

## Resúmenes de trabajos de grado

En esta sección se pretende dar una visión de la investigación que se realiza en el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, a través de resúmenes de trabajos de grado de egresados, de los últimos años, de Licenciatura en Matemáticas o de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño.

---

**Título del trabajo de grado:** La modelación matemática: un aporte al aprendizaje de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden en ingeniería.

**Programa:** Licenciatura en Matemáticas.

**Autores:** Irene María Esther Erazo Estrada - David Alejandro Escobar Jiménez.

**Director del trabajo:** Maria Janeth Bravo Montenegro.

**Codirector del trabajo:** Jhony Alexander Villa Ochoa.

**Fecha de sustentación:** 22 de abril de 2015.

**Palabras claves:** modelación matemática, ingeniería, vinculación, motivaciones, habilidades, fenómenos físicos, ecuaciones diferenciales.

**Resumen:** La actividad matemática al interior de las aulas escolares es una realidad compleja que implica fuertes procesos de reflexión e investigación, es así cómo dentro de la Educación Matemática se han consolidado dominios de investigación que abordan diferentes estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, uno de estos dominios se reconoce a nivel internacional como la Mathematical modelling and application cuyo objeto de estudio está vinculado con las relaciones entre las matemáticas escolares y la “realidad” en los diferentes niveles escolares. Para el caso de la formación de los ingenieros, la modelación matemática es una de las actividades que, junto con la interpretación y la comunicación deben estar presentes en el desarrollo de las capacidades que los ingenieros han de tener presente en su futuro desempeño profesional. En esta investigación se presenta un estudio, en el cual se analizó algunos aspectos de la modelación matemática que ayuda a la vinculación de conocimientos matemáticos con fenómenos propios de la ingeniería. El estudio se desarrolló con estudiantes de diferentes ingenierías, quienes participaban del curso de ecuaciones diferenciales en la Universidad de Nariño.

---

**Título del trabajo de grado:** Modelación Matemática de la interacción Ligando-Receptor de Mycobacterium tuberculosis en las células dendríticas.

**Programa:** Licenciatura en Matemáticas.

**Autores:** Cristóbal Eduardo Lema López - Edwin Hernando Salazar Jurado.

**Directores del trabajo:** Eduardo Ibarquien Mondragón - Juan Pablo García López (Biólogo).

**Fecha de sustentación:** 2 de Junio de 2015.

**Palabras claves:** células dendríticas, *Mycobacterium tuberculosis*, ecuaciones diferenciales, existencia de soluciones de equilibrio, estabilidad de soluciones equilibrio.

**Resumen:** La tuberculosis pulmonar representa un serio problema a la salud pública, al estimar un tercio de la población mundial infectada por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, el cual es un agente etiológico de la patología mencionada. Una manera de estudiar la dinámica de la enfermedad, es a través de modelos matemáticos definidos por medio de ecuaciones diferenciales ordinarias. La interacción de moléculas ligando-receptor para eventos dependientes del tiempo resultantes de la cinética de acción de masas, es el modelo más adecuado, sistemático y conciso para abordar el escenario de unión, entre un ligando de la superficie del *Mycobacterium tuberculosis* y varios receptores de membrana de las células dendríticas en estado inmaduro, como una respuesta de la inmunidad innata.

En este contexto, el propósito de este trabajo es formular y analizar modelos matemáticos por medio de sistemas no lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias que describen la interacción a nivel molecular en la etapa de reconocimiento de la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* por las células dendríticas, a partir de un replanteamiento de la red bioquímica ligando-receptor propuesta por Madalena Chaves, Eduardo D. Sontag y Robert J. Dinerstein en 2004. Un primer modelo primordialmente tiene en cuenta la interacción de tres receptores (CR3, DC-SIGN y MR) y un ligando (ManLAM). Un segundo modelo, estudia la interacción entre un receptor (SIGNR-3) y un ligando (ManLAM) resuelto analíticamente. El análisis cualitativo y las simulaciones numéricas para el primer modelo permiten describir el comportamiento de la concentración de las moléculas, basándose en datos experimentales de las concentraciones iniciales y sus constantes cinéticas de asociación y disociación, mostrando que el sistema es localmente asintóticamente estable.

---

**Título del trabajo de grado:** Instrumento para evaluar el nivel de cultura tecnológica incorporada en los estudiantes e educación media de San Juan de Pasto.

