

Diseño de software interactivo en las matemáticas

Design of interactive software in mathematics.

Nivela Cornejo María^{1,*}, Otero Agreda Omar^{1,†}, Espinosa Izquierdo Jaime^{1,‡}, y Rodas Carrera Edwin^{2,⊗}

¹Universidad de Guayaquil, Ecuador.

²Unidad Educativa Teresa Azucena Carrera Loor, Ecuador.

{maria.nivelac;omar.oteroa;jaime.espinosai}@ug.edu.ec;edwin_rodas_carrera@hotmail.com

Fecha de recepción: 15 de agosto de 2017 — **Fecha de aceptación:** 15 de septiembre de 2017

Cómo citar: Nivela Cornejo, M., Otero Agreda, O., Espinosa Izquierdo, J., & Rodas Carrera, E. (2018). Diseño de software interactivo en las matemáticas. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(CITT2017), 27-31. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3issCITT2017.2018pp27-31>

Resumen—El propósito de esta investigación fue crear un Software Educativo que permita la integración del uso de las matemáticas al Aprendizaje Significativo. La investigación está marcada en documental y campo. El método utilizado fue el estudio de casos. El procedimiento que se llevó a cabo en esta investigación se dividió en tres fases: (a) Análisis, se investigaron y analizaron las teorías, estrategias y etapas que existen para el desarrollo de software educativo. (b) Diseño del Software Educativo, se planteó la incorporación del computador como instrumento para el aprendizaje de la informática a través del software educativo. (c) Implantación y evaluación. Las técnicas e instrumentos utilizados para recolección de datos fueron la entrevista semiestructuradas, la observación participativa y las evidencias documentales. Los resultados que se obtuvieron permitieron verificar la factibilidad que tuvo el software educativo en el Aprendizaje Significativo de las matemáticas.

Palabras Clave—Aprendizaje Significativo, Informática, Motivación, Software educativo.

Abstract—The purpose of this research was to create an Educational Software that allows the integration of the use of mathematics to Meaningful Learning. The methods used were documentary and field research. The method used was the case study. The procedure that was carried out in this research was divided into three phases: (a) Analysis, theories, strategies and stages that exist for the development of educational software were investigated and analyzed. (b) Design of Educational Software, it was proposed the incorporation of the computer as an instrument for learning computer science through educational software. (c) Implementation and evaluation. The techniques and instruments used for data collection were semi-structured interviews, participatory observation and documentary evidence. The results obtained allowed to verify the feasibility of the educational software in the Meaningful Learning of Mathematics.

Keywords—Significant Learning, Computer Science, Motivation, Educational Software.

INTRODUCCIÓN

Cada vez es más compleja la sociedad, donde se vive cambios acelerados, y se está acostumbrado a presenciar revolucionarias innovaciones. Se definen los conceptos de software educativo, hipermedia, multimedia y entorno educativo con vista a establecer la hipermedia como algo más que un simple concepto tecnológico. La hipermedia sirve de soporte a una filosofía educativa nueva, sustenta con eficiencia los procesos de enseñanza - aprendizaje y posibilita conformar un entorno educativo.

Marqués (1995) expresa que se puede utilizar como sinónimos de “software educativo” los términos de “programadas didácticos”, “productos multimedia”, “guías interactivas” y “programas educativos”, ubicando su definición en “aplicaciones que fueron diseñados para fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar en la educación aunque tengan con una finalidad

didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello”.

Los nuevos modelos organizativos que se pueden encontrar en los denominados entornos educativos y plataformas e-learning constituyen herramientas que favorecen y consolidan un entorno de enseñanza - aprendizaje, donde el conocimiento se almacena y comparte adecuadamente una de las bases de los sistemas para la gestión del conocimiento, tan necesarios a todas las organizaciones para desarrollar una sociedad de la información, del conocimiento y del aprendizaje, donde la educación se convierte para toda la vida en un requisito esencial. Durante la década de los años 1980, la “explosión” tecnológica cambió el mundo de la educación; los aportes de las ciencias y la industria fueron llevados a la clase. Surgieron entonces materiales como las filminas, diapositivas, películas y otros medios para sumarse a los que existían anteriormente. Más adelante apareció el concepto de “software educativo” posteriormente la idea de utilizar productos hipermedia en el desarrollo del proceso docente. Pero ¿cuáles características distinguen estos productos?

