

## RECURSOS DIDÁCTICOS Y TECNOLÓGICOS APLICADOS EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA ANGOLEÑA

PhD Arnaldo Faustino

arnaldo.faustino19@gmail.com

Centro de Educación Pre-universitaria de Longonjo-Huambo e Investigador Académico. Universidad "Agostinho Neto". Angola.

Actualmente investiga en su formación posdoctoral en didáctica de la Matemática en la Universidad de "Oriente" Santiago de Cuba, Cuba

### Resumen

La formación matemática constituye una problemática para el desarrollo investigativo en la carrera de Licenciatura en Matemática en la República de Angola, lo que es considerado como un factor crítico para la formación de conceptos en los estudiantes; por consiguiente se hace necesario 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, facilitar la enseñanza en las indagaciones matemáticas. Superar la dicotomía teórico-práctica en torno a la interpretación del desempeño investigativo y viabilice las limitaciones de las alternativas metodológicas flexibles para los vertiginosos cambios que se operan en los múltiples ambientes de actuación del universitario, promoviendo eficazmente la autonomía y el protagonismo responsable para responder a los problemas que la sociedad plantea al estudiante, como sujeto social y cultural consciente, que construye ese conocimiento matemático científico. Para su concepción técnico-metodológica se empleó el *software IBM SPSS Statistics 20*, para el procesamiento de la información como herramienta informática y los beneficios que el *software* multimedia como tal incluye.

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

### Introducción

El auge del proceso de formación matemática puede ser proyectado hacia una preparación ascendente de acuerdo con las necesidades socioprofesionales y económicas del país en

estrecha relación con la actividad laboral, donde los futuros profesionales interactúan permanentemente, en el contexto económico, cultural, social y profesional, con la intencionalidad de prepararlos para la vida. Faustino, Pérez (2013). Se asume en la presente investigación que el proceso de formación matemática es un actividad cognoscitiva escolarizada y organizada de forma intencional, que 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, que redunden en la transformación de la realidad y la autotransformación del estudiante en formación. La idea es, fomentar en la formación matemática escenarios en su esfera de actuación, herramientas informáticas con tecnologías que permitan influir positivamente al desarrollo intelectual de los estudiantes aptos para responder a los requerimientos de su entorno.

De acuerdo con Pardo, Izquierdo, (2005 pp.112-113), citamos “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”, supuestos epistemológicos que permiten, integrar conocimientos, habilidades y valoraciones desarrolladas durante su proceso formativo Álvarez Savigne, (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 perfil aplicativo-investigativo, como la Matemática, la formación de conceptos desde una adecuada sistematización de acciones para la solución de problemas profesionales que limitan el desarrollo del pensamiento epistemológico con la integración de procesos de innovación tecnológica en la carrera de Licenciatura en Matemática en situaciones investigativas.

Las insuficiencias en la apropiación de conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática en la Educación Superior Angolana fundamenta Pardo (2004 pp. 96), citamos “están relacionadas con el proceso de análisis e interpretación de los problemas en el contexto social que son llevados al terreno universitario” y se manifiestan en el campo profesional de numerosas especialidades en todas las esferas del saber. Existen otras deficiencias que requieren prever la obtención de la información, en el análisis de los resultados obtenidos, para

la toma de decisiones adecuadas en situaciones complejas que carecen de fundamentos epistemológicos<sup>1</sup> para su solución.

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 vinculadas con el ejercicio de la profesión, deficiencias en la gestión de la información y datos que limitan la construcción de conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática, los cuales fundamentan la interpretación-análisis y que están dirigidos a 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 angolana como carencias en los supuestos de alternativas metodológicas flexibles para modelar con rapidez las transformaciones que se operan en los múltiples ambientes de actuación de los estudiantes universitarios, dado fundamentalmente por el carácter autónomo y el protagonismo que juegan los profesores en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para solucionar los problemas, que limitan no solo la creatividad del estudiante, sino también su actual y futura participación en la transformación de la universidad en el contexto social. Por consiguiente el objetivo de la investigación lo constituye, la implementación de un mediador didáctico multimedia interactivo (<sup>2</sup>ED@) para la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, que facilitará la formación de conceptos, en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática y el desarrollo del pensamiento-investigativo como vía de solución a las dificultades detectadas en el diagnóstico realizado antes de la implementación del *software*.

