
19. Barroso, Y., Burguet, I., & Castro, F. (2016). El uso de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo integral. *Universidad 2016*, 251-260.
20. Bonne, N. (2009). Comunicación educativa y la cultura del diálogo como configuración subjetiva del proceso de aprendizaje. *Revista Santiago*.
21. Bruno, R., & Jover, G. (2008). Los estudios de formación docente en Canadá y España: cambios programáticos e institucionales en el escenario de internacionalización de la educación. *Revista de Educación*, 397-417. From <https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/1603/Los%20estudios%20de%20formacion%20docente.pdf?sequence=1>
22. Cáceres, M. J. (2010, mayo). Las reflexiones que los maestros en formación incluyen en su portafolio sobre su aprendizaje didáctico matemático en el aula universitaria. Salamanca, España.

23. Calzado, D. (2004). Un modelo de formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial. *Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. Ciudad de la Habana, Cuba.
24. Camarena, P. (2009). La matemática en el contexto de las ciencias. *Innovación Educativa*, 9(46), 15-25.
25. Camarena, P. (2012). La Matemática en el contexto de las ciencias y la modelación. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 7(10), 183-193.
26. Camarena, P. (2015). Educación matemática en México: investigación y práctica docente. In X. Martínez, & P. Camarena, *La educación matemática en el siglo XXI* (pp. 191-216). México: COLECCIÓN PAIDEIA SIGLO XXI.
27. Camero, Y. C., Martínez, L., & Alpízar, R. (2018). El Análisis Matemático y su contextualización en la Matemática Escolar. Una propuesta de tareas docentes. *Órbita Científica*.
28. Camero, Y. C., Martínez, L., & Alpízar, R. (2019). Concepción teórica de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar. *IPLAC*, 21-30.
29. Camero, Y. C., Martínez, L., & Pérez, V. B. (2016). El desarrollo de la Matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico. *Universidad y Sociedad*, 8(1). From <http://rus.edu.cu/index.php/rus>
30. Capote, G. E. (2017). TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS. *LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL*. Cienfuegos.
31. Castellanos, B., Fernández, A., Llivina, M., Arencibia, V., & Hernández, R. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.
32. Contreras, Á. (2014, Junio 2). La enseñanza del Análisis Matemático en el bachillerato y primer curso de la universidad. Una perspectiva desde la teoría de los obstáculos epistemológicos y los actos de comprensión. *ResearchGate*, 16. Retrieved septiembre, 2017 from <https://www.researchgate.net/publication/>

33. Costa, V. A., & Arlego, M. (2014). La enseñanza del cálculo vectorial en el contexto de la ingeniería: Una revisión bibliográfica. *I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. II Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática*, 88-96.
34. Crespo, T. (2007). Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica. LIMA, Perú: Editorial San Marcos.
35. Cruz , M. (2009). EL MÉTODO DELPHI EN LAS INVESTIGACIONES EDUCACIONALES. La Habana: Pueblo y Educación.
36. Cruz, M., & Campano, A. (2008). El procesamiento de la información en las investigaciones educacionales. La Habana: Educación Cubana.
37. Cruz, M., & Martínez, M. C. (2012). Perfeccionamiento de un instrumento para la selección de expertos en la investigación educativ. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 146-158. From <http://redie.uabc.mx/vol14no2/contenido-cruzmtnz2012.html>
38. Cuba Ministerio de Educación. (1990). Librote de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Matemática-Computación. La Habana: Pueblo y Educación.
39. David , M. M., Cavalcanti , P., & Sena , V. (2013). *Matemática Escolar, Matemática Acadêmica e Matemática do Cotidiano: uma teia de relações sob investigação*. From http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/12345678947851/ARTIGO_Matem%C3%A1tica%20EscolarMatem%C3%A1tica.pdf
40. DAVÝDOV, V. (1981). *Tipos de generalización en la enseñanza* (1ª reimp ed.). La Habana: Pueblo y Educación.
41. Didriksson, A. (2003). La universidad del futuro. Un estudio sobre las relaciones entre la educación superior, la ciencia y la tecnología en Estados Unidos, Japón, Suecia y México. *Didriksson, A. (2003). La universidad del futuro. Un estudio sobre las relaciones entre la educación CISE-UNAM.*
42. Duarte, Y. (2015). EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA ANÁLISIS MATEMÁTICO II: UNA VÍA PARA LA INTERDISCIPLINARIEDAD ENTRE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA. *MATECOMPU*.
43. Egaña, E. (2003). La Estadística: herramienta fundamental en la investigación pedagógica. La Habana: Pueblo y Educación.

44. Fuentes, C. C., & Martínez, J. D. (2016). Qué concepciones favorecen el desarrollo de propuestas en el enfoque sociocultural?: Una experiencia con estudiantes para profesores de la LEBEM. *Revista iberoamericana de Educación Matemática*, 107-124.
45. Garcés, W. (2000). EL SISTEMA DE TAREAS COMO MODELO DE ACTUACIÓN DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA-COMPUTACIÓN. *Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. Holguín, Cuba.
46. García , A. L., Tovar, M., & Díaz, G. M. (2014). Universidad Politécnica Territorial de los Valles del Tuy. Contextualización para su creación. Venezuela. *UNIVERSIDAD 2014. CUBA*.
47. García, E. M. (2015). • LA CLASE DE SISTEMATIZACIÓN DE MATEMÁTICA. UNA CONTEXTUALIZACIÓN NECESARIA DE SUS CATEGORÍAS DIDÁCTICAS EN EL PREUNIVERSITARIO. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015. CUBA*.
48. García, O. (2015). Aplicaciones tecnológicas en la enseñanza del Cálculo,. *COMPUMAT*.
49. Gavilán, J. M. (2010). *El papel del profesor en la enseñanza de la derivada. Análisis desde una perspectiva cognitiva*. Sevilla, España: Edición Digital @tres, S.L.L. C/ Doctor Escobar Delmas nº, 7 Bjo-B 41018-SEVILLA .
50. Gellert, U. (2005). La formación docente entre lo teórico y lo práctico. In I. M. Gómez-Chacón, E. Planchart, I. M. Gómez-Chacón, & E. Planchart (Eds.), *Educación Matemática y Formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica* (pp. 73-83). Bilbao, España: Universidad de Deusto.
51. Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Iberoamericana de educación matemática*, 20, 13-31.
52. Godino, J. (2011). Indicadores de la Idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. CIAEM*. Recife, Brasil.
53. Godino, J. D. (2014). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 111-132.

54. Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 127-135.
55. Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. (*Tesis doctoral*). *Universidad de Granada, Departamento de didáctica de la matemática*. Granada, España.
56. González Maura, V. (2003, Julio-Septiembre). La orientación profesional en la Educación Superior. *Revista cubana de psicología*(3), 260-268.
57. González, M. T. (2011). Historia de la enseñanza del Cálculo a través de los libros. *Educ. Matem. Pesq.*, 13. São Paulo. From <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/6889/5994>,
58. González, V. (2003). La orientación profesional en la educación superior. *Revista Cubana de Psicología*, 260-268.
59. Guerra , Y. (2008). Tesis presentada en opción al grado científico de. MODELO DIDÁCTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÉTODOS NUMÉRICOS EN EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO DE LA FÍSICA GENERAL EN LA ESPECIALIDAD DE PROFESOR DE CIENCIAS EXACTAS. Santa Clara.
60. Guerrero , R. J. (2015). • LA EVALUACIÓN ESCOLAR: GENERALIDADES Y CONTEXTUALIZACIÓN DESDE LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN VENEZOLANA. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.
61. Gutiérrez, R. E. (2014). PROPUESTA PARA ANALIZAR LAS TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN CURVAS DE LA FUNCIÓN(x)= e^{ax} . *UNIVERSIDAD*.
62. Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. From www.elosopanda.com
63. Hernández, O., & Rodríguez, R. (2014). El enfoque profesional pedagógico al enseñar Química en las escuelas pedagógicas. *Pedagogía y Sociedad*(41).
64. Hernández, R. C., & Infante, M. E. (2017, enero-abril). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Educación y Educadores*, 20(1), 27-40.