Se define como software educativo cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funciones

*Magister en Educación Informática.

†Magister en Educación Superior.

‡Magister en Educación Informática.

⊗Administrador Educativo.

servan para apoyar el proceso de enseñar, aprender y administrar, es decir, un material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado en una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

Antes de alcanzar la noción de un producto hipermedia, se observó en el desarrollo de estas tecnologías la aparición de lo que se dio en llamar multimedia, que como carácter distintivo básico agrupa diversos medios. Puede estar constituido por datos, textos, imágenes, sonidos, música, voz y videos. Es la unión, por tanto, de diferentes medios donde la interactividad constituye un elemento esencial. Algunos autores clasifican las multimedia en interactivas y educativas (Fresno Chávez C, Domínguez Lovaina J, Gavilondo Mariño X, Ramos Pérez L. Nuevas herramientas para viejos retos en el desarrollo y mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Observaciones no publicadas).

Tabla 1. Particularidad del software educativo

Particularidad	Detalles
Entorno amigable	Sus características y entorno
De fácil usabilidad	Mantiene la interacción con los usuarios
Innovación educativa	Cambios de paradigmas educativos
Orientación pedagógica	Guía multimedia educativa
Hematocrito (%)	Estudiante forma parte activa

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración de la Tabla 1 se observa las particularidades del software educativo, se evidencia que este tipo de programas deben ser utilizados como recurso didáctico multimedia en el aula de clases con el objetivo de mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje.

La hipermedia sirve de soporte a una filosofía educativa nueva, sustenta con eficiencia los procesos de enseñanza-aprendizaje y posibilita conformar un entorno educativo. En la hipermedia confluyen los aportes de varias áreas del conocimiento humano, como las ciencias de la comunicación, las ciencias cognitivas, la ergonomía, la psicología, la informática, la teoría de sistemas y hasta ciertos factores humanos. Un entorno educativo es un sistema de aprendizaje que hace más eficiente la formación de los estudiantes; que facilita aprender de manera constructiva, instructiva y en colectivo, así como el empleo de múltiples estilos para las actividades que el estudiante debe realizar como parte de su proceso de instrucción, en el que pueden integrarse varios tipos de software y materiales de consulta. La idea del entorno educativo se asocia estrechamente con las redes de conocimientos y la educación a distancia.

SOFTWARE MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN

La multimedia es la forma simultánea de transmitir información a través de: texto, imagen, sonido, animaciones y productos interactivos y se ubican en varias actividades negocios, medicina, educación, entre otros. Siempre un lenguaje icónico tiende a la abstracción por ser un modo de expresión que busca realidad en los códigos universales. . . la abstracción supone al arribo de una imagen visual a la condición del código” (Cervini, 2006).

La evolución de los productos multimedia dentro de la educación puede ser realizada por diversas personas o especialistas. Para Pimm (1990) llama la atención sobre cómo éstos pueden ser de diversas índole: especialistas en comunicación informática, especialistas en comunicación visual, evaluadores generales externos, metodólogos, docentes, estudiantes, entre otros. . . La llega de la tic en la educación, da inicio al nuevo proceso de enseñanza – aprendizaje desde edades temprana para los estudiantes con el propósito de elevar el nivel de educación.

Cantoral and Farfán (2003) “Las cazas del tesoro son estrategias útiles para adquirir información sobre un determinado y practicar habilidades y procedimientos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación en general y con el acceso a la información a través de la internet en particular”.

