

MULTICIENCIAS, Vol. 12, N° Extraordinario, 2012 (277 - 282)
ISSN 1317-2255 / Dep. legal pp. 200002FA828

Importancia de evaluar software educativos utilizados en la enseñanza del aprendizaje de la Física

Ángela Cova Castillo¹ y Xiomara Arrieta²

¹Unidad de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo.

²Centro de Estudios Matemáticos y Físicos, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia.

angianco@hotmail.com; xarrieta2410@yahoo.com

Resumen

El desarrollo de la tecnología informática alcanza cada día niveles insospechados y se dejan sentir sus efectos en diversos sectores de la sociedad, específicamente en la creación de numerosos softwares para el campo educativo u otras áreas de aplicación. El objetivo de esta investigación es realizar la evaluación de los programas: “¿Cómo funcionan las cosas?”, “La máquina de hacer tareas”, “Física 9^{no} grado”, entre otros, para determinar sus debilidades, avances y logros en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física. La metodología empleada es descriptiva, explicativa, donde se aplicó un modelo de evaluación de software desarrollado por Cova y Arrieta (2008). Los resultados reflejan que se requiere de un proceso de evaluación, que adquiere gran importancia al momento de usar este tipo de material multimedia en el aula de clase, en virtud de conocer sus debilidades y fortalezas, teniendo mayor garantía de su confiabilidad y efectividad.

Palabras clave: software educativos, evaluación, enseñanza y aprendizaje de la Física.

The Importance of Evaluating Educational Software Used in the Teaching-Learning of Physics

Abstract

Every day, the development of computer technology reaches unimagined levels and its impact is felt on various sectors of society, specifically in the creation of a great deal of software for the educational field or other areas of application. The objective of this research is to evaluate the programs: “How do things work?” “The Homework Machine,” “Ninth-Grade Physics,” among others, to determine their flaws, developments and achievements in the process of teaching and learning physics. The methodology employed is descriptive and explanatory. The software evaluation model developed by Cova y Arrieta (2008) was applied. Results reflect that an evaluation process is required, which acquires great importance when using this type of multimedia material in the classroom, in order to know its weaknesses and strengths, and have a greater assurance of its reliability and effectiveness.

Keywords: educational software, evaluation, teaching and learning physics.

Introducción

En la actualidad, existe a nivel mundial, un gran desarrollo de la tecnología informática que alcanza cada día niveles sorprendentes, sintiéndose sus efectos en diversos sectores de la sociedad, en particular en el campo educativo, industrial, comercial, entre otros, mediante la creación de numerosos software.

Esta excesiva oferta de recursos informáticos con aplicación en la educación, se clasifican en la categoría de “educativos”, siendo programas con diversos propósitos, entre ellos comerciales, como si el uso de muchos medios audiovisuales y económicos fuese suficiente para establecer la calidad didáctica del producto. En consecuencia, es imprescindible la necesidad de realizar un análisis crítico de estos recursos desde criterios pedagógicos y técnicos.

Los *software educativos* son recursos informáticos cuyas características estructurales y funcionales sirven de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Siguiendo a Ferrer (2005), son el componente lógico que incorpora los conceptos y metodologías pedagógicas a la utilización del ordenador, buscando convertirlo en un elemento activo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estos software educativos, variados en materia, forma o interactividad, poseen las siguientes características

esenciales (Marques, 1999): a) Están diseñados con propósito didáctico; b) Utilizan el computador como soporte; c) Son interactivos; d) Individualizan el trabajo de los estudiantes; e) Son fáciles de usar. Además, dependiendo de su propósito, contribuyen al desarrollo de una actitud positiva hacia la escritura, estimulan la capacidad de análisis y síntesis, permiten descubrir las semejanzas o diferencias entre grupos de objetos o eventos. Dada la importancia que representan los software en el campo educativo es indispensable su valoración para que se pueda garantizar su uso eficaz, nivel de confiabilidad y satisfacción del usuario.

El propósito de esta investigación es evaluar una muestra de software educativos, tales como: ¿cómo funcionan las cosas? (1996) (nivel de primaria), La máquina de hacer tareas (1999) (nivel medio), Física con Ordenador (2008) (nivel universitario), Física 9no. Grado (2006) (nivel medio); Edison 4(2007) (nivel universitario). Específicamente en el tema de electricidad, particularmente circuitos eléctricos, se hace mediante la aplicación de un modelo de evaluación de software educativo (Cova y Arrieta, 2008), ver figura 1, sustentado en teorías educativas, epistemológicas y axiológicas, para determinar las potencialidades didácticas del recurso, junto a sus debilidades en uso con estudiantes de diferentes niveles del sistema educativo venezolano.

