

- Müller, H. (1987). Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la matemática. Folleto mimeografiado. *Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana.*
- Müller, H. (1988). El programa heurístico general para la resolución de ejercicios (III parte). *Boletín Sociedad Cubana de Matemática*, 13-25.
- Naveira-Carreño, W., Valdivia-Sardiñas, M., & Pino-Batista, M. (2021). La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los procedimientos de solución de la Matemática. *X Convención Científica Internacional de la Universidad de Matanzas. IV Taller de Ciencias Básicas, Matanzas, Cuba.*
- Naveira Carreño, W. (2022). *La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los procedimientos de solución del cálculo diferencial e integral en la carrera Economía.* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Matanzas]. Matanzas.
- Parra-Aguilera, M., Gamboa-Graus, M. E., López-Toranzo, J., & Borrero-Springer, R. (2017). Procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos aplicados a resolución de problemas químicos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(1).
- Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas.* México D.F.: Editorial Tirillas.
- Zilmer, W. (1981). *Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

2.

PAPEL DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA DISCIPLINA PRINCIPAL INTEGRADORA EN LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. MATEMÁTICA

ROLE OF MATHEMATICAL ANALYSIS IN THE MAIN INTEGRATIVE DISCIPLINE IN THE DEGREE IN MATEHEMATICS EDUCATION

M. Sc. Jennifer de la Caridad Pérez Arias

<https://orcid.org/0000-0001-8971-4947>

M. Sc. Raynelis León Paredes

<https://orcid.org/0000-0003-0673-5000>

Universidad de Matanzas

RESUMEN

El perfeccionamiento continuo del sistema de educación constituye una de las tareas principales en que está enfrascado el pueblo cubano. Ante estos retos, se necesita cada día, mayor preparación de los estudiantes de las carreras pedagógicas, por el estudio de los contenidos que contribuyan a fomentar un pensamiento flexible, activo y reflexivo, consecuente con la vida y la especialidad para la cual se están preparando. El trabajo que se presenta aborda la contribución de la Disciplina Principal Integradora-Formación Laboral Investigativa en la formación profesional del profesor de Matemática, considerada como la columna vertebral del proceso formativo. Tiene como objetivo ofrecer sugerencias metodológicas para dar cumplimiento a los objetivos de la Disciplina Principal Integradora –Formación Laboral Investigativa desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Análisis Matemático. Las sugerencias metodológicas que se proponen parte de

posiciones teóricas de las concepciones: histórico cultural, del aprendizaje desarrollador y de la didáctica en la Matemática.

Palabras clave: formación profesional, interdisciplinariedad, formación laboral.

SUMMARY

The continuous improvement of the education system constitutes one of the main tasks in which the Cuban people is involved. Faced with these challenges, it is necessary every day, greater preparation of the students of the pedagogical careers, for the study of the contents that contribute to foster a flexible, active and reflective thought, consistent with the life and the specialty for which they are preparing. . The work presented deals with the contribution of the Main Integrative Discipline- Investigative Labor Training in the professional training of the Mathematics teacher, considered as the backbone of the training process. Its objective is to offer methodological suggestions to fulfill the objectives of the Main Integrative Discipline - Investigative Labor Training from the teaching-learning process of the Mathematical Analysis discipline. The methodological suggestions that are proposed are based on theoretical positions of the conceptions: cultural history, developer learning and didactics in Mathematics.

Words classes: professional training, interdisciplinarity, job training.

INTRODUCCIÓN

El inicio del siglo XXI se produce en un momento en el cual las condiciones histórico-concretas se caracterizan por la dinámica de complejos procesos de cambios, transformaciones o reajustes, que tienen lugar en numerosos países, fundamentalmente en el ámbito económico y político, asociados en muchas ocasiones a la remodelación o reformas radicales de las políticas educativas y transformación de determinados valores sociales en los que se sustentan estas políticas.

En medio de esta compleja situación se encuentra el maestro, con la misión de contribuir con su desempeño y compromiso a la defensa de las raíces, la identidad y los más preciados valores del pueblo. Para el enfrentamiento de estas exigencias, necesita de manera irrevocable una elevada preparación profesional, fundamento básico de su desempeño profesional.

