

Resúmenes de trabajos de grado

En esta sección se pretende dar una visión de la investigación que se realiza en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Nariño, a través de resúmenes de trabajos de grado de egresados de este programa.

Título del trabajo de grado: Aproximación al diseño de un módulo de aprendizaje para la formación docente sobre la modelación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autores: María Isabel Nazareno Suárez y Leidy Nathaly Narváez Rosero.

Director del trabajo: Saulo Mosquera López.

Fecha de sustentación: 25 de agosto de 2016.

Palabras claves: Modelación, formación, docentes, módulo, función.

Resumen: La Modelación Matemática es uno de los procesos por el cual el Ministerio de Educación Nacional propuso, mediante los estándares curriculares, para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes con el objetivo de contribuir a la mejor comprensión de los conceptos matemáticos y su implementación en el contexto. Sin embargo investigaciones sobre la modelación y encuestas aplicadas en la ciudad de Pasto a docentes del área de matemáticas dan evidencia que el maestro tiene dificultades al poner en acto este proceso debido a la falta de conocimiento entre otros factores.

La propuesta que se plantea en este trabajo de investigación se centra y tiene como objetivo general diseñar un módulo de formación docente respecto a la Modelación Matemática integrado con cuatro unidades didácticas que contribuirá en el desarrollo profesional de los docentes de la ciudad de Pasto y por ende, en la calidad de la Educación Matemática.

En particular, este módulo se trabajó con el tema de Función lineal, puesto que tiene varias aplicaciones y este concepto es la base para estudiar los otros tipos de funciones como la cuadrática, cubica, exponencial, etc. y que deben ser abordados en la educación Básica y Media.

Título del trabajo de grado: Introducción a la teoría de códigos cíclicos.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autor: Jimmy Olmedo Díaz Portillo.

Director del trabajo: John Hermes Castillo Gómez.

Fecha de sustentación: 24 de noviembre de 2016.

Palabras claves: Anillo de matrices, anillo de polinomios, códigos cíclicos, códigos cuasi-cíclicos, ideal izquierdo.

Resumen: En consonancia con los nuevos campos de investigación ligados al desarrollo tecnológico actual, en este trabajo se ha intentado enfocar el estudio en la manera como se llevan a cabo procesos tan comunes como el envío y recepción de información, centrandolo la atención específicamente al hacerlo por medio de códigos cíclicos; para ello se hace un recorrido por aquellos conceptos claves para la comprensión de esta área de estudio. se enfatiza sobre los procesos que permiten realizar la codificación y decodificación de información al usar códigos cíclicos. por otra parte, un aporte importante de este trabajo es que incluye algunas instrucciones para el uso del software de matemáticas conocido como SAGE, que facilitan la comprensión y experimentación en torno a muchos de los conceptos aquí presentados, no solo con códigos cíclicos, sino también con códigos cuasi-cíclicos.

Título del trabajo de grado: Análisis teórico y computacional sobre matrices esparzas.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autor: César Fernando Bolaños Revelo.

Director del trabajo: Catalina María Rúa Álvarez.

Fecha de sustentación: 24 de noviembre de 2016.

Palabras claves: Álgebra Lineal Numérica, Matrices Esparzas, Esquemas de Almacenamiento, Precondicionador, Métodos del gradiente.

Resumen: Una gran cantidad de problemas científicos pueden ser modelados matemáticamente y aunque no todos los modelos cuentan con una solución analítica, gracias al avance de las herramientas tecnológicas, la simulación numérica se ha convertido en una excelente opción para obtener aproximaciones de estos modelos. Sin embargo, se presentan situaciones en las cuales el tiempo o la memoria empleada en los cómputos es tan alta que se debe tener un cuidado especial. En este trabajo se realiza un estudio tanto teórico como computacional en matrices que intervienen en diversas aplicaciones, que se caracterizan por ser de gran escala y tener un gran número de elementos nulos, denominadas matrices esparzas. Para lograr este fin, se hace una recopilación de algunos de los principales conceptos en el estudio de matrices, como sus propiedades, relación con los sistemas lineales y métodos numéricos para aproximar la solución de sistemas lineales, particularmente haciendo énfasis en los métodos del gradiente. En este sentido se enfatiza en el estudio de esquemas de almacenamiento, estructuras de datos y en la eficiencia computacional en operaciones para matrices esparzas. Con la ayuda de los software MATLAB y DEV-C++, se realizan pruebas numéricas para determinar y comparar los tiempos de computo, la memoria empleada y para verificar que los resultados numéricos que se producen son lo suficientemente próximos a los resultados esperados. Las matrices esparzas usadas se relacionan con diversas aplicaciones reales y han sido adquiridas de los recursos electrónicos Matrix Market y de la base de datos de la Universidad de Florida.

