

# **DESARROLLO DE MÓDULOS DE SIMULACIÓN PARA EL CURSO FÍSICA EN LOS GRADOS DE EDUCACION MEDIA, UNILLANOS GOBERNACION DEL META**

**Pedro Enrique Trujillo Vargas**

Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia, pedrot211@hotmail.com

**Oscar Agudelo Varela**

Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia, oscar.agudelo@unillanos.edu.co

**Santiago Valbuena**

Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia, valbuenasanti@gmail.com

## **RESUMEN**

El ingreso de los avances tecnológicos a la educación genera cuestiones que por lo general no tienen una fácil o pronta solución. La Universidad de los Llanos en convenio con la gobernación del departamento del Meta – Colombia, llevan a cabo un proyecto con el cual se genera un modelo pedagógico inserto en un contexto innovador, para el que se desarrollaran herramientas tecnológicas de enseñanza que ilustren grafica, dinámica e interactivamente cada tema en los cursos de Matemáticas, Física, Química, y Biología, de los grados 6° a 11° de secundaria. En el marco del proyecto, se desarrollaron los módulos de simulación interactiva para el curso de física para todos los grados de básica secundaria, y posterior integración a la plataforma principal donde serán cargados cada uno de los cursos. Para la construcción de las aplicaciones interactivas fue necesario un plan metodológico estructurado en fases de planeación y desarrollo que se acoplara eficazmente al tiempo del proyecto principal. Además del uso de herramientas de diseño y programación como la Adobe Creative Suite Master Collection CS5 que involucra lenguajes de programación como Action Script 3 y XML, para la creación de la interfaz interactiva y agradable al usuario.

**Palabras claves:** Software multimedia, educación virtual, Física, tecnologías de la información y la comunicación, Adobe Flash.

## **ABSTRACT**

The income of technological education raises questions that usually have no easy or quick solution. The University of the Llanos in agreement with the governor of Meta province - Colombia, carried out a project which generates a pedagogical model embedded in an innovative context for the technological tools that were developed to illustrate teaching graphics, dynamic and interactively each subject in the courses of Mathematics, Physics, Chemistry and Biology, grades 6 through 11 school. As part of this project were developed interactive simulation modules for physics course for all grades of elementary school, and subsequent integration into the main platform where they will be loaded each of the courses. For building interactive applications took a methodological plan structured in phases of planning and development that effectively docked compliance while the main project. Besides the use of design and programming tools such as Adobe Creative Suite Master Collection CS5 involving programming languages like XML and Action Script 3, for creating the interactive and user friendly.

**Keywords:** Multimedia software, virtual education, physics, information technology and communication, Adobe Flash.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las formas tradicionales de educación donde el profesor transmite información estructurada a través de las clases y el estudiante distribuye su tiempo entre horas de trabajo presencial y horas de trabajo independiente, esperando que ellos puedan apropiarse y transformar la información entregada en conocimiento, y lograr aplicarlo en diferentes contextos prácticos.

La necesidad de crear cursos Multimediales surge como una opción para brindar apoyo durante las actividades extra clase que realiza el educando, en las cuales no cuenta con el docente, se requiere ofrecer información a su propio ritmo conciliando su tiempo de trabajo, estudio de temáticas e información de su interés, de acuerdo con su propia necesidad, utilizando los diferentes medios de comunicación que ofrece el mundo moderno. En todo aprendizaje se requieren ayudas didácticas para la motivación de los estudiantes, más aun cuando están acogidos al sistema educativo tradicional, ya que esto genera una apropiación lenta del conocimiento en estudiantes que no tiene acceso a herramientas que aporten una mayor comprensión. Además algunos docentes no dedican un espacio y tiempo de acompañamiento con sus educandos, ya que ellos solo aclararían sus dudas en los horarios destinados para clase.

Los objetos virtuales de aprendizaje consiguen presentar información precisa en el momento en que lo requiera el estudiante, mediante unas estrategias de estudio, reflexión y práctica con pertinencia pedagógica, que permitan potenciar los procesos de Aprendizaje Significativo (Rodríguez, 2004).

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES (TIC)**

Las TIC son la base hoy en día del conocimiento; donde se están edificando, brindando herramientas necesarias para dar apoyo en las distintas ramas de la educación (Yanes Guzmán, 2006a). Las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera asíncrona y síncrona. Son consideradas la base para reducir la Brecha Digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento (Yanes, 2006b).

Las TIC pueden ser tanto tradicionales, como la radio, la televisión y los medios impresos, como nuevas, un conjunto de medios y herramientas como los satélites, la computadora, el internet, el correo electrónico, los celulares, los robots entre otros (Semenov, 2006a).