La formación de profesores de Matemática es consecuente con lo antes planteado en tanto el modelo del profesional expresa que:

El perfeccionamiento continuo de la educación requiere hoy de un profesional de la educación bien preparado en lo político, pedagógico y didáctico, con dominio del contenido de enseñanza y aprendizaje, capaz de una labor educativa flexible e innovadora que vincule los objetivos generales en la formación de los estudiantes, con las singularidades de cada uno, incluyendo las particularidades de la escuela y de su entorno. (MESa, 2016, p.2).

En general, la disciplina FLI se propone preparar al estudiante para enfrentar los problemas profesionales más comunes que se presentan en el eslabón de base del profesor de Matemática. Por sus peculiaridades es la que ofrece mayores posibilidades para el desarrollo y la consolidación del modo de actuación del profesional en la carrera Licenciatura en Educación Matemática, lo que permite identificar como su **objeto de estudio** la formación del modo de actuación del profesional de la educación matemática que forman parte de su desempeño integral en el eslabón de base.

El propósito de la disciplina es que los estudiantes sean capaces de demostrar el modo de actuación del profesional de la Educación Matemática, mediante actividades académicas, laborales e investigativas que exijan la integración de los

contenidos de todas las disciplinas de la carrera, para lograr un desempeño profesional integral exitoso que permita dar solución a los problemas más comunes relacionados con la formación integral de los educandos que se presentan en el eslabón de base.

La formación laboral investigativa ha sido tratada por diferentes investigadores dedicados a la formación de profesores en Cuba (Del Sol et. al., 2017, Fornaris & Huepp, 2019, Varona et. at., 2020) ellos coinciden en destacar la importancia de la disciplina principal integradora en la formación integral de un docente competente, comprometido con los problemas de su contexto y preparado para atender las necesidades personales y sociales del entorno donde se desempeña.

En las carreras de Licenciatura en Educación existe la disciplina formación laboral investigativa, esta imbrica a las otras disciplinas en la solución creativa de las tareas del desempeño profesional a partir de la actividad práctica, lo que posibilita que los estudiantes apliquen los conocimientos y habilidades en situaciones conocidas o nuevas desde posiciones científicas y éticas características del educador.

La disciplina Análisis Matemático como parte del plan de estudio de la formación de profesores de Matemática permite articular de manera interdisciplinaria los contenidos de la DPI-FLI. Constituye objetivo del presente trabajo ofrecer sugerencias metodológicas desde la disciplina Análisis Matemático que contribuya al cumplimiento de los objetivos de la DPI-FLI.

Está indisolublemente ligada a los contenidos matemáticos que se desarrollan en la escuela, al conducir por una parte del estudio de las propiedades globales de las funciones a la investigación de sus propiedades locales, y por otra, ampliar su dominio de definición a regiones de R^2 , sobre la base de la apropiación y aplicación de conceptos y métodos del cálculo infinitesimal, en particular, los referidos al límite, la continuidad, la derivación y la integración de funciones de una y dos variables reales. Generaliza el estudio de las ecuaciones al examen de las ecuaciones diferenciales ordinarias y muestra la potencia de los métodos numéricos en la actualidad para la resolución aproximada de diversos problemas de aplicación. Los contenidos de esta disciplina permiten realizar cálculos aproximados, interpretar y modelar situaciones problemáticas, entre otros interesantes problemas, que son también de extraordinaria importancia para otras ciencias.

Metodología

La formación del profesional de la educación, como la de las carreras universitarias en general, constituye un sistema de formación continua que se inicia en el pregrado con la finalidad de que el graduado de la carrera pueda ejercer en el eslabón de base de la profesión. La formación de pregrado se complementa con el desarrollo profesional por medio de la preparación para el empleo en las instituciones educativas donde se inicie su vida laboral y la formación posgraduada.

El Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación Matemática, responde a las características de la profesión de educador, y presenta elementos comunes con el resto de las carreras pedagógicas en cuanto al ideal educativo, las características de la profesión, las instituciones educativas, los problemas profesionales y las funciones profesionales pedagógicas.

