

LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA EN EL CAMPO DE LA FÍSICA EN EL NURR-ULA DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS TIC

PRODUCTION TEACHING IN THE FIELD OF PHYSICS IN THE NURR-ULA FROM THE PERSPECTIVE OF ICT

**Jesús Briceño¹, Hebert Lobo², Yasmelis Rivas³, Jesús Rosario⁴, Gladys Gutiérrez⁵,
Manuel Villarreal⁶, Juan Días**

¹jesusb@ula.ve, ²hlobo@ula.ve, ³yasmeh@hotmai.com, ⁴jrosario@ula.ve, ⁵gladysg@ula.ve,

Grupo de Investigación Científica y de Enseñanza de la Física (GRINCEF), Núcleo
Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo-Venezuela

Resumen

El uso de Internet para fines educativos supone la comunicación global entre aprendices o estudiantes, facilitadores o profesores y expertos en determinados temas creando un clima de trabajo colaborativo e interactivo que hace sentir al estudiante que no se encuentra solo en sus dificultades. La enseñanza de un determinado contenido programático utilizando dispositivos multimedia, constituye una nueva forma de concebir el proceso educativo, creando nuevas formas de socialización e incluso definiciones de identidad individual y colectiva, diversificando las fuentes del conocimiento y el saber. Por estas razones, se considero pertinente orientar el objetivo del presente trabajo a la indagación sobre los software educativos, sus características, su evaluación y sustancialmente su implementación en el campo de la física en el marco del NURR-ULA, a fin de conocer la aplicación y proyección de cada uno de ellos y el contexto en el cual fueron elaborados, es decir si estos se originan de una experiencia pedagógica con contenidos programáticos de un plan de estudios para el desarrollo del mismo, o si sencillamente es un software de experiencias y juegos didácticos basados en contenidos de aprendizaje con fines meramente formativos. Sea cual fuese el caso, estas herramientas deben cumplir los requisitos de validez, aspectos técnicos y diseño gráfico, que determinan la calidad y eficiencia como herramienta de aprendizaje. Al respecto se presentan y analizan varios software educativos, los cuales han sido elaborados o asesorados por investigadores de nuestro grupo con la técnica de las páginas Web para la enseñanza y aprendizaje de algunos tópicos de Física y Matemática.
Palabras clave: Producción didáctica, TIC, Multimedia, Software educativo.

Abstract

Internet use for education is the global communication between students or students, teachers and facilitators or subject matter experts to create a climate of collaborative and interactive feel the student is not alone in its difficulties. The teaching of a particular program content using multimedia devices, is a new way of understanding the educational process, creating new forms of socialization and even definitions of individual and collective identity, diversifying the sources of knowledge and wisdom. For these reasons, it was considered appropriate to guide the aim of this study to the question about the educational software, its features, evaluation and implementation substantially in the field of physics under the NURR-ULA, in order to meet the application and projection of each of them and the context in which they were made, if whether these arise from a teaching experience with program content of a curriculum for its development, or simply a games and entertainment software content-based teaching learning training purposes only. Whatever the case, these tools must meet the requirements of validity, technical and graphic design, which determine the quality and efficiency as a learning tool. In this respect are presented and analyzed various educational software, which have been developed or advised by researchers in our group with the technique of Web pages for teaching and learning of some topics in Physics and Mathematics.

Keywords: Didactic production, ICT, Multimedia, Education Software.

Recibido: 10-03-2010 / Aprobado: 11-05-2010

1. Introducción

El uso de Internet para fines educativos supone la comunicación global entre aprendices o alumnos, facilitadores o maestros y expertos en determinados temas creando un clima de trabajo colaborativo e interactivo que hace sentir al alumno que no está solo, que sus dificultades e inquietudes son comunes a otros iguales que ellos y que puede contar con otros que también están abiertos al dialogo (Castells, 2001)

Lo anterior explica que el uso de Internet permite colocar información y experiencias a disposición de cualquier persona, buscar información específica, contactar otras personas, favoreciendo experiencias de nuevas formas de comunicación y aprendizaje. Es posible a través de Internet experimentar actividades interactivas, tales como juegos y software educativos (Domingo, 2000).

Por otra parte, la enseñanza de un determinado contenido programático utilizando dispositivos multimedia, constituye una nueva forma de concebir el proceso educativo, crea nuevas formas de socialización e incluso definiciones de identidad individual y colectiva, diversificando las fuentes del conocimiento y el saber.

Asimismo, las páginas Web representan metafóricamente un libro, en donde cada información organizada y clasificada se corresponde con una página del mismo, la diferencia es que en el libro la información está organizada, clasificada y ordenada de acuerdo a ciertos criterios, mientras que en la Web no existe un orden y una organización establecida, constituyendo este uno de sus defectos.

Una página Web puede ser utilizada como un recurso de información o difusión, como un recurso metodológico, como medio de construcción del conocimiento, como herramienta pedagógica o como administrador de currículo.

Los softwares educativos son herramientas pedagógicas que presentan juegos interactivos desarrollando contenidos de aprendizaje, vinculando objetivos pedagógicos con nuevos contextos sociales y humanos a través de un conjunto de situaciones didácticas. Esta herramienta puede ayudar a que la calidad y diversidad de experiencias de aprendizaje en el aula sean más pertinentes, entretenidas, activas, constructivas y contextualizadas (Marqués, 1996).

El presente trabajo tiene como finalidad disertar sobre los elementos que conforman un software educativo, las características del mismo, sus particularidades, forma de evaluarlo, y fundamentalmente argumentar sobre la investigación didáctica en el Área de Física del NURR-ULA desde la perspectiva de las TIC.

2. Evaluación de los Software Educativos

El software educativo según lo expresado por Cesáreo Morales Velásquez (2007), es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos, dentro de los cuales se concibe como uno de los medios que utilizan quien enseña y quien aprende, para alcanzar determinados propósitos. Además, este software es un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro o un video, con su propio sistema de códigos, formato expresivo y secuencia narrativa. De esta manera, el software educativo puede ser visto como un producto y también como un medio.

Asimismo, una página Web es un receptáculo de una amplia información o contenido de distintos orígenes y con diversos propósitos. Un software educativo es un medio que permite construir y/o ampliar conocimientos presentando datos e información organizada con significado pedagógico. Por tanto resulta de gran importancia tener una orientación sobre la calidad en sus diversas facetas, del tipo de herramienta software que se usa.

Al respecto, se considera en particular, que la evaluación de los software educativos representa otra labor que deben abordar los docentes, cuando se empleen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma efectiva y para la cual no están preparados, (Cova, Arrieta y Aular, 2008). Por añadidura, existen variedad de modelos y pautas de evaluación de programas, desconocidas por la mayoría de los educadores. Las investigadoras precedentemente citadas se plantearon como objetivo la revisión de distintos modelos de evaluación (Barroso y Col., 1997; Dorrego, 1998; Martínez y Col; Galvis, 2000; Bostock, 1998; Cataldi 2000; Soto y Gómez 2002), para establecer un recurso que aportase criterios y orientaciones generales, técnicas, estéticas y pedagógicas, junto a las condiciones del usuario, que sirviesen de base a la propuesta) de un modelo de evaluación de programas. Estudiaron los modelos en forma descriptiva y consideraron los aportes de cada uno.

