



Vol 15, N° 2
Abril - Junio 2015

ISSN: 1317-2255
Deposito Legal: pp 20002FA828
Dep. legal ppi 201502ZU4642

Multiciencias

Universidad del Zulia
Revista Arbitrada Multidisciplinaria

R M C_s

N F



LUZ Punto Fijo

Núcleo LUZ-Punto Fijo
Programa de Investigación y Posgrado
Falcón-Venezuela

MULTICIENCIAS, Vol.15, N° 2, 2015 (226 - 237)

ISSN: 1317-2255 / Deposito Legal: pp 20002FA828 / Dep. legal ppi 201502ZU4642

Formación de conceptos matemáticos mediante herramientas informáticas en el perfil pedagógico

Arnaldo Faustino¹, Eurico Wongo Gungula¹ y Elexis Craib Díaz²

¹Universidad "Agostinho Neto", Angola

²Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila, Cuba

arnaldo.faustino19@gmail.com; euricowongowongo@gmail.com; elexis@sma.unica.cu

Resumen

La formación matemática en los estudiantes de perfil pedagógico, constituye una problemática al desarrollo investigativo, lo que es considerado como un factor crítico para la formación de conceptos; por consiguiente se persigue como objetivo dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática a través de un mediador didáctico contextualizado capaz de minimizar las limitaciones en las búsquedas del contenido y que facilite la enseñanza en las indagaciones matemáticas. Así se supera la dicotomía teórico-práctica entorno a la interpretación del desempeño investigativo, sustentado en alternativas metodológicas flexibles para lograr cambios en la actuación del universitario. Promoviendo eficazmente la autonomía y el protagonismo responsable para responder los problemas de la sociedad. Para su concepción técnico-metodológica se empleó el *software IBM SPSS Statistic 20*, para el procesamiento de la información como herramienta informática y los beneficios que el software multimedia como tal incluye. Apoyado en la metodología cuali-cuantitativa.

Palabras clave: formación matemática; indagación del contenido; desarrollo investigativo; contextualizados y conceptos.

Mathematical concepts formation in the pedagogical profile by computer tools

Abstract

The mathematical preparation in teaching students profile, constitutes a problem to research development, which is considered a critical factor for the formation of concepts; therefore its objective is pursued to streamline the teaching-learning process of mathematics through a contextualized didactic mediator able to minimize the constraints content search and to provide instruction in math inquiries. Thus a theoretical-practical dichotomy environment surpasses the interpretation of research performance, based on flexible methodological alternatives to achieve changes in the performance of the university. Effectively promoting the autonomy and the protagonist responsible to answer the problems of society. For technical-methodological conception the IBM SPSS Statistic 20 software was used for the processing of the information as computer tools and benefits such as multimedia software included. Leaning on the quantitative-qualitative methodology.

Key words: mathematical training; the content inquiry; research; development; mediator and concepts.

Introducción

El proceso de perfeccionamiento de la formación matemática, debe ser proyectado a partir de las necesidades socioprofesionales y económicas del país. En estrecha relación con la actividad laboral, donde los estudiantes se vinculen con el contexto económico, cultural, social y profesional, que les posibilite la preparación para la vida Faustino, Pérez (2013). Así se permite relacionar la teoría con la práctica con un marcado nivel de contextualización. De esta forma se asume en la presente investigación, que el proceso de formación matemática es una actividad cognoscitiva.

Porque se desarrolla a través de la construcción de significados y sentidos hacia el desarrollo de las capacidades intelectuales. Mediante el proceso de solución de problemas matemáticos, para la transformación de la realidad y la autotransformación del estudiante. Ello precisa de la activación de escenarios cognitivos en la esfera de actuación, donde se usen herramientas informáticas que permitan influir positivamente en el desarrollo intelectual; en función de resolver las demandas sociales.

Así la formación matemática reviste una importancia significativa, cuestión reconocido por investigadores como Pardo e Izquierdo, (2005: 112-113). De quienes se cita en la presente investigación: “el proceso de formación matemática pretende contribuir a través de la generalización de los procedimientos teóricos, al desarrollo intelectual de los estudiantes,

ejerciendo un mecanismo que incrementa cada vez más la predisposición en la enseñanza-aprendizaje”. Siendo el mismo, un rol cognitivo que requiere de supuestos epistemológicos los cuales permiten, integrar conocimientos, habilidades y valoraciones. Lo cual se desarrolla durante un proceso formativo como plantearon Álvarez, (2000), (Rodríguez y Gerard, 2001).

Lo anteriormente expuesto, dificulta la modelación de nuevas situaciones en el desempeño matemático-investigativo de los estudiantes. Donde se revelan las insuficiencias en la apropiación de conocimientos, en asignaturas de carácter aplicativo-investigativo como la Matemática. Lo cual requiere de una integración de procesos de innovación tecnológica, para lograr mayor pertinencia. De esta forma es imprescindible una formación de conceptos, desde una adecuada sistematización de acciones para la solución de problemas profesionales.

Esta formación de conceptos presenta insuficiencias en el perfil pedagógico en Angola. Cuestión que se particulariza en la carrera de Licenciatura en Matemática, donde existen limitaciones en los procesos interpretativos. Esta situación es apreciada también por Pardo (2004: 96). De quien se cita: “*están relacionadas con el proceso de análisis e interpretación de los problemas en el contexto social que son llevados al terreno universitario*”. Lo cual es reconocido como una problemática esencial por su repercusión en la esfera práctico-profesional.