En el plan de estudio D se contextualiza en una nueva concepción, al estructurarse la actividad práctica mediante la disciplina principal integradora Formación Laboral-Investigativa (FLI); la que tiene a su cargo la implementación práctica de los modos de actuación profesional pedagógicos de los docentes en formación. (Gamboa, 2018, p. 2)

Los contenidos matemáticos presentan amplias potencialidades para el logro de los fines planteados. Los modelos matemáticos permiten describir disímiles fenómenos de la realidad ya que ellos son independientes del contenido concreto, específico de estos fenómenos. Por otra parte, el enfoque metodológico de la Matemática basado en problemas, facilita la vinculación con la realidad, con problemas reales de la práctica, de la vida social, la economía, el medioambiente, etcétera; lo que permite al mismo tiempo en que se asimilan conocimientos y habilidades, aportar elementos sustanciales a la formación de valores y el desarrollo integral de la personalidad.

En la carrera Licenciatura en Educación Matemática 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, su aporte a la concepción científica del mundo y a la formación de valores, actitudes y convicciones.

Por otra parte, el contenido matemático propicia la formulación y resolución de problemas relacionados con diferentes aspectos de la realidad económica, política y social y donde se manifiesten las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente, sobre la base de la aplicación de procesos de pensamiento, procedimientos y estrategias de trabajo y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones, contribuyendo a la formación ideológica, política, económica, jurídica, científica y ambientalista.

considerando el perfeccionamiento continuo del currículo escolar, la necesidad de priorizar el aprendizaje, garantizando que los estudiantes puedan dedicar más horas a la autogestión de este, la tendencia mundial a acortar los estudios para obtener un primer título universitario y dar una 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 desarrollen en ambas modalidades dos carreras, de cuatro años en Curso Diurno, y de cinco en el curso encuentro, una para formar profesores de Matemática y otra para formar profesores de Física.

La Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas asume las exigencias plasmadas en el modelo del profesional entre las que se destaca:

- Demostrar dominio del contenido de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los diferentes niveles educativos y de las disciplinas de la carrera que le permita realizar el ejercicio de su profesión en las diferentes esferas de actuación de manera eficaz, flexible e innovadora.
- Buscar solución a los problemas profesionales sustentados en la apropiación la apropiación de conocimientos, habilidades, valores, la lógica del pensamiento, el enfoque interdisciplinario, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, con la aplicación del método científico y los elementos de la investigación educativa.
- Orientar vocacional y profesionalmente a los educandos en especialidades necesarias al desarrollo socioeconómico del país
- Enseñar a formular y resolver problemas relacionados con aspectos de la realidad económica, política y social utilizando contenidos matemáticos, donde se demuestre un adecuado uso de la lengua materna y el vocabulario técnico de la profesión. (MESa,2016)

En el plan de estudio E la disciplina principal integradora está presente en todos los años de la carrera con un total de 1040 horas en el curso diurno distribuidas en las asignaturas Práctica Laboral, Didáctica de la Matemática y Metodología de la

Investigación Educativa, aunque también pueden integrarse a ella asignaturas del Currículo Propio y del Currículo Optativo/Electivo.

La DPI-FLI tiene como objetivo integrador:

Desarrollar gradualmente el modo de actuación profesional de la Educación Matemática mediante actividades académicas, laborales e investigativas que exijan la integración de los contenidos de todas las disciplinas de la carrera para lograr un desempeño profesional integral exitoso que permita dar solución a los problemas más comunes relacionado con la formación integral de los educandos que se presentan en el eslabón base. (MESb,2016,p.4)

Corresponde a la FLI la integración de los contenidos de todas las disciplinas desde los componentes académico, laboral, investigativo y extensionista, en función de la formación del modo de actuación profesional: la educación de los alumnos.

Una de las disciplinas del currículo que tributa a los presupuestos antes abordados es la de Análisis Matemático, por lo que se hace necesario una sistematización de la teoría en relación a esta ciencia.

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 entró la dialéctica y con sus variaciones infinitesimales la contraposición entre el carácter exacto y aproximado de sus conocimientos.