65. Hill, H., Rowan, B., & Ball, D. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. . *American Educational Research Journal*, 42, 371. Retrieved mayo 18, 2018 from <http://aer.sagepub.com/content/42/2/371>
66. Holtz, D. (2015). Tendencias que están definiendo el futuro de la educación superior. *FIRMAS*, 1-10. Retrieved octubre 7, 2017 from [www.milenio.com/firmas/dieter_holtz/Tendencias_definiendo_educación superior](http://www.milenio.com/firmas/dieter_holtz/Tendencias_definiendo_educación_superior)
67. Ibarra, L. (1988). La formación de las intenciones profesionales en estudiantes universitarios. *Tesis en opción al título de doctor en ciencias pedagógicas*. Cuba.
68. Infante Hernández, R. C., & Infante Miranda, M. E. (2017). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Educación y Educadores*, 27-40. Retrieved enero 20, 2018 from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83449754002>
69. Jiménez, L. (2007). La interdisciplinariedad desde un enfoque profesional pedagógico: un modelo para el colectivo de año. *Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Matanzas, Cuba: Editorial Universitaria.
70. Jiménez, M. H. (2009). El libro de texto, una introducción de resultados científicos para la carrera de Ciencias Exactas en la formación de profesores. *COMPUMAT 2009*.
71. Llinares, S. (2007). Análisis de la práctica de enseñar matemáticas e interacción. Elementos claves en el proceso de llegar a ser profesor en el ámbito de la Didáctica de a Matemática I. *Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entorns de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional* (pp. 1-12). Granada: Conferencia Invitada en las XIII JAEM-07. Retrieved mayo, 2017 from <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/853/1/llinares-jaem-granada07.pdf>
72. Lobo, L. L. (2016). De la configuración de los estándares en ciencias sociales a la contextualización crítica del currículo. Colombia. *UNIVERSIDAD 2016*. CUBA.
73. López, A. Y. (2013). ¿Cómo es el trabajo colegiado que realizan las docentes de preescolar? In I. N. Educación, *Prácticas pedagógicas y desarrollo profesional docente en preescolar* (pp. 61-74). México: D. R. © Instituto nacional para la Evaluación DE la Educación.
74. López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17-40. doi: 10.5944/educXX1.20169

75. Lorenzo, J., & Milian, Y. (2015). La formación inicial de profesores de Matemática-Física con enfoque profesional pedagógico a través de las asignaturas Fundamentos de la Matemática I y II. Matanzas.
76. M.E.S. (2016). Modelo del profesional (Plan:E). *Carrera: Licenciatura en Educación. Matemática*. Cuba.
77. Manchón, H. E., Torres, V. E., & García, S. (2014). EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE CON ENFOQUE PROFESIONAL PEDAGÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, EN LOS PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN. *Pedagogía Universitaria*, 15-24.
78. Marimón, J., & Guelmes, E. (2011, julio 20). Aproximación al modelo como resultado científico. In N. d. Armas, & A. Valle, *Resultados científicos en la investigación educativa* (pp. 8-21). La Habana: Pueblo y Educación.
79. Márquez, N. (2015). SISTEMA DE TALLERES METODOLÓGICOS PARA LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES EN EL USO DEL TRATAMIENTO HISTÓRICO EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO INTEGRAL. *COMPUMAT*.
80. Martínez, B. N. (2004). La formación de saberes interdisciplinarios en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Preescolar. *Tesis en opción al grado científico de Doctor en ciencias pedagógicas*. Cuba.
81. Martínez, L. M. (2010). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. *MODELO DIDÁCTICO PARA LA APLICABILIDAD MATEMÁTICA EN EL SEGUNDO CICLO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA*. Cienfuegos.
82. Martínez, M. (2005). Los métodos de investigación educacional: lo cuantitativo y lo cualitativo. In M. Martínez, & G. Bernaza, *Metodología de la investigación educacional: Desafíos y polémicas actuales* (2ª ed., pp. 109-133). La Habana: Pueblo y Educación.
83. Medina, A. (2018). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. LA FORMACIÓN DE HABILIDADES ESPACIALES EN LA ASIGNATURA EDUCACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL DE LA ENSEÑANZA MEDIA. Cienfuegos.
84. Melguero, O. M., & Alarcón, E. (2015). • CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ALFABETIZACIÓN “YO, SÍ PUEDO” PARA LA FORMACIÓN BILINGÜE DEL PUEBLO INDÍGENA YERAL DEL ESTADO AMAZONAS. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.

85. Ministerio de Educación. (2018). Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación. Disciplina Matemática. La Habana.
86. Ministerio de Educación Superior. (2016). INDICACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN. *Carrera Licenciatura en Educación Matemática*.
87. Miranda, T. (2011). El modo de actuación profesional y su formación en las carreras pedagógicas. *Varona*, 24-28. From <http://www.redalyc.org/pdf/3606/360635575004.pdf>
88. Montenegro, E. I. (2004). MODELO PARA LA ESTRUCTURACIÓN Y FORMACIÓN DE HABILIDADES LÓGICAS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO. *Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. Santiago de Cuba, Cuba.
89. Montoya, J. (2005). La contextualización de la cultura en los currículos de las carreras pedagógicas. *Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba.
90. Mora, M. (2014). Tareas docentes con enfoque profesional pedagógico para favorecer la motivación hacia la profesión pedagógica. *Luz*, 1-13.
91. Munevar, K. N. (2015). • CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR EN LOS SECTORES POPULARES: LA DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.
92. Núñez, M. R. (2016). La actividad pedagógica de los instructores de arte y los promotores culturales en la escuela primaria rural. *Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
93. Oliver, M. (2010). Análisis de la formación permanente del profesorado institucional en la comunidad autónoma de Illes Balears. *Nuevos retos de la profesión docente. II Seminario Internacional RELFIDO*, 58-69. From http://www.ub.edu/relfido/docs/NUEVOS_RETOS_DE_LA_PROFESION_DOCENTE.pdf
94. Parra, I. B., & Álvarez, L. (2014). La formación integral del profesional de la educación. Respuesta educativa a la sociedad cubana actual. *Félix Varela*, III (3), 1-11.
95. Pérez, A. I., & Gimeno, J. (1988). El pensamiento y acción del profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y aprendizaje*, 37-64.

96. Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. (N. Planas, Ed.) *Teoría, crítica y Práctica de la educación matemática*, 93-98.
97. Ponte, J., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. . En L. D. English (Ed), (2th ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*, 225-263.
98. Presutti, F. (2010). La formación de la "Profesionalidad docente". *Nuevos retos de la profesión docente. II Seminario Internacional RELFIDO*, 70-77. From http://www.ub.edu/reldo/docs/NUEVOS_RETOS_DE_LA_PROFESION_DOCENTE.pdf
99. Púcuta, M. J. (2016). EL USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO. UNA EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE CABINDA. *UNIVERSIDAD*.
100. Quero, O. N. (2018). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. LA TRANSFERENCIA ENTRE REPRESENTACIONES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICA. Sancti Spíritus .
101. Ramírez, I., & Martínez, D. (2009). USO DE LA VISUALIZACIÓN DINÁMICA EN LA ENSEÑANZA DE LA DERIVADA PARA LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICA. *COMPUMAT 2009*.
102. Ramos, E., & Flores, P. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesores de matemática en un curso de formación continua. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 71-89.
103. Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la Lengua Española*. España, española. From <http://www.rae.es/>
104. República de Cuba. MINED. (2018). Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación. Disciplina Matemática. La Habana, Cuba.
105. Riol, M., Morell, D., & Armas, M. (2016). Procedimiento para la gestión del proceso de profesionalización docente del profesorado universitario. In C. d. autores, *Las Ciencias de la Educación en el proceso de formación del profesional. Red de estudios sobre educación* (pp. 27-38). Lima, Perú: Red de Estudios sobre Educación (REED).

106. Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (2008). *Metodología de la investigación cualitativa*. La Habana: Félix Varela.
107. Romero, M. d. (2015). • ESTRUCTURA Y COMPONENTES DE UNA CONCEPCIÓN CURRICULAR PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS CON FINES ESPECÍFICOS EN LAS ESCUELAS DE IDIOMAS DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS EN CUBA. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.
108. Romero, V. V. (2018). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. *MODELO DIDÁCTICO DE LA INICIACIÓN MUSICAL EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA MEDIADO POR LAS TIC*. Cienfuegos.
109. RUBINSTEIN, S. L. (1969). *Fundamentos de Psicología General*. La Habana: Edición Revolucionaria. Instituto del Libro.
110. Rubio, I. (2005). Modelo para la gestión del proceso de desarrollo de habilidades de estudio, con enfoque profesional, en la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas. *Tesis presentada en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógica*. Pinar del Rio, Pinar del Rio, Cuba.
111. Sachiñas, A. (2015). La influencia educativa: los medios de comunicación. *Los medios de comunicación*, 1-11.
112. Sáez, A. (2014). Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad implementar algoritmos, desde la asignatura Sistemas de Bases de Datos 2. *Revista Electrónica de Investigación en Educación Superior*, 2(1), 1-14.
113. Sánchez, C. (2013, noviembre 6). Cómo contextualizar y dejar pensar la Matemática? *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe*. Santo Domingo, República Dominicana. From http://ciaem-redumate.org/memorias-icemacyc/Conferencia_paralela_Sanchez.pdf
114. Sieguel, S. (1974). *Diseño experimental no paramétrico aplicado a las ciencias de la conducta* (Tomada de la edición de 1970 ed.). La Habana: Edición Revolucionaria.
115. Sierra Salcedo, R. A. (2002). Modelación y estrategia: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