## **Desarrollo**

### **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, a lo largo de los cursos escolares desde 2007 hasta la actualidad en las provincias de Luanda, Benguela, Bie y Huambo respetivamente en la República de Angola, al tomar como referencia el análisis de la distribución de computadores por cada Universidad e

---

<sup>1</sup> Epistemología. Ciencia que estudia los procesos cognitivos humanos.

Institutos Superiores de Ciencias de la Educación, se comprobó como este indicador repercute en los porcentajes relacionados con el número de profesores y la formación de los estudiantes (Tabla # 1). En el análisis de los profesores encuestados que tienen acceso a las tecnologías de información y comunicación (TIC), con los medios tradicionales utilizados en la Educación Superior angolana con énfasis en las herramientas informáticas, los cuales revelan un bajo porcentaje con acceso directo a dichas herramientas, mientras que, un elevado porcentaje fundamenta que los principales motivos por los cuales los profesionales no emplean las computadoras se sintetiza en la falta de preparación tecnológica, y la carencia de mediadores didácticos interactivo en la formación matemática, por lo que cuando lo necesitan buscan un personal especializado para solución del problema.

Por ende, en la carrera de Licenciatura en Matemática, para el desarrollo de conceptos, pueden utilizarse softwares interactivos que gestionen el proceso de investigación, y que contribuyan al fortalecimiento del razonamiento lógico de los estudiantes. 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, pensadores como: Pérez y Marrero (2005), Pérez (2009) y Faustino *et al.*, (2014) señalan la utilización, de medios didácticos tecnológicos para el proceso formativo, sin embargo, 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 en su totalidad mediadores didácticos portadores de situaciones que dinamizen la formación de conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Del mismo modo, la mayoría de los casos son utilizados para funciones relacionadas con la transmisión de información y como un recurso del currículo, cuestión que puede delimitar los estudiantes en la apropiación del contenido matemático.

Consecuentemente con lo analizado anteriormente, a grandes rasgos, advierte en la presente investigación de que la introducción de herramientas informáticas en las Instituciones

---

<sup>2</sup>Mediador didáctico interactivo. Medio portador de situaciones didáctico comunicativas.

Educativas, responden más a intereses económicos que a una intencionalidad renovadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, por esta razón, el objetivo del Ministerio de la Educación para la introducción de las TIC en la Educación Superior, adquiere relevancia significativa para administrar e innovar el currículo tradicionalista que aun se manifiesta en la carrera de Licenciatura en Matemática en la sociedad angolana.

**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

Resultados relevantes en la aplicación de las TIC, en la Educación Superior de muchos países, afirman que los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo cuando realizan un uso apropiado de las herramientas informáticas en los entornos educativos para fomentar la formación de conceptos, sin embargo, se ha constatado que los profesores difícilmente experimentan la aplicación de estas herramientas tecnológicas por lo novedoso de la tecnología y su falta de preparación para su implementación en clases. De ahí la necesidad de una sistematización metodológica al respecto y de medidas que contribuyan a mitigar las profundas limitaciones existentes en los diferentes centros Marqués (2000), Gisbert, (2002). En consecuencia, sino se atiende a la carencia del conocimiento de las herramientas informáticas en los entornos educativos en la formación matemática, el impacto de las TIC en la cultura académica, investigativa y laboral fuera de la universidad será irrelevante.

A partir de fundamentos de Faustino *et al.*, (2014), la base de la teoría del conocimiento científico, asume que en la dinámica del proceso de formación de conceptos en la carrera de Licenciatura en Matemática, la observación, como método hermenéutico, posibilita la

comprensión y explicación de los fenómenos generales que ocurren en la sociedad, como elemento pertinente a la potencialización de las estructuras cognoscitivas de los sujetos implicados en el proceso; involucrar el *software* desarrollado en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, facilita al estudiante la ejecución de una praxis que aunque simulada, contribuye a su actual y futura formación matemática. Permite, 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 que se desarrolla en el proceso de formación matemática, con la aplicación del mediador didáctico interactivo, desde la animación visual en la formación de conceptos, refuerzan los niveles de síntesis cognitivas de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática, 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.

Este *software* es sencillo de manejar, y facilita la interacción estudiante-máquina, gracias en gran medida al atractivo entorno que despliegan, lo cual permite igualmente que a través de imágenes, sonidos y videos relacionados con el contenido matemático y espacios tridimensionales de alta calidad interactividad, que se muestran en el mediador didáctico multimedia interactivo (figura#1), 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 (Ver anexo).