**Programa:** Licenciatura en Informática.

**Autores:** Juan Esteban Agreda Castro - Jeison Ivan Paredes Potosi.

**Director del trabajo:** Homero Paredes Vallejo.

**Fecha de sustentación:** 16 de diciembre de 2015.

**Palabras claves:** cultura tecnológica incorporada, comunicación, conocimiento, hábitos, valores.

**Resumen:** Este proyecto pretende dar a conocer el diseño y la construcción de un instrumento de evaluación cuya finalidad sea medir los niveles de cultura tecnológica incorporada (CTI) en los estudiantes de educación media de la ciudad de San Juan de Pasto.

La metodología utilizada para tal fin, empieza con el diseño del instrumento, posteriormente se procede a la construcción, validación y por último la aplicación del mismo, para determinar su validez, confiabilidad y fiabilidad.

Además se presentan una serie de conclusiones producto de la reflexión realizada durante la fase de análisis, las conclusiones que aquí se muestran se sustentan en la información recopilada en las distintas pruebas realizadas y además son un inicio para las futuras investigaciones relacionadas con la cultura y las nuevas tecnologías.

---

**Título del trabajo de grado:** Diseño e implementación de estrategias tecnológicas y pedagógicas para el posicionamiento del aula de apoyo tecnológico para personas sordociegas

y con discapacidad múltiple de la universidad de nariño en las instituciones educativas municipales de básica primaria de la ciudad de Pasto.

**Programa:** Licenciatura en Informática.

**Autor:** Eliana Mercedes Zambrano Ceballos.

**Director del trabajo:** Edwin Fernando Pacheco Figueroa.

**Fecha de sustentación:** 22 de febrero de 2016.

**Palabras claves:** inclusión, aula de apoyos tecnológicos, estrategias, tecnología, posicionamiento.

**Resumen:** El objeto de esta investigación es posicionar el Aula de Apoyo Tecnológico para personas con discapacidad de la Universidad de Nariño en las Instituciones Educativas Municipales de Básica primaria de la ciudad de Pasto, cumpliendo con el objetivo de dar una óptima prestación de servicios y capacitaciones a docentes, estudiantes y comunidad en general que interactúen permanentemente con niños, jóvenes y adultos en condición de discapacidad. Para el desarrollo de la presente investigación se empleó la metodología investigación-acción-participación (IAP), que permitió la asistencia, participación y acción de la comunidad educativa; obteniendo resultados investigativos que generaron el posicionamiento del aula de apoyo tecnológico en dicho contexto. Una vez identificada la problemática relacionada con la falta de posicionamiento del aula tecnológica en las Instituciones Educativas Municipales de Básica primaria de la ciudad de Pasto, fue necesario desarrollar una serie de estrategias tecnológicas y pedagógicas que permitieron obtener como resultado la evaluación y el posicionamiento del aula, obteniendo un mayor número de participantes y aprovechamiento de los servicios del aula de apoyo tecnológico para personas con discapacidad.

---

**Título del trabajo de grado:** Planteamiento y resolución de problemas de cálculo de área de regiones sombreadas en figuras planas de naturaleza fractal integrando Cabri Géomètre II Plus.

**Programa:** Licenciatura en Matemáticas.

**Autores:** Jesús Humberto Guerrero Paredes - Diana Catalina Moreno Timaná

**Director del trabajo:** Oscar Fernando Soto Ágreda.

**Fecha de sustentación:** 15 de marzo de 2016.

**Palabras claves:** Planteamiento y resolución de problemas, visualización, área, fractales, Cabri Géomètre II Plus.

**Resumen:** Este trabajo hace parte del campo de la Educación Matemática, tiene en cuenta los referentes teóricos de visualización propuestos por Duval y la teoría sobre el planteamiento y resolución problemas de Polya. Se involucró el programa Cabri Géomètre II Plus para evidenciar los procedimientos descritos por los estudiantes en el desarrollo de problemas del cálculo de áreas como magnitudes dentro de regiones sombreadas en figuras geométricas planas con un contenido fractal, los cuales incitan procedimientos de contenido visual.

La pregunta que orientó esta investigación fue: ¿Cómo los futuros docentes de matemáticas, que cursan décimo semestre de la Universidad de Nariño, visualizan y resuelven problemas de áreas como magnitudes de regiones sombreadas en figuras planas de naturaleza fractal, apoyándose en el programa Cabri Géomètre II plus? Para dar respuesta a esta pregunta se desarrolló una metodología de investigación, la cual está sustentada en un estudio de casos, por ser una metodología que presenta detalladamente los resultados obtenidos de los participantes. Esto nos ayudó a discriminar los procedimientos visuales realizados y analizar los resultados.