Metodología

La metodología empleada es descriptiva explicativa (Hernández *et al.* 2006). Se considera *descriptiva* por cuanto se pretende determinar y describir una serie de aspectos relacionados con las pautas de evaluación de software, sus diferentes tipos, características propias de cada uno, aspectos relativos a los usuarios (profesores, estudiantes) tales como: conocimientos previos en temas de física e informática educativa, necesidades, actitudes, sentimientos, intereses, motivación, entre otros. En cuanto al carácter *explicativo*, además de describir los atributos del proceso estudiado, se pretende explicar el modelo pedagógico, axiológico y epistemológico que sustenta los software bajo estudio, así como la explicación del proceso de construcción y validación de la evaluación de cada software usado en la enseñanza aprendizaje de la física.

Población y muestra

Considerando la delimitación y el contexto de investigación, la *población* de un estudio es el universo con una o más características afines para la distinción de los sujetos, sobre la cual se generalizan los resultados; en particular la población de usuarios de los software educativos es infinita ya que exceden de 100.000 unidades (Chávez, 2001). Por otra parte, la población de recursos informáticos es muy numerosa, algunos accesibles y otros no, tomando en cuenta el costo de los programas originales.

La *muestra* o conjunto de entidades representativas de la población, permite la generalización de los resultados de una investigación y participa en el estudio con determinadas características (Tamayo y Tamayo, 2001). Para esta investigación la muestra fue de tipo no probabilística, de carácter accidental, en virtud de los elementos al alcance y según las condiciones fijadas por los directores o coordinadores de asignaturas de las instituciones educativas que permitieron la aplicación de los programas, referidas a aspectos académicos, de equipamiento, disponibilidad de personal frente a las dificultades, tanto de carácter técnico como humano.

Tomando en consideración lo mencionado anteriormente, la muestra estuvo compuesta por los usuarios de los software, constituida por 11 docentes del área Física, de los niveles educativos: sexto grado (primaria) y noveno grado de la tercera etapa de educación básica (3 de cada uno), media diversificada (2), universitaria (3). Posteriormente se aplicó los software a 95 estudiantes, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 11 y 18 años: 62 ubicados en las secciones de 2 docentes de sexto grado (30 y 32 por cada sección), 12 estudiantes ubicados en las secciones

de 2 docentes de noveno grado (6 por cada sección), 21 de 2^{do} año de ciencias, pertenecientes a instituciones educativas que abarcan escuelas públicas y privadas, del estado Carabobo.

En educación universitaria se evaluó la usabilidad de los software, además de los 3 docentes, con 32 estudiantes (una sección de 8 y dos secciones de 12), de ambos sexos, entre 18 y 26 años de edad. La primera sección corresponde al tercer semestre de Física II (teoría), las otras dos a Laboratorio II de Física del cuarto semestre, adscritas al pensum de los Estudios Básicos de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Carabobo.

Se seleccionaron 5 software del área de enseñanza de las ciencias, en particular el tema electricidad, con énfasis en circuitos eléctricos, correspondientes a: ¿Cómo funcionan las cosas? (nivel de primaria), La máquina de hacer tareas (nivel medio), Física 9no Grado (nivel medio), Física con Ordenador y Edison 4 (nivel universitario). Los software fueron escogidos por su disponibilidad y accesibilidad en la web, evaluados en uso por docentes y alumnos.

Se organizó la logística para el desarrollo de la clase utilizando el recurso informático. Esta actividad contempló: a) Entrevistas con los coordinadores académicos y docentes de los grados seleccionados, b) Revisión de los computadores de las aulas de informática educativa, c) Pruebas del software con las computadoras de la institución, d) Alquiler de sistema computador-proyector multimedia, e) Contratación de un camarógrafo que filmó las clases, f) Elaboración de guías-cuestionarios a responder por los estudiantes, g) Realización de las copias en CD del software y el programa que permitía la adaptación al Sistema Operativo Windows XP, h) Reproducción del material de apoyo para la clase, entre otras. En varias de las instituciones educativas que permitieron la realización de estas experiencias, se apoyó con el sistema computador-proyector multimedia, compatible con el software, ya que no se disponían de estos recursos; además los coordinadores académicos establecieron un tiempo máximo de 1 hora 30 minutos para la clase.