116. Silvestre, M. (2002). Exigencias para dirigir un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador y educativo. In E. Caballero, *Didáctica de la escuela primaria: Selección de lecturas* (pp. 29-59). La Habana: Pueblo y Educación.
117. Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. . San Luis de Potosí: Ediciones CEIDE.
118. Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2002). *Hacia una Didáctica desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
119. Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas* (Sexta ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A.
120. Suárez, G. (2012). Metodología para la evaluación de la formación docente de los profesores universitarios. *Tesis en opción al título de doctor en ciencias*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
121. Talízina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. (E. Farías, Ed., & A. Clavijo, Trans.) Moscú: Progreso.
122. Tamayo, M. (2012). El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la narración oral de cuentos infantiles en la escuela primaria. *Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
123. Torres, L. A., & Angulo, O. (2015). Una propuesta de enseñanza sobre la función lineal en el contexto de proyectos productivos agroindustriales. In C. I. 2015, *Educación Matemática en las Américas: 2015 Volumen 17 Talleres y Minicursos* (Vol. 17, pp. 358-367). República Dominicana, República Dominicana: Patrick (Rick) Scott y Angel Ruiz. Retrieved enero 5, 2018 from : <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol17TalleresMinis.pdf>
124. UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. *Conferencia mundial sobre la Educación Superior*, (pp. 1-24). Paris.
125. UNESCO. (2013). Disciplina y cálculo orientales para mejorar en matemáticas. *El país*, 3. Retrieved Mayo, 2017 from https://elpais.com/sociedad/2013/03/26/actualidad/1364320266_403830.html

126. UNESCO. (2014). Unesco brinda 4 estrategias para formar buenos maestros. *noticias.universia.com.ar*, 2. From <http://noticias.universia.com.ar/en-portada/noticia/2014/02/04/1079587/unesco-brinda-4-estrategias-formar-buenos-maestros.html>

127. Valdés, M. (2005). Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinarios para la formación laboral en la Secundaria Básica. *Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas [tut.] C. Rojas y J.A. León*. Santa Clara: Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales de Villa Clara.

128. Valdivia, M. d., Pérez, Á. A., & Sánchez, R. C. (2015). UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA FÍSICA. *COMPUMAT*.

129. Valle, A. (2012). *La investigación pedagógica. Otra mirada*. La Habana: Pueblo y Educación.

130. Velásquez, H., Wilde, J., Castro, W. F., & Konic, P. (2015). Análisis de tres categorías del conocimiento matemático para la enseñanza de la generalización en la escuela primaria. *XIV CIAEM-IACME*, (pp. 10-18). Chiapas, México.

131. Zajarova, A. V., & Botsmanova, M. E. (1982). Las particularidades de la reflexión como neoformación psíquica en la actividad docente. In J. Lompscher, A. K. Markova, & V. V. Davidov, *Formación de la actividad docente de los escolares* (pp. 158-170). Moscú: Editorial Pedagógica.

132. Zaldívar, L., Cruz , Y., Rodríguez, M., & Gamboa, M. E. (2016). • UNA MEDIACIÓN DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA PARA LA FIJACIÓN DE LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS. *UNIVERSIDAD 2016*. CUBA.

133. Zaldivar Henríquez, L., Cruz López, Y., & Gamba Graus, M. E. (2015, Enero-Marzo). *Didasc@lia: Didáctica y Educación*.

134. Zamora, P. J. (2013). *La contextualización de las Matemáticas*. Almería. Retrieved Enero 24, 2018 from <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2323/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=1>

ANEXOS

Anexo 1. Contenidos de la disciplina Análisis Matemático

Anexo 2. Leyenda correspondiente a la Figura 1: Estructura de los programas de la disciplina Matemática

Anexo 3. Guía para el análisis de los documentos que norman el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática

Anexo 4. Guía de observación a clases de Análisis Matemático

Anexo 5. Entrevista a profesores de la Licenciatura en Educación, Matemática

Anexo 6. Guía para la entrevista a estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática

Anexo 7. Guía para la entrevista a egresados de las carreras relacionadas con la docencia matemática

Anexo 8. Cuestionario a expertos para determinar el coeficiente de competencia

Anexo 9. Procesamiento estadístico del criterio de expertos para la valoración de los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico; así como los principios, exigencias y condiciones

Anexo 10. Procesamiento estadístico del criterio de expertos para la determinación del coeficiente de competencia

Anexo 11. Evaluación del Modelo didáctico por los expertos

Anexo 12. Matriz de ubicación Análisis Matemático III y Matriz específica. Tema III: Aplicaciones de la integral definida

Anexo 13. Tareas docentes según la tipología y criterios asumidos

Anexo 14. Matrices evaluativas del diseño de evaluación respondente

Anexo 15. Encuesta realizada a estudiantes que se les aplicó el Modelo Didáctico y sus resultados

Anexo 16. Entrevista a profesores que implementaron el modelo

Anexo 17. Guía para la entrevista a egresados de las carreras relacionadas con la docencia matemática

Anexo 1. Contenidos de la disciplina Análisis Matemático

Objetivo: Analizar los contenidos de la disciplina Análisis Matemático para su contextualización en la Matemática Escolar.

Los contenidos de la disciplina Análisis Matemático son:

CONOCIMIENTOS ESENCIALES:

Función real de variable real. Propiedades de las funciones: dominio, imagen, ceros, inyectividad, sobreyectividad, biyectividad, signos, monotonía, dilatación, contracción, reflexión, traslación, paridad, polo, periodicidad. Operaciones con funciones. Función compuesta e inversa.

Sucesión numérica. Operaciones. Sucesiones acotadas. Propiedades. Convergencia. Sucesiones infinitesimales. Sucesiones infinitamente grandes. Propiedades de las sucesiones convergentes. Encajamientos. Sucesiones monótonas. Caracterización de los puntos de adherencia y de acumulación. Subsucesiones. Sucesión de Cauchy.

Series numéricas. Convergencia. Propiedades. Condición de convergencia. Propiedades de las series convergentes. Series de términos positivos. Criterios de convergencia.

El principio de inducción completa. El método de demostración por inducción completa. Etapas del método de demostración.

Aproximar una variable a un número y aproximar los valores funcionales a un valor: punto de acumulación de un conjunto. Límite de una función en un punto. Caracterizaciones. Interpretación geométrica. Operaciones. Límites laterales. Límite al infinito y en el infinito. Comparación de funciones y cálculo de límites mediante el uso de equivalentes.

Función continua en un punto. Caracterizaciones. Interpretación geométrica. Operaciones. Tipos de discontinuidades. Continuidad lateral. Continuidad de las funciones elementales. Propiedades locales de las funciones continuas. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo.

Derivada. Interpretación geométrica y física. Derivadas laterales e infinitas. Derivadas de las funciones elementales. Reglas de derivación. Diferencial. Relación entre continuidad y derivabilidad. Derivada de una función compuesta. Derivada de la inversa. Derivada de funciones definidas en forma paramétrica. Derivadas y diferenciales de orden superior.

Teoremas básicos de cálculo diferencial: Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy. Problemas de optimización. Regla de L'Hospital. Extremos relativos. Monotonía. Puntos de inflexión. Convexidad. Asíntotas. Construcción de gráficos. Serie de funciones. Serie de potencias. Fórmula y serie de Taylor.

Primitiva de una función. Propiedades. Integral indefinida. Métodos de integración. Función integrable Riemann. Integral definida. Condición necesaria y suficiente de integrabilidad. Clases de funciones Riemann integrables. Propiedades de las funciones integrables. Teoremas fundamentales: Valor medio, Primer y Segundo teorema fundamental. Métodos de integración.

Determinación de áreas de figuras planas. Determinación del volumen de cuerpos sólidos. Determinación de la longitud de un arco de curva. Integral impropia. Criterios de convergencia. Criterio integral para determinar el carácter de una serie.

Funciones de dos variables (escalar y vectorial). Superficies. Distancia y norma euclidiana. Conjunto abierto y cerrado. Vecindades y puntos de acumulación en R^2 . Sucesiones en R^2 . Sucesiones convergentes. Sucesiones coordenadas. Límite de una función en R^2 . Acotabilidad. Unicidad. Operaciones. Límites parciales. Límites iterados y según un camino. Continuidad de una función en un punto y en un conjunto de R^2 . Operaciones.

Derivada direccional. Derivadas parciales. Diferencial. Unicidad. Relación de la diferenciabilidad en un punto y la existencia de la derivada direccional y las parciales en dicho punto.

Diferenciabilidad y continuidad. Condición suficiente de diferenciabilidad. Gradiente. Derivadas de orden superior. Derivación de funciones compuestas (Regla de la Cadena). Derivación implícita. Extremos. Puntos estacionarios, de ensilladura, máximos y mínimos.

Integral doble de una función acotada sobre un rectángulo y sobre regiones acotadas. Condiciones de integrabilidad. Propiedades. Cambio de variables. Integral triple. Cálculo de áreas y volúmenes. Integral a lo largo de un camino. Relación con la integral doble.

Ecuaciones diferenciales. Teorema de existencia y unicidad de la solución de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Ecuaciones diferenciales de segundo orden con coeficientes constantes. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones no homogéneas. Método de variación de las constantes.

Los errores en matemática y física. Errores de las mediciones y errores del método numérico. Generación y propagación de errores.