Allí se desempeña mediante la práctica laboral investigativa, donde aplican los conocimientos en situaciones reales de la profesión. Así se adiestran laboralmente, en las especialidades de la matemática y además se facilita la preparación para la toma de decisiones adecuadas. Frente a situaciones complejas, que requieren de una preparación teórica como sustento. Cuestión que hoy se manifiesta con insuficiencias, al carecer de fundamentos epistemológicos¹ para su solución en el contexto angoleño.

El diagnóstico realizado a los estudiantes de los Institutos Superiores de Ciencias de la Educación en la República de Angola, manifiestan insuficiencias para analizar e interpretar situaciones problemáticas. Las cuales deben estar vinculadas con el ejercicio de la profesión, la gestión de la información y de datos. Que permitan la construcción de conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática. Los cuales se fundamentan en la interpretación-análisis para identificar problemas propiamente del objeto de trabajo en los Institutos.

Las limitaciones detectadas para la construcción de conceptos en el desempeño investigativo, se evidencian en la Educación Superior Angoleña; como dificultades docentes de los estudiantes. Pero sus causas se remiten a las carencias de alternativas metodológicas flexibles que deben proyectar e implementar los profesores. En el proceso de modelar las transformaciones en los ambientes de actuación de los estudiantes universitarios.

Esta situación es provocada fundamentalmente por el carácter autónomo y el protagonismo que juegan los profesores en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Se necesita de una estructura metodológica que permita solucionar los problemas cognitivos de los estudiantes de forma activa y creativa. Lo cual se logra mediante el uso de los mediadores didácticos. Facilitando una participación activa en la transformación del contexto social.

Por consiguiente, el objetivo de la actual investigación lo constituye, la implementación de un mediador didáctico multimedia interactivo (2ED@) para la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Que facilitará la formación de conceptos, en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática al contribuir al desarrollo del pensamiento-investigativo como vía de solución a las dificultades detectadas en el diagnóstico realizado antes de la implementación del software. Además posibilitará perfeccionar la proyección metodológica de los profesores en función de activar la participación de los estudiantes de forma interactiva. Donde se permite la construcción del aprendizaje desde

su significatividad, las cuales aportan resultados a largo plazo, que fortalecen el impacto de las instituciones educativas.

Metodología

Implementación parcial del mediador didáctico multimedia interactivo para establecer la dimensión cognitiva en los estudiantes

Para su implementación en la Educación Superior, se planificó y se desarrolló un análisis de tipo descriptivo, desde el año 2007 hasta el 2015 en las provincias de Benguela, Bie, Huambo y Luanda, respetivamente en la República de Angola. Se tomó como referencia el estudio de la distribución de computadores a los profesores de cada Universidad e Institutos Superiores de Ciencias de la Educación mediante una encuesta. Comprobándose su repercusión de forma negativa, al apreciar que los estudiantes no usan los mismos en el proceso solución de problemas.

Sino que recurren de forma tradicionalista a los medios como: libretas, libros, reglas de cálculo, tablas y medios para la escritura (Tabla1). En momentos actuales donde Eurasia y América Latina, presentan procesos docentes sustentados en soportes digitales que se contextualizan y actualizan por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Sin embargo, en el contexto educativo angoleño es toda una utopía, realmente los medios tecnológicos no han trascendido a estos espacios.

No se gestiona la información en los procesos formativos y sin embargo la comunicación fluye por medios tradicionales y digitales. Pero la instrucción todavía se encuentra muy lejos de poder emplear la informática como una herramienta, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Estas valoraciones se sustentan en la expresión real de la tenencia de medios informáticos, antes de la implementación del *Software* desarrollado, revelado en niveles limitados que aparecen en las dos primeras secciones de la (Tabla1). Siendo los resultados del análisis antes de la implementación del mediador didáctico. Además se tuvo en cuenta los niveles de acceso a las TIC, con énfasis al mediador didáctico multimedia interactivo. Los cuales revelan un bajo por ciento también.

1 Epistemología. Ciencia que estudia los procesos cognitivos humanos.

2 Mediador didáctico interactivo. Medio portador de situaciones didáctico comunicativas.

Tabla 1: Acceso a las TIC, medios de enseñanza tradicionales y del mediador didáctico multimedia interactivo (ED@) aplicados por los profesores encuestados en la carrera de Licenciatura en Matemática

Acceso a las TIC				Acceso a los medios tradicionales				Acceso al mediador didáctico multimedia interactivo			
si		no		Si		no		si		no	
total	%	total	%	total	%	total	%	total	%	total	%
200	14,3	663	85,7	632	90,2	31	9,8	356	84,3	453	15,7

Fuente: Elaboración propia de los autores (2014).

Sin embargo, un elevado número de profesores fundamentan que los principales motivos por los cuales no emplean las computadoras radican en la falta de preparación tecnológica. Al igual que la carencia de mediadores didácticos interactivos en la formación matemática, por no poseer un personal especializado para solucionar cualquier problema. De allí la necesidad de facilitar a los profesores herramientas informáticas que permitan perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las Instituciones Superiores.

Por ende, en la carrera de Licenciatura en Matemática, para el desarrollo de conceptos, pueden utilizarse *softwares* interactivos que gestionen el proceso de investigación. Contribuyendo de esta forma al fortalecimiento del razonamiento lógico de los estudiantes. Así se trata de romper con el tradicionalismo sobre el estudio habitual de las operaciones y propiedades de sistematización de los distintos conceptos matemáticos; para solucionar problemas y situarse en un contexto más amplio en la aplicación del mediador didáctico multimedia interactivo para el estudio de la Matemática.

