

PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CÁLCULO INTEGRAL. ANÁLISIS DE UN ENTORNO INTERACTIVO

Artículo



Autora

María Linares

Universidad Politécnica Territorial Andrés Eloy Blanco

Barquisimeto. Edo. Lara - Venezuela

e-mail: mariabriseida@hotmail.com

RESUMEN

El presente proyecto de investigación es parte de lo que quiero desarrollar en mi tesis doctoral que estará enmarcada dentro de la temática de tecnología y educación. Los cambios experimentados en la sociedad derivan del avance vertiginoso que han sufrido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los últimos años, que evidentemente han afectado a la educación. Estos cambios requieren de la educación, la formación en tecnología informatizada, por lo que deben ser incorporadas como parte importante de los planes de estudio en la enseñanza formal. La matemática, juega un papel primordial en la formación intelectual del alumno, incide directamente sobre las estructuras mentales, y donde conducir el proceso de enseñanza y aprendizaje de ésta, implica crear escenarios adecuados para facilitar en el alumno, el desarrollo lógico matemático que a la vez satisfaga sus necesidades. La investigación está enmarcada en un modelo cuantitativo, por tanto examinaré los datos de forma numérica, orientada hacia una investigación descriptiva. El diseño a utilizar en esta investigación será de campo, puesto que al basarnos sobre hechos reales es necesario llevar a cabo una estrategia que nos permita analizar la situación directamente en el lugar donde acontecen, es decir, en la sede de la Universidad Politécnica Territorial Andrés Eloy Blanco.

Palabras Clave: TIC, enseñanza y aprendizaje, enfoque cuantitativo.

ABSTRACT

This research project is part of what I want to develop my doctoral thesis will be framed within the theme of technology and education. The changes in society stem from the rapid progress that have suffered the information and communications technology (ICT) in recent years, which have obviously affected education. These changes require education, training in computer technology, so it should be incorporated as an important part of the curriculum in formal learning. Mathematics plays a major role in the intellectual development of the student, directly affects the mental structures, and where driving the teaching and learning of this, involves creating appropriate scenarios to facilitate the student, the mathematical logical development that the once fits your needs. The research is framed in a quantitative model, therefore I will examine the data numerically oriented, descriptive research. The design used in this research will field since the base ourselves on real facts is necessary to carry out a strategy that allows us to analyze the situation directly at the place where occur, ie, at the headquarters of the Territorial Polytechnic University Andrés Eloy Blanco

Keywords: TIC, teaching and learning, quantitative approach.

INTRODUCCIÓN

Es ampliamente conocida la larga tradición en la enseñanza de las ciencias en los Institutos educativos del país, y de casi todos los países del mundo. Sin embargo, los resultados de este proceso en todos los niveles de la educación, continúan siendo un grave problema para quienes la enseñan y sobre todo para quienes la aprenden, generándose una profunda preocupación por parte de profesores, directivos, planificadores curriculares e investigadores en la enseñanza de las ciencias. A pesar de las innumerables investigaciones que se han realizado en este campo, como los trabajos de LaCueva (2000), Pozo y Gómez-Crespo (1998), entre otros, lo cual constituye una prueba del interés que este problema ha generado, todavía no se han logrado mejoras significativas para esta problemática.

En Didáctica de las Matemáticas, existen muchos antecedentes en el estudio de las dificultades en relación con las definiciones formales, como se muestran en los trabajos, entre otros, de Artigue (1995), sobre las principales dificultades y obstáculos que se evidencian en el cálculo, de Perez (2005) sobre el uso de la interacción asincrónica en el método instruccional para mejorar la calidad del aprendizaje.

El sostenido avance científico - tecnológico de los últimos tiempos y la incorporación de la computación, a finales de los años 70 y comienzos de los años 80, ha provocado modificaciones en la sociedad haciendo inminente la incorporación de estos avances a la educación. Sin embargo, la enseñanza de la Matemática se realiza hoy en día de la forma clásica, a través de la clase tradicional expositiva, donde la enseñanza consiste esencialmente en la transmisión de conocimientos por el profesor con o sin apoyo de algún tipo de material. Claramente, el estudiante tiene una participación pasiva en su personal proceso de aprendizaje. El aula de clases entusiasma cada vez menos,

desmotiva al estudiante alejándolo de la asignatura y por tanto de los objetivos que se quieren lograr.

