

## Análisis y comparación de diversos modelos de evaluación de software educativo

**Ángela Cova<sup>1</sup>**  
**Xiomara Arrieta**  
**Víctor Riveros**

### Resumen

Ante el crecimiento excesivo de la matrícula escolar, el software educativo es necesario como recurso del proceso de enseñanza-aprendizaje; por ello, es importante evaluar los programas, por cuanto la aplicación de instrumentos permite su valoración efectiva y ofrece una mayor garantía de uso a nivel escolar. Este trabajo analiza y compara algunos modelos de evaluación, con el fin de establecer características, tanto pedagógicas como técnicas, de los productos de software. Se estudiaron las pautas y modelos de McDougall y Squires (2001), Clarke y col. (1997), Marqués (2005) y Díaz y col. (2003). A partir del estudio descriptivo e interpretativo se tabularon las características más resaltantes de cada uno de los modelos. En la parte pedagógica se contemplan las condiciones del software relativas a los destinatarios (edad, nivel educativo), la enseñanza (objetivos, motivación, retroalimentación, metodología usada), los contenidos (tipos y estrategias) y el aprendizaje que promueve la aplicación. En los aspectos técnicos se evaluó la usabilidad (facilidad de utilizar el recurso, acceso al programa, instalación, operación, formas de navegación) y la interface (diseño de pantallas, disposición de: menús, iconos, imágenes, color, gráficos, animaciones). Una conclusión importante es que la evaluación del software educativo es un proceso variable que está sujeto al tipo de programa, a las características de los usuarios, a la disposición del docente ante su uso y a la disponibilidad del equipamiento mínimo requerido para su funcionamiento en las instituciones escolares.

**Palabras clave:** modelos de evaluación de software educativo, proceso de enseñanza-aprendizaje, material educativo multimedia, informática educativa

Recibido: 08-10-07 Aceptado: 15-05-08

---

<sup>1</sup> Todos miembros del Doctorado en Ciencias Humanas. División de Estudios para Graduados. Centro de Estudios Matemáticos y Físicos. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia.  
Correo electrónico para correspondencia: angianco@hotmail.com

# **Analysis and Comparison of Different Models of Educational Software Evaluation**

## **Abstract**

Technologies of information and communication are progressively including greater spaces in human beings' life, and education experiences its effects. In particular, educational software is necessary, a resource in the teaching-learning process of the subjects contemplated in the curriculum, considering the excessive growth of school registration. Consequently, the importance of evaluation models increases inasmuch as the application of its instruments allows its effective valuation and offers a greater guarantee of its use in those environments. This article's goal is to analyze and compare some existing models of evaluation, in order to establish the pedagogical and the technical characteristics that determine such products. The guidelines and models proposed by McDougall and Squires (2001), Clarke et al. (1997), Marqués (2005), Díaz et al. (2003) and others, were studied. Taking the descriptive and the interpretative studies as its basis, the relevant characteristics of each one were scored, and it was found that there exist similarities concerning the indicated dimensions. In the pedagogical portion, the software conditions were contemplated with respect to the addressees (age, educational level), teaching (objectives, motivation, feedback, used methodology), content (types, strategies), and learning that promotes application. The second portion comprises its usefulness (the ability to use the resource, access to the program, installation, operation, form of navigation); as well as interface's characteristics (design of screens, disposition of menus, icons, images, color, graphs, animations). An important conclusion is that the evaluation of educational software is a variable process that is subject to the type of program, the users' characteristics, teachers' disposition to its use and availability equipment for its operation.

**Key words:** Models of Evaluation of Educational Software, Teaching-Learning Process, Multimedia Educational Materials, Educational Computer Science

## **Introducción**

La consideración de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo, específicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de asignaturas escolares, ha generado amplios estudios e investigaciones en relación con su uso y aplicación. Otra de las áreas no menos importante la constituye la evaluación

de los software educativos, donde existen diversas posiciones, unos preocupados en los aspectos computacionales del recurso y otros en el aspecto pedagógico.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el software educativo es un recurso que permite utilizar la computadora de manera didáctica. En la actualidad existe gran cantidad de ellos, los cuales se

diseñan y elaboran de diversas maneras y por ende con calidades distintas, por tanto se hace necesario que los docentes aprendan a seleccionarlos de acuerdo a sus necesidades y a los criterios de diseños.

Por otra parte, los estudiantes están demandando nuevas formas de abordar el aprendizaje adaptadas a los nuevos tiempos y realidades que están viviendo. La escuela en general debe adaptarse a una sociedad sometida a muchos cambios donde los avances en la tecnología y la comunicación la van conduciendo hacia una *tecnologización* importante. En este sentido, los alumnos deben reflexionar ante la excesiva cantidad de información y estar en la búsqueda de una adecuada alfabetización en dichas tecnologías. Lo expresado anteriormente ubica a la evaluación de software educativo como una actividad necesaria antes de usar estos multimedia, bien sea por los docentes o estudiantes ante las nuevas exigencias de su manejo para la resolución de problemas.