El contenido del Análisis Matemático, favorece la utilización del conocimiento, la lógica y los métodos de las dependencias funcionales entre las propias magnitudes variables y las cifras que las expresan para conducir e investigar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática escolar.

Por otro lado, el modo de hacer y aplicar la matemática en la actualidad está muy ligado al uso de las nuevas tecnologías y fundamentalmente a la aplicación de paquetes matemáticos para visualizar y resolver problemas. El desarrollo alcanzado por los métodos numéricos, la simulación y la modelación matemática de fenómenos a través de la computadora y el uso de herramientas de cálculo han dado lugar a modernas tendencias en la enseñanza de la Matemática que logren un equilibrio entre el dominio de la teoría, su aplicación en la práctica y el uso de la computadora para realizar ambas tareas.

Justifican la existencia de la disciplina Análisis Matemático como parte del plan de estudio E para la formación del profesor de Matemática, las siguientes razones:

1. Dado el valor práctico de los contenidos del Análisis Matemático para resolver problemas del ámbito científico técnico:

- Para formar profesores que dominen las aplicaciones de los contenidos del Análisis Matemático y puedan aplicarlos en situaciones sencillas de su práctica profesional.

- Para contribuir con su enseñanza a la formación de la cultura general del ciudadano común de esta época para entender los problemas actuales y tener la posibilidad de participar en la toma de decisiones.

- Para ofrecer métodos de autoaprendizaje de la matemática.

- Para contribuir al desarrollo de las habilidades generalizadas (cálculo, trabajo con variables, métodos de demostración...)

2. Dado el lugar del Análisis Matemático en el proceso de construcción de la Matemática como ciencia y como herramienta en el proceso de construcción de otras ciencias constituye una necesidad gnoseológica:

- Para contribuir a través de su estudio a la formación de la concepción ideopolítica del mundo (basada en la ideología Marxista Leninista y Martiana y la política del estado cubano).

- Para desarrollar a través de su estudio la capacidad para pensar y actuar interdisciplinariamente.
- Para mostrar a través de su estudio su valor metodológico e investigativo como parte del método científico. (MES. 2016)

En la formación de profesores de Matemática la disciplina Análisis Matemático se imparte en los tres primeros años de la carrera y está conformada por las asignaturas Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Análisis Matemático III, Análisis Matemático IV y Análisis Matemático V. Esta disciplina según el programa (MESc,2016):

La disciplina Análisis Matemático debe contribuir a la formación de la concepción científica del mundo en que vivimos, a partir de la modelación de los fenómenos y procesos que en él se manifiestan o se pueden manifestar con el fin de interpretarlos, valorarlos, representarlos y realizar predicciones sobre su futuro comportamiento (p.8)

Sugerencias Metodológicas que permiten cumplimentar los objetivos de la DPI-FLI a través de la disciplina Análisis Matemático.

- La disciplina debe contribuir a la formación de un profesional creativo en su desempeño, para lo cual debe trabajarse en función de lograr la independencia cognoscitiva de los estudiantes, el desarrollo de un pensamiento lógico y flexible que propicie dar soluciones originales a problemas académicos y de la práctica pedagógica. Para ello resulta de especial importancia que el profesor constituya un modelo explícito de actuación profesional y que en las actividades docentes fomente la cultura del diálogo cooperativo como estilo de comunicación.
- Impartir la asignatura sobre la percepción social, en particular en el centro donde desarrollan la práctica laboral.
- El trabajo con la lengua inglesa debe ser ascendente, incorporando la consulta de términos fundamentales de la especialidad, elaboración de un glosario de términos técnicos, resolución de ejercicios con enunciados sencillos, consulta de artículos y el fichado y traducción de contenidos esenciales.
- Se recomienda, además, el empleo de presentaciones electrónicas por parte de los estudiantes para la comunicación de los resultados de investigaciones realizadas sobre aspectos históricos relacionados con la disciplina, aplicaciones a otras ramas de la matemática y a otras ciencias y soluciones a los problemas propuestos.
- Se orientarán tareas que garanticen que los estudiantes elaboren resúmenes, esquemas, fichas bibliográficas y de contenido y mapas conceptuales o que determinen los conocimientos y habilidades particulares, y los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de un ejercicio.
- El uso de la computadora estará dirigido a varias intenciones: usar los paquetes matemáticos para ir de unas formas de representar una función a otra, por ejemplo, de una representación analítica a gráfica o tabular, y poder determinar diferentes escalas para analizar su comportamiento; para calcular; para la utilización de páginas Web que aborden el contenido del Análisis Matemático, entre otras. En cuanto a los paquetes informáticos se sugiere usar DERIVE, GEOGEBRA y EXCEL.
- Es imprescindible que cada clase del profesor constituya un modelo de actuación profesional para sus estudiantes, y que se muestren, explícita y oportunamente, las relaciones entre los contenidos de la disciplina y la Matemática escolar, contribuyendo de esta manera al desarrollo de la disciplina integradora Formación Laboral Investigativa.
- Se recomienda el trabajo con un enfoque interdisciplinario con el resto de las asignaturas del currículo, dada la estrecha relación de la disciplina con todas las