Por lo tanto, considero que es importante realizar cambios en las estrategias de enseñanza-aprendizaje con el fin de incentivar el estudio de la Matemática, usando recursos adecuados y actualizados, así como psicopedagógicamente válidos de modo de interesar a los estudiantes por las asignaturas de Matemáticas y producir un aprendizaje significativo.

Por otro lado, la sociedad actual en la que nos encontramos plantea nuevos retos en el sistema educativo en general y en particular en el de las matemáticas, que implica nuevos métodos de trabajo y de enseñanza, de manera que se facilite por una parte una formación integral del estudiante que le capacite para desenvolverse de forma adecuada en la sociedad de la información y por otra a adquirir la competencias determinadas.

Desde esta perspectiva, de acuerdo con Lagrange, Artigue, Laborde y Trouche (2001) existe la creencia bastante extendida de que si los estudiantes usan herramientas tecnológicas para trabajar en matemáticas, entonces la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mejorará.

González-Martin (2005a) desarrollaron un trabajo en torno a la enseñanza y el aprendizaje del concepto de integral impropia y las posibles formas de mejorar su comprensión por parte de los estudiantes, tomando como una de estas formas el uso de la tecnología en las aulas de clases donde los estudiantes puedan combinar lápiz-papel con el ordenador y donde el profesor pueda combinar el trabajo en la pizarra con la referencia a una pantalla proyectada.

Así pues, el avance tecnológico incide de manera directa sobre nuestros estudiantes creando en ellos nuevos estímulos, prefiriendo incorporar la información a sus mentes, a través de videos o de una pantalla de ordenador. En Didáctica de las Matemáticas existen varias

investigaciones en las que se introducen los entornos computacionales, se analizan las ventajas que estos ofrecen, sin dejar de lado los obstáculos adicionales que podrían producirse.

Me considero una enamorada de las matemáticas e intento transmitir este sentimiento a mis alumnos, pero soy consciente de que no siempre lo consigo. Por ello, busco nuevos caminos que me ayuden a evolucionar en mi forma de enseñar, con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y transformar esa mala concepción que muchos de ellos tienen de la asignatura.

El problema de investigación surge del interés tanto personal como del colectivo de docentes del área de Matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello por mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos que se imparten a los estudiantes de este programa. Particularmente, quiero realizar un análisis del proceso de aprendizaje de un concepto concreto, el de la integral definida, que se imparte en el curso de Matemática II del programa nacional de formación en informática, la razón por esta elección es porque desde mi experiencia como docente he observado dificultades en la comprensión del concepto de integral definida, donde inclusive se pone de manifiesto que los conceptos matemáticos dados en la asignatura precedente no quedaron lo suficientemente claros. El análisis del proceso de aprendizaje debe proporcionar un acercamiento paulatino al diagnóstico de las dificultades que presentan los estudiantes del programa nacional de formación en informática para calcular e interpretar una integral definida.

Resumiendo las ideas anteriores, el propósito es mediante entornos interactivos mejorar el aprendizaje de los estudiantes y conocer sus creencias posteriormente a la intervención del modelo interactivo, con el fin de mejorar el diseño usado como estrategia de enseñanza.

En las circunstancias actuales vale la pena preguntar ¿Es necesario un cambio en el ejercicio de la docencia?, ¿Es posible modificar la manera de gestionar la enseñanza y el aprendizaje aprovechando el interés que tienen los jóvenes por la tecnología? Surgiendo así la principal interrogante de mi investigación ¿Es posible diseñar e implementar un modelo interactivo en torno al concepto de integral definida que estimule al proceso de aprendizaje de los estudiantes? ¿Cuáles son los resultados de su aplicación?