Por otro lado, se dice que, todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado concepto, ya sean de naturaleza abstracta o creativas a través del componente visual. Así, los estudiantes que prefieren la enseñanza-aprendizaje visual aplicando el mediador didáctico interactivo desarrollado según refiere Pérez (2011, pp. 29), 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” instalados en el mediador didáctico interactivo, portador de 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 preposiciones epistemológicas ante las nuevas exigencias de contextos, y favorecidos por la dinámica de cambios actualmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, surge la necesidad del redimensionamiento de las funciones y objetivos del proceso formativo con el empleo del mediador didáctico multimedia interactivo como propuesta metodológica para los estudios de la Matemática, en el contexto angolano, lo cual contribuye a la práctica docente y al conocimiento científico matemático.

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 se logra 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 pagina con direcciones para descargar articulos actualizados relacionados con la temática en estudio y tiene disponibilidades que repercute en la adquisición del significado que el futuro profesional 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.

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 que posibilita al futuro profesional emitir juicios y desarrollar estrategias útiles al manipular datos y operarlos en la formación matemática.

Todo lo expuesto hace que en particular el mediador didáctico interactivo involucrado en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática:

- a) Provoque un clima que incremente la enseñanza-aprendizaje y la motivación en la formación matemática.
- b) Propicie una comprensión profunda del tema a través de la revisión, integración y aplicación de conocimientos matemáticos previos a situaciones matemáticas.
- c) Reconozca y compruebe la utilidad del mediador didáctico multimedia interactivo, para la ejercitación de los métodos en la formación de conceptos matemáticos.

Durante la observación de las clases se evidencia la organización y planificación en el uso de herramientas informáticas por profesores y estudiantes. Los datos de la investigación, sustentan que los profesores de los departamentos de matemática en la Educación Superior angolana 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, se aplicaron encuestas, los criterios valorativos obtenidos de la investigación en curso, son sugerencias derivadas de su puesta en práctica de forma permanente para minimizar las insuficiencias epistemológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, con la susceptibilidad de ser admitidas.

Los resultados de la implementación parcial del mediador didáctico multimedia interactivo viabilizan 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 Luanda, Huambo, Bié y Benguela respectivamente de la República de Angola, aseguran que el mediador didáctico multimedia



interactivo puede ser aplicado de forma permanente porque contribuye en la formación de conceptos matemáticos.

Para valorar la transformación de los estudiantes en el proceso de formación de conceptos en la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales, así como la viabilidad y factibilidad de los resultados, se empleó el 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, seleccionados aleatoriamente en los Institutos Superior de Ciencias de la Educación en las provincias de Luanda, Huambo, Bié y Benguela 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 que demuestra que se ha cumplido con los objetivos de la investigación en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática.

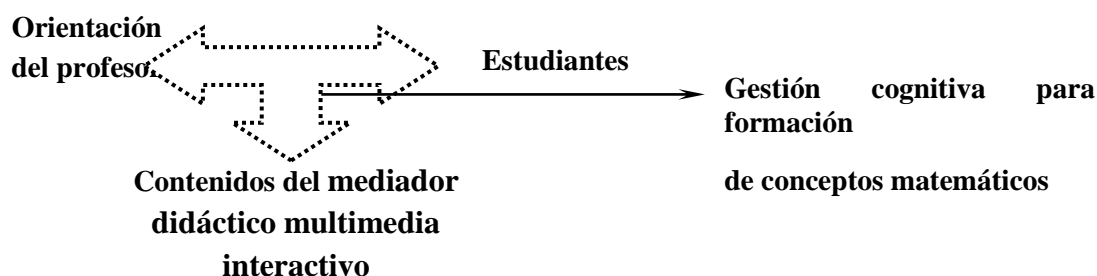
Al finalizar la propuesta metodológica, los estudiantes y profesores manifiestan su preferencia en la aplicación del mediador didáctico multimedia interactivo de forma permanente por fortalecer la práctica pedagógica como proyecto de investigación durante todo el curso, en los que se incluyen aspectos 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.

### **Relaciones necesarias para establecer la dimensión cognitiva en la multimedia interactiva para formación de conceptos**

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 rompiendo el esquema tradicional al que se

estaba acostumbrado, lo que proporciona un carácter educativo al *software* y una extensión facilitadora de la gestión cognitiva en los estudiantes en la formación de conceptos.