La conclusión más resaltante de su trabajo fue que existen semejanzas entre los distintos modelos estimados, en la consideración de las dimensiones pedagógicas y técnicas, aunque las interacciones entre sus actores y el software abordan posiciones particulares en su valoración, así como las tipologías de software educativo, lo cual define características más importantes que otras. La metodología de uso de los multimedia representa otro aspecto importante dentro del proceso evaluativo, donde las características de los usuarios asignarán la mejor estrategia. A título de ejemplo, en la tabla No.1 (ver anexo) se considera uno de modelos que fueron analizados, en esa se pueden apreciar los distintos aspectos que son considerados para su evaluación.

Por otra parte se aprecia según González (2008) que la evaluación de software educativo se ha centrado tradicionalmente en dos momentos del desarrollo y uso de este tipo de materiales:

- Durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar la herramienta.
- Durante su utilización real por los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con él se obtienen

Una tercera modalidad de evaluación, combinación de las dos mencionadas, en la que Galvis (1994) insiste con justa razón, es la prueba de campo, antes de editar la versión definitiva. Se trata de pruebas en situación real o muy similar, con el fin de incorporar cuando todavía hay tiempo, las mejoras que una experiencia de uso real haga aconsejables.

En referencia a su impacto en el ambiente educativo mundial, existen ya varios consensos frente a estos materiales educativos,

- La introducción de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) tiene un gran potencial para transformar aspectos importantes de la educación.
- Hasta ahora, hacer que ese potencial sea una realidad, no parece haberse logrado; no hay evidencia empírica de que las potencialidades anunciadas estén actuando en la realidad (Patterson, 2007).

El fracaso de los estudios y experiencias realizadas parece originarse en dos hechos

1. Uno, el no tener en cuenta las condiciones concretas de incorporación en una institución específica.
2. Dos, la falta de incorporación de principios psicológicos y del aprendizaje, en el diseño y sobre todo en el uso.

Habría que tener presente que ninguna innovación educativa tiene lugar si el maestro no quiere o no puede ponerla en práctica (Coll 1987).

2.1 Finalidad Terminal de la Evaluación.

Se establece como finalidad terminal de la evaluación de software educativo: orientar su uso pedagógicamente adecuado. Entonces, se evalúa el uso real, pero no con intenciones de calificar el software, sino para revisar y completar las guías de uso y como un elemento más de la evaluación global de las acciones didácticas. La finalidad última, entonces, es ayudar al usuario, en el uso del programa, haciendo énfasis en los aspectos pedagógicos, metodológicos, ideológicos y culturales que destacan en su contenido.

2.2 Algunas Apreciaciones Respecto a la Evaluación de los Software Educativos

En la investigación realizada por las ya citadas Cova et al (2008) se enfatiza que al evaluar un software educativo es importante lo siguiente:

1. Determinar si el software tiene pertinencia metodológica, es decir, verificar si las razones que justifican la utilización de un nuevo medio es que su valor agregado constituye un aporte a la presentación, desarrollo y evaluación de una tarea de aprendizaje; además, debe verificarse si el software se adecua al contexto de aprendizaje, las necesidades, intereses y condiciones pedagógicas.

2. Determinar el grado de dificultad del alumno o usuario en la búsqueda, está se expresa en el tiempo que el usuario requiere para navegar en busca de la información. Igualmente es necesario, saber que es lo que el usuario o aprendiz busca y como debe buscarlo, generando mecanismos de búsqueda clara y orientada en función de los conceptos claves a través de los cuales se encamina la investigación.

3. Evaluar la calidad de la información, determinando la validez de los contenidos como recurso de aprendizaje, los aspectos técnicos requeridos y el diseño gráfico.

Lo que a su vez esta en concordancia con lo expresado por Reparaz y otros (Reparaz, 2000).

3. Descriptores de Calidad para la Evaluación de un Software Educativo

Los aspectos que reflejan la calidad de un software educativo, son aquellos que reflejan como se utilizan las actividades de aprendizaje para el proceso de construcción de un determinado conocimiento (Piattin, 2003; Cabero, 1999). Así mismo las ya citadas investigadoras Cova et al destacan los aspectos siguientes

La validez de los contenidos, requiere evaluar los aspectos a continuación:

- El origen del software respondiendo a ¿Dónde se produce la información?
- La autoría respondiendo a ¿Cómo se identifica el autor?
- Credibilidad. Evaluando si ¿Puede confiarse en la idoneidad del autor para referirse al tema?
- Intención del software como herramienta pedagógica, al determinar. ¿Hasta dónde el contenido tiene una intencionalidad educativa?
- Su pertinencia, verificando ¿Hasta dónde el contenido está adecuado a la realidad socio-cultural de los alumnos?
- Relevancia al determinar si ¿El contenido permite vivenciar experiencias de aprendizaje significativo en relación con la que producen otros medios pedagógicos?
- Actualización, ¿Si el software presenta las fechas de la información original y los datos sobre la última actualización del sitio?

- Que garantiza el feedback ¿Si se tiene la posibilidad de hacer consultas al autor o permite buscar respuestas a preguntas?
- Complemento de información ¿Si el software permite ampliar la información accediendo a punteros relacionados con el tema?

Los aspectos técnicos que sirven de descriptores para evaluar un software educativo, son:

- La velocidad, la cual se determina. ¿Si el software da la posibilidad de acceder a su contenido?, ¿Si tiene elementos multimedia que hacen demorar en exceso su carga?
- La navegabilidad, evaluando: ¿Si es posible distinguir los diferentes espacios del sitio?, ¿Si es fácil desplazarse a través del sitio? ¿Dispone de herramientas que ayuden al usuario a orientarse?
- Los medios, determinando: ¿Si los videos, imágenes y sonido son técnicamente aceptables?, ¿Si los medios incluidos en el sitio aportan el contenido del mismo?
- Su funcionalidad, verificando: ¿Si los botones y menús de navegación son fácilmente visibles y realizan las funciones que especifican?

El diseño gráfico debe ser evaluado mediante los siguientes criterios:

1. El equilibrio visual de la pantalla, determinando: ¿Si los elementos gráficos (texto e imagen) están visualmente equilibrados?
2. Tipografía, evaluando: ¿Si el tamaño de la fuente permite una lectura expedita del contenido?
3. Iconografía, determinando: ¿Si los iconos usados son representativos de las funciones que cumplen y son pertinentes con el tema desarrollado
4. Imagen. Al verificar ¿Si las imágenes apoyan la comprensión del contenido y son de resolución apropiada para su legibilidad?

La usabilidad de un software educativo responde a la pregunta ¿Cuán bien los usuarios, aprendices o alumnos pueden usar la funcionalidad del mismo?, es decir, determinar si un software responde y satisface a las necesidades y requerimientos del usuario; para ello se consideran los siguientes aspectos:

- 1) Su aprendizaje, este debe garantizar que puede ser rápida y fácilmente aprendido al punto que el usuario pueda hacer una tarea con el apoyo del sistema usado.
- 2) Su eficiencia, garantizando que una vez que el usuario aprenda a utilizar el contenido pueda generar otros productos en el sistema.
- 3) Recordable, debe garantizar que el usuario casual pueda retornar al sitio, después de un período sin utilizarlo.
- 4) Minimizar los errores de forma que los usuarios cometan pocos errores cuando lo usen y si los cometen puedan salir fácilmente de ellos.
- 5) Generar satisfacción, generando satisfacción al usarlo.