Título del trabajo de grado: Resolución de problemas mediante estrategias matemáticas.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autor: Nazly Yurani Cabezas Quiñones.

Director del trabajo: John Hermes Castillo Gómez.

Fecha de sustentación: 16 de diciembre de 2016.

Palabras claves: Resolución de problemas, estrategia, enseñanza - aprendizaje.

Resumen: La resolución de problemas ofrece un espacio a partir del cual se puede apreciar otra faceta de las matemáticas, que se puede considerar como llamativa, innovadora e inclusive puede ser considerada divertida, y que al mismo tiempo le ofrece a sus practicantes

situaciones retadoras en las cuales poner a prueba su ingenio y curiosidad, y especialmente una oportunidad para mejorar constantemente. El presente trabajo busca presentar un camino a seguir para aquellas personas que se interesan en la resolución de problemas matemáticos.

En este trabajo presentaremos algunas de las muchas estrategias que existen para la solución de problemas, ¡claro esta! todas con el mismo objetivo, dar al lector las herramientas que necesitara para resolver problemas matemáticos, tarea que aunque algunas veces no llegue a feliz término, si deberá dejar la inquietud en el lector para seguirlo intentando. Aquí se estudiarán las siguientes estrategias: Dividir el problema en casos, buscar un patrón de comportamiento, explotar la simetría y el principio del palomar. Cada estrategia va acompañada de cuatro problemas los cuales se van desarrollando mediante preguntas orientadoras, simulando una conversación entre el docente y los alumnos; todo esto, con el fin de guiar a los estudiantes y ayudarles a resolver el problema. Estas preguntas le pueden ayudar a los estudiantes a pasar por cada uno de los cuatro pasos que sugiere George Polya y que deben darse en la resolución de todo problema: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Es necesario aclarar, que las conversaciones maestro-alumno, son presentadas a manera de ilustración, ya que no son producto de un desarrollo de clase real.

Adicionalmente, al final de cada capítulo se deja un listado de problemas propuestos; esto con el objetivo de que el lector tenga una oportunidad de poner en práctica las estrategias estudiadas. Muchos de los problemas resueltos y propuestos, fueron tomados de diversas fuentes, pero en especial resaltamos que algunos provienen de olimpiadas matemáticas como: Olimpiadas Matemáticas de Puerto Rico, Olimpiadas Regionales de Matemáticas Universidad Industrial de Santander, Olimpiadas Regionales de Matemáticas Universidad de Nariño, Canguro Matemático Mexicano y de los exámenes de ingreso a la Universidad del Cauca.

En este trabajo, el criterio utilizado para escoger un problema determinado, bien sea en los resueltos o en los propuestos, fue el de que este permitiera ejemplificar la estrategia estudiada, mas allá de tener en cuenta su nivel de exigencia y tal vez sin considerar a que público está dirigido. Sin embargo, la mayoría de problemas vienen acompañados del evento del cual fue tomado, esto con dos objetivos: indicarle al lector el nivel del problema y mostrarle donde se puede encontrar más material para seguir capacitándose.

Título del trabajo de grado: La elipse y las esferas de Dandelin: un estudio a través de la transición de doble vía entre la geometría plana y la geometría plana y la geometría espacial usando CABRI 3D

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autores: David Stiven Chaucanes Bolaños y Jessica Maribel Enríquez Riobamba

Directores del trabajo: Edinsson Fernández Mosquera.

Fecha de sustentación: 23 de Mayo 2017.

Palabras claves: Teorema de Dandelin, Elipse, visualización tridimensional, transición de doble vía, geometría espacial.