Modelo de evaluación de software educativos

El modelo utilizado para evaluar los software educativos seleccionados para esta investigación se muestra en la Figura 1. El modelo abarca cinco etapas. La primera, comprende la “pre-evaluación del software” por el docente, la cual valora los datos generales, se llena el instrumento FI-PREVAL, después de leer la Guía N° 1 sobre clasificaciones de software educativos

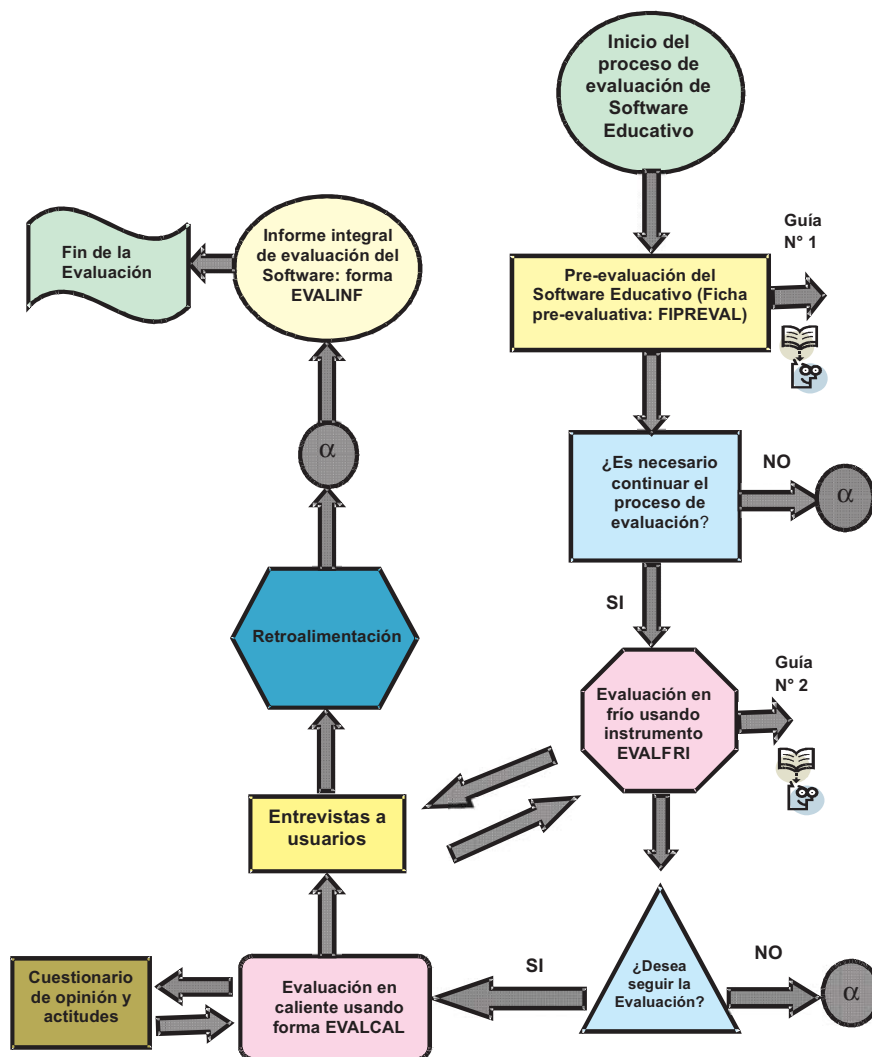


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso del modelo de evaluación de software educativo Fuente: Cova y Arrieta (2008).

La segunda etapa, “evaluación en frío”, ejecutada por docentes expertos en la asignatura y en informática, una vez que hayan examinado el software educativo, se llena la ficha EVALFRI, con información de la dimensión técnica-estética del programa. Las variables consideradas son: entorno audiovisual, interactividad, usabilidad, herramientas, funcionalidad.

En la tercera etapa, “evaluación en caliente” se utiliza el software con grupos de estudiantes del nivel y edad sugeridos, dirigido por docentes, siguiendo un proceso investigativo. Las variables tomadas en cuenta son: enseñanza, currículo, contenidos, comunicación, metodología y aprendizaje. Los aprendices utilizan el software para luego llenar el cuestionario de opinión y actitudes. El cuestionario tiene dos partes. En parte A las preguntas miden las variables: motivación e interés, contenidos, actividades, retroalimentación, facilidad de comprensión, usabilidad, interactividad, capacidad de aprendizaje. La parte B son

preguntas abiertas sobre su grado de satisfacción, necesidades, sentimientos e intereses al utilizar el programa educativo. El docente llena la ficha EVALCAL, dimensión pedagógica, después de la lectura de la Guía N°2 sobre teorías educativas, epistemológicas y axiológicas.