La usabilidad de un software educativo es medida en relación con ciertos usuarios que pueden ser alumnos o no de programas formales de enseñanza, cuando realizan tareas de aprendizaje. Para ello se utilizan métodos como la observación, la comparación, la experimentación, la descripción haciendo uso de instrumentos de recolección de datos como cuestionarios, entrevistas, listas de cotejo, registros.

4. La Investigación Educativa y el Uso de Software

Para la investigación educativa es preciso determinar los fines para los cuales se diseña y elabora un software educativo, en el sentido de conocer si este forma parte de una experiencia pedagógica con contenidos programáticos de un plan de estudios para el desarrollo del mismo, o si sencillamente es un software de experiencias y juegos didácticos basados en contenidos y experiencias de aprendizaje con fines meramente formativos. En ambos casos esta herramienta debe cumplir los requerimientos de validez, aspectos técnicos y diseño gráfico que determinan la calidad y eficiencia como herramienta de aprendizaje (Cabero, 2002).

Lo anteriormente señalado determina la tipificación de dos tipos de usuarios: los alumnos de una asignatura o materia que forma parte de un programa de estudio o los usuarios de las nuevas tecnologías que en procesos de navegación libres incorporan un software educativo a su camino, en ambos casos ese software debe guardar los requerimientos ya descritos para garantizar la calidad y buen uso del mismo (Sigúenza, 1999).

5. La Web Docente y sus Características.

Una Web docente (también denominada Web tutorial o material didáctico en formato Web) es un sitio en el WWW que ofrece un material diseñado y desarrollado específicamente para ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje de un curso, asignatura o lección. En este sentido, podemos indicar que estos sitios Web son materiales curriculares en formato digital que utilizan la WWW como una estrategia de difusión y de acceso al mismo, presentando una serie de características que los diferencian de otros Web, y los asemejan al resto de materiales didácticos creados en otros formatos como el impreso o audiovisual.

Estos rasgos o atributos son desglosados seguidamente: (ver figura 1, en anexos):

1. Finalidad formativa: Esta es la primera característica de estos materiales, su naturaleza didáctica la cual los distingue respecto a otros sitios Web. Es elaborado con la intencionalidad de producir ciertos aprendizajes en sujetos con ciertas demandas y necesidades educativas.

2. Información conectada hipertextualmente: Entre cada segmento o parte del módulo de estudio existen conexiones o enlaces que permiten al usuario ir de unas a otras. De este modo el acceso a cada parte o segmento del módulo es una decisión que realiza el alumno según sus propios criterios.

3. Formato multimedia: Los materiales didácticos integran textos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, siempre que sea posible. Ello redundará en que estos materiales resulten más atractivos y motivantes a los estudiantes y en consecuencia, facilitadores de ciertos procesos de aprendizaje.

4. Combinan la información con la demanda de realización de actividades: Frente a un modelo de aprendizaje por recepción, se pretende el desarrollar materiales que estimulen el aprendizaje a través de la realización de actividades de diverso tipo.

5. Permiten la comunicación entre sus usuarios: Una de las potencialidades más interesantes y que diferencian notoriamente a los materiales distribuidos a través del WWW respecto a cualquier material sea impreso, audiovisual o de disco digital, es la posibilidad de utilizar los recursos de comunicación bien asincrónicos (el correo electrónico o el foro telemático).

6. Interfase atractiva y fácil de usar: Los materiales deben poseer un diseño gráfico cuidado tanto en sus aspectos formales (color distribución espacial, iconos,..) como en su dimensión informativa para el acceso a cada parte o elemento de la Web. Dicho de otro modo, la interfase o diseño gráfico debe ser motivante y atractivo para el usuario, y facilitar el acceso y navegación dentro del sitio Web sin que al usuario le resulte complejo.

7. Materiales que permiten el acceso a una enorme y variada cantidad de información: Frente a un texto impreso, una cassette o una cinta de vídeo que debido a sus características físicas contienen una cantidad limitada de información los materiales electrónicos (bien en Internet o en un CD ROM) puede almacenar o permitir el acceso a una cantidad ingente y enorme de información

8. Flexibles e interactivos para el usuario: Los materiales deben permitir al alumnado una secuencia flexible de estudio del módulo, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por Web, lectura de documentos, etc.), adaptándose a las exigencias individuales de los usuarios.

6. Principios Pedagógicos para la Elaboración de Software Educativos con la Técnica de las Web Docentes

Para que un software o una página Web cumplan con el objetivo de educar o enseñar deben seguir algunos principios pedagógicos fundamentales como son:

- El diseño de materiales didácticos en la enseñanza requiere, en primer lugar, la necesidad de estructurar y secuenciar el contenido o conocimientos propios de la asignatura.
- El material debe ser diseñado teniendo en cuenta no sólo los aspectos o consideraciones epistemológicas o científicas de la asignatura que se imparte, sino también las características de los usuarios/alumnos potenciales.
- El material debe ser diseñado teniendo en cuenta que será utilizado en un contexto alejado de la presencia física del profesor.
- El material, en la medida de lo posible, no sólo debe ofrecer información nocional de modo expositivo, sino que debe incorporar actividades que faciliten un aprendizaje por descubrimiento y/o constructivista.
- El material también tiene que incorporar la planificación del programa de la asignatura o curso que se desarrolla.
- El material didáctico distribuido por Internet, a diferencia a otro tipo de materiales impresos o audiovisuales debe estar conectado o enlazado con otros Web de la Red que ofrezcan información relacionada con la asignatura.
- El material debe ser diseñado incorporando un formato de presentación de la información de naturaleza multimedia (es decir, que se incluyan recursos de tipo textual, gráfico, sonoro, icónico y audiovisual).
- Finalmente se debe indicar, que una Web docente debe incorporar, en la medida de que sea posible, los recursos de comunicación de Internet que permitan la interacción telemática entre los usuarios y el autor o docente.

7. El proceso de Creación de una Web para la Docencia

La elaboración de material didáctico, en forma general, y específicamente cuando se refiere a una Web docente es un proceso que requiere el desarrollo de un transcurso permanente de planificación, uso y revisión (Figura 2, ver anexos).

La fase de diseño y desarrollo tiene como objetivo crear una primera versión del material Web. Representa la fase más compleja que a su vez consta de distintos pasos. La fase de experimentación o puesta en práctica, consiste en la utilización de esa primera edición del material con los usuarios o alumnado real. Y la tercera fase que tiene un carácter evaluativo, consiste preferentemente en la revisión y actualización del material, generando una segunda versión del mismo. Y así sucesivamente.

Este proceso permanente de reelaboración del material electrónico, a diferencia de otras tecnologías como la imprenta o la audiovisual, es fácilmente asumible por los docentes y/o usuarios, ya que los costos de elaboración, producción y publicación son mínimos.