disciplinas de la especialidad sobre todo con: Fundamentos Básicos de la Matemática, Álgebra y Geometría.

Resultados y discusión

Las sugerencias propuestas constituyen el modo de actuación del colectivo de la Disciplina Análisis Matemático en el proceso de formación de profesores de Matemática de la Universidad de Matanzas. Los resultados fundamentales han estado en los resultados académicos en las diferentes asignaturas que componen la disciplina.

CONCLUSIONES

La Disciplina Análisis Matemático en el currículo de formación de profesores de Matemática contribuye al cumplimiento de los objetivos de la Disciplina Principal Integradora, pues son capaces de demostrar dominio de los contenidos del Análisis Matemático, de manera que pueden enfrentar con éxito la resolución de ejercicios y problemas que demanda el desarrollo de su actividad profesional y su aplicación en otras ciencias y en la vida, incorporando las tecnologías de la información y las comunicaciones.

REFERENCIAS

- Qué-Infante, J. (2018). *Concepción didáctica de la disciplina Formación Laboral Investigativa para la formación de profesores de Matemática*. [Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Pinar del Río]. <https://rc.upr.edu.cu>
- Del Sol-Martínez, JL, Arteaga –Valdés, E, León-Capote, MA. (2017). La formación Laboral Investigativa en la carrera licenciatura en Educación. Matemática. Conrado, 13(59), 27-38. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/cont>
- Espinoza-Freire, EE, Medina-Peña, R, León-González, JL (2019). Presencia de la disciplina principal integradora en la formación profesional. *Revista Cubana de Medicina Militar*. Vol.48 (Núm 2. sup). 346-358. <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/388>
- Guillot-Mustelier, L, Ocejo-Salvador, AM, Repilado-Santa Cruz, S, Pacheco -Santa Cruz, P (2017). La disciplina principal integradora como gestora de la formación de los modos de actuación del futuro profesional de educación. *Revista maestro y Sociedad*. Número Especial CONCIMET 2016. 80-91. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3159>
- Horruitiner-Silva, P.(2007). *La universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- MESa. (2016). Modelo del profesional: Licenciatura en educación. Matemática.
- MESb. (2016). Programa de la disciplina Principal Integradora-Formación Laboral Investigativa para la Licenciatura en Educación. Matemática.
- MESc. (2016). Programa de la disciplina Análisis Matemático para la Licenciatura en Educación. Matemática.
- Pino-Batista, M.G. y Rufin-Vega, Z. (2022). Perfeccionamiento de la disciplina principal integradora desde la investigación pedagógica RIIED Vol. 3(1), 23-33.
- Rojas-Alicia, M. y Moreno Toirán, G. (2011). Metodología para la dirección del trabajo metodológico en la disciplina principal integradora en las carreras. [Documentos de la VRPG-UCP] Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba

3.

SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS DE LAS TESIS DOCTORALES EN EDUCACIÓN (2005-2019): LAS TEORÍAS DIDÁCTICAS