Motivado por estas preguntas, se formula el propósito de este proyecto en los siguientes objetivos de investigación:

OBJETIVO GENERAL

Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de integral definida en las condiciones del sistema educativo de la universidad politécnica Andrés Bello, a través de un entorno interactivo de aprendizaje soportado por medios informáticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar el entorno interactivo sobre el contenido de Integral definida.
2. Diseñar instrumento e indicadores para el análisis de las actividades
3. Aplicar los instrumentos diseñados para el análisis de las actividades
4. Evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con la aplicación del entorno interactivo propuesto
5. Comparar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Matemática II respecto al entorno interactivo propuesto.
6. Analizar los posibles aportes del entorno interactivo al proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura Matemática II.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Motivada por el desinterés por parte de los estudiantes hacia las distintas asignaturas del área de Matemática, específicamente por la asignatura Matemática II y preocupada por el aprendizaje que adquieren una vez que logran aprobar dicha asignatura, considero necesario realizar cambios en las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se están utilizando actualmente. Aprovechando que vivimos en una era tecnológica donde los jóvenes muestran mucho interés por la tecnología considero que sería muy relevante analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de un concepto central del curso de matemática II como lo es el concepto de Integral definida, a través de un entorno interactivo de aprendizaje soportado por medios informáticos.

La escogencia del concepto específico de integral definida radica en la importancia de este concepto dentro de la teoría Matemática, diversas aplicaciones se mueven alrededor de dicho concepto, por lo cual un estudiante de ingeniería debería tener lo suficientemente claro lo que es la integral definida para posteriormente aplicarla en su área.

Esta propuesta de investigación tendría un alto impacto dentro de la universidad politécnica territorial Andrés Eloy Blanco ya que todas sus especialidades ven por lo menos un curso del área de Matemáticas y dichas asignaturas se imparten de la manera tradicional, obteniendo un alto índice de aplazados en esta área. La investigación puede contribuir en varios aspectos de la práctica educativa entre los que se destacan: el papel del profesor, la planificación y gestión de los cursos, la metodología de enseñanza y el papel del estudiante como constructor activo de su propio conocimiento.

La investigación en Didáctica de la Matemática ha mostrado que, si bien existen dificultades en el aprendizaje de los conceptos matemáticos es posible concebir nuevos ámbitos de enseñanzas que estimulen al proceso de

aprendizaje de los estudiantes. El diseño y aplicación de entornos interactivos de aprendizaje permite elaborar estrategias de enseñanza y como consecuencia identificar nuevos recursos y métodos de enseñanza.

La presente investigación permitirá reflexionar sobre la actuación pedagógica: el papel del docente en la sociedad actual, adaptar los contenidos y su contexto para desarrollar un aprendizaje significativo, hacer partícipe a los estudiantes de su propio aprendizaje, compartir con otros docentes las inquietudes y expectativas. Permitiendo así aportar una solución a la problemática presentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura matemática II, facilitando el aprendizaje significativo, incorporando las TIC al proceso educativo a través de un ambiente audiovisual rico en recursos multimediales, para disminuir la desmotivación de los participantes. Además, contribuirá a la alfabetización digital, indispensable para el acceso a la cultura del siglo XXI, la cual es una competencia esencial para la vida en el mundo contemporáneo.

METODOLOGÍA

La investigación está enmarcada en un modelo cuantitativo, por tanto examinaré los datos de forma numérica, orientada hacia una investigación descriptiva. Según Tamayo y Tamayo M. (2002), en su libro *Proceso de Investigación Científica*, la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”

El diseño a utilizar en esta investigación será de campo, puesto que al basarnos sobre hechos reales es necesario llevar a cabo una estrategia que nos permita analizar la situación directamente en el lugar donde acontecen, es decir, en la sede de la Universidad Politécnica Territorial Andrés

Eloy Blanco. Según Manual de Trabajos de Grados de Maestrías y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006), “...el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza, factores constituyentes, explicar sus causas y efectos. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad...” (p.18).

POBLACIÓN

La población que se utilizará está constituida por los alumnos de la asignatura de Matemática II del Trayecto II del Programa nacional de Informática de la Universidad Politécnica Territorial Andrés Eloy Blanco en el año 2015. Arias (1999), señala que la población “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.98).

MUESTRA

Tomamos como muestra dos secciones conformada por estudiantes de Matemática II del Trayecto II del Programa nacional de Informática Universidad Politécnica Territorial Andrés Eloy Blanco en la modalidad diurno. Para Balestrini (2001), la muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p.138) y el mismo autor define la población como “... un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes...” (p. 137).

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica que se utilizó con el fin de obtener la información necesaria para la investigación fue la encuesta, definida por Houston (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2007), como un método sistemático que recolecta

información de un grupo seleccionado de personas mediante preguntas.