8. Propuestas Didácticas Multimedia con la Técnica de las Web Docente.

El Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF) comenzó a investigar en el campo de las TIC desde el mismo momento de su constitución, hace alrededor de unos 10 años, cuando precisamente se logró la aprobación y financiamiento de un proyecto culminado exitosamente en esta área, por parte del entonces denominado CONICIT, actualmente FONACIT, quien recién había creado una agenda de Nuevas Tecnologías para otorgar financiamiento a proyectos en el área educativa, allí se insertó el proyecto “Así se mueven las cosas”. A ello se agrega además, que en el transcurso de estos años algunos de los miembros del grupo han realizado otras investigaciones en dicho campo, para las cuales han obtenido el financiamiento de Instituciones como el CDCHTA, las cuales fueron culminadas satisfactoriamente, con las respectivas publicaciones en revistas arbitradas y reconocidas, tal es el caso de los investigadores: Jesús Briceño, Hebert Lobo y Jesús Rosario, quienes actuaron como responsables en cada uno de los casos particulares, pero contando con la colaboración y cooperación de todos y cada uno de los miembros del grupo. Seguidamente se hace referencia a las mencionadas investigaciones, se podría adicionar por lo demás, que actualmente se tiene una página en la WWW, la cual se plantea como objetivo de ser informativa y educativa en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, se puede observar su presentación en Figura No. 3 (ver anexos) y su dirección es: www.grincef.nurr.ula.ve

Así también, se podría agregar que algunos de los investigadores del aludido grupo han asesorado varios trabajos de grado basados en la implementación de software con la técnica de las páginas Web para la enseñanza y aprendizaje de algunos tópicos de la Física, quienes en su mayoría han obtenido mención publicación.

A continuación se detallan las referidas investigaciones:

- **“Propuesta Interactiva para el Aprendizaje de Fenómenos Eléctricos y Magnéticos a Nivel del Diversificado y profesional”.**

Realizada por Jesús Briceño y otros investigadores del GRINCEF (2006), trabajo publicado en la revista Academia del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes, en su número 9, planteándose como objetivo central la exploración de una alternativa en formato electrónico para la Enseñanza de la Física que analice e interprete los fenómenos eléctricos y magnéticos (ciclo diversificado y profesional), teniendo como elementos primordiales el contenido de las nuevas corrientes educativas, considerando los nuevos modelos y herramientas surgidos para la enseñanza, así como también los avances tecnológicos y las nuevas perspectivas que estos ofrecen a la educación asistida por computadora y el desarrollo de páginas Web. La implementación de laboratorios virtuales y cursos interactivos, en un todo de acuerdo con la realidad del entorno local, es decir con una evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, de los métodos y herramientas empleadas en dicho proceso que actualmente rige entre estudiantes y profesores de nuestros liceos, a fin de presentarles una alternativa que complemente y aclare ese proceso. Actualmente se encuentra disponible en la página del grupo. En la Figura No. 4 (ver anexos) se puede apreciar la presentación de este software multimedia.

- **Elaboración de un Programa Didáctico Interactivo, en Formato Electrónico Titulado “Así se Mueven las Cosas”.**

Este proyecto realizado por el grupo de Investigación y de Enseñanza de la Física (2006) y coordinado de forma general por el investigador Hebert Lobo, desarrolla contenidos de la

Física elemental, específicamente referidos a los aspectos cinemáticos del movimiento de los cuerpos, vinculados a los conceptos de espacio y tiempo, que forman parte del área de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología durante la etapa de Educación Básica.

El material desarrollado integra simultáneamente, desde el punto de vista metodológico, conceptual y actitudinal los aspectos contextuales más relevantes en las áreas de Ciencia, Matemática y Literatura, desarrollados en las diversas etapas de la Escuela Básica. Así mismo se hace especial énfasis a la vinculación de los contenidos con los ejes transversales, organizándolos de manera que los pequeños usuarios alcancen un conocimiento integral de la realidad, de su entorno sociocultural, así como del universo que los rodea.

El instrumento estructurado presenta una nueva organización de los aprendizajes con una perspectiva innovadora, vinculando los objetivos y contenidos curriculares en los distintos niveles con nuevos contextos sociales y humanos, planteando un conjunto de situaciones didácticas, cuidando los procesos mentales a desarrollar en cada uno de ellos, pero, presentándolos de tal forma, que se invita al usuario a realizar un “paseo didáctico”.

La validación de esta herramienta se realizó mediante un grupo de expertos e instructores de la Escuela Básica, así también de usuarios de los cybercafé tomados a caso, y de grupos de estudiantes seleccionados al azar en Instituciones de los estados, Trujillo, Mérida y Barinas y los resultados obtenidos fueron plenamente satisfactorios y estimulantes en todos los sentidos. Los hechos así lo confirmaron. En la Figura No. 5 (ver anexo) se puede observar una visión general de esta interesante e innovadora herramienta.

- **Software Educativo para el Aprendizaje de la Óptica.**

Partiendo del reconocimiento de las dificultades curriculares que se encuentran en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, en particular de los fenómenos ondulatorios y luminosos, el investigador Hebert Lobo en concordancia con el GRINCEF, elaboró un software educativo como herramienta didáctica en formato digital, que cuenta con un diseño adecuado a los métodos y estrategias derivadas de los nuevos enfoques y teorías educativas. Investigación descriptiva, cuantitativa, aplicada según el propósito y estratégicamente proyectiva, su elaboración incluyó tres fases: la diagnóstica, basada en la revisión documental, la de construcción del prototipo del programa y la de su validación y prueba. El producto se editó utilizando el lenguaje HTML e integrando elementos multimedia y subprogramas en FLASH y JAVA, se hicieron las pruebas preliminares y se procedió a validarlo con la participación de especialistas en el uso o elaboración de herramientas relacionadas con las Tecnologías de la Información y Comunicación aplicables a la educación, profesores de la asignatura “Óptica 95” y estudiantes de la carrera de Educación, mención Física y Matemática. Como resultado de la investigación se estableció que el software educativo “El Universo de la Luz” (EULA 2.0) cumple con las exigencias filosóficas, didácticas, informativas y, su contenido, es adecuado a las necesidades e intereses de los usuarios; su interface resulta agradable, transparente, atractiva e interactiva, por lo cual es una herramienta para mejorar y fortalecer el aprendizaje de la Óptica, de acuerdo a la opinión de especialistas, docentes y estudiantes consultados. Esta investigación fue publicada en la revista Academia del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes, en su número 16. En fig. No. 6 (ver anexos) que se presenta a continuación se observa la página de ingreso a este software.

- “Manual Interactivo de Prácticas de Física General para Estudiantes de Educación Física y Matemática”.