Las TIC optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación. Permiten actuar sobre la información y generar mayor conocimiento e inteligencia. Abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana. Están en todas partes y modifican los ámbitos de la experiencia cotidiana: el trabajo, las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud, entre otros (Semenov, 2006b).

#### **2.1.1 BENEFICIOS DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN**

El beneficio de las TIC dependerá, en gran medida, de cómo las use una determinada comunidad y cuánta importancia les otorgue en su desarrollo.

Las TIC elevan la calidad del proceso educativo al permitir la superación de las barreras de espacio y tiempo, una mayor comunicación e interacción entre sus actores, la construcción distribuida de crecientes fuentes de información, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos, gracias al desarrollo de las habilidades que esto implica. Los beneficios de las TIC son (Graells, 2008a):

- Facilitan las comunicaciones.
- Eliminan las barreras de tiempo y espacio.

- Favorecen la cooperación y colaboración entre distintas entidades.
- Aumentan la producción de bienes y servicios de valor agregado.
- Potencialmente, elevan la calidad de vida de los individuos.
- Provocan el surgimiento de nuevas profesiones y mercados.
- Reducen los impactos nocivos al medio ambiente al disminuir el consumo de papel y la tala de árboles y al reducir la necesidad de transporte físico y la contaminación que éste pueda producir.
- Aumentan las respuestas innovadoras a los retos del futuro.
- El internet, como herramienta estándar de comunicación, permite un acceso igualitario a la información y al conocimiento.

## 2.2 LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

Las cuatro dimensiones de la formación, el saber, el hacer, el ser y el convivir, que hemos identificado como sustanciales a cualquier proyecto educativo, coinciden actualmente en postular una reforma del tiempo y del espacio educativo (García et al., 2002a).

La docencia necesita no sólo transmitir métodos, conocimientos, habilidades, sino también hermanarse con el compromiso social que se despliega en el saber ser y el saber vivir con otros. La docencia no sólo tiene que ver con la transmisión de saberes, lo que resulta evidente, sino también con el cultivo de la capacidad crítica, con la creación de actitudes nuevas y mejores (García et al., 2002b).

La docencia puede ser el instrumento más apto para que los graduados sean profesionales técnicamente preparados y ciudadanos socialmente comprometidos (García et al., 2002c).

Al hablar de la Educación Virtual se debe hacer un llamado a la educación a distancia pero con las posibilidades más sofisticadas de comunicación que ofrecen las TIC hoy en día.

Las TIC como los medios de comunicación de tercera generación que han reemplazado con amplias ventajas a los medios tradicionales para la educación a distancia: la radio, la televisión, el teléfono y el correo. Para el propósito de este estudio, debe entenderse el uso de las TIC, como el uso del computador, las redes de transmisión de datos, las plataformas para educación virtual existentes, Internet, los medios de comunicación sincrónica y asincrónica tales como el chat, el foro de discusión y el correo electrónico y finalmente las bases de datos disponibles con el almacenamiento de gran cantidad de información y nuevo conocimiento (Gómez et al., 2008).

La pregunta es: ¿son todas las mediaciones educativas iguales? Sin duda no; Él propósito es superar el enfoque conductista de la enseñanza como simple logro de objetivos (instrucciones) y adquisición de destrezas. Más bien, se trata de abrir camino a procesos formativos basados en la reconstrucción reflexiva de las dinámicas y concepciones constitutivas de la Ciencia, la Ética y la Estética.

La Educación Virtual es una nueva modalidad de impartir Educación, que hace uso de las TIC. Por esta razón, es conveniente al hacer un análisis detallado de la educación virtual, comprender los principales elementos que la conforman (Cuéllar, 2009):

- El Modelo Pedagógico
- Tecnología apropiada
- Rol de los actores en el proceso

## 2.3 MATERIAL MULTIMEDIAL EDUCATIVO (MME)

Dentro del grupo de los materiales multimedia, que integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones, etc.), están los materiales multimedia educativos, que son los materiales multimedia que se utilizan con una finalidad educativa.

Aunque este término está en constante debate, ya que hoy en día existen diversas denominaciones a lo que hemos llamado MME, tales como Materiales Educativos Computacionales (MEC), ó “Software educativo” entre muchas otras; conceptuálicemos este último término viendo dos definiciones importantes (Peláez, 2006):

- El Dr. Pere Marqués utiliza los términos software educativo, programas educativos y programas didácticos como sinónimos. Proporciona la definición siguiente: “Software educativo se denomina a los programas para computadoras creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (Graells, 2008b).