El instrumento utilizado en la presente investigación es el cuestionario el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Hernández S., 1997) y la escala usada para medir dicho cuestionario será la escala de Likert.

El escalamiento tipo Likert consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones (Hernández S., 1997).

A su vez el cuestionario será autoadministrado, esto significa que el cuestionario se proporciona directamente a los correspondientes sujetos en estudio quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

La validación del instrumento se basó en lo planteado por Hernández y otros (ob. cit.), “la validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 277),

La validez del instrumento de recolección de datos de la presente investigación, se realizará a través de la validez de contenido, es decir, se determinará hasta donde los ítems que contiene el instrumento son representativos del dominio o del universo contenido en lo que se desea medir. Una vez elaborado el cuestionario de escala Likert, se recurrirá al juicio de expertos para la validación del mismo.

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, Hernández y otros (ob. cit.) indican que

“la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” (p. 277). Por ello con el fin de revisar, evaluar y determinar la confiabilidad del instrumento, así como la detección de dificultades se ejecutará una prueba piloto a un grupo individuos que no serán incluidos en la muestra, en dos oportunidades diferentes. Realizadas ambas aplicaciones se compararan los resultados obtenidos para detectar si hay discrepancias, en caso que no haya discrepancias se considerará confiable el instrumento de recolección de datos.

La confiabilidad se refiere al nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento por segunda vez en condiciones tan parecida como sea posible.

ANÁLISIS DE DATOS

Al culminar la fase de recolección de la información, los datos, han de ser sometidos a un proceso de elaboración técnica, que permite recontarlos y resumirlos, antes de introducir el análisis diferenciado a partir de procedimientos estadísticos y posibilitar la interpretación y el logro de conclusiones a través de los resultados obtenidos. En este sentido, esta fase de desarrollo del proyecto de investigación, comprende, además de la incorporación de algunos lineamientos generales para el análisis e interpretación de los datos; su codificación y tabulación; sus técnicas de presentación; y el análisis estadístico que se introducirán a los mismos.

Para analizar la información obtenida de los datos aportados por los instrumentos diseñados, es necesario procesar, analizar, comparar y representarlos de manera que la cuantificación y tratamiento estadístico permitan sustentar la propuesta.

CONCLUSIONES O RESULTADOS ESPERADOS

Con el uso de las TIC espero sea posible facilitar el análisis y la consolidación de conceptos matemáticos, para su posterior aplicación a situaciones concretas. Los materiales computarizados, deben no solamente ser expositivos o presentar ejercicios para que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos, sino que deben estar orientados y guiados por un tutor o asesor que brinde ayuda, asesoría y retroalimentación para que el participante llegue a la solución. La idea es mejorar el aprendizaje de los estudiantes y transformar esa mala concepción que muchos de ellos tienen de la asignatura.

Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico. Las TIC no tienen efectos mágicos sobre el aprendizaje, ni generan automáticamente innovación educativa (ni se es mejor o peor profesor, ni los alumnos aumentan motivación, interés, rendimiento...).

Es el método o estrategia didáctica, junto con las actividades planificadas, las que promueven un tipo u otro de aprendizaje (recepción, descubrimiento...). Los alumnos deben hacer cosas con la tecnología.

REFERENCIAS

- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. Editorial Epistem Oriol Edicions. Caracas.
- Artigue, M. (1995a). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos, en Ingeniería didáctica en educación matemática (Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. y Gómez, P., eds.), “Una empresa docente” & Grupo Editorial Iberoamericano, México, pp. 97-140.
- Balestrini, M (2001). Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas: Consultores asociados.
- González-Martín, A. S. Y Camacho, M. (2005a). Sobre la comprensión en estudiantes de Matemáticas del concepto de integral impropia. Algunas dificultades,

obstáculos y errores. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), pp. 81-96.

Hernández, Fernández y Baptista (2007). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Lagrange, J-B., Artigue, M., Laborde, C. Y Trouche, L. (2001). A Meta Study on IC Technologies in Education. Towards a multidimensional framework to tackle their integration, Contribution en la 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME25), Utrecht (Holanda).

Tamayo, M. (2002). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vice-Rectorado de Investigación y Postgrado (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Maracay.