El trabajo aquí reportado forma parte de una investigación enmarcada en el campo descriptivo, proyectivo y cuasi-experimental realizado por el investigador Jesús Rosario con el soporte del GRINCEF y publicado en la revista Academia del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes, en su número 17, en esa se planteó un modo

innovador de presentar las experiencias correspondientes a las Prácticas de Laboratorio de Física General de las diversas menciones que incluyen esta asignatura en su plan de estudio en el Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes en Trujillo, incluyendo la carrera de Educación, mención Física y Matemática, con la finalidad de ofrecer alternativas complementarias para el proceso de aprendizaje que estimulen la comprensión de los diversos experimentos que contempla el programa de la asignatura. Se trató de mostrar el contenido de la materia aprovechando la potencialidad de las TIC y el formato de las páginas tipo Web, las cuales cautivan actualmente el interés de los estudiantes, y comienza a tomar los espacios universitarios, motivados por el atractivo y calidad de simuladores y software educativo; teniendo como elementos primordiales el contenido de las nuevas corrientes educativas, considerando los nuevos modelos didácticos y herramientas surgidos para el aprendizaje como el constructivismo. En el diseño de la investigación se utilizó el Manual de Laboratorio de Física General, videos, imágenes, applets y programación HTML, JAVA y FLASH que despertaron el interés de los estudiantes. El grupo control, que utilizó el método tradicional, mostró dificultades en el momento de realizar el montaje de las experiencias. La evaluación presentada a los expertos, profesores y estudiantes ratificaron que esta metodología o herramienta cumple con los objetivos planteados de la investigación. En la fig. No. 7 (ver anexos) se aprecia la presentación de este interesante y novedoso instrumento.

- **“Diseño y Elaboración de un Instrumento Didáctico en Formato Electrónico para Desarrollar los Contenidos Relacionados con la Energía”**. Este proyecto investigativo realizado por Yelinet Mavares y Virginia Ramírez (2003) y asesorado por los investigadores Hebert Lobo, Jesús Briceño y Jesús Rosario, correspondió a un proyecto de grado que obtuvo mención publicación y está enmarcado en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas al proceso de enseñanza - aprendizaje. Contiene la propuesta de diseño y elaboración de un instrumento didáctico en formato electrónico para desarrollar los contenidos relacionados con la energía, que representa uno de los conceptos fundamentales de la física elemental, integrados en el área de las Ciencias de la Naturaleza y Tecnología en el Cuarto Grado del nivel Educación Básica. Propicia la formación integral, la visión y el pensamiento global en el educando, contribuyendo a desarrollar los cuatro pilares fundamentales para la enseñanza en general y en particular la enseñanza de las ciencias, a saber: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser para comprender mejor el mundo y aprender a convivir para poder vivir juntos. En la figura No. 8 (ver anexo) se aprecia la presentación y contenido.

- **“Elaboración de una Página Educativa para el Aprendizaje de la Rotación de Cuerpos Rígidos Alrededor de un Eje Fijo”**. Esta investigación fue realizada como trabajo de grado por José Delgado y Mireldis Olivar (2007) y asesorada por los investigadores Hebert Lobo y Jesús Briceño del GRINCEF. Se orientó a proponer un software educativo para el aprendizaje de la “Rotación de cuerpos rígidos alrededor de un eje fijo”, dirigido a los estudiantes y profesores del curso de Física General I, del plan 1995 de la Carrera de Educación, mención: Física y Matemáticas del Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, en el Estado Trujillo. Adquiere importancia, por cuanto, es un aporte del equipo investigador para mejorar la calidad educativa en el contexto universitario respecto al estudio de la Física. A este respecto, se partió de la premisa que si se facilita al estudiante la oportunidad de un aprendizaje más práctico y funcional de la Física, se estará formando profesionales de la educación con una nueva visión y perspectiva de la enseñanza en esta asignatura, lo cual redundará en un mejoramiento de la calidad educativa en el Estado Trujillo y el país en general. Metodológicamente el trabajo corresponde a un proyecto factible, y en cuanto a su nivel, es un estudio descriptivo con diseño de campo. Los instrumentos aplicados fueron el cuestionario y dos escalas de estimación; en tanto que la población fue censal, integrada por los 34 estudiantes del curso Física I, en la carrera Educación: mención Física del Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Se concluyó que entre los estudiantes existe la necesidad de diseñar y proponer el software educativo para facilitarles una herramienta digitalizada que

le permita el estudio y aprendizaje del tema propuesto. De igual modo, el software educativo propuesto, satisface las necesidades y expectativas de los usuarios en cuanto a funcionalidad y pertinencia para el estudio del tema desarrollado. En figura No. 9 (ver anexos) se aprecia la presentación y el contenido de esta herramienta didáctica.

• **“Diseño de una Página Web como Herramienta Auxiliar para el Aprendizaje de los Números Racionales de la Matemática del Séptimo Grado de Educación Básica”.**

Realizada como trabajo de grado por Guzmán Jaime (2004) y asesorada por el investigador del GRINCEF Jesús Rosario. Se plantea como objetivo diseñar una página Web con el contenido “Números Racionales” como herramienta auxiliar para el aprendizaje de la matemática del 7º de Educación Básica, considerando los aportes de las teorías constructivistas y el aprendizaje significativo, así como los de la tecnología de las redes y los sistemas computerizadas. Corresponde a la modalidad de proyecto factible desarrollado por etapas: La primera de estas, correspondió a una revisión bibliográfica, la segunda a la elaboración del constructo teórico, la tercera corresponde a la aplicación de un diseño de campo no experimental en el cual se consideró como unidad de análisis del estudio, la U.E. “Dr Rosario Lomelli” del municipio Trujillo Edo. Trujillo, tomando como población los alumnos del séptimo grado así como los docentes del área de matemática.

De la población de alumnos se extrajo una muestra que represento el 25% de la misma; no se realizó muestreo con los docentes pues eran ocho (08) en la Institución. La información suministrada por los diversos medios, permitió determinar los elementos para validar la propuesta. Concluyéndose que la herramienta propuesta activa los conocimientos previos de los estudiantes, contiene elementos que incrementan el interés de los alumnos, en cuanto al contenido adaptado al nivel de los alumnos e las fracciones, posee un lenguaje que facilita la comprensión y el aprendizaje, hechos que la validan como herramienta de aprendizaje. En la Fig. No. 10 (ver anexos) se observa la presentación de esta valiosa herramienta.

9. Experimentación y validación de los softwares educativos multimedia.

Es necesario indicar que todas las Web docente implementadas, en cada una de sus componentes o páginas, presenta un diseño gráfico unificado que configura un mismo entorno virtual de trabajo, así como integra los recursos de navegación que permiten al usuario poder ir de forma fácil e intuitiva a cada una de las opciones o páginas de esta Web, recurriendo a todo el potencial de que disponen los multimedia (diseño, sonido, animación, videos, etc..).

Por otra parte es menester resaltar que todos y cada uno de los softwares educativos presentados han sido validados por un grupo de estudiantes, profesores y expertos, algunos de ellos como ya señalado han pasado por el proceso de arbitraje y los trabajos donde están incluidos fueron publicados en revistas de reconocido prestigio, y los menos fueron evaluados adicionalmente por un jurado evaluador, lo que ha ratificado que: en todos sus aspectos las herramientas propuestas cumplen con los objetivos previstos, indicando esto que los aspectos técnicos y pedagógicos son bien tratados en las diferentes herramientas, siendo estas bien consistentes al respecto, lo que las confirman como instrumentos pedagógicos para ser usadas como recursos de aprendizaje, en los distintos tópicos en cada una de los temas tratados.

En las fig. No 11, 12 y 13 (ver anexos) se visualizan algunos de los aspectos y pruebas de validación a las cuales fueron sometidas las diversas herramientas reseñadas.

A modo de conclusión.