Los productos educativos multimedia son en la actualidad de gran utilidad para mejorar el desempeño escolar que es donde se concentra este estudio, debido que los estudiantes tiene la posibilidad de trabajar con animaciones, imágenes, videos, texto, sonido, entre otros, los mismos que permiten construir y enriquecer los contenidos programáticos. “El rápido progreso de este recurso brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar niveles más elevados de desarrollo” (Rojano, 2003).

Tabla 2. Uso del software educativo

Características	Beneficios
Material de apoyo	Proceso enseñanza-aprendizaje
Fácil manejo	Interactúa con los usuarios
Uso pedagógico	Proceso de aprendizaje
Herramienta	Informativa

Fuente: Elaboración propia.

CONTEXTUALIZACIÓN

“Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están produciendo importantes transformaciones en la sociedad a escala mundial. Éstas marcan la característica fundamental que distingue el momento histórico actual, de tal manera que hoy se habla de una Sociedad de la Información y del Conocimiento”.

En correspondencia con las exigencias de estas transformaciones se ha tenido un impacto en el desarrollo de la educación del mundo, el cual se caracteriza por un predominio de la gestión de la información, un cambio en las relaciones laborales, económicas, culturales y un cambio en la forma de pensar de los individuos.

A través de la experiencia y la observación de los investigadores, en el entorno educativo y social, se determinó que los estudiantes participan en una sociedad donde se realizan una serie de actividades, y ellos hacen uso de la Matemáticas con gran facilidad, a través de diversos software que pueden ser instalados en sus computadora o posiblemente que circulan por Internet, como programas interactivos, programas didácticos, entre otros.

Fuentes et al. (2005) define “El estilo docente ha cambiado a causa de la introducción de las computadoras en el aula, desde el tradicional suministrador de información, mediante clases magistrales, facilitadores, pudiendo de este modo realizar un

análisis más preciso del proceso de aprendizaje de sus alumnos y una reflexión acerca de su propia práctica.

Se evidencio el uso de los recursos tecnológicos y los materiales didácticos que están implementados en el proceso de enseñanza – aprendizaje que permitan contribuir, significativamente en los estudiantes, considerando para ello el carácter interactivo, con el objeto de que se logre el uso de las nuevas tecnologías de acuerdo al plan de actividades que el docente planifique según los momentos de la instrucción. En este sentido, se planteó la creación de un Software Educativo que pueda ser utilizado como material didáctico que permitirá la integración de las herramientas tecnológicas, a través de métodos sencillos y atractivos, para que puedan desarrollar un pensamiento lógico y creativo que sea útil en la resolución de problemas.

Almenara (1992) afirma “Cuando se desea aplicar un software educativo en un contexto áulico, se debe tener en cuenta, que para algunas asignaturas resulta más difícil incorporar el recurso informático al aula. Estas formas de incorporación están directamente relacionadas con las diferentes actitudes del docente, de acuerdo a su estilo.

Marqués (1996), manifiesta: “Los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, exigen nuevos roles en profesores y alumnos, la perspectiva tradicional en todos los niveles educativos y especialmente en la educación superior del profesor como fuente única de información se ha transformado hacia un del profesor guía y consejero acerca manejo de las fuentes apropiadas de información y desarrollador de destrezas y hábitos conducentes a la búsqueda, selección y tratamiento de la información.

CONCEPTUALIZACIÓN

En esta obra se utilizarán las expresiones software educativo, programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Eisner, (1992) estos materiales didácticos constituyen la variable dependiente del proyecto pedagógico y del entorno de aprendizaje que se trate. Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los estudiantes. No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de

datos, hojas de cálculo, editores gráficos. Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitan una información estructurada a los estudiantes, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los colegiales y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición. Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los usuarios y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan la tarea, ya que se adaptan al ritmo de cada uno y pueden aplicar sus actividades según las actuaciones de los estudiantes.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Las etapas de los objetivos son:

- Incorporar el software educativo en las aulas de clases.
- Analizar el software educativo y sus beneficios para educación.
- Definir los requerimientos para la usabilidad en el aula de clases.
- Diseñar estrategias metodológicas a fin de ver el nivel de aceptación.
- Conocer el nivel conocimiento de los docentes y estudiantes sobre el uso de la Tic.
- Implementar una aplicación amigable para el rendimiento académico del estudiante.
- Incorporar el software educativo en las aulas de clases.
- Analizar el software educativo y sus beneficios para educación.
- Definir los requerimientos para la usabilidad en el aula de clases.
- Diseñar estrategias metodológicas a fin de ver el nivel de aceptación.
- Conocer el nivel conocimiento de los docentes y estudiantes sobre el uso de la Tic.
- Implementar una aplicación amigable para el rendimiento académico del estudiante.

Dado que esta forma de trabajo se está implementando como una herramienta didáctica multimedia donde los docentes y estudiantes puedan interactuar y aprender de una manera diferente a la tradicionalista, por lo tanto surge las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se pueden incorporar el software educativo en el aprendizaje?
- ¿Qué ideas pedagógicas están presentes en el aprendizaje?
- ¿Qué beneficio tiene en el aula?
- ¿Cómo implementarlo al proceso formativo en clases?
- ¿Cómo se incorpora en el ámbito educativo?
- ¿Cómo mejora en el entorno de aprendizaje?

La aplicabilidad del software multimedia da inicio como exploratoria y descriptiva, donde en la primera etapa, se empleó cuestionario para la comunidad educativa con el objetivo de conocer:

1) ¿Percepción de los beneficios de la tecnología para el mejorar el rendimiento de matemática?

- * Autoridades 75 %
- * Docentes 83 %
- * Estudiantes 98 %
- * Padres de Familia 91 %

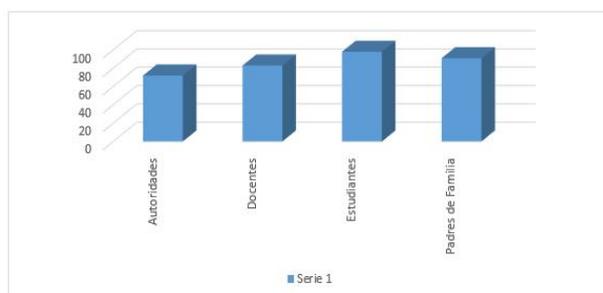


Figura 1. Beneficios de la tecnología.

Fuente: Elaboración Propia.

De los encuestados la mayoría indican que la aplicación de un software multimedia mejora el rendimiento académico de la asignatura de matemática.

2) ¿Es posible integrar la informática al aprendizaje de las matemáticas a través de un software educativo?

- * Autoridades 82 %
- * Docentes 91 %
- * Estudiantes 97 %
- * Padres de Familia 96 %

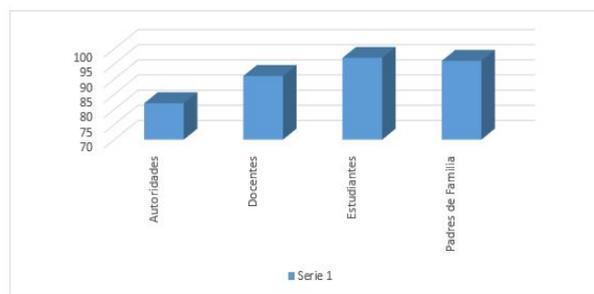


Figura 2. Integración de la informática.

Fuente: Elaboración Propia.

La mayoría de los encuestados exponen que es posible integrar a los productos multimedia en el proceso cognitivo de las matemáticas.

RESULTADOS

Frente al potencial uso del software multimedia en primera etapa:

- a) Se realizó un análisis de las particularidades del software educativo (Tabla 1),
- b) Uso del software educativo en el proceso enseñanza – aprendizaje (Tabla 2),
- c) Los beneficios de la tecnología, se evidencia la aceptación es favorable (Figura 1),
- d) Integración de la informática, existe la aprobación de agregar este recurso a favor de los estudiantes (Figura 2).