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



Para los profesores de la carrera de Licenciatura en Matemática, vinculados a la enseñanza-aprendizaje, les permite: desarrollar, implementar, promover y gestionar situaciones, en entornos de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del pensamiento investigativo, lo cual supone actuar no solo sobre la extensión cognitiva, sino también afectiva y formativa en general al propiciar el desarrollo del estudiante, de su 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 plantea como reto según Chacón (1998), que el estudiante debe estar a la altura de su tiempo, que 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 que 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 le exige en la carrera de Licenciatura en Matemática.

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 el estudiante navegar por rutas o itinerarios no secuenciales y, de

este modo suscitar un aprendizaje significativo, pero para lograrlo hay que saber diseñarlo su gestión y es ahí donde precisamente se enfoca este trabajo. En el ámbito didáctico la multimedia interactiva integra las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados a través del ordenador, ya que:

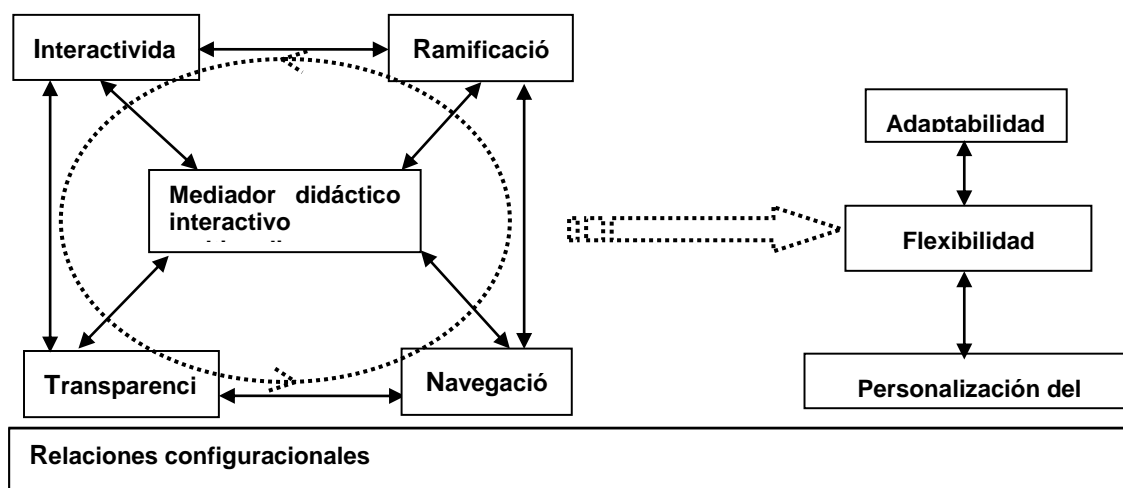
- a) La multimedia interactiva poseen como posibilidades educativas la interactividad para su uso, lo que facilita la comunicación recíproca, buscar información personalizada, permite tomar decisiones oportunas y responder a distintas propuestas.
- b) La ramificación es otro rasgo educativo dado por su sistema con multiplicidad de datos y acceso de forma directa a los artículos en la *internet*, lo que permite al estudiante dirigirse dentro de ella hacia al contenido matemático necesitado para su formación.
- c) Las cualidades de transparencia del *software* aportan al documento accesibilidad, rapidez ,sencillez de manejo, navegación efectiva y constituye toda actividad para mostrar el contenido de la multimedia interactiva, la cual proporciona la posibilidad de los procesos de retroalimentación necesarios durante su formación matemática .

La articulación de las características instrumentales antes planteadas de la multimedia interactiva deben estar involucradas con una estrategia de diseño como lo plantea Faustino A., (2014), que contemple la simplicidad y la coherencia de los elementos de la misma, porque de la herramienta informática desarrollada debe aprovecharse su valor añadido al formato convencional del material. Este deberá responder a una lógica que facilite la participación del estudiante en la construcción del conocimiento teórico en la carrera de Licenciatura en Matemática, mediante la elección de rutas específicas.