En este sentido, existen varios investigadores como: Pérez, Marrero (2005), Pérez (2009), Faustino, Wongo, (2014), Faustino, Pérez, Diéguez (2013b-2014), Faustino, Del Pozo, Arrocha, (2013), Faustino *et al.*, (2014) quienes señalan la utilización, de medios didácticos tecnológicos para el proceso formativo. No obstante, independientemente del nivel de enseñanza en que se desarrolla la docencia, la variabilidad de las funciones atribuidas por los profesores a dichos recursos tecnológicos es insuficiente. Al no revelar la utilidad y significación de los mediadores didácticos, como portadores de situaciones que dinamizen la formación de juicios y razonamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Angola.

Del mismo modo, la mayoría de los casos son utilizados para funciones relacionadas con la transmisión

de información y como un recurso del currículo; pero este en la formación matemática en la sociedad angoleña no se emplea para el desarrollo del aprendizaje significativo. Cuestión que puede limitar en los estudiantes la apropiación del contenido matemático, el estímulo a la indagación, la motivación a la construcción del contenido y la responsabilidad respecto al proceso auto evaluativo de los conocimientos.

Consecuentemente con lo analizado anteriormente, se advierte en la presente investigación la introducción de herramientas informáticas en las Instituciones Educativas angoleñas. Lo cual posibilita además de la profundización de los conocimientos, el adiestramiento profesional de los estudiantes; de forma contextualizada al poder modelar teóricamente soluciones a problemáticas económicas.

Donde se tiene la intencionalidad de renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a tono con el objetivo del Ministerio de la Educación Superior; dirigido hacia la introducción de las TIC en las instituciones. Lo cual adquiere una relevancia significativa, por su alcance en el perfeccionamiento del currículo. Permitiendo el desarrollo de transformaciones en los procedimientos tradicionalistas, del proceso de enseñanza-aprendizaje existentes en la carrera de Licenciatura en Matemática en la sociedad angoleña.

El objetivo de introducir los avances de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizajes es una intencionalidad a escala mundial. Lo cual posee resultados relevantes en la Educación Superior de muchos países como Brasil, Canadá, China, India, Japón, México, Reino Unido, Venezuela entre otros. Donde se afirman que los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo, cuando realizan un uso apropiado de las herramientas informáticas en los entornos educativos.

Logrando fomentar la formación de conceptos en los estudiantes, pero a su vez se ha constatado que los profesores angoleños limitadamente experimentan la

aplicación de estas herramientas tecnológicas. Las cuales constituyen un aspecto novedoso en la tecnología y se requiere de una preparación teórico-metodológica para su implementación en la docencia. De ahí la necesidad de una sistematización metodológica al respecto y de medidas que contribuyan a mitigar las profundas limitaciones existentes en los diferentes Institutos en la sociedad angoleña. Cuestión valorada también por Marqués (2000) y (Gisbert 2002).

En la actual investigación se considera válida esta apreciación y muy real en el contexto angoleño. Allí se carece del conocimiento sobre las herramientas informáticas en los entornos educativos, el impacto de las TIC en la cultura académica, investigativa y laboral en la formación matemática; así como también en la gestión de la información para el auto aprendizaje de los estudiantes mediante los mediadores didácticos portadores de situaciones comunicativas.

Para lograr una adecuada proyección metodológica del uso de los mediadores didácticos, como herramientas informáticas que facilitan la gestión de conocimientos matemáticos; en la actual investigación se asumen los fundamentos de Faustino *et al.*, (2013-2014). Donde se revela la significación de la base de la teoría del conocimiento científico, como elemento esencial para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Siendo el sustento en el cual, la dinámica del proceso de formación de conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática se perfeccionará. Todo lo cual, le impone retos a la inteligencia y la capacidad de gestionar el proceso de construcción del conocimiento teórico matemático en una sociedad en constante desarrollo.

Esto se desarrollará mediante la observación, como método hermenéutico. Posibilitando la comprensión y explicación de los fenómenos que ocurren en la sociedad.

El que se representa como elemento pertinente en el adiestramiento laboral de los estudiantes; porque facilita la potencialización de las estructuras cognoscitivas de los sujetos implicados en el proceso. Así mismo se empleará el *software* para desarrollar una dinámica diferente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Permitiendo al estudiante la ejecución de una praxis que aunque simulada, contribuye a su actual y futura formación matemática regular convenientemente la organización de su trabajo y ajustarlo a las necesidades pedagógicas, contextuales que demandan el desarrollo económico y social. Además posibilita, relacionar signos (incluyendo imagen cognoscitivas), mediante el proceso de internalización de conceptos. Que se traducen en palabras y éstas en razonamientos; los cuales procesan la imagen cognoscitiva visual expresada como situación didáctica comunicativa a través de la utilización del mediador didáctico interactivo desarrollado.

Por tanto, los temas de: Cálculo Diferencial, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Series, Integrales Múltiples, Análisis Vectorial, Teorema de *Green, Gauss, Stokes*, Transformada de *Laplace*, Serie de *Fourier* y sus aplicaciones en el contexto social (Figura1), refuerzan los niveles de síntesis cognitivas de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática. Quienes se desarrollan en el proceso de formación matemática, mediante la aplicación del mediador didáctico interactivo, desde la animación visual en la formación de conceptos. Los cuales son útiles para adquirir destrezas del pensamiento investigativo y para prever el comportamiento de los sistemas del mundo físico; aplicando prácticamente los conocimientos teóricos matemáticos en situaciones de la vida.