Resumen: Este trabajo de investigación se realizó para promover el proceso cognitivo de visualización a través del concepto matemático: Elipse, vista como sección cónica, para lo cual se realizó una secuencia didáctica donde se integró el Ambiente de Geometría Dinámica (AGD) Cabri 3D y el Teorema de Dandelin desde un enfoque tanto bidimensional como tridimensional, el cual se desarrolló mediante el concepto de transición de doble vía.

Esta investigación se fundamentó mediante la metodología de la micro-ingeniería didáctica debido a que permite diseñar y controlar secuencias didácticas mediante un análisis preliminar con respecto a lo histórico, cognitivo y didáctico, alrededor del concepto matemático

a enseñar. La secuencia didáctica se diseñó con el propósito de orientar paso a paso las propiedades internas que posee el Teorema de Dandelin, para que a través de estas propiedades se promueva el proceso cognitivo de visualización en docentes en formación al momento de realizar la transición de doble vía entre la geometría plana y la geometría espacial.

La experimentación se realizó por docentes en formación que forman parte del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Nariño, Colombia, obteniendo datos para realizar un análisis. La síntesis de los datos recolectados evidenció que la secuencia didáctica permitió a los participantes reconocer la propiedad intrínseca de la sección cónica: Elipse, mediante las situaciones didácticas que permitieron promover el proceso cognitivo de visualización a través de la integración del AGD Cabri 3D y el Teorema de Dandelin.

Título del trabajo de grado: Aspectos históricos de la internacionalización de la matemática polaca: 1918-1939.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autor: Angie Marisol Cerón Pantoja.

Director del trabajo: Andrés Chaves Beltrán.

Fecha de sustentación: mayo 25 de 2017.

Palabras claves: Sierpiński, matemática polaca, necesidades matemáticas en Colombia.

Resumen: En este trabajo se abordan algunos aspectos históricos de la matemática polaca, enfatizando en los resultados de Waclaw Sierpiński, sobre teoría de conjuntos, publicados en la revista *Fundamenta Mathematicae*, durante el periodo Entreguerras: 1918-1939. Se ha seleccionado esta revista debido a que la especialidad de sus temas era la teoría de conjuntos y ramas cercanas, teniendo a uno de sus mayores exponentes, al matemático polaco Sierpiński.

Por otro lado, se analizan las necesidades de las matemáticas en Polonia en 1918 y se compara con las necesidades de las matemáticas en Colombia en dos momentos, siglo XIX y la década de los años ochenta.

Título del trabajo de grado: Estudio teórico y computacional de métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias.

Programa: Licenciatura en Matemáticas.

Autor: Christian Fernando Pistala Ceballos.

Director del trabajo: Catalina María Rúa Álvarez.

Fecha de sustentación: Junio 1 de 2017.

Palabras claves: Solución Numérica de EDO, Métodos de Paso Único, Métodos de Paso Múltiple, Modelación Matemática, Virus de Inmunodeficiencia Humana.

Resumen: La modelación matemática de una gran variedad de fenómenos en la naturaleza se relaciona con ecuaciones diferenciales ordinarias, EDO. A pesar de que en la teoría se presentan algunos métodos analíticos que resuelven diferentes clases de EDO, la cantidad de familias de EDO que pueden ser resueltas analíticamente es bastante restringida, por tanto los métodos numéricos son una excelente opción para encontrar aproximaciones discretas a la solución.

En este trabajo se presenta la base teórica de algunos métodos numéricos para resolver una EDO o un sistema de EDO sujeto a una condición inicial, conocido como problemas de Cauchy. Se distingue entre métodos de paso único y métodos de paso múltiple, entre los que se destacan respectivamente, la familia de métodos de Runge Kutta y la de Adams Bashford. Se analiza la deducción de estos y otros métodos, además se presenta un estudio de propiedades teóricas como son la consistencia, convergencia y estabilidad, entre otras. El

estudio de estas propiedades es muy importante ya que permiten determinar si la solución numérica obtenida es de buena precisión.

Con base a la teoría y a diferentes simulaciones numéricas realizadas, se listan ventajas y desventajas al usar los diferentes métodos y se comparan soluciones exactas con aproximaciones en diferentes problemas de Cauchy. Finalmente, se aplican algunos de los métodos estudiados para determinar aproximaciones de un modelo matemático que describe la dinámica de infección del VIH/SIDA. En este modelo la aproximación numérica es indispensable dado que no posee una solución analítica.