Sin lugar a dudas que en la actualidad los grandes avances tecnológicos y el triunfo de la globalización en los diversos ordenes de la vida, configura una nueva sociedad, la “sociedad de la información”. En este orden, y con el acceso cada vez más generalizado de los ciudadanos a los “mass media” e Internet, proveedores de todo tipo de información,

y pudiendo disponer de unos versátiles instrumentos para realizar todo tipo de procesos con la información, se va abriendo paso un nuevo currículo básico y un nuevo paradigma de la enseñanza: “la enseñanza abierta y colaborativa”. Cambiando los roles del profesor, reduciéndose al mínimo su papel como transmisor de información: Dado que los estudiantes pueden acceder fácilmente e individualmente y de forma independiente a cualquier clase de información, de manera que el docente pasa a ser un orientador de sus aprendizajes, proveedor y asesor de los recursos educativos más adecuados para cada situación, organizador de entornos de aprendizaje, tutor, consultor. Convirtiéndose en un mediador de los aprendizajes de los estudiantes, y trabajando colaborativamente entre todos, pues el objetivo a lograr es construir el conocimiento (Marqués, 2001).

En concordancia con estos planteamientos se presentaron algunas apreciaciones sobre la evaluación de los software educativos, sus características y las propuestas presentadas en el NUUR-ULA en el campo de la Física, con la técnica de la Web docente, cumpliendo las normativas de calidad, estética, técnica diseño y requerimientos didácticos.

Referencias Bibliográficas:

- Barroso, J., Medel, J. y Valverde, J. (1997). *Evaluación de medios informáticos. Una escala de evaluación para software educativo*. III Congreso Edutec 97. España. Documento en línea: http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-08.htm. Consultada el 30 de julio de 2009.
- Bostock, S. (1998). Evaluating checklist. Evaluating training software. Lancaster University. Documento en línea: <http://www.keele.ac.uk/depts/aa/landt/lt/docs/evaluationchecklist2.html>. Consultada el 31 de agosto de 2007.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Tesis de Magíster en Informática. (Versión resumida). Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. ISBN 960-34-0204-2. Documento en línea: www.fi.uba.ar/laboratorios/lisi/catalditesisdemagistereninformatica.pdf. Consultada el 25 de agosto de 2009.
- Cova, Ángela; Arrieta, Xiomara y Aular Judith (2008). *Revisión de Modelos para Evaluación de Software Educativos*. Maracaibo: Venezuela. Revista Electrónica de Estudios Telemáticos. ISSN:1856-4194. Volumen 7. Edición No 1
- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Madrid, Plaza&Janés.
- Coll, Cesar. (1997). *Psicología y Curriculum*. Madrid: Paidós.
- Cabero, J. y Marquez, D. (1999). *La producción de materiales multimedia en la enseñanza universitaria*. Sevilla, Kronos.
- Cabero, J. y Gubert, M. (2002). *Materiales formativos multimedia en la Red. Guía práctica para su diseño*. Sevilla, Servicio de Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Domingo, J. (2000). La utilización educativa de la informática. En J. Cabero (Comp.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. (pp. 111-136). Madrid: Editorial Síntesis.
- Dorrego, E. (1998). Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al video y al software. Universidad Central de Venezuela. IV Congreso da Rede Ibero Americana de Informática Educativa. RIBIE 98. Brasil.
- González Castañón, Miguel Angel (2008). *Evaluación de software educativo*. Proyecto Conexiones. Medellín-Colombia. Editorial Universidad EAFIT.
- Galvis, Alvaro. (2006) *Ingeniería de software educativo*. Bogotá: Ediciones Uniandes,

- Martínez, F., Prendes, M., Alfageme, M., Amorós, L., Rodríguez, T. y Solano, I. (2002). Herramienta de evaluación de multimedia didáctico. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Murcia, España. *Revista Píxel- Bit*, N° 18. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n18/n18art/art187.htm>
- Marquès, Pere. (1996): *El software educativo*. Disponible en: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marquès_software/. Consultado el 12 de mayo de 2010
- Marqués, Pere. (2001). Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>. Consultada el 15 de enero de 2009.
- Marquès, Pere. (2004): *Plantilla para Catalogación y Evaluación multimedia*. Disponible en: <http://www.peremarques.net/evalua.htm>. Consultada el 20 de marzo de 2010
- Patterson, Gary (2007). *Exploring the Path to Future Directions of Educational Multimedia*. World Conference on Artificial Intelligence in Education. Osaka.
- Piattini, M. y otros (2003). *Calidad en el desarrollo y mantenimiento del software*. Madrid. Rama. 2003
- Reparaz y otros (2000). *Los Software y la Educación*. Barcelona: Ariel.
- Siguenza, J. A. (1999). *Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Cuadernos de documentación multimedia, número 8. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/siguenza>. Consultado el 22 de marzo de 2010.
- Soto, F. y Gómez, M. (2002). *EVALÚA: Un instrumento de evaluación de recursos multimedia para la atención a la diversidad*. Disponible en: <http://www.tecnoneet.org/docs/2002/5-22002.pdf>. Consultado el 30 de septiembre de 2008.

Agradecimientos

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de los Andes (CDCHTA-ULA), por el financiamiento otorgado para la realización de esta investigación. Proyecto NURR-C-478-09-04-A. Que contribuye al mejoramiento de la enseñanza de la Física en el estado Trujillo.

ANEXOS:

Tabla No.1 Características resaltantes de la ficha de evaluación del multimedia Didáctica.

DIMENSIONES	ASPECTOS	ALGUNAS CARACTERISTICAS
Datos de identificación y análisis descriptivo (utilidad y dimensión comunicativa)	Identificación del programa	Nivel educativo o capacidades requeridas para su uso. Edad de los destinatarios.
	Tipos de Objetivos	Generales de uso. Relativos al material. Pedagógicos.
	Tipos de Contenido	Conceptuales, procedimentales, actitudinales.
	Aspectos técnicos y de diseño gráfico	Diseño de pantalla (Diseño – imagen -sonido – texto-interfaz gráfica).
Evaluación de aspectos didácticos	(Implícitos de la enseñanza) Objetivos Contenidos Actividades Evaluación Materiales complementarios Sistemas de ayuda Optimización del proceso de E-A	Responden a: ¿qué enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Qué y cómo evaluar? Calidad de la formulación. Adecuación de los objetivos, contenidos y actividades. Integración de elementos teóricos y prácticos. Organización de los contenidos. Calidad del contenido. Posibilidad de adaptación del programa a las necesidades de docentes y estudiantes (aspectos destacables/aspectos mejorables). Calidad de las actividades. Necesidad de calificación en informática del docente y/o alumno. Los recursos favorecen el descubrimiento, exploración. El usuario puede elegir: secuencia lineal, qué quiere aprender, cómo aprender.
Evaluación de aspectos psico-pedagógicos (dimensión comunicativa)	Motivación y atención	Relativas al contenido, diseño de pantallas y calidad técnica.
	Concepción metodológica y operaciones cognitivas	Para las operaciones cognitivas (observar, comparar, clasificar, retener, transferir) que exige y que permite el programa.
	Nivel de interactividad	Establece diversas posibilidades en la interacción, la navegación y las actividades, según la estructura y el tipo de material usado.
	Valores	Creatividad: estimulación de procesos creativos y divergentes; sorpresa y originalidad; ayuda a aprender de los errores.
Aspectos económicos/ distribución	Costos y rentabilidad	Costo total de la aplicación.
	Distribuidor del producto	Apoyo técnico por el distribuidor.
Valoración Global	Calidad Técnica Calidad Pedagógica Recomendaciones	Observaciones que el evaluador quiere aportar.