Resolución de ecuaciones por la vía numérica. Aproximación de funciones. Derivación numérica, Integración numérica, resolución de ecuaciones diferenciales.

HABILIDADES PRINCIPALES:

Las habilidades a desarrollar son las siguientes: interpretar, identificar, recodificar, graficar, algoritmizar, calcular, definir, demostrar, clasificar, comparar, construir funciones, aproximar, modelar, aplicar, seleccionar, controlar, valorar, resolver ecuaciones diferenciales y resolver problemas.

VALORES FUNDAMENTALES A LOS QUE TRIBUTA:

La disciplina contribuye a la formación en valores como: honradez, honestidad, laboriosidad, incondicionalidad, responsabilidad, patriotismo y antimperialismo; y de normas de comportamiento ciudadano que les permiten no sólo instruir con sólidos argumentos, sino educar con el ejemplo como activos y comprometidos participantes de obra de nuestro pueblo.

Anexo 2. Estructura de los programas de la disciplina Matemática

ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS DE LA DISCIPLINA MATEMÁTICA

Núcleos temáticos	Primera Infancia	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11no	12mo
Números	Num.	Num.	Num.	Num.	N	N	Q ₊	Q	R	R	R	R	C
Magnitudes	UM no convencionales	SIU	SIU	SIU	SIU	SIU UC	SIU UC	SIU UC	SIU UC	SIU UC	SIU UC	SIU UC	SIU UC
Ecuaciones	Relac	var. (=) (> <)	var. (=) (> <)	var. (=) (> <)	var. (=) (> <)	Ec. Inec.	Ec. Inec.	L	L	C	M-P-F-T	P-R-E-L-T	Rac. Irrac Com
Funciones	Relac	Relac	Relac	Relac	Relac	Relac	Relac	Relac	L	C	M-P	P-R-E-L-T	L-C-P-R-E-L-T-Suc.
Geometría Trigonometría	Fig.	Fig. y Cuerp.	Fig. y Cuerp.	Fig. y Cuerp.	Fig. y Cuerp.	Fig. y Cuerp.	Fig. y Cuerp.	G plana y Cuerp.	G plana y Cuerp.	G plana y Cuerp. Trig.	G plana y Cuerp. Trig.	G plana G anal Cuerp Trig.	G plana G anal Cuerp Trig.
Estadística	Contar	Trabajo datos	Trabajo datos	Trabajo datos	Trabajo datos	Trabajo datos	Trabajo datos	Trabajo datos	ED	ED	ED	Trabajo datos	ED
Ideas combinatorias	Contar	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	Contar elem.	C y P

Leyenda correspondiente a la estructura de los programas de la disciplina Matemática

Núcleo temático	Símbolo	Significado
Números	N	Dominio de los números naturales.
	Q ₊	Dominio de los números fraccionarios.
	Q	Dominio de los números racionales.
	R	Dominio de los números reales.
	C	Dominio de los números complejos
Magnitudes	UM	Unidad de medida.
	SIU	Sistema internacional de unidades.
	UC	Unidades y su conversión.
Ecuaciones	Relac	Relaciones.
	Var	Variables.
	(=)	Igualdades.
	(<>)	Desigualdades
	Ec	Ecuaciones.
	Inec	Inecuaciones.
	L	Lineales (Para 7mo y 8vo grado).
	C	Cuadráticas

	M	Modulares
	F	Fraccionarias
	P	Potenciales
	T	Trigonómicas
	R	Radicales
	E	Exponenciales.
	L:	Logarítmicas (Para 11no grado).
	Rac	Ecuaciones con raíces racionales.
	Irrac	Ecuaciones con raíces irracionales.
	Com	Ecuaciones con raíces complejas.
Funciones	Relac	Relaciones.
	L	Lineales.
	C	Cuadráticas.
	M	Modulares.
	P	Potenciales.
	R	Radicales.
	E	Exponenciales.
	L	Logarítmicas
	T	Trigonómicas.
	Suc	Sucesiones aritméticas.
Geometría Trigonometría	Fig	Figuras geométricas
	Cuerp	Cuerpos
	G Plana	Geometría Plana
	Trig	Trigonometría
	G anal	Geometría Analítica
Estadística	ED	Estadística Descriptiva
Ideas Combinatorias	Contar elem	Contar elementos
	C y P	Combinaciones y Probabilidades

Anexo 3. Guía para el análisis de los documentos que norman el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática

Objetivo. Obtener información en relación con el tratamiento que se le da a la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.

Se analizarán los documentos:

- Planes de estudio por los que ha transitado la Licenciatura en Educación, Matemática y el actual.
 - El modelo del profesional de la Licenciatura en Educación, Matemática a partir del curso escolar 2012-2013.
 - Indicaciones metodológicas y de organización de la Licenciatura en Educación, Matemática.
 - El programa de la disciplina Análisis Matemático en los diferentes planes de estudios por los que ha transitado la carrera.
 - Planes de clases de profesores de la disciplina Análisis Matemático.
 - Evaluaciones realizadas a los estudiantes en la disciplina Análisis Matemático como lo son sistémicas de los cursos 2012-2013, 2014-2015, pruebas parciales de los cursos 2013-2014, 2016-2017, 2018-2019 y exámenes finales de los cursos 2015-2016, 2017-2018.
1. Lugar que se le concede a la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.
 2. Acciones que se brindan para llevar a cabo la misma.
 3. En qué medida las acciones satisfacen la necesidad de la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático.

Anexo 4. Guía de observación a clases de Análisis Matemático

Objetivo: Constatar el estado real de las acciones que desarrollan los docentes de Análisis Matemático para lograr la contextualización de los contenidos de esta disciplina en la Matemática Escolar y cómo se realizaba el enfoque profesional pedagógico de esta disciplina (logro de habilidades profesionales, logro de la significatividad de la disciplina para los estudiantes, aprovechamiento académico).

Aspectos a observar	Si	No
Se aprecian acciones para explicitar el rol, importancia social y significatividad de la disciplina.		
Se atienden a las diferencias individuales.		
La evaluación del aprendizaje incluye aspectos teóricos y prácticos.		
La evaluación del aprendizaje incluye contenidos de orden académico.		
La evaluación del aprendizaje incluye aspectos de orden laboral e investigativo.		
Se transmiten modos de actuación.		
Se vinculan los contenidos con la Matemática Escolar		
Se diseñan oportunidades (entornos de aprendizaje) para que los estudiantes lleguen a generar nuevo conocimiento y destrezas.		
Se potencia en los estudiantes la capacidad para seguir aprendiendo desde la práctica.		

Anexo 5. Entrevista a profesores de la Licenciatura en Educación, Matemática

Objetivo: Obtener criterios de los profesores sobre el dominio que poseen acerca del Modelo del Profesional de la carrera y del establecimiento de las relaciones entre los contenidos de las disciplinas básicas y el de la Matemática Escolar.

1. ¿Cómo usted contribuye al logro de los objetivos generales 2 y 4 planteados en el Modelo del Profesional de la carrera?
2. En este documento normativo una de las ideas rectoras planteadas es la unidad dialéctica entre la teoría y la práctica. Para ser consecuente con ella ¿cómo usted relaciona los contenidos de las disciplinas básicas y el de la Matemática de las enseñanzas precedentes?
3. ¿Cómo usted colabora con la solución de los problemas profesionales 1,4 y 6?
4. Dentro de las funciones del profesional están la docente-metodológica, la orientación educativa y la investigación-superación, cada una de ellas tienen sus propias tareas.
 - a. En la función docente-metodológica, aparecen las tareas 1.3 y 1.4, ¿cómo usted favorece su realización?
 - b. En la función de orientación educativa, aparece la tarea 2.2, ¿cómo usted ayuda en su realización?
 - c. En la función de investigación-superación, aparecen las tareas 3.1 y 3.3, ¿cómo usted interviene en su realización?
5. Uno de los valores específicos de la profesión es: profesionalidad pedagógica, que se evidencia en el dominio de la ciencia que imparte y de los métodos de enseñanza, unido a las cualidades morales de la profesión. ¿De que manera usted influye en el logro de este valor?
6. ¿Qué elementos usted tiene en cuenta para la preparación de la clase?
7. ¿Cuenta con alguna herramienta que le permita contribuir a la solución de los problemas profesionales planteados en el Modelo del Profesional, lograr la significatividad de la disciplina en sus estudiantes y que estos a su vez obtengan mejores resultados en las evaluaciones?

Anexo 6. Guía para la entrevista a estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática

Objetivo: Obtener información acerca del enfoque profesional de las disciplinas básicas de las carreras y sus vínculos con los contenidos de la Matemática Escolar.

1. Conoce usted los programas de la asignatura Matemática en la:

Primera infancia____, Primaria____, Secundaria Básica____, Preuniversitario____, ETP____

2. ¿Qué relaciones ha podido establecer entre esos contenidos con los estudiados en las disciplinas básicas Análisis Matemático, Álgebra, Geometría, y Probabilidades y Estadística?

3. ¿Cómo inciden estas disciplinas en la práctica laboral?