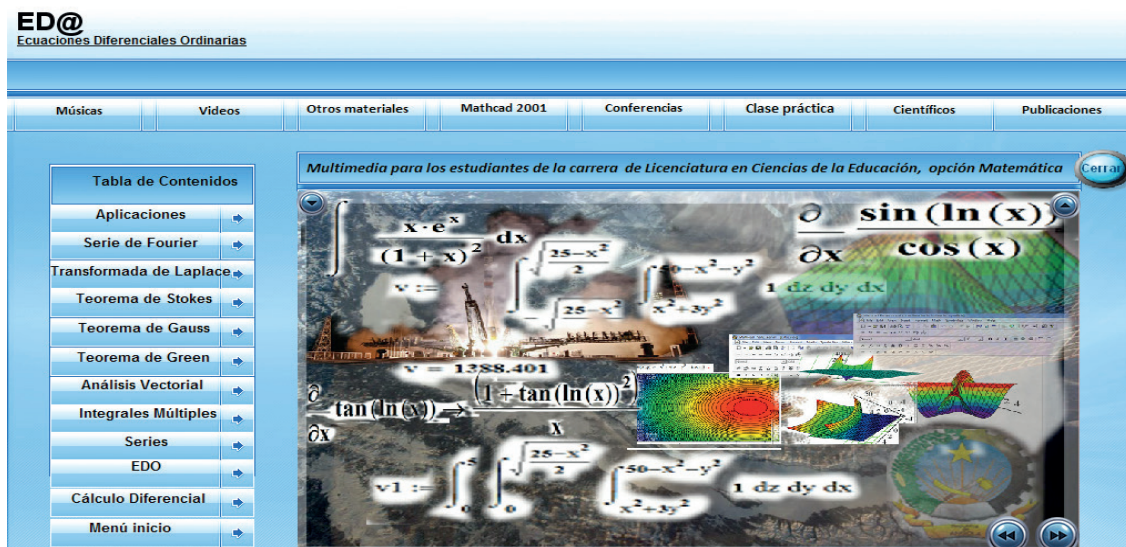


Figura 1: Pantalla interactiva de videos de la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2014).

Este *software* es sencillo de manejar y facilita la interacción estudiante-máquina, gracias en gran medida al atractivo entorno que despliega. Lo cual permite igualmente espacios tridimensionales de alta calidad interactividad, a través de imágenes, sonidos y videos relacionados con el contenido matemático. Cuestiones que se muestran en el mediador didáctico multimedia interactivo.

En este mediador didáctico los estudiantes no solamente aprenden a resolver problemas; sino

que observan animaciones dentro de la herramienta informática, escuchan narraciones, efectos de sonidos y músicas relacionadas con los temas de la asignatura: Ecuaciones Diferenciales e Integrales en cada unidad temática de aprendizaje. A su vez se establece una posibilidad de desarrollar el estudio independiente, donde se aprenden algoritmos, se razonan los procedimientos y se estimula la autoevaluación cognitiva que permite meta cognitivamente establecer nuevos retos de aprendizaje (Figura 2).

Figura 2: Pantalla interactiva de contenidos de la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2014).

Por otro lado, los estudiantes logran mayor motivación al usar este mediador didáctico. A partir del componente visual logran arribar a conceptos de naturaleza abstracta o creativa. Este proceder es reconocido por otros investigadores como Pérez (2011: 29), de quien citamos: “aprenden mejor cuando además de leer, observan la información acompañada de videos y tutoriales para interpretar los conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática”. Lo cual es asumido en la actual investigación para la etapa de implementación.

En el mediador didáctico interactivo se instalaron situaciones didácticas que inducen a un pensamiento investigativo. Por ende, el proceso de enseñanza-aprendizaje con la visualización de los fenómenos sociales y representaciones gráficas, permiten dinamizar la comprensión de los conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática con la praxis de la profesión.

Desde esta perspectiva, las posiciones epistemológicas ante las nuevas exigencias de los contextos educativos y laborales; surge la necesidad del redimensionamiento de las funciones y objetivos del proceso formativo con el empleo del mediador didáctico multimedia interactivo. Lo cual favorece la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, como propuesta metodológica para los estudios de la Matemática, en el contexto angoleño. Contribuyendo a la práctica docente y al conocimiento científico matemático.

La utilización del mediador didáctico multimedia interactivo como medio gestor en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en la carrera de Licenciatura en Matemática; permite el estudio de este contenido de forma didáctica y rompe a su vez el esquema tradicional. Lo que proporciona un carácter educativo al *software* y una extensión facilitadora de la gestión cognitiva en los estudiantes en la formación de conceptos.

El mediador didáctico multimedia interactivo, en su potencialidad de permitir la construcción de conceptos en los estudiantes a partir de la formación matemática; proporciona las condiciones necesarias para el desarrollo de un espacio cognitivo de participación activa. Donde emergen relaciones dialécticas establecidas entre el

profesor (en su función de orientador-moderador) y los estudiantes. En medio de un sistema de acciones que se planifican, ejecutan, evalúan y se retroalimentan consecutivamente. Permitiendo la sistematización de los conocimientos habilidades intelectuales y docentes a través de la interactividad con el software (Figura 3).