- Galvis Panqueva denomina “software educativo a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas” (Galvis, 2001).

### 2.3.1 FUNCIONES DE LOS MATERIALES MULTIMEDIALES EDUCATIVOS

Los Materiales Multimedia Educativos, como los materiales didácticos en general, pueden realizar múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros.

Sin duda el uso de estos atractivos e Interactivos Materiales Multimediales (especialmente con una buena orientación y combinados con otros recursos: libros, periódicos, etc.) puede favorecer los técnicas de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales. Algunas de sus principales aportaciones en este sentido son las siguientes: proporcionar información, avivar el interés, conservar una continua actividad intelectual, orientar aprendizajes, plantear aprendizajes a partir de los errores, facilitar la evaluación y el control, posibilitar el trabajo individual y también en grupo.

Además de las ventajas que pueden proporcionar, también deben considerarse sus potenciales inconvenientes superficialidad, estrategias de mínimo esfuerzo, distracciones.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE CURSO DE FÍSICA

La metodología de Ingeniería de Software Educativo (ISE), ofrece mecanismos sólidos de análisis, diseño educativo y comunicacional, prueba piloto y de campo, ver figura 1, toda vez que se fundamentan en principios educativos, comunicacionales y de tecnología educativa de validez comprobada (Gomez et al., 2007).

Según Álvaro Galvis, aprender por uno mismo o ayudar a otros a que aprendan no es algo innato, ni se adquiere por el simple hecho de asistir durante una buena parte de la vida a ambientes de enseñanza aprendizaje (Galvis, 1994). Hace falta entender y aplicar teorías de aprendizaje humano que den sustento al diseño de ambientes de aprendizaje efectivos (Salgado, 2007).

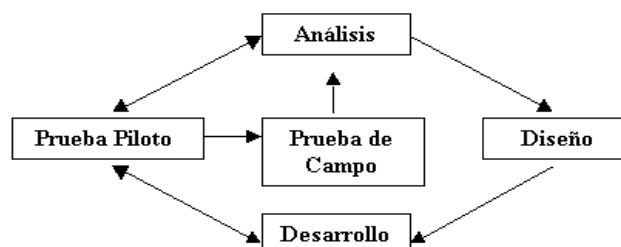


Figura 1. Metodología ISE.

A continuación se describen las fases implementadas en el proyecto, usando como guía la metodología ISE (Galvis, 1994):

- **Fase 1: Investigación**

Se busca y recopila la información necesaria sobre el contenido del curso de física, hablando con el docente experto en la materia, recopilando información de colegios y a través de material bibliográfico empleado para su enseñanza. Esto con el fin de obtener conocimientos suficientes de fuentes primarias que permiten enriquecer el desarrollo del curso. En esta fase se obtendrá como resultado gran parte del material bibliográfico, y documentación necesaria para ser analizada.

- **Fase 2: Análisis**

Se busca detectar los temas difíciles de comprender que requieran ser solucionados con ayuda del software multimedia. Se debe determinar las características del usuario, caracterizar el escenario escolar, el hardware con que cuenta el plantel educativo, plantear no solo solución computarizada sino otro tipo de soluciones académicas, definir los conocimientos y habilidades previas de los usuarios. Como resultado de esta etapa se obtendrá los índices y contenidos curriculares sobre los que se basara la redacción de guiones y guías de trabajo para los desarrolladores, los contenidos se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1 Contenido Temático**

<b>Sexto</b>	<b>Séptimo</b>
Movimiento de los cuerpos	Electromagnetismo
Desplazamiento, trayectoria y rapidez	Cargas eléctricas
Movimientos rectilíneos y curvilíneos	Tipos de electrización
Leyes de Newton	Materiales conductores y aisladores
<b>Octavo</b>	<b>Noveno</b>
Fases de la materia	Ondas y su naturaleza
Estado Solido	Ondas mecánicas
Estado Liquido	Ondas electromagnéticas
Estado Gaseoso	<b>Undécimo</b>
Densidad y presión	Oscilaciones y ondas
Principio de Pascal y Arquímedes	Ondas transversales
<b>Decimo</b>	Ondas longitudinales
Movimiento de una y dos dimensiones	Ondas planas y ondas esféricas
Leyes de newton	Sonido - Tono
Gravitación Universal	Intensidad - Timbre

- **Fase 3: Diseño**

El diseño está en función directa de los resultados de la etapa de análisis. La orientación y contenido de los materiales multimedia se derivan de la necesidad educativa del curso de física, del contenido y habilidades que subyacen en este, así el tipo de software establece, en buena medida, una guía para el tratamiento y funciones educativas que cumplan con los objetivos planteados.