4. ¿Cómo han sido los resultados de las evaluaciones en estas disciplinas?

5. ¿Las evaluaciones han tenido elementos asociados a su práctica laboral?

Anexo 7. Guía para la entrevista a egresados de las carreras relacionadas con la docencia matemática

Objetivo: Obtener información acerca del enfoque profesional de las disciplinas básicas de las carreras y sus vínculos con los contenidos de la Matemática Escolar.

1. Conoce usted los programas de la asignatura Matemática en la:

Primera infancia____, Primaria____, Secundaria Básica____, Preuniversitario____, ETP____

2. ¿Qué relaciones ha podido establecer entre esos contenidos con los estudiados en las disciplinas básicas Análisis Matemático, Álgebra, Geometría, y Probabilidades y Estadística?
3. ¿De qué forma se establecieron estas relaciones desde esas disciplinas básicas en la carrera?
4. ¿Cómo inciden estas disciplinas en la práctica laboral y ayudaron en su desempeño como profesional?

Anexo 8. Cuestionario a expertos para determinar el coeficiente de competencia

Objetivo: Conocer los elementos para determinar el coeficiente de competencia de los expertos

Cuestionario a expertos

Investigadora en formación doctoral del CEDDES, UCF: Yamila Caridad Camero Reinante, Cienfuegos, Cuba

Tutores: Dr. C. Lourdes María Martínez Casanova, CEDDES, UCF; Dr. C. Raúl Alpízar Fernández, CEDDES, UCF.

Ud. ha sido seleccionado como parte de un grupo de expertos para que emita su criterio, en un primer cuestionario, para conocer los elementos que determinan su coeficiente de competencia, sus criterios respecto al modelo didáctico basado en los rasgos esenciales del enfoque profesional pedagógico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Licenciatura en Educación, Matemática. Su cooperación contribuirá al perfeccionamiento de la expresión de este al modelo didáctico, a implementar mediante las consideraciones didáctico-metodológicas con ese fin, cuya evaluación le solicitaremos en un segundo cuestionario. En caso de ser positiva su disposición, por favor responda las preguntas.

EXPLICACIÓN NECESARIA

La contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, constituye una necesidad para los estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática. El enfoque profesional pedagógico tiene como elementos esenciales contribuir a: identificar el rol, importancia social y significatividad de la Matemática, la interdisciplinariedad, la atención a la diversidad, identificar debilidades y fortalezas identificadas en la actividad pedagógica, la comunicación, el uso de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizar la investigación educativa y la superación para elevar la calidad y el auto perfeccionamiento profesional pedagógico.

La contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar tiene como exigencias la apertura, la flexibilidad y la reflexión; como principios la integración, la interacción y la intención; y como condiciones adecuación del objeto de contextualización al objeto escolar, la negociación, implicación, afinidad entre los contenidos del Análisis Matemático y la Matemática Escolar, representatividad de los contenidos y la disponibilidad de recursos y tiempo.

Un estudio inicial en el contexto de la disciplina Análisis Matemático ha revelado: a) la importancia de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar, así como en otras disciplinas básicas; b) la ausencia de principios, exigencias y condiciones para su realización en las teorizaciones al respecto; c) se plantean elementos aislados que no están en correspondencia con las necesidades de esta disciplina y el perfil pedagógico de la carrera; d) no se considera un modelo didáctico que ofrezca representaciones orientadoras y explicaciones para el logro de esta considera en las propuestas didácticas consultadas.

Diversos autores (Montoya, 2005; Costa y Arlego, 2014; Torres y Angulo, 2015; Melguero y Alarcón, 2015; Camarena, 2012; Guerrero, 2015; Acosta y García, 2015; Lobo, 2016; Riol, Morell y Armas, 2016; Zaldívar, Cruz, Rodríguez, y Gamboa, 2016; Hernández e Infante, 2017) aportan elementos en sus análisis acerca de la contextualización de contenidos. Varios autores (Addine, 1996; González, 2003; Jiménez, 2007; Bruno y Jover, 2008; Presutti, 2010; Oliver, 2010; Cáceres, 2010; la Agencia Ejecutiva para el ámbito educativo en Europa, 2011; Miranda, 2011; López, 2013; Mora, 2014; Manchón, Torres y García, 2014; Lorenzo y Milian, 2015; Ramos y Flores, 2016; Fuentes y Martínez, 2016) aportan elementos al enfoque profesional pedagógico y en algunos casos lo definen desde el currículo, la psicología, el colectivo de año, pero no se expresan recursos didácticos para la contextualización de los contenidos con enfoque profesional pedagógico.

El instrumento está diseñado para la evaluación de su competencia como experto para esta investigación por lo que se considera importante completar la tabla que se ofrece.

Gracias

Bibliografía

1. Acosta, M., & García, J. (2015). La formación profesional pedagógica en el ámbito educativo cubano. *Transformación*, 75-85.
2. Addine, F. (1996). Alternativa para la organización de la práctica Laboral investigativa en los institutos superiores pedagógicos. *Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas*. La Habana, Cuba.
3. Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo. Audiovisual y Cultural. (EACEA P9 Eurydice). (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales*, 202. From <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>
4. Bruno, R., & Jover, G. (2008). Los estudios de formación docente en Canadá y España: cambios programáticos e institucionales en el escenario de internacionalización de la educación. *Revista de Educación*, 397-417. From <https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/1603/Los%20estudios%20de%20formacion%20docente.pdf?sequence=1>
5. Cáceres, M. J. (2010, mayo). Las reflexiones que los maestros en formación incluyen en su portafolios sobre su aprendizaje didáctico matemático en el aula universitaria. Salamanca, España.
6. Camarena, P. (2012). La Matemática en el contexto de las ciencias y la modelación. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 7(10), 183-193.
7. Costa, V. A., & Arlego, M. (2014). La enseñanza del cálculo vectorial en el contexto de la ingeniería: Una revisión bibliográfica. *I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. II Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática*, 88-96.
8. Fuentes, C. C., & Martínez, J. D. (2016). Qué concepciones favorecen el desarrollo de propuestas en el enfoque sociocultural?: Una experiencia con estudiantes para profesores de la LEBEM. *Revista iberoamericana de Educación Matemática*, 107-124.
9. González, V. (2003). La orientación profesional en la educación superior. *Revista Cubana de Psicología*, 260-268.
10. Guerrero, R. J. (2015). • LA EVALUACIÓN ESCOLAR: GENERALIDADES Y CONTEXTUALIZACIÓN DESDE LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN VENEZOLANA. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.
11. Hernández, R. C., & Infante, M. E. (2017, enero-abril). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Educación y Educadores*, 20(1), 27-40.
12. Jiménez, L. (2007). La interdisciplinariedad desde un enfoque profesional pedagógico: un modelo para el colectivo de año. *Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Matanzas, Cuba: Editorial Universitaria.
13. Lobo, L. L. (2016). De la configuración de los estándares en ciencias sociales a la contextualización crítica del currículo. Colombia. *UNIVERSIDAD 2016*. CUBA.
14. López, A. Y. (2013). ¿Cómo es el trabajo colegiado que realizan las docentes de preescolar? In I. N. Educación, *Prácticas pedagógicas y desarrollo profesional docente en preescolar* (pp. 61-74). México: D. R. © Instituto nacional para la Evaluación DE la Educación.
15. Lorenzo, J., & Milian, Y. (2015). *La formación inicial de profesores de Matemática-Física con enfoque profesional pedagógico a través de las asignaturas Fundamentos de la Matemática I y II*. Matanzas.
16. Manchón, H. E., Torres, V. E., & García, S. (2014). EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE CON ENFOQUE PROFESIONAL PEDAGÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, EN LOS PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN. *Pedagogía Universitaria*, 15-24.