La cuarta etapa corresponde a la “retroalimentación del proceso evaluativo”, en ella se integran todos los resultados obtenidos en general. Por último se elabora un informe integral, EVALINF, sobre la evaluación realizada al software.

Resultados de la investigación

El modelo de evaluación de software educativos aplicado a los cinco programas seleccionados para la investigación, arrojaron los resultados que se describen en el Cuadro 1, donde se señalan las fortalezas y debilidades de cada uno.

Cuadro 1. Fortalezas y debilidades de los software educativos.

Software Educativo	Fortalezas	Debilidades
¿Cómo funcionan las cosas?	<ul style="list-style-type: none"> Entorno audiovisual adecuado, motivante. Tipo de software: Tutorial Buena interactividad, aporta mecanismos de soporte y sistemas de orientación al usuario. Muy buen sistema de enseñanza aprendizaje. Contenidos, comunicación adecuados. Se puede adaptar al currículo de educación media. Muy ameno, claro, preciso, dinámico, proactivo. Presenta favorable motivación e interés, actividades, retroalimentación, facilidad de comprensión, usabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad en la instalación del software a la computadora, lo cual tiene que ver con las compatibilidades del software y los equipos actuales.
Edison 4	<ul style="list-style-type: none"> Entorno audiovisual adecuado. Favorable interactividad, herramientas, funcionalidad. Tipo de software: De ejercitación, práctica. Es soportado por varias teorías educativas (conductismo, cognitvismo, constructivismo). Tiene muy buen sistema de enseñanza, aprendizaje y contenidos. Adecuado sistema de comunicación, metodología. Se puede adaptar al currículo de educación universitaria. Animaciones adecuadas. Buenas simulaciones. Favorable motivación e interés, actividades, facilidad de comprensión, usabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El programa no tiene ambiente musical. El usuario no puede modificar videos, animaciones o transiciones. No se establecen los objetivos educativos. No hay retroalimentación, ni diversidad de evaluación. No permite retomar la actividad anterior. No presenta variedad de contenidos. Se requiere de una interfaz muy grande. Ayuda poco adecuada.
Física 9no Grado	<ul style="list-style-type: none"> Buen entorno audiovisual, adecuada interactividad, herramientas, funcionalidad y usabilidad. Tipo de software: Tutorial. Muy buen sistema de enseñanza aprendizaje. Contenidos y comunicación adecuados. Se puede adaptar al currículo de educación media. Presenta muy buenas animaciones, imágenes, buen uso del color. Favorable motivación e interés, actividades, retroalimentación, facilidad de comprensión. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta buen ambiente en la interfaz, entre contenido y contenido. Mejorar el audio al usar un tono de voz más agradable. Mejorar la carga de videos. Falta una introducción al usuario. Es rígido en el estudio.
Física con Ordenador	<ul style="list-style-type: none"> Entorno audiovisual adecuado. Buena interactividad, usabilidad, herramientas, funcionalidad. Tipo de software: Tutorial. Tiene muy buen sistema de enseñanza, aprendizaje, metodología, contenidos. Favorable motivación e interés, actividades, facilidad de comprensión. 	<ul style="list-style-type: none"> No tiene ambiente musical. El usuario no puede modificar videos, animaciones, diseño de la interfaz. No se adaptan los objetivos educativos al currículo. No permite retomar la actividad anterior. Debilidades metodológicas. Desfavorable comunicación. No permite trabajo grupal. Carece de retroalimentación
La máquina de hacer tareas	<ul style="list-style-type: none"> Buen entorno audiovisual e interactividad. Adecuada funcionalidad. Buen sistema de enseñanza, aprendizaje y currículo. Integra diversos tipos de software (tutorial, simulación, de ejercitación, práctica). Es preciso, claro, muy ameno. Favorable motivación e interés, actividades, contenidos, retroalimentación, facilidad de comprensión y usabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Desfavorable comunicación. Debilidades metodológicas. Carencia de sonido. No presenta evaluación en las experiencias de simulación.

Fuente: Elaboración propia (2012).

El análisis de las fortalezas y debilidades de los software educativos, desde las dimensiones técnica, estética, pedagógica, establece la importancia de su evaluación, ya que permite establecer las condiciones particulares de uso con cada software. De igual manera permite descubrir el modelo didáctico donde se inserta el recurso junto a sus res-

pectivas estrategias de enseñanza, las cuales modelan y generan particulares actividades de aprendizaje en los estudiantes.