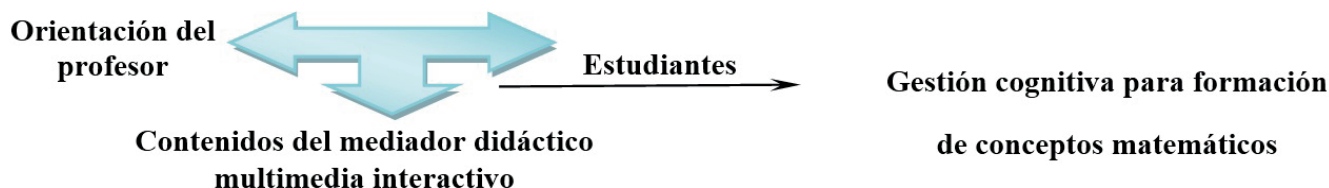


Figura 3. Dimensión cognitiva que se establece en el mediador didáctico multimedia interactivo para construcción de conceptos matemáticos

Fuente: Elaboración propia de los autores (2014).

En la gestión cognitiva para formación de conceptos matemáticos, los profesores de la carrera de Licenciatura en Matemática, vinculados a la enseñanza-aprendizaje; desarrollan, implementan, promueven y gestionan situaciones, en diferentes entornos de aprendizaje. Que favorecen el desarrollo del pensamiento investigativo. Lo cual supone actuar no solo sobre la dimensión cognitiva, sino también afectiva.

A su vez propicia el desarrollo en los estudiantes, de la capacidad reflexiva, crítica, valorativa y contribuir en esencia, al desarrollo de su personalidad. Esta problemática constituye un reto ante las nuevas características socioeconómicas, políticas y científico-técnicas con que se inicia el tercer milenio. Se necesita un profesional que domine las TIC en función de transformar la realidad de forma adecuada. Donde sea capaz de modelar alternativas de solución y pueda adaptarlas a diversas realidades. Lo cual es posible valorar desde la utilización permanente del *software*.

Esta situación de los momentos contemporáneos es necesario llevarlos a los contextos educativos angoleños. Así lo apreció el investigador Chacón (1998). Quien valoró que el estudiante debe estar a la altura de su tiempo, maneje los nuevos medios con otras posibilidades de comunicación, las computadoras, el uso de la *Internet* como recurso de la enseñanza-aprendizaje, la aplicación multimedia donde integra diferentes lenguajes en un *CD-ROM* y las teleconferencias. Por esta razón, es necesario que el estudiante en el proceso de formación matemática se despliegue su propia capacidad de generación de comunicaciones multimedia para hacer presentaciones de sus ideas, de su proyecto de investigación que se exige en la carrera de Licenciatura en Matemática.

Resultados y discusión de la pesquisa

Por tanto, desde el punto de vista educativo, lo fundamental de la herramienta informática desarrollada, es ofrecer una red de conocimientos interconectados en la carrera de Licenciatura en Matemática. Que posibilite al estudiante navegar por rutas o itinerarios no secuenciales y de este modo suscitar un aprendizaje significativo. Donde se integran las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados y se lograron los siguientes resultados:

- La multimedia interactiva logró aportar posibilidades educativas de interactividad, lo que facilitó la comunicación recíproca, la búsqueda de información personalizada, la toma de decisiones oportunas y responder a distintas propuestas.
- Facilitó la ramificación, dado por su sistema con multiplicidad de datos y acceso de forma directa a los artículos en la *internet*, lo que permitió al estudiante dirigirse dentro de ella hacia al contenido matemático necesitado para su formación.
- Reveló transparencia, aportando accesibilidad, rapidez, sencillez de manejo, navegación efectiva y proporcionó la posibilidad de retroalimentación durante la formación matemática.

Estos resultados docentes mediante la aplicación de la multimedia interactiva, favorecieron el estudio de los contenidos de forma independiente. Además posibilitaron posibilidades de una navegación libre dentro del *software*, combinadas con una interactividad en la búsqueda de la información personalizada del estudiante.

Así mismo la transparencia y ramificación lograda, hicieron durante la implementación en el proceso de

enseñanza-aprendizaje; que emergieran rasgos de ese medio didáctico (Figura 4).

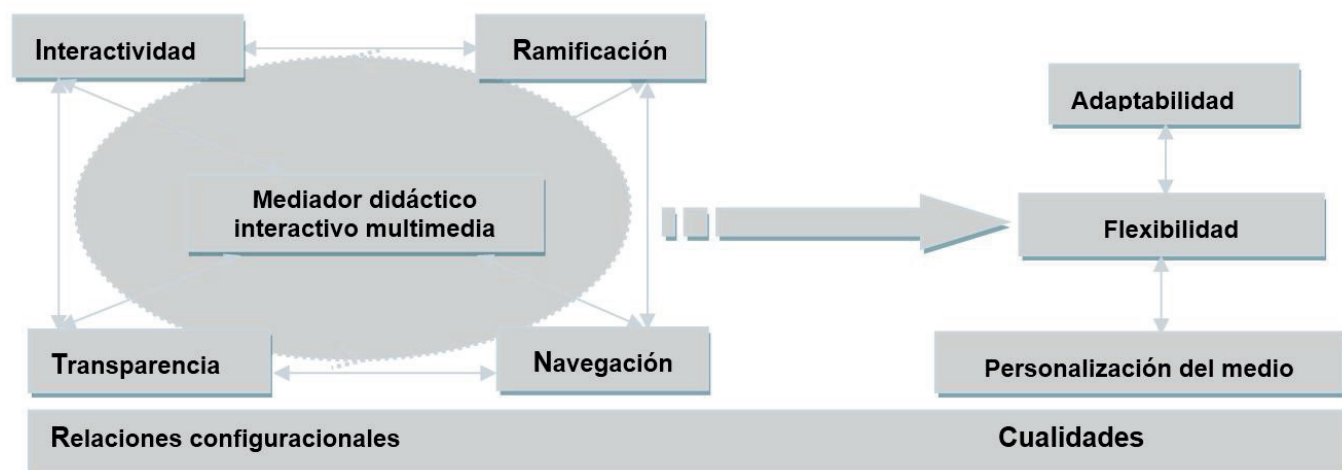


Figura 4. Resultados de la aplicación multimedia interactiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Fuente: Elaboración propia de los autores (2014).