Fuente: Martínez y Col. Modificado por Cova y Arrieta (2008)

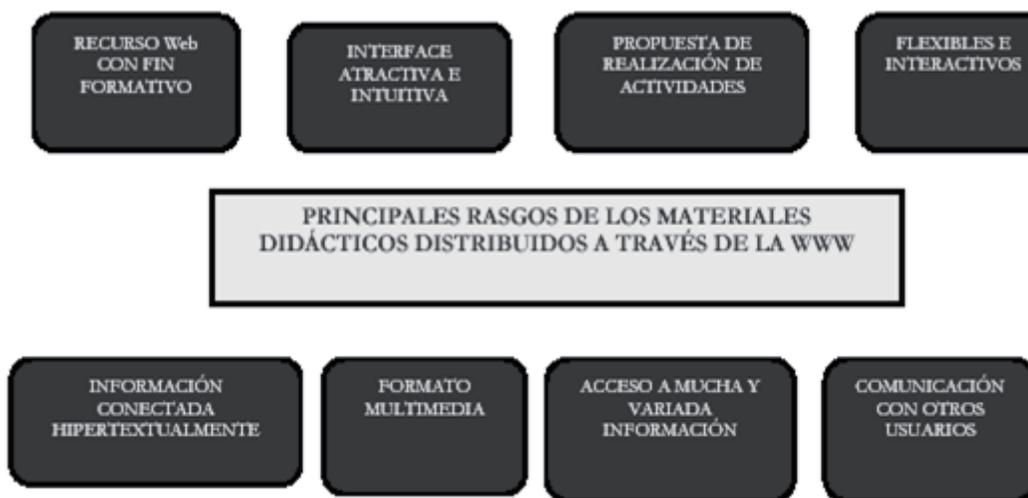


Figura 1. Características de una página Web docente.



Fig. No. 2 Esquema de creación y desarrollo de una Web didáctica.



Fig. No. 3 Página de presentación del GRINCEF

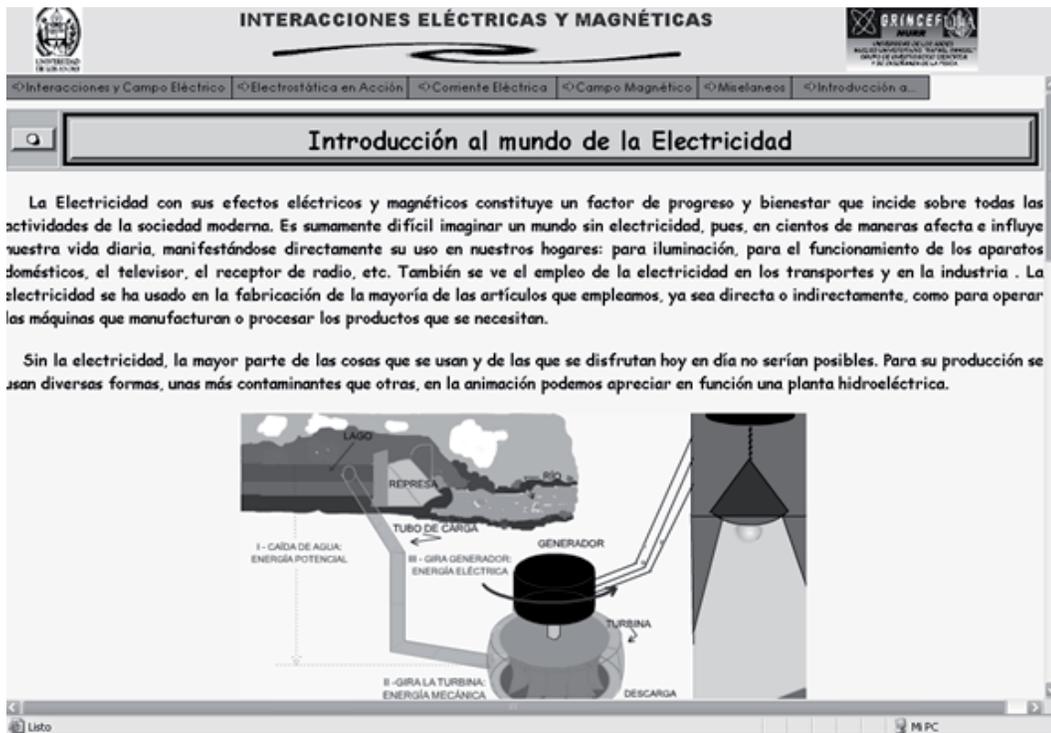


Figura No. 4 Página de presentación del software los fenómenos eléctricos y magnéticos a nivel del ciclo diversificado y profesional.



Figura No. 5 Página de entrada al software así se mueven las cosas.