El cuestionario fue aplicado a las autoridades, docentes, estudiantes y padres de familia, se obtuvo una respuesta favorable obtenida de 60 docentes, 320 estudiantes del bachillerato general unificado y 305 padres de familia. Entre las principales preguntas tenemos: ¿Percepción de los beneficios de la tecnología para el mejorar el rendimiento de matemática?, ¿Es posible integrar la informática al aprendizaje de las matemáticas a través de un software educativo?

Las respuestas de las preguntas 1 y 2 son favorables y tienen aceptación dentro de los encuestados para el uso del software educativo en la asignatura de matemática para mejorar el proceso cognitivo integrando la innovación educativa, a través de esta nueva herramienta educativa a favor de los educandos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tomar en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, se han evidenciado una serie de aspectos concernientes a este estudio, donde se ha podido realizar conclusiones y recomendaciones que van a permitir el mejoramiento del software dirigido a la calidad de la enseñanza de la matemática.

- a) Esta investigación corroboró que la implementación del software, logró estimular y motivar a los estudiantes en el desarrollo de los ejercicios previsto en el mismo, esto determina la necesidad de la incorporación de este material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- b) De acuerdo a los datos arrojados de los instrumentos aplicados, se evidenció la necesidad de mejorar la presentación

y estructura de las instrucciones escritas para que los estudiantes se motiven en la lectura, como también ampliar las instrucciones verbales ya que los colegiales prestaban más atención a estas.

- c) En el momento de la implementación del software se confirmó que el desarrollo de estos programas permite obtener la atención de los colegiales. Esto es importante ya que se puede diseñar una gran variedad de software dirigidos a la incorporación de contenidos programáticos.
- d) Lo propuesto en esta investigación logrará dotar al docente de un material didáctico que le permite utilizar la computadora como medio para la obtención de un aprendizaje significativo, con la finalidad de ayudar a los estudiantes a obtener una herramienta que les permita desarrollar destreza en el manejo de esta tecnología.
- e) Esta propuesta puede ser aplicada en cualquier instituto educativo que posea un taller de informática. Estos requisitos son importantes, pero también debe haber la disposición de los docentes en la utilización de este estilo de software.
- f) Con este nuevo software didáctico el docente podrá utilizarlo como un material de apoyo para el desarrollo de las clases de una forma más dinámica, donde tendrá una variedad de recursos y procesos para facilitar la obtención de un aprendizaje significativo.

Se recomienda:

1. Es importante que el docente logre la incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, porque la preparación del estudiante debe ir a la par del avance tecnológico que crece cada día.
2. Los estudiantes deben seguir las instrucciones de manera correcta, para alcanzar la resolución de los ejercicios previstos en el software.
3. Elaborar y diseñar software didáctico dirigido a la incorporación de contenido programático de las diversas asignaturas que conforma la segunda etapa de educación Básica.
4. El docente debe estar actualizado en el avance de nuevas tecnologías para aplicarlas de la manera más óptima en el desarrollo de su asignatura y lograr que el alumno se interese en aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almenara, C. (1992). Diseño de software informático. *Universidad de Sevilla. Bordón*, 44(4):383–391.
- Cantoral, R. and Farfán, R. M. (2003). Matemática educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1):27–40.
- Cervini, R. (2006). Los efectos de la escuela y del aula sobre el logro en matemáticas y en lengua de la educación secundaria: Un modelo multinivel. *Perfiles educativos*, 28(112):68–97.
- Fuentes, L., Villegas, M., and Mendoza, I. (2005). Software educativo para la enseñanza de la biología. *Opción*, 21(47).
- Marqués, P. (1995). Metodología para la elaboración de software educativo. *Barcelona (España). Editor. Estel.*
- Marqués, P. (1996). El software educativo. *J. Ferrés y P. Marqués, Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, pages 119–144.
- Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*, volume 15. Ediciones Morata.
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista iberoamericana de Educación*, 33(3):135–165.