También se utilizó como una herramienta informática en la enseñanza semipresencial en la construcción del conocimiento teórico matemático. Motivado por las características de flexibilidad, siendo transportado en un *CD-ROM*. Que facilita su consulta desde cualquier ordenador y en el horario que el estudiante así lo necesite en el proceso de investigación. Esta última característica le confiere una capacidad esencial de la personalización, de forma tal que para el profesor, estudiante o investigador pasa a ser un aporte personal.

También permitió una gran adaptabilidad al contexto, cuestión muy significativa para los diferentes modelos de formación profesional. Los cuales son necesarios para responder a las demandas sociales de cada territorio. Sustentados en valoraciones de diferentes investigadores como Pérez (2011:29). Quien expresó “la posibilidad que tienen los *softwares* de ajustarse al contenido de las asignaturas” como es el caso de las Ecuaciones Diferenciales e Integrales y a las operaciones mentales en el proceso de formación matemática.

Lo cual favorece además, los procesos de aprendizaje y su dinámica. Rasgo que caracterizan al proceso asistido por esta tecnología. En tal sentido y en correspondencia con los nuevos retos, se necesita de un estudiante universitario cada vez más comprometido con su época, que defienda los nuevos escenarios sociales políticos y económicos, con una amplia formación cultural y humanista, preparado para participación ciudadana consciente.

El uso de esta multimedia interactiva en la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales de la carrera de Licenciatura en Matemática, en los Institutos Superiores de Ciencias de la Educación en las provincias de Benguela, Bie, Huambo y Luanda, respetivamente en la República de Angola; admitió una integración del lenguaje, gráficos, sonidos, imágenes, ensamblaje de movimientos, con textos y videoconferencias del contenido matemático.

Lo que permitió que una misma información, fuera consultada de diferentes formas, facilitó mejorar los procesos de interpretación y comprensión para el estudiante en investigación. Así, la presencia de animación gráfica y sonidos incrementó el rendimiento en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. A la vez que permitió presentar de una forma más evidente y sencilla multitud de fenómenos, hechos, procesos en investigación con la aplicación de la herramienta informática desarrollada. Mediante los conocimientos matemáticos, permitió liberar al profesor de continuas repeticiones o difíciles explicaciones verbales.

El mediador didáctico multimedia interactivo contribuyó a la gestión de datos, la interpretación, el análisis y la aplicación sistemática de métodos matemáticos y de investigación científica. Donde se brindaron soluciones a situaciones que simulaban problemas productivos del país.

En la valoración de los resultados de la utilización del mediador didáctico multimedia interactivo se resaltaron los siguientes aspectos:

- a) La importancia del *software* educativo como medio auxiliar para la docencia los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.
- b) Permitió perfeccionar las proyecciones didácticas a nivel de departamento docente en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.
- c) Posibilitó la actualización y organización del proceso de formación matemática, con vista a contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

Actualmente en Angola, el Ministerio de la Educación Superior presta especial atención al mejoramiento constante de todo el sistema educacional, la introducción de las TIC, para viabilizar la formación matemática. Lo cual juega un papel decisivo dado la necesidad de desarrollar el nivel de progreso de las estructuras cognoscitivas alcanzadas, por cada uno de los estudiantes en la solución de problemas.

Lo antes planteado es fundamental en la formación matemática, al afirmar que la multimedia interactiva permitió a los profesores desempeñarse como orientador, dada su formación profesional. En conducir el proceso hacia niveles interpretativos superiores lo cual posibilitan el desarrollo intelectual de los estudiantes; en situaciones problemáticas con el empleo de las TIC. Las cuales tienen una notable relevancia si se valora las exigencias del contexto.

Es pertinente agregar que los Institutos Superiores de Ciencias de la Educación en la República de Angola se proyectan para incentivar la introducción de las TIC en el territorio. Destacando las necesidades de constantes transformaciones que la sociedad actual enfrenta, tanto desde el punto de vista sociocultural, educacional, como geopolítico. Lo que exige formas diferentes en el pensamiento pedagógico, en la planificación del propio proceso docente educativo. Que demanda una reestructuración de la organización curricular, como indicadores determinantes para conformación de conocimientos, habilidades y valoraciones.

Es criterio de los autores, no contradecir la necesidad de estudiar y comprender los fundamentos teóricos de las técnicas y procedimientos empleados actualmente. Sin embargo, el empleo de las TIC en la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales, permitió una preparación más eficiente en el desempeño profesional para la solución de problemas. Y el fortalecimiento de las capacidades transformadoras

de los sujetos implicados en este proceso, mediante la integración de conocimientos, habilidades y los valores que son intrínsecos a la formación matemática de los profesionales. En un proceso de búsqueda científica de información, que la Enseñanza Superior debe fomentar la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

Afirmamos, que la pertinencia de la utilización sistemática del mediador didáctico interactivo producen una integración. Que se interpreta desde el “camino” de la construcción del conocimiento teórico matemático, de la motivación del sujeto, hasta un pensamiento abstracto de los fenómenos matemáticos en la sociedad. Que les permite su comprensión, con la aplicación práctica de esta herramienta informática, lográndose la sistematización del conocimiento teórico matemático.