17. Melguero , O. M., & Alarcón , E. (2015). • CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ALFABETIZACIÓN “YO, SÍ PUEDO” PARA LA FORMACIÓN BILINGÜE DEL PUEBLO INDÍGENA YERAL DEL ESTADO AMAZONAS. *CONGRESO PEDAGOGÍA 2015*. CUBA.
18. Miranda, T. (2011). El modo de actuación profesional y su formación en las carreras pedagógicas. *Varona*, 24-28. From <http://www.redalyc.org/pdf/3606/360635575004.pdf>
19. Montoya , J. (2005). La contextualización de la cultura en los currículos de las carreras pedagógicas. *Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba.
20. Mora, M. (2014). Tareas docentes con enfoque profesional pedagógico para favorecer la motivación hacia la profesión pedagógica. *Luz*, 1-13.
21. Oliver, M. (2010). Análisis de la formación permanente del profesorado institucional en la comunidad autónoma de Illes Balears. *Nuevos retos de la profesión docente. II Seminario Internacional RELFIDO*, 58-69. From http://www.ub.edu/relfido/docs/NUEVOS_RETOS_DE_LA_PROFESION_DOCENTE.pdf
22. Presutti, F. (2010). La formación de la "Profesionalidad docente". *Nuevos retos de la profesión docente. II Seminario Internacional RELFIDO*, 70-77. From http://www.ub.edu/relfido/docs/NUEVOS_RETOS_DE_LA_PROFESION_DOCENTE.pdf
23. Ramos, E., & Flores, P. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesores de matemática en un curso de formación continua. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 71-89.
24. Riol, M., Morell, D., & Armas, M. (2016). Procedimiento para la gestión del proceso de profesionalización docente del profesorado universitario. In C. d. autores, *Las Ciencias de la Educación en el proceso de formación del profesional. Red de estudios sobre educación* (pp. 27-38). Lima, Perú: Red de Estudios sobre Educación (REED).
25. Torres, L. A., & Angulo, O. (2015). Una propuesta de enseñanza sobre la función lineal en el contexto de proyectos productivos agroindustriales. In C. I. 2015, *Educación Matemática en las Américas: 2015 Volumen 17 Talleres y Minicursos* (Vol. 17, pp. 358-367). República Dominicana, República Dominicana: Patrick (Rick) Scott y Angel Ruiz. Retrieved enero 5, 2018 from : <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol17TalleresMinis.pdf>
26. Zaldívar , L., Cruz , Y., Rodríguez, M., & Gamboa, M. E. (2016). • UNA MEDIACIÓN DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA PARA LA FIJACIÓN DE LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS. *UNIVERSIDAD 2016*. CUBA.

Nombre y apellidos: _____ Institución: _____

Evaluación de su competencia. Marque o llene, una o varias casillas, según el caso.

Aspectos	Categorías a seleccionar							
Total de años de experiencia como profesor de Matemática por educación _____	Señalar en cada educación							
	Preesc., Esp. _____	Prim. _____	Sec. Bás _____	Preuniv. _____	Adultos _____	ETP _____	Universidad _____	Postgrado _____
Especialidad	Primaria _____		Matemática (Educación) _____		Matemática (Ciencias) _____		Otros, ¿Cuáles?	
Título académico	Licenciada (o) _____		Máster 1 _____		Máster 2 _____		Doctora (Doctor) _____	
Categoría docente	Instructor–Asistente _____			Auxiliar _____			Titular _____	
Conocimientos de Análisis Matemático (AM)	Alto			Medio			Bajo	
Conocimiento de relaciones entre los contenidos del AM y la Matemática Escolar	Alto			Medio			Bajo	
Conocimientos del enfoque profesional pedagógico	Alto			Medio			Bajo	
Investigaciones realizadas afines con este tema								
Conocimiento de bibliografía de contextualización, de autores de su país o extranjeros	Nacionales						Extranjeros	
Interés profesional o personal en el tema que se aborda	Alto			Medio			Bajo	
	Fundamentar si es posible							
Importancia que le atribuye al tema para la formación del profesional	Alto			Medio			Bajo	
	Fundamentar si es posible							

AUTOVALORACIÓN DE SU COMPETENCIA PROFESIONAL. Indique con una X (del valor mínimo cero, al valor máximo diez)

[illegible]

Anexo 9. Valoración de los principios, exigencias y condiciones de la contextualización

Objetivo: Valorar los resultados obtenidos según el criterio de los expertos acerca de los principios, exigencias y condiciones de la contextualización.

Evaluación a través del criterio de expertos acerca de: los principios, exigencias y condiciones de la contextualización

Aspectos a evaluar	Categorías					Observaciones (ampliar si es necesario)
	0	1	2	3	4	
	ET	SA	MT	MP	NM	
Principios de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar						
Exigencias de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar						
Condiciones de la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar						

NM No modificar, MP Modificar parcialmente, MT Modificar totalmente, SA Sustituir o añadir otro, ET Eliminar totalmente

1. ¿Qué resultado científico usted cree pertinente para solucionar el problema de investigación, un modelo didáctico o un sistema de tareas docentes? Argumente y declare que componentes debe tener el resultado seleccionado.

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS QUE UD. PROPONE:

Anexo 10. Categorías en las fuentes de argumentación de los expertos

Objetivo: Procesar las categorías en las fuentes de argumentación de los expertos

Ponderación de las categorías en las fuentes de argumentación de los expertos

Aspectos	Categorías		
	Perfil Bajo	Perfil Medio	Perfil Alto
Total de años de experiencia	Menos de 10 años (0,05)	Entre 10 y 25 años (0,10)	Más de 25 años (0,10)
Total de años de experiencia como profesor de Matemática por educación	Educación Media y Media Superior (0,05)	Profesor en nivel superior, Formación de profesores, Postgrado (0,08)	Formación de profesores de Matemática Postgrado para Matemática (0,10)
Especialidad	Matemática (ciencia) (0,05)	Maestro Primario (0,08)	Matemática (Educación) (0,10)
Título académico	Licenciado, Profesor (0,05)	Máster (0,08)	Doctor (0,10)
Categoría docente	Instructor–Asistente (0,05)	Auxiliar (0,08)	Titular (0,10)
Conocimientos del Análisis Matemático (AM)	Bajo (0,05)	Medio (0,08)	Alto (0,10)
Conocimientos de relaciones entre los contenidos del AM y la Matemática Escolar	Bajo (0,05)	Medio (0,08)	Alto (0,10)
Conocimientos del enfoque profesional pedagógico	Bajo (0,05)	Medio (0,08)	Alto (0,10)
Investigaciones realizadas afines con este tema	Otras no pedagógicas (0,05)	Otras pedagógicas o didácticas (0,08)	Didácticas relacionadas con disciplinas básicas en carreras de perfil pedagógico (0,10)
Conocimiento de bibliografía de contextualización, de autores de su país o extranjeros	Sólo cubanos o sólo extranjeros de temas afines (0,05)	Cubanos o extranjeros del tema (0,08)	Cubanos y extranjeros del tema (0,10)
Interés profesional	Bajo (0,05)	Medio (0,08)	Alto (0,10)
Importancia que le atribuye al tema para la formación del profesional.	Bajo (0,05)	Media (0,08)	Alto (0,10)
Intervalos	$k_a \leq 0,5$	$0,6 < k_a \leq 0,8$	$0,8 < k_a \leq 1$

Anexo 11.Evaluación del Modelo didáctico por los expertos

Objetivo: Conocer las valoraciones de los expertos de los elementos esenciales del Modelo Didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

EXPLICACIÓN NECESARIA

Se presenta la primera versión del Modelo Didáctico para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar como resultado científico a valorar por el grupo de expertos

En la parte 1, se valora los elementos del modelo didáctico al seleccionar las categorías evaluativas según la escala que presenta el criterio.

En la parte 2, se valora el modelo según el resumen de los requerimientos de un resultado científico.

EVALUACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO

Parte 1. Valoración de los aspectos que conforman el modelo, según los aspectos que se declaran:

Fundamentos, definiciones, relaciones y componentes didácticos.

Aspectos a evaluar	Categorías					Observaciones (ampliar si es necesario)
	0	1	2	3	4	
	ET	SA	MT	MP	NM	
OBJETO DEL MODELO						
FUNDAMENTOS						
DEFINICIONES						
Contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar						
Objeto escolar						
Objeto de contextualización						
Elementos del enfoque profesional pedagógico						
COMPONENTES						
Objetivos						

Contenidos						
Matriz de ubicación						
Matriz específica						
Tarea docente						
Medios, métodos y formas						
Evaluación						
REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA						
RELACIONES						
Relación fundamentos con los demás aspectos						
Relación definiciones–componentes						
Relaciones estructurales						

NM No modificar, MP Modificar parcialmente, MT Modificar totalmente, SA Sustituir o añadir otro, ET

Eliminar totalmente

Parte 2. Valore el modelo según los requerimientos de un resultado científico

Requerimientos del Modelo Didáctico para la contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar	Categorías					Observaciones (ampliar)
	0	1	2	3	4	
	NA	PA	A	BA	MA	
FACTIBILIDAD: posibilidad real de la utilización del modelo didáctico en la Licenciatura en Educación, Matemática.						
APLICABILIDAD: el modelo didáctico se expresa con la suficiente claridad para que sea posible su implementación por otros investigadores						
GENERALIZACIÓN: su condición aplicabilidad y factibilidad permiten en condiciones normales y de adecuación, la extensión del Modelo Didáctico a otras disciplinas básicas y otras carreras						
PERTINENCIA: importancia, valor social y correspondencia del Modelo Didáctico con la necesidad de la contextualización del Análisis Matemático en la Matemática Escolar en la preparación como profesionales de la educación de los estudiantes de la carrera antes mencionada, y que da respuesta a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático						
NOVEDAD Y ORIGINALIDAD: el Modelo Didáctico adquiere valor, en tanto hasta el momento no existía en el						

contexto de la Licenciatura en Educación, Matemática y puede verificarse su impacto en los estudiantes						
VALIDEZ: el Modelo Didáctico para la Licenciatura en Educación, Matemática permite el logro del objetivo para lo cual fue concebido						