Los objetivos planteados se relacionaron con: El diseño de problemas por medio del programa Cabri Géomètre II plus; diseño y aplicación de una situación de aula en la cual se encuentran tres cuestionarios, cada uno con un nivel de dificultad distinto, los estudiantes realizaron procedimientos que permitieron evidenciar la forma como visualizan los problemas y se pudo categorizar los resultados. Se desarrolló el análisis de los resultados obteniendo una

metodología de análisis y se realizó su respectiva validación.

Por último Se propone una colección de las construcciones más representativas de este tipo de problemas diseñados en el programa Cabri Géomètre II Plus.

---

**Título del trabajo de grado:** El rol de la visualización en la relación perímetro - área. evaluación del conocimiento didáctico - matemático de los profesores.

**Programa:** Licenciatura en Matemáticas.

**Autores:** Arnold Steven Londoño Delgado - Lucia Nathaly Sánchez Custumal.

**Director del trabajo:** Gustavo Marmolejo Avenia.

**Fecha de sustentación:** 21 de abril de 2016.

**Palabras claves:** conocimiento del contenido, visualización, relación perímetro-área.

**Resumen:** Esta investigación contrasta el conocimiento del contenido a través de secuencias de enseñanza diseñadas por tres grupos de profesores con niveles de formación y experiencia diferentes: estudiantes de último semestre de Licenciatura en Matemáticas, Licenciados en Matemáticas y Licenciados sin formación en matemáticas, los últimos con amplia experiencia en la enseñanza de las matemáticas escolares.

Para considerar los datos y su análisis se adaptó el concepto del conocimiento de contenido de autores como Godino, Gonzato y Neto, y se contempló los elementos constitutivos de la visualización de Duval, Marmolejo y González. En particular, se incluyeron como categorías de análisis los niveles de dinamisismos visuales, las congruencias semánticas y la organización del área y el perímetro en el estudio de la relación perímetro-área (en adelante  $R(p/a)$ ). Donde, la primera y segunda permitieron determinar cinco clases de visualización según su nivel de complejidad. Las cuales se agruparon considerando el aporte que realizaban al estudio de la relación y de la visualización en dos tipos: inductivas y obstaculizantes.

El análisis de resultados muestra, por una parte, que los docentes, al incluir la visualización en el estudio de la  $R(p/a)$ , favorecen a que se deje atrás las concepciones erróneas de las supuestas relaciones entre las dos magnitudes. Además, que al trabajarlas permiten desarrollar la visualización. Y, por otra parte, que los Licenciados en Matemáticas tienen como pilar fundamental su experiencia junto con su formación, lo que les permite ser más acertados al considerar acciones visuales pertinentes y trabaja de una manera más significativa la  $R(p/a)$ .

Finalmente, en el apartado de conclusiones, se establece el nivel de alcance de los objetivos propuestos, como las debilidades de la investigación y aperturas a futuras investigaciones.

---

**Título del trabajo de grado:** Nivel de alfabetización tecnológica de los docentes tiempo completo de pregrado en la Universidad De Nariño.

**Programa:** Licenciatura en Informática.

**Autores:** Nelcy Andrea Solarte López - Angie Stephanie Zambrano Rosero.

**Director del trabajo:** Alvaro Alfredo Bravo.

**Codirector del trabajo:** José Luis Romo Guerrón.

**Fecha de sustentación:** 27 de mayo de 2016.

**Palabras claves:** Alfabetización tecnológica, docencia, uso pedagógico de la tecnología, desarrollo profesional, instrumento de evaluación.

**Resumen:** La presente investigación tiene como objetivo principal determinar el nivel de alfabetización tecnológica de los docentes tiempo completo de pregrado en la Universidad de Nariño, dada la importancia que actualmente tiene la tecnología en todos los aspectos

del ser humano, especialmente en el campo de la educación superior.