Razón por la cual, todas las cualidades configuracionales antes expuestas de la multimedia interactiva, favorecen el estudio de los contenidos de forma independiente; las posibilidades de una navegación libre dentro del *software*, combinadas con una interactividad en la búsqueda de la información personalizada del estudiante, su transparencia y ramificación, hacen que durante su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, emerjan rasgos de ese medio didáctico que lo designan como muy maleable de ser instrumentado para la enseñanza semipresencial en la construcción del conocimiento a los valores de diseño agregados cualitativamente superiores, a lo cual se añade el hecho de poseer la flexibilidad de ser

transportable 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 dimensión muy propia del *software* la personalización del mismo, de forma tal que para el profesor, estudiante o investigador pasa a ser un aporte personal.

Un análisis de las ventajas configuracionales, una vez puesta en práctica en la formación matemática, en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática, permitió demostrar que la multimedia interactiva, nombre asignado al medio, posee la propiedad de adaptabilidad, antes recomendada por Pérez, L. (2011, pp. 29), que le permiten al *software* ajustarse al contenido de la asignatura Ecuaciones Diferenciales e Integrales y a las operaciones mentales de retroalimentación que el estudiante necesite hacer durante su auto estudio, lo que 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.



**Figura # 4. Relaciones configuracionales de la multimedia interactiva y sus cualidades aplicables para el autoaprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

El uso de la 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 Luanda, Benguela, Bie y Huambo respetivamente en la Republica de Angola, admite una integración del lenguaje, gráficos, sonidos, imágenes, ensamblaje de movimientos, con textos y videoconferencias del contenido matemático, lo que permite que una misma información, sea consultada de diferentes formas, lo que facilita mejorar los procesos de interpretación y comprensión para el estudiante en investigación. La presencia de animación gráfica y sonidos incrementa el rendimiento en la enseñanza-aprendizaje, a la vez que permite 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, permitiendo liberar al profesor de continuas repeticiones o difíciles explicaciones verbales.

El mediador didáctico multimedia interactivo contribuye a la gestión de datos, la interpretación, el análisis y la aplicación sistemática de métodos matemáticos y de investigación científica para dar solución a situaciones que simulen los problemas productivos del país, sin embargo, existen escasas fuentes bibliográficas relacionadas con los temas de la asignatura, un deficiente dominio de la informática, lo que veda a los estudiantes en la búsqueda de información y argumentación para formular juicios valorativos. Es necesario resaltar que la introducción del *software* educativo como medio auxiliar para la docencia, fundamenta las bases didácticas que permiten a nivel de departamento docente, actualizar y organizar el 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 a mejoramiento constante de todo el sistema educacional, la introducción de las TIC, para viabilizar la formación matemática, lo cual juega un papel decisivo dada la necesidad de desarrollar el nivel de progreso de las estructuras cognoscitivas alcanzadas por cada uno de los estudiantes en la solución de problemas, los conocimientos precedentes mediante la integración de la teoría y con la práctica en situaciones problemáticas contextualizadas al

proceso de gestión cultural y su integración al proceso formativo en la sociedad angolana (Faustino, A., Perez, N. y Dieguez, R. 2012).

Lo antes planteado es fundamental en la formación matemática, pues coincide con lo aclaro por Faustino et al. (2014), al afirmar que la multimedia interactiva permite al sujeto desempeñarse como orientador, dada su formación profesional, en conducir el proceso hacia niveles interpretativos superiores lo cual posibilitan el desarrollo intelectual de los futuros profesionales en situaciones problemáticas con el empleo de las TIC, que tiene una notable relevancia si se valora las exigencias del contexto sociocultural.

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, permite 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 intrínseco 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.

### **Consideraciones finales**

Los datos constatados revelan la necesidad de:

- a) Introducir la multimedia interactiva de forma permanente en la carrera de Licenciatura en Matemática como una tecnología renovadora de avanzadas y la utilización de medios modernos en la Educación Superior angolana, 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 angolana, lo cual hace del proceso formación un espacio dinámico e interactivo, y 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*.
- c) Este mediador didáctico interactivo como soporte cualitativo superior dentro de la aplicación de las tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática ofrece nuevas posibilidades valorativas en la construcción de conceptos por constituir un material bibliográfico de fácil uso y manejo.

## 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., y 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, 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; 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.
- 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 Doctoral, Centro de Estudios Pedagógicos de Educación Superior 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 Doctoral, Centro de Estudios Pedagógicos de Educación Superior Manuel F. Gran, Santiago de Cuba. pp. 40-90.
- PÉREZ S. Y 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 Doctoral, Centro de Estudios Pedagógicos de Educación Superior Manuel F. Gran, Santiago de Cuba. pp. 50-115
- RODRÍGUEZ A. Y 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