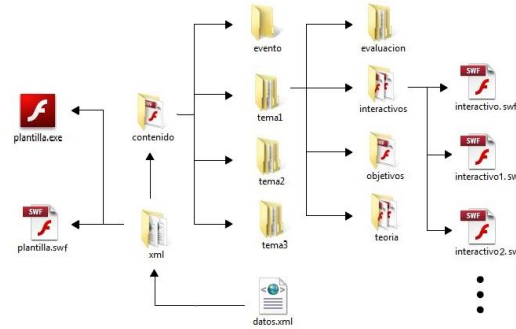
Interactuando con el software educativo realizados previamente como son el de Física 1 y Química Orgánica, se toma como referencia para el desarrollo de la estructura y diseño del software.

Como resultado de esta etapa se obtendrá los guiones de los contenidos que desarrollaran los programadores y diseñadores, para la generación de los módulos multimedia.

- **Fase 4: Desarrollo**

En esta fase se plasman las ideas del diseño, se trabaja con el lenguaje de programación para desarrollar e implementar el software multimedia, se utiliza Adobe Flash en la elaboración de las animaciones, simulaciones, imágenes e integración de los elementos de sonido.

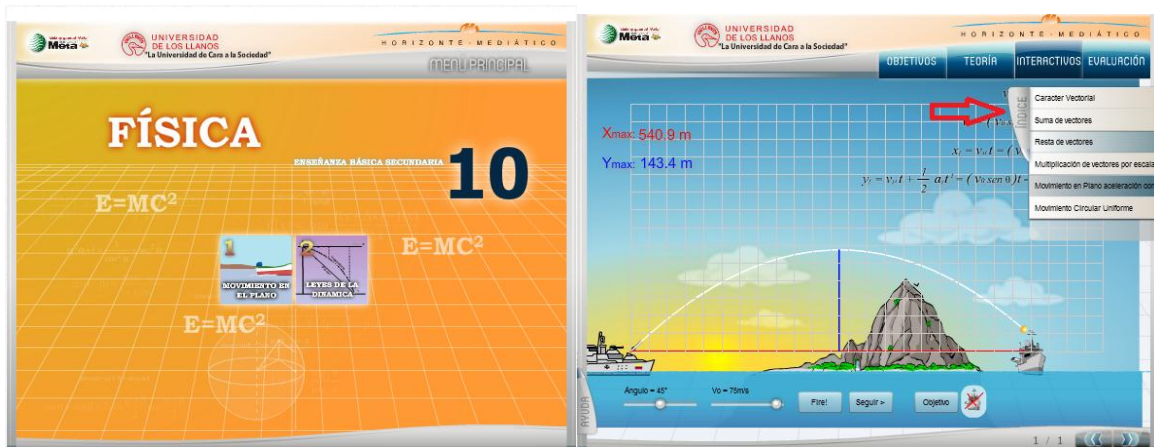
Se implementó una estructura de directorios que facilita la organización y portabilidad del software, ya sea para ser visualizado en la Web o como aplicación de escritorio, ver figura 2.



**Figura 2: Estructura de directorios**

- **Fase 5: Diseño de la Interfaz de Usuario**

La interfaz de usuario se diseña pensando en atrapar la atención del estudiante, docente o usuario. Además se usaron bordes redondeados en la mayoría de las ocasiones, ya que la población objetivo son niños entre 10 y 15 años y las puntas agudas dan la sensación de madurez y rigurosidad, ver figura 3. La interfaz se compone 4 pestañas identificadas así: objetivos, en la cual encontramos los conocimientos y habilidades que adquirirán los estudiantes como resultado del proceso de enseñanza; teoría, conjunto de temas tratados; interactivos, simulaciones que permiten al estudiantes aplicar los temas vistos; y evaluación, verificación de los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos.



**Figura 3: Interfaz**

Se diseñaron menús con movimiento, además los fondos de interfaz principal llevan también un leve movimiento. Se usaron colores vivos representativos de la edad de los usuarios objetivo. La sensación que da la herramienta es muy dinámica, pero no por eso deja de ser clara y sencilla.