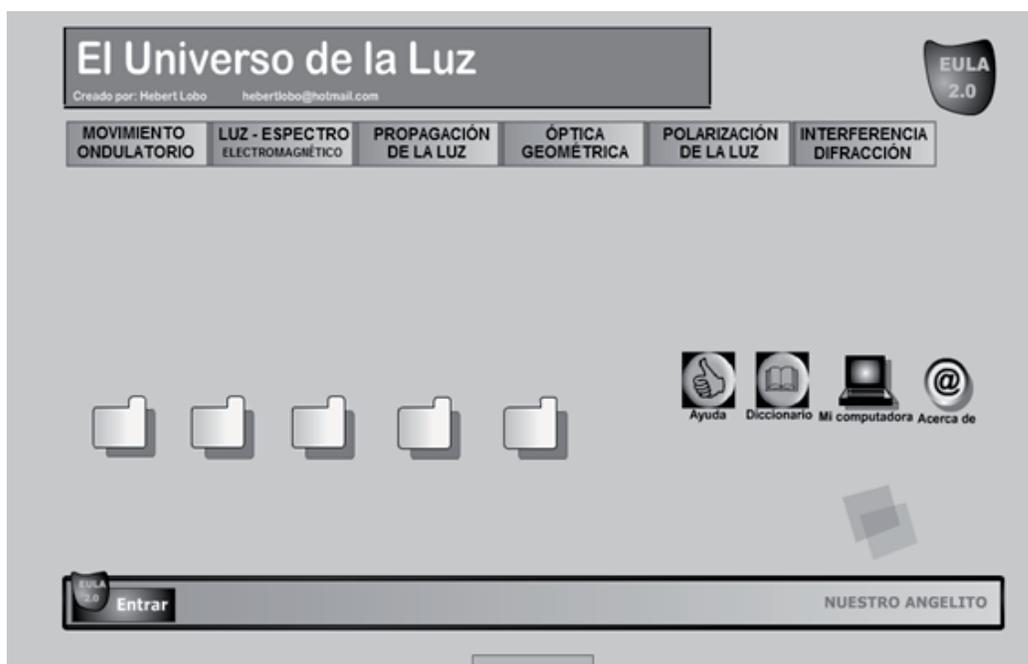


Figura No. 6 Página principal del software aprendizaje de la óptica



Fig. No. 7 se aprecia la presentación de este interesante y novedoso instrumento

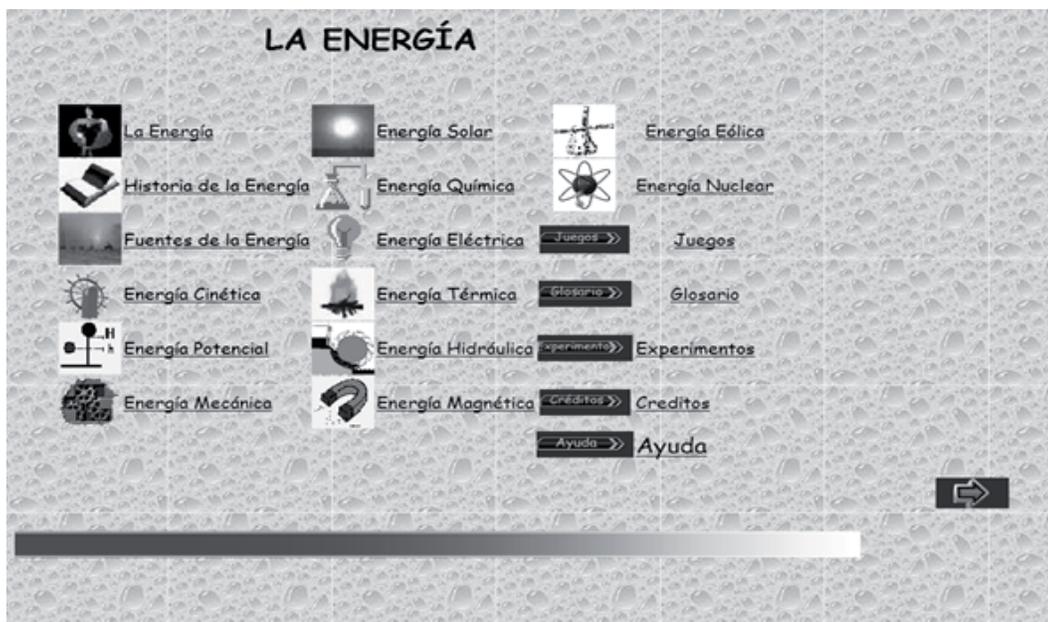


Fig. No. 8 Presentación de la herramienta interactiva relacionada con la energía



Fig. No. 9 Presentación de la herramienta didáctica interactiva para el aprendizaje de la rotación de los cuerpos rígidos.

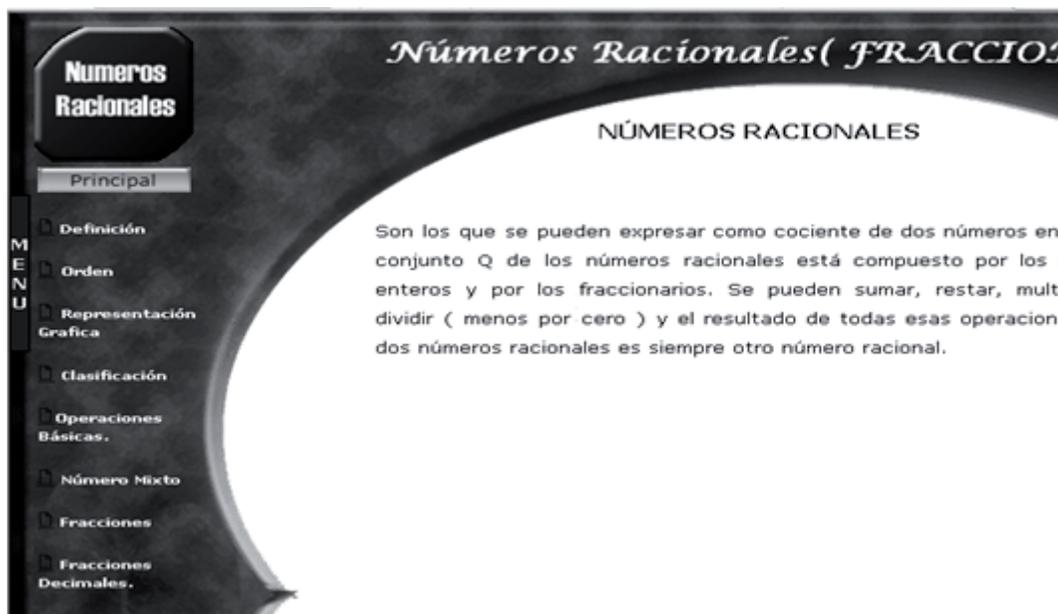
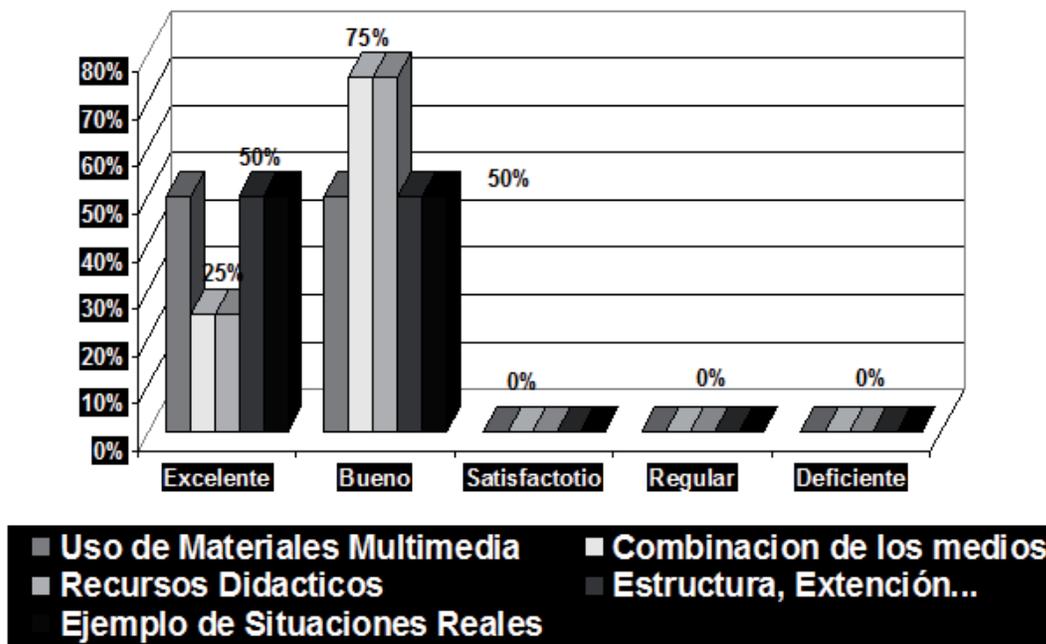


Fig. No. 10 Presentación de la herramienta interactiva auxiliar para el aprendizaje de los números racionales



En las fig. No 11, 12 y 13 se visualizan algunos de los aspectos y pruebas de validación a las cuales fueron sometidas las diversas herramientas reseñadas