- 0 NA No adecuado o muy bajo
1 PA Poco adecuado o bajo
2 A Adecuado o medio
3 BA Bastante adecuado o alto
4 MA Muy adecuado o muy alto
- OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS:

Procesamiento de la información recogida del cuestionario a expertos para la valoración de la primera versión del modelo didáctico

Resultado de la valoración de los componentes del modelo didáctico		
Componentes	N-P	Categoría
Objeto del modelo	0,3070	No modificar
Fundamentos	-1,2638	No modificar
Contextualización de los contenidos del AM en la Matemática Escolar	-0,4462	No modificar
Objeto escolar	-0,3433	No modificar
Objeto de contextualización	-0,5488	No modificar
Elementos del EPP	0,4278	No modificar
Objetivos	1,0095	Modificar parcialmente
Contenidos	1,1297	Modificar parcialmente
Matriz de ubicación	-0,5488	No modificar
Matriz específica	-0,6352	No modificar
Tarea docente	-0,5488	No modificar
Medios, métodos y formas	1,0742	Modificar parcialmente
Evaluación	1,0167	Modificar parcialmente
Representación esquemática	-0,6352	No modificar
Relación fundamentos con los demás aspectos	-0,5488	No modificar
Relación definiciones–componentes	0,8974	No modificar
Relaciones estructurales	-0,3432	No modificar

Puntos de Corte			
C1	C2	C3	C4
NM	MP	MT	ESA
0,6134	2,8612	4,2649	4,2649
Sumatoria de las Sumas			
204,0748			
N			
3,0011			

Diseño estadístico para la Prueba ω -Kendall para las valoraciones del modelo didáctico

$K=5$, cinco categorías evaluativas, ordenaciones ligadas: (0) Eliminar (E); (1) Sustituir o añadir otro (SA); (2) Modificar totalmente (MT); (3) Modificar parcialmente (MP); (4) No modificar (NM).

$N=30$ jueces o expertos. $m=16$, elementos a valorar.

Nivel de significación asumido $\alpha = 0.05$, para un 95% de confiabilidad.

Hipótesis nula H_0 : Los expertos no concuerdan; el coeficiente de concordancia de Kendall es significativamente bajo;

Hipótesis alternativa H_1 : Los expertos concuerdan; el coeficiente de concordancia de Kendall, es significativamente alto.

Criterios para determinar el nivel de concordancia

$\omega \leq 0,2 \rightarrow$	Concordancia muy baja;
$0,2 < \omega \leq 0,4 \rightarrow$	Concordancia baja
$0,4 < \omega \leq 0,6 \rightarrow$	Concordancia media
$0,6 < \omega \leq 0,8 \rightarrow$	Concordancia alta
$\omega > 0,8 \rightarrow$	Concordancia muy alta

Prueba ω -Kendall (Primera versión del modelo didáctico)

Estadística del test

N	30
W di Kendall ^a	,705
Chi-quadrato	317,078
Gl	15
Sign. asint.	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Procesamiento de la información recogida del cuestionario a expertos para la valoración de la segunda versión del modelo didáctico

Resultado de la valoración de los componentes del modelo didáctico		
Componentes	N-P	Categoría
Objeto del modelo	0,0867	No modificar
Fundamentos	0,0867	No modificar
Contextualización de los contenidos del AM en la Matemática Escolar	0,1225	No modificar
Objeto escolar	0,1540	No modificar
Objeto de contextualización	0,1774	No modificar
Elementos del EPP	0,0393	No modificar
Objetivos	-0,0392	No modificar
Contenidos	0,1225	No modificar
Matriz de ubicación	0,1225	No modificar
Matriz específica	-0,6470	No modificar
Tarea docente	0,0867	No modificar
Medios, métodos y formas	-0,6470	No modificar
Evaluación	0,0035	No modificar
Representación esquemática	-0,4000	No modificar
Relación fundamentos con los demás aspectos	-0,3766	No modificar
Relación definiciones–componentes	-0,5147	No modificar
Relaciones estructurales	-0,5932	No modificar

Puntos de Corte			
C1	C2	C3	C4
NM	MP	MT	ESA
1,0603	1,8983	4,2649	4,2649
Sumatoria de las Sumas			
195,3019			
N			
2,8721			

Prueba ω –Kendall (Segunda versión del modelo didáctico)

Estadística del test

N	30
W di Kendall ^a	,851
Chi-quadrato	383,138
gl	15
Sign. asint.	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Resultado de la valoración de los requisitos del modelo didáctico como resultado científico

Valoración de los requisitos del modelo como resultado científico		
Requisitos	N-P	Categoría
Factibilidad	-0,0244	Muy adecuado
Aplicabilidad	-0,0244	Muy adecuado
Generalización	0,0114	Muy adecuado
Pertinencia	0,0429	Muy adecuado
Novedad y originalidad	0,0663	Muy adecuado
Validez	-0,0718	Muy adecuado

Puntos de Corte			
C1	C2	C3	C4
MA	PA	A	PA
0,9942	1,5200	4,2649	4,2649
Sumatoria de las Sumas			
66,2639			
N			
2,7610			

Prueba ω –Kendall para los requisitos del Modelo Didáctico como resultado científico

Estadística del test

N	30
W di Kendall ^a	,960
Chi-quadrato	143,967
gl	5
Sign. asint.	,000

a. Coefficiente de concordancia
de Kendall

**Estadístico de
fiabilidad**

Alpha di Cronbach	N. di elementi
,988	6

Anexo 12. Matriz de ubicación Análisis Matemático III

Tema III: Aplicaciones de la integral definida

Objeto de contextualización (filas)

1. Determinación de áreas de figuras planas
2. Cálculo del volumen de un sólido de revolución
3. Cálculo de la longitud de un arco de circunferencia
4. Integral Impropia
5. Criterio para determinar el carácter de una serie

Objeto escolar (columnas): Estarán dadas por todos los grados escolares

	Primera Infancia	1 ^{ro}	2 ^{do}	3 ^{ro}	4 ^{to}	5 ^{to}	6 ^{to}	7 ^{mo}	8 ^{vo}	9 ^{no}	10 ^{mo}	11 ^{no}	12 ^{mo}
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Para indicar en qué momento lo hará puede construir una matriz que se llamará matriz específica como la que se muestra a continuación. Siempre el profesor es el que toma las decisiones para hacer esta matriz.

Objeto de contextualización (Filas): Cálculo del volumen de un sólido de revolución

1. Conferencia
2. Clase Práctica
3. Seminario
4. Práctica de laboratorio
5. Clase encuentro

Objeto escolar (Columnas): Estarán dadas por todos los grados escolares

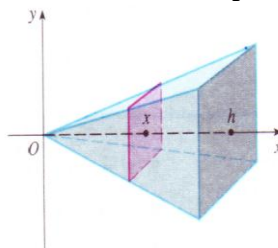
[illegible]

Anexo 13. Tareas docentes según la tipología y criterios asumidos

➤ Tarea docente 1(TD1)

Indicaciones

1. Encuentre el volumen de una pirámide cuya base es un cuadrado con lado L y cuya altura es h según la figura dada.
2. Diga la utilidad que tiene resolver la indicación anterior para su práctica profesional.



➤ Tarea docente 2 (TD2)

Indicaciones

- En el libro de texto de 10mo grado, realice un resumen sobre las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo, las identidades trigonométricas fundamentales, las razones trigonométricas de ángulos agudos y la circunferencia trigonométrica.
- Evalúe $\iint_R (3x + 4y^2) dA$, donde R es la región del semiplano superior limitado por los círculos $x^2 + y^2 = 1$ y $x^2 + y^2 = 4$.

➤ Tarea docente 3 (TD3)

Indicaciones

1. Demuestra que:

Sea $f(u)$ y $u = \varphi(x)$ definidas sobre ciertos intervalos, tales que tenga sentido la función compuesta $f[\varphi(x)]$ y la función $\varphi(x)$ sea diferenciable. Entonces, si la función $f(u)$ tiene como primitiva $F(u)$; es decir, si $\int f(u) du = F(u) + c$, entonces, la función $f[\varphi(x)]\varphi'(x)$ tiene como primitiva la función $F[\varphi(x)]$, es decir,

$$\int f[\varphi(x)]\varphi'(x) dx = \int f(u) du = F(u) + c = F[\varphi(x)] + c_1$$

2. Investigue en qué nivel de enseñanza y grado se realizan demostraciones y cuáles son.
3. ¿Por qué puede identificar que es el mismo método? Compare las demostraciones buscando las analogías y las diferencias.
4. Elabore en ejercicio para la enseñanza preuniversitaria en el que se realice una demostración

➤ Tarea docente 4 (TD4)

Indicaciones

- ¿Por qué la expresión decimal infinita periódica $0,45\overline{78}$, puede ser expresada como fracción?
- Ponga un ejemplo en el que realice este procedimiento en ambos sentidos.
- Investigue en que nivel de enseñanza y grado se expresa una fracción en una expresión decimal periódica.