Desde este marco teórico general, el mediador didáctico multimedia interactivo, puede ser confrontado individualmente por los estudiantes, con la posibilidad de ser socializado en grupo. Porque posibilita la instalación en los ordenadores, una página con direcciones para descargar artículos actualizados relacionados con la temática en estudio. Y tiene disponibilidades que repercute en la adquisición del significado que el estudiante enriquece con el grupo.

Cuando el mediador didáctico interactivo se une de forma armónica con el contenido, objetivo y el método establecido para su empleo; proporciona una comunicación sincrónica con el profesor y los estudiantes. Permite visualizar los procesos de análisis-síntesis del fenómeno matemático investigado. Lo cual exige integrar en la dinámica del proceso, los componentes pedagógicos y tecnológicos, técnicas relevantes; que viabilizan la solución de problemas de su entorno social, hasta promover la aparición de nuevas relaciones asociadas a la comprensión de los fenómenos en investigación y motivar a los estudiantes a la innovación.

Luego de aplicado parcialmente el mediador didáctico en la carrera de Licenciatura en Matemática. Se pudo observar a través de los controles a clases una organización y planificación en el uso de las herramientas informáticas por profesores y estudiantes. Los datos de la investigación, sustentan que los profesores de los departamentos de matemática en la Educación Superior angoleña en distintas universidades del país se brindaron intencionalmente; para poner en prueba las actividades diseñadas en cuanto a la aplicabilidad del mediador didáctico multimedia interactivo. Además se aplicaron encuestas, donde se valoraron los criterios de profesores y estudiantes, Donde emitieron sugerencias derivadas

de la puesta en práctica del *software*. Planteaban que el mediador didáctico viabilizó la formación de conceptos en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

Así mismo fueron sometidos al criterio de expertos; 46 doctores en ciencias Pedagógicas de la Universidad “Máximo Gómez Báez”, de la provincia de Ciego de Ávila, de la Universidad de “Oriente”, de la provincia de Santiago de Cuba, Cuba, de los Institutos Superior de Ciencias de la Educación en las provincias de Benguela, Bie, Huambo y Luanda, respectivamente de la República de Angola. Quienes aseguran que el mediador didáctico multimedia interactivo puede ser aplicado de forma permanente, porque contribuye en la formación de conceptos matemáticos en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

Para valorar la transformación de los estudiantes en el proceso de formación de conceptos en la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales, se empleó la metodología cuali-cuantitativa. Donde se analizó la viabilidad y factibilidad de los resultados, mediante el empleo del utilitario estadístico *IBM SPSS Statistics 20*. Con la aplicación de pruebas no paramétrica de *Mann-Whitney* y de *Kolmogorov-Smirnov*. Para dos muestras independientes analizadas de manera par en dos grupos de estudiantes del tercer año de la carrera de Licenciatura en Matemática.

Los cuales fueron seleccionados aleatoriamente en los Institutos Superior de Ciencias de la Educación en las provincias de Benguela, Bie, Huambo y Luanda; para el procesamiento de los datos. Todo ello frente a los medios tradicionales y el mediador didáctico multimedia interactivo desarrollado. Una vez aplicados los instrumentos ajustados al estilo *Likert*, lo cual consistió en asignar a través de una escala valorativa de uno a cinco, el espacio correspondiente a las respuestas adecuadas, según el nivel de conocimiento que posee sobre el objeto de investigación de la temática.

Los jueces seleccionados de forma aleatoria, muestran un nivel de coincidencia en un 94,5%; en sus fundamentos cuanto a la necesidad de la implementación permanente del mediador didáctico multimedia interactivo en la carrera de Licenciatura en Matemática. Lo cual demuestra que se ha cumplido con los objetivos de la investigación en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

Al finalizar la propuesta metodológica, los estudiantes y profesores manifiestan su preferencia en la aplicación del mediador didáctico multimedia interactivo de forma permanente. Por fortalecer la práctica pedagógica, como proyecto de investigación

durante todo el curso. En los que se incluyen aspectos fundamentales del trabajo de la ciencia. Los universitarios expresan que presentan ligeras dificultades a la hora de comprobar los resultados alcanzados. Siguiendo los lineamientos básicos investigativos para el desarrollo del pensamiento investigativo.

A modo de consideraciones finales

El mediador didáctico multimedia interactivo permite influir en el desarrollo del pensamiento investigativo de los estudiantes. Al referirse a la comprensión de los conceptos de forma general, que tiene el sujeto implicado en su proceso de formación profesional sobre las operaciones. Junto con las habilidades para manejar la herramienta informática desarrollada de forma flexible; lo cual posibilita al estudiante emitir juicios y desarrollar estrategias útiles al manipular datos y operarlos en su formación matemática, provocando las siguientes transformaciones en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática:

- a) Provocó un clima cognitivo-interactivo que incrementó la enseñanza-aprendizaje y la motivación en la formación matemática en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.
- b) Propició una comprensión profunda del uso de los mediadores didácticos como herramientas informáticas a través de la revisión, integración y aplicación de conocimientos matemáticos previos a situaciones matemáticas.
- c) Reconoció y comprobó la utilidad del mediador didáctico multimedia interactivo, para la ejercitación de los métodos en la formación de conceptos matemáticos en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