Para ello, al no encontrar explícitamente una definición de alfabetización tecnológica, se tomaron diferentes teorías para proponerla, además como población sujeto de estudio se hizo un censo con los docentes que tienen asignación académica en el periodo A de 2016, ofreciendo la más alta confiabilidad en los resultados.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo con diseño no experimental descriptivo, en tanto que los resultados se soportan en estudios estadísticos, no se altera la realidad estudiada y se centra en narrar las características de la alfabetización buscada, explicando minuciosamente el nivel de ella en la población.

Como parte fundamental del proyecto, se constituye la propuesta de un instrumento de evaluación, el cual fue validado rigurosamente para proceder con su implementación, recolectando y analizando la información, que en su conjunto coadyuvan al alcance de los objetivos planteados en la investigación.

Con lo anterior, el nivel de alfabetización tecnológica de los docentes tiempo completo de la Universidad de Nariño fue determinado, y con la información recolectada se abren las puertas para futuras investigaciones.

---

**Título del trabajo de grado:** Las TIC en la comunicación intrafamiliar de los estudiantes del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño.

**Programa:** Licenciatura en Informática.

**Autores:** Adriana Fernanda Belalcázar Granda.

**Director del trabajo:** José Luis Romo Guerrón.

**Codirector del trabajo:** Armando Rosero García (Especialista en Planificación Urbana y Regional).

**Fecha de sustentación:** 3 de junio de 2016.

**Palabras claves:** TIC, comunicación intrafamiliar, influencia.

**Resumen:** Las Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC- al manifestarse en todas las actividades del ser humano y por ende en los diversos contextos en los que se desempeña, se han convertido en objeto de estudio de diferentes disciplinas, con el propósito de identificar sus efectos e impactos en los procesos desarrollados por diferentes campos en los que se las utilizan, uno de ellos la familia.

En el presente proyecto de tipo cuantitativo se realizó un censo que permitió conocer la estructura de los hogares de los estudiantes del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, así como las TIC que disponen, definiendo la unidad de la información de acuerdo a los siguientes criterios: estudiantes que vivan con un familiar directo y tener al menos una TIC dentro de su hogar. Para delimitar y unificar resultados se seleccionaron las cinco TIC de mayor impacto y tenencia en los hogares siendo en este caso: radio, televisor, teléfono móvil computador e internet, tomando de esta manera una población final de 128 estudiantes.

El análisis en primera instancia describe las formas y componentes de la comunicación intrafamiliar e identifica los fines y frecuencias de uso de las TIC en los hogares de la población sujeto de estudio, para después analizar del proceso comunicacional entre los integrantes del hogar con acceso a las TIC, proceso en el que se ven inmersas las formas y componentes de la comunicación intrafamiliar como tal. Para apoyar la información se fortalecieron los resultados cuantitativos con entrevistas realizadas a los estudiantes y sus familias quienes

voluntariamente accedieron a dar sus puntos de vista, contar sus experiencias mediante la contestación de un número de preguntas, respetando la privacidad del hogar.

Todo lo anterior para conocer la manera cómo influyen las TIC dentro de los hogares, especialmente en las formas y componentes de la comunicación intrafamiliar, lo que permite tener una visión de lo que está pasando en el mundo actual y una referencia para que desde el programa de Licenciatura en Informática se formulen proyectos y planes que fortalezcan el uso de las TIC desde un punto de vista humanitario.

---

**Título del trabajo de grado:** Análisis cualitativo de modelos matemáticos sobre crecimiento de microorganismos en el quimiostato.

**Programa:** Licenciatura en Matemáticas.

**Autores:** James Iván Botina Jiménez.

**Director del trabajo:** Eduardo Ibargüen Mondragón.

**Fecha de sustentación:** 7 de junio de 2016.

**Palabras claves:** sistema de ecuaciones diferenciales, estabilidad, punto de equilibrio.

**Resumen:** El carácter de este trabajo es de tipo monográfico y trata la existencia y estabilidad de las soluciones de equilibrio de dos sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias que describen la dinámica del crecimiento de microorganismos en el quimiostato. Es decir, se determina los puntos de equilibrio de cada sistema, se evalúa cada punto de equilibrio en la matriz jacobiana asociada a cada sistema y se analiza la estabilidad local de cada punto de equilibrio.

Se estudian aspectos relacionados con las áreas de microbiología y ecología, en microbiología nos interesa comprender el crecimiento de microorganismos en cultivos continuos (el quimiostato), y en ecología, ciertas interacciones que se presentan entre microorganismos. El punto es entender conceptos propios de estos dos campos de la biología, para así realizar una adecuada interpretación de los resultados.