- **Fase 6: Prueba Piloto**

La prueba piloto se realizó con estudiantes del colegio Felicia Barrios, los estudiantes utilizaron el material en clase con sus docentes y en sus casas por dos días y luego se aplicó la evaluación, la cual se observa en la tabla 2. Como resultado se obtuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes los cuales estaban muy a gusto con lo explícito, dinámicos e interactivos que eran los contenidos y la simplicidad que estos presentaban al estudiante para poder aprender y retener el tema.

**Tabla 2 Evaluación del Material Didáctico Multimedia**

El objetivo de este instrumento es evaluar el material didáctico multimedia de Física, recopilando información útil e importante para hacer correcciones, la retroalimentación, y mejorarlo. En la escala de 1 a 4, seleccione 1 para indicar totalmente en desacuerdo; 2 para indicar desacuerdo; 3 de acuerdo; y 4 para indicar totalmente de acuerdo. La columna tres es para escribir observaciones.		
<b>A. Presentación de la información</b>		
1. La información tiene una estructura organizada de manera lógica y coherente.		
2. La estructura de los contenidos está bien definida, por ejemplo tiene índice, vínculos, iconos, etc.		
3. La información es científica y actualizada.		
4. Los contenidos abordan completamente los temas de Física general.		
5. La información se presenta usando varios medios como imágenes, texto, sonido, animaciones y otras.		
6. Los contenidos tienen vínculos con fuentes de información externa como link a web.		
7. La información se presenta en forma sintetizada.		
<b>B. Aspectos de la Tecnología.</b>		
1. La instalación y uso del software.		
2. La interfaz es agradable e interesante.		
3. El diseño gráfico está relacionado y es adecuado al contenido.		
4. El diseño técnico de gráficas, sonido, animaciones y evaluación es adecuada.		
5. El sistema de navegación es apropiado.		
6. Las imágenes, gráficas, animaciones tienen textos explicativos.		
7. La interactividad es amplia desde los contenidos hasta la evaluación.		
<b>C. Aspectos del aprendizaje</b>		
1. Los objetivos de aprendizaje están bien definidos.		
2. Favorece el auto aprendizaje de la Física.		
3. La evaluación tiene opciones varias y múltiples.		
4. La interactividad con los contenidos permite diferentes niveles de aprendizaje.		
5. El material aborda todos los contenidos de Física en forma interactiva.		
6. La evaluación interactiva promueve el aprendizaje de conocimientos en Física.		

## 4. CONCLUSIONES

El Material Multimedia Educativo ofrece una interfaz rica en el uso de los recursos de la multimedia interactiva, de modo que se espera que resulte atractivo, agradable y que despierte la curiosidad por los conocimientos por la física.

Actualmente los software multimediales son escasos Internet, casi siempre el estudiante tendrá que recurrir a videos que no muestran de una forma didáctica la información. Aunque escasos se encuentran sobre un tema, pero la mayoría están en ingles, por lo que este trabajo si se indexa en un futuro puede ser además de una ayuda para la región, una ayuda para los estudiantes de habla hispana.

El uso gráficos vectoriales en las animaciones, interactivos y demás, aumenta la calidad final del producto y disminuye su peso (Kilobytes), situación que no pasaría si se usaran mapas de bits.

El uso de paquetes, directorios y archivos XML nos facilita el dinamismo del software multimedial, garantizando su portabilidad y posterior reutilización.

## REFERENCIAS

- Alexey Semeno. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza Manual para docents.
- Alvaro H Galvis Panqueva. (1994) Ingeniería de Software Educativo. Bogotá.
- Alvaro H Galvis Panqueva. (2001). Ambientes educativos para la era de la informática. Bogotá.
- Ana Cecilia Salgado Lévano. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos, Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Diana Lucía Cuéllar. (2009). Introducción al Aprendizaje vía Internet, Colombia.
- García J, Mondaza G. (2002). Jóvenes, universidad y compromiso social: una experiencia de inserción comunitaria, Narcea.
- Jaime Yanes Guzmán. (2006). Las TIC y la Crisis de la Educación Algunas claves para su comprensión, Chile.
- Magaly Gómez Ugarte, Keny Vidangos Orellana. (2008). El impacto de las tecnologías de información y comunicación en el proceso "enseñanza - aprendizaje.Catedráticas Universidad del Valle.
- M<sup>a</sup> Luz Rodríguez Palmero. (2004). La teoría del aprendizaje significativo, Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping, Pamplona, España.
- Peláez, G. López B. (2006). Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED).
- Pere Marquès Graells. (2008). Las TIC y sus aportaciones a la sociedad, Barcelona, España.
- Ricardo A.Gomez Castro, Alvaro Galvis Panqueva, Olga Mariño Drews. (2007) Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos.

### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.*