A modo de sugerencias

- a) Introducir la multimedia interactiva de forma permanente en la carrera de Licenciatura en Matemática como una tecnología renovadora de avanzada y la utilización de medios modernos en la Educación Superior angoleña, en la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales en la sistematización de conceptos matemáticos.
- b) Aplicar sistemáticamente el **ED@** para los estudiantes de la carrera de Licenciatura en

Matemática en la sociedad angoleña, lo cual hace del proceso de formación un espacio dinámico e interactivo. La cual constituye una herramienta de fácil manejo e instalación, a la vez puede ser usado por cualquier institución educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje para facilitar la formación de conceptos y desarrollar el pensamiento investigativo de los universitarios como vía de solución a las dificultades detectadas en la investigación realizada antes de la implementación del *software*.

Referencias

- ÁLVAREZ SAVIGNE, G (2000). Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: aspectos teóricos y una aplicación. México: Libros y Lecturas.
- CHACÓN, F (1998). "El nuevo paradigma para el adiestramiento corporativo" Teleconferencia EDUDIST. 20pp.
- FAUSTINO, A; PEREZ, N; DIEGUEZ, R (2012). "Propuesta didáctica para el proceso de formación del pensamiento lógico matemático complejo en la Educación Superior Angolana". Revista Pedagogía Profesional V. n 10, no 4 octubre-diciembre, 2012. Disponible en: <http://www.pedagogiaprofesional.rimed.cu>
- FAUSTINO, A; PÉREZ, N; DIÉGUEZ, R (2013). El pensamiento matemático-investigativo desde el enfoque científico tecnológico. Revista Multiciencias, vol. (14), (1), 2014, pp. 80-87
- FAUSTINO, Arnaldo (2014). La formación del pensamiento matemático-investigativo en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas] Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba.
- FAUSTINO, Arnaldo; DEL POZO, Emilia; ARROCHA, Olaysi (2013). **Fundamentos epistemológicos que intervienen en el desarrollo de la comunicación matemática**. Editado por la Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed. net, Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1279/index.htm>
- FAUSTINO, Arnaldo; PÉREZ, Sánchez; DIÉGUEZ, Raquel (2013b). La repercusión del pensamiento matemático-investigativo en la sociedad angolana. Ponencia presentada en la Conferencia Internacional Pedagogía 2013 Vol. II p. 45, La Habana.
- FAUSTINO, Arnaldo; PÉREZ, Sara (2013). Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la Educación Superior Angolana. **Revista de Ciencias Sociales** 11 (2) pp. 0-31.
- FAUSTINO, A; PÉREZ, N; DIÉGUEZ, R (2014). Consecuencia de la formación matemática investigativa en la educación superior angolana, La Habana, Cuba. **Editorial universitaria Félix Varela**. 3 (2), pp. 10-45
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico (2013). Methodological guidance for angolan student mathematical formation. Global ScienceAndInnovation. Materials of the I International Scientific Conference Vol. II December 17-18th, 2013 Chicago, USA 2013, pp. 136.
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico (2014). Methodological guidance for Angolan mathematical Formation. **Journal of Data Management and Computer Science** Vol. 1(1), pp. 001-004, February, 2014 Available online at <http://www.apexjournal.org> ©2014 Apex Journal International.
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico; DIÉGUEZ, Raquel (2012). El proceso de formación matemática interpretativa en el desarrollo del pensamiento lógico en la educación superior angolana. Revista **Universidad & Ciencia**, Cuba, 1, (1), pp. 10-15.
- GISBERT, M (2002). "El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos". **Revista Acción Pedagógica Educación y Nuevas tecnologías**. 3(3), 8-10.
- MARQUÉS, G (2000). Medios Audiovisuales Sonoros y de imagen fija proyectable. La Habana, Cuba. **Editorial Félix Varela**. 18 (4), 2-7.
- PARDO, M (2004). "Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la dinámica del proceso docente educativo en la educación superior". [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas] Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba.
- PARDO, M. E; IZQUIERDO, J. I (2005). La Didáctica de la Educación Superior con el Empleo de las Tecnologías

- de la Información y las Comunicaciones. Revista **Pedagogía Universitaria**. Vol. X, No. 5.
- PÉREZ, S (2009). “El proceso de Formación Investigativa Sistematizada en la Educación Superior”. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas] Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba. pp. 40-90.
- PÉREZ, S; MARRERO, S (2005). La computación como ciencia aplicada. La automatización de la clave dicotómica para la clasificación de familias Botánicas, con fines didácticos. La Habana, Cuba. **Editorial Pueblo y Educación**. 18(2), 13-15.
- PÉREZ, L (2011). “Dinámica imaginológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Botánica.” [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas] Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba. pp. 50-115
- RÍOS, P (2004). “Concepción del software educativo desde una perspectiva pedagógica”. La Habana, Cuba. Editorial Félix
- RODRÍGUEZ, A; GERARD, R (2001). Integración de materiales didácticos hipermedia en entornos virtuales de aprendizaje: retos y oportunidades. **Revista OEI -Ediciones Iberoamericana de Educación**. 18(2), pp.13-15



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

Multiciencias

Vol 15, N° 2

Edición por el Fondo Editorial Serbiluz.

Publicada en junio de 2015.

Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve

www.serbi.luz.edu.ve

produccioncientifica.luz.edu.ve