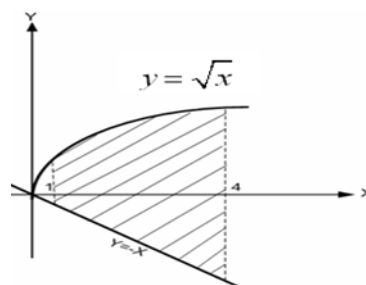
➤ Tarea docente 5 (TD5)

Indicaciones

1. Calcule el área de la región dada por:

$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : \sqrt{x} \leq y \leq -x; 1 \leq x \leq 4\}$ que aparece en la figura dada.

- ¿Cuáles aspectos de las funciones que ya conoce de la enseñanza media le sirvieron para resolver este problema?



➤ Tarea docente 6 (TD6)

Indicaciones:

- Demuestre aplicando la definición de límite que :

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{3x^2y}{x^2 + y^2} = 0$$

- ¿Qué método utilizó para realizar la demostración?
- Presente una demostración que se realiza en la enseñanza media o media superior utilizando el mismo método.

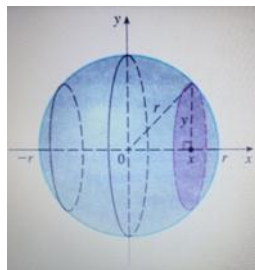
➤ Tarea docente 7 (TD7)

Indicaciones

- Investigue:

- en qué nivel de enseñanza y grado se introduce por primera vez la esfera.
- en qué nivel de enseñanza y grado se calcula por primera vez el volumen de la esfera y resuelva los ejercicios que aparecen en ese texto.

- Dada la figura, demuestre que el volumen de la esfera de radio r es $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ utilizando la integral definida.



Figura

- Elabore en ejercicio para la enseñanza preuniversitaria en el que se aplique el volumen de la esfera.

➤ Tarea docente 8 (TD8)

Indicaciones

1. Calcule el volumen del cuerpo generado rotando la región intermedia entre $y = x$ y $y = x^2$ alrededor del eje y.
2. Calcule experimentalmente el número π .
3. Investigue en qué grado de la enseñanza general se utiliza por primera vez el número π y para qué se utiliza.

➤ Tarea docente 9 (TD9)

Indicaciones

1. Demuestra que:

Si las funciones $f(x)$ y $g(x)$ son diferenciables en ciertos intervalos y existe la integral $\int g(x)f'(x)dx$, entonces existe la integral $\int f(x)g'(x)dx$ y se cumple que:

$$\int f(x)g'(x)dx = f(x)g(x) - \int g(x)f'(x)dx$$

2. Compare la definición de función que se da en la enseñanza media y la dada en la clase de Análisis Matemático.
3. Elabore tres maneras diferentes de aprenderse esta fórmula.
4. Herbert Kasube de la Universidad de Bradhly en Cánada publicó un artículo titulado: “A Technique for Integration by Parts” en la revista American Mathematical Monthly, march 1983, page 210. ¿En qué consiste esa técnica y cómo la denominó?

Anexo 14. Matrices evaluativas del diseño de evaluación respondente

Matriz descriptiva

Planificación	Implementación
1. Objetivos e intenciones de responder a un problema de la práctica educativa y su implicación en la disciplina Análisis Matemático (AM) como escenario de la contextualización de los contenidos del AM en la Matemática Escolar.	4. La universidad, la carrera y sus estudiantes.
2. Planificación del procedimiento de la implementación en la práctica del Modelo Didáctico para la contextualización del AM en la Matemática Escolar. Selección y planificación de las tareas docentes.	5. Qué tareas docentes se realizaron y cómo se desarrolló el proceso.
3. Qué efectos se esperan en el proceso de enseñanza aprendizaje, en los estudiantes y en los docentes con la puesta en práctica del Modelo Didáctico.	6. Descripción de los resultados de la implementación del Modelo Didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina AM.
Modelo teórico	Modelo empírico

Matriz evaluativa

Criterios	Valoración
7. Coherencia planificación-implementación.	10. Cómo se cumplió lo que se previó
8. Requisitos que debe cumplir un resultado científico, triangulación con la valoración de los expertos.	11. Cómo se realizaron las tareas docentes
9. Categorías y criterios de calidad para medir y observar el efecto en los estudiantes y en los docentes.	12. Qué efecto tuvo el modelo en los estudiantes y en los docentes.
Modelo teórico	Modelo empírico

Antecedentes

Actividades

Efectos

Anexo 15. Encuesta realizada a estudiantes que se les aplicó el Modelo Didáctico y sus resultados

Objetivo: Recabar información de los criterios de los estudiantes sobre el resultado de la implementación del Modelo Didáctico y su implicación en la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES - UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

ENCUESTA

Alumno (a):

POR FAVOR LEA CON MUCHA ATENCIÓN Y LLENE:

Para el mejor desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje (PEA) de la disciplina Análisis Matemático (AM), le proponemos contestar la encuesta siguiente. Es importante que lo haga con total veracidad, de tal forma que podamos registrar un verdadero resultado de la implementación del Modelo Didáctico, al impartir esta disciplina, para la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar.

Las respuestas no incidirán en su evaluación final, esta encuesta solo recogerá información.

En cada aspecto debe contestar considerando la siguiente escala;

- 1.- No satisfecho o muy bajo
- 2.- Poco satisfecho o bajo
- 3.- Satisfecho o medio
- 4.- Bastante satisfecho o alto
- 5.- Muy satisfecho o muy alto

ASPECTOS DE LA DISCIPLINA ANÁLISIS MATEMÁTICO

Aspectos de la disciplina Análisis Matemático		1	2	3	4	5
1	Considera que la disciplina AM es significativa en su preparación como futuro profesional de la educación.					
2	Considera la contextualización de los contenidos de la disciplina AM en la Matemática Escolar como esencial					
3	Considerando el procedimiento seguido para la contextualización de los contenidos de la disciplina AM en la Matemática Escolar, cómo califica su rendimiento académico.					
4	Considera que la disciplina AM ha sido enseñada de tal manera que se transmiten modos de actuación acordes a su futura profesión					
5	Las tareas docentes orientadas en clases contribuyen a resolver situaciones que se le presentan en su práctica educativa.					
6	Considera que se han atendido a las diferencias individuales en el PEA del AM.					
7	Considera que se ha establecido una comunicación efectiva tanto en la lengua materna como en inglés en el PEA del AM.					
8	Durante el PEA del AM ha estado presente el rigor en el lenguaje matemático.					
9	Durante el el PEA del AM ha estado presente el uso de los recursos tecnológicos.					
10	Ha existido cohesión entre la teoría y la práctica durante el PEA del AM.					
11	Consideras que se estimuló el deseo de investigar los contenidos de los programas de la Matemática Escolar.					
12	Ha sido de utilidad lo tratado en esta disciplina para resolver los problemas que se le presentan en su práctica educativa.					

Elaborado por la autora.

Anexo 16. Entrevista a profesores que implementaron el modelo

Objetivo: Constatar el efecto de las tareas docentes del sistema, en los docentes participantes en su implementación.

Muestra: tres docentes que imparten la disciplina Análisis Matemático a partir del año 2014

Entrevista

Técnica de recogida de datos: directa.

Entrevista realizada por la investigadora: Yamila Caridad Camero Reinante

Guía de la entrevista

Acerca de la implementación que se realizó del Modelo didáctico basado en los elementos esenciales del enfoque profesional pedagógico, necesitamos conocer su opinión.

- ¿Cómo fue la experiencia en la implementación del Modelo Didáctico? ¿Qué huellas dejaron en tu experiencia docente?
- ¿Qué beneficios trajo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático la implementación del Modelo Didáctico?
- ¿Cómo las tareas docentes permitieron mediante sus exigencias, y componentes didácticos, contextualizar los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar? ¿Cómo se logró la congruencia entre el sentido personal y la significación objetiva hecha consciente?
- ¿Qué resultados obtuvieron los estudiantes en las tareas docentes, respecto a cómo se relacionan los contenidos del Análisis Matemático con los de la Matemática Escolar?
- ¿Qué beneficios que trajeron a los estudiantes la implementación del Modelo Didáctico?
- ¿Cómo la implementación del Modelo Didáctico contribuyó a que los estudiantes pudieran aplicar los contenidos impartidos en su práctica educativa?
- ¿De qué manera, la implementación del Modelo Didáctico logró que los estudiantes pudieran valorar y mejorar situaciones prácticas que favorecen la contextualización de los contenidos del Análisis Matemático en la Matemática Escolar?

Anexo 17. Guía para la entrevista a egresados de las carreras relacionadas con la docencia matemática

Objetivo: Obtener información acerca del enfoque profesional de las disciplinas básicas de las carreras y sus vínculos con los contenidos de la Matemática Escolar.

1. ¿La disciplina Análisis Matemático le permitió conocer los programas de la Matemática Escolar?
2. En una escala del 1 al 5 y manera ascendente diga el valor que le concede al proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas básicas, que a continuación se indican, en su proyección como profesional de la educación

___Análisis Matemático ___ Álgebra ___ Geometría_____ Probabilidades y Estadística