Otro aspecto no menos importante lo representan las características técnicas de los software bajo estudio, las cuales están muy relacionadas a sus potencialidades peda-

gógicas. Estas características imprimen a los programas condiciones propias de ellos, que se deben considerar en un análisis profundo, por cuanto involucran el funcionamiento de la aplicación.

El tipo de software educativo establece numerosas actividades y secuencias variadas, aspecto que debe tomarse en cuenta en la evaluación del programa, a pesar de que la tendencia actual es de integrar algunas tipologías en un solo material para brindarle al usuario diversidad de campos de actuación y aprendizaje, representando el objeto de estudio de maneras distintas para que facilite la interacción y responda ante las diferentes modalidades.

Consideraciones finales

La valoración de programas educativos mediante un modelo de evaluación de software ofrece una garantía de efectividad en el uso del recurso en el aula de clase; aunado a la consideración de las distintas variables que forman parte del proceso educativo, tales como: el tipo de programa, las características de los usuarios, la disposición del docente ante su uso y la disponibilidad del equipamiento mínimo requerido para la aplicación de los recursos.

El hecho de conocer las debilidades y fortalezas de los software educativos proporciona elementos para establecer el modelo didáctico de enseñanza y aprendizaje a utilizar con el recurso informático, además se establecen las limitantes a tener en cuenta con este medio.

Es importante mencionar que la aplicación de estos software requiere de un esfuerzo que puede sobrellevarse si se trabaja en equipo; varios docentes (de asignaturas y de informática) involucrados en mostrar su utilidad, a pesar de las posibles dificultades que pueden aparecer durante su uso. En virtud de esta situación, se sugiere realizar diferentes pruebas antes de ser empleados en el aula, además de preparar diversas planificaciones didácticas para responder en forma oportuna, de presentarse cualquier eventualidad.

El trabajo cooperativo entre los docentes, donde haya intercambio de experiencias, así como de equipos tecnológicos, materiales didácticos, software educativos, proporcionará las competencias necesarias para las exigencias de una sociedad de la información y el conocimiento en constante cambio.

Referencias

- ARRIETA, Xiomara; DELGADO, Mercedes; CHOURIO, José; PINEDA, Lenda; PATIÑO, Lesbia (2006). Informe final del proyecto CONDES “Nuevas tendencias en la enseñanza de la Física, SOFTWARE FÍSICA 9no GRADO”. Universidad del Zulia.
- COVA, Ángela; ARRIETA Xiomara (2006). Referentes teóricos para el diseño y evaluación de software de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de la Física. IX Conferencia Interamericana sobre Educación en la Física. San José. Costa Rica.
- COVA, Ángela; ARRIETA, Xiomara (2008). Modelo de evaluación de Software Educativo. Una propuesta innovadora en la enseñanza de la Física. 1er Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Física. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Instituto de Ciencias Físicas. Guayaquil. Ecuador.
- COVA, Ángela; ARRIETA Xiomara (2012). Aplicación de un modelo de evaluación de software educativo. Caso software “Física 9no Grado”. Congreso Internacional TIC y Pedagogía. III Edición. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto, Venezuela.
- CHÁVEZ, Nilda (2001). **Introducción a la Investigación Educativa**. Maracaibo. Editorial La Columna.
- FERRER, Santiago (2005). Software educativo y multimedia. (Documento en línea). Disponible: <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TICs/T5%20SOFT.ED.%20Y%20MM/05%20SOFTWARE%20EDUCATIVO%20MULTIMEDIA.pdf> [Consulta: 2012, octubre 4].
- FRANCO, Ángel (2008). SOFTWARE FÍSICA CON ORDENADOR. (Documento en línea). Disponible: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>. [Consulta: 2010, julio 1].
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. (2006, 2010). **Metodología de la investigación**. México: Mc Graw Hill Interamericana 4ta y 5ta edición.
- MARQUÈS, Pere (1999). Diseño y evaluación de programas educativos. (Documento en línea). Disponible: <http://xtec.es/~pmarques/edusoft.htm> [Consulta 2008, agosto 30].
- SOFTWARE “CÓMO FUNCIONAN LAS COSAS (1996). Versión 2.0, distribuido por Zeta Multimedia. España: Barcelona.
- SOFTWARE EDISON 4 (2007). (Documento en línea). Disponible: http://www.designsoft.biz/home/demos/demo_edison. [Consulta: 2008, enero15].
- SOFTWARE LA MÁQUINA DE HACER TAREAS (1999). Versión 1.1, distribuido por Unlimited. S.A. Chile: Santiago de Chile.
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario (2001). **El proceso de la investigación científica**. 4ta edición. Editorial Limusa.