Esta investigación tiene el propósito de estudiar diversos modelos de evaluación de software educativos para determinar sus características, fortalezas, debilidades y su aplicabilidad en el área de la enseñanza-aprendizaje de la Física. Estas consideraciones teóricas permitirán establecer criterios y orientaciones que integrados contribuirán a la estructura de un modelo inicial de evaluación de software educativos en el área antes mencionada que sea confiable, flexible, adaptable en el tiempo y con altas posibilidades de aplicación. Adicionalmente, esta base teórica aportará un recurso documental y bibliográfico de los diferentes modelos existentes de evaluación de estos recursos informáticos.

## **Modelos y pautas de evaluación de software educativo**

Existe una variedad de modelos y pautas de evaluación de software educativos no particularizados para un área específica. Su estudio es necesario para desarrollar un modelo de evaluación para software en el área de las ciencias, en especial de la Física. De acuerdo a ello, se consideran las contribuciones de las diferentes propuestas de autores o grupos de investigación, según un orden cronológico, lo cual brindará los criterios y dimensiones para construir el mencionado modelo.

## **Paradigma de las interacciones de perspectivas aplicado a la evaluación de software propuesto por McDougall y Squires (1997, 2001)**

Este paradigma fue desarrollado para ofrecer un punto de vista fundamentado de la selección del software y como mecanismo de generación de heurísticas de valoración frente al rechazo del uso de las listas de control, por ser un enfoque centrado en las características de los productos informáticos en detrimento de los aspectos pedagógicos. En el paradigma se toman en cuenta las interacciones entre las perspectivas de los actores fundamentales en el uso del software, considerados de dos en dos: el estudiante, el docente y el diseñador del programa. Para estos autores la selección es la valoración del medio informático por profesores que pronostican su uso con grupos de educandos en las aulas o estudiantes individuales y la evaluación es la estimación del software basada en la observación concreta de su utilización. El

**Cuadro 1** ilustra estas diferencias desde su respectiva aplicación.

En cuanto a la interacción profesor-estudiante referida a la selección, se valora el software con respecto a las funciones derivadas para el docente y las previsiones del carácter de las interacciones que ocurran en el aula causadas por el programa. Por su parte, la evaluación se sustenta en observaciones de la práctica concreta, no en resultados previstos. Hay que resaltar la capacidad de adaptar el software para que refleje diversos estilos docentes lo cual permitirá que los profesores lo adapten a las necesidades previstas en la selección.

La interacción diseñador-estudiante en la selección presume dos aspectos importantes de la valoración: la identificación de la teorías de aprendizaje, explícitas o implícitas en el diseño del programa y el grado de control que tienen los usuarios en el ambiente de aprendizaje con el ordenador. Con referencia a la evaluación dentro de esta interacción, se considera el valor de la eficacia de las teorías de aprendizaje como las aborda el software en la práctica, la facilidad real de uso del material por los aprendices y las relativas al grado en que el diseño del software se ajusta a las consecuencias de la teoría de aprendizaje que adopte.

**Cuadro 1**  
**Aplicación del paradigma de las interacciones de perspectivas a la evaluación de software educativo**

INTERACCIÓN ENTRE LAS PERSPECTIVAS	CUESTIONES DE VALORACIÓN	
	SELECCIÓN	EVALUACIÓN
Profesor- estudiante	Funciones implícitas del docente en el aula. Previsión del carácter de las interacciones en clase. Adaptación a la situación: pedagogía (práctica de la educación en el aula).	Funciones reales del docente en el aula. Carácter observado de las interacciones en clase. Adaptación a la situación: pedagogía. Capacidad de adaptar el software para que refleje diversos estilos docentes.
Diseñador- estudiante	Teorías del aprendizaje implícitas/explicitas/ausentes. Características de acceso del usuario (estudiante).	Adecuación y eficacia de las teorías del aprendizaje. Facilidad de uso y grado de acceso del usuario (estudiante). El grado en que el diseño se ajusta a las consecuencias de la teoría de aprendizaje que asume.
Diseñador- profesor	Objetivos curriculares implícitos/explicitos/ausentes: contenidos y procesos. Adaptación a la situación: contenidos.	Adaptación del software para que refleje diversos contenidos.

Fuente: McDougall y Squires (2001).

Con respecto a la interacción diseñador-profesor en la selección debe valorarse la relevancia curricular del programa tanto en contenidos como procesos. Es importante la capacidad de adaptar el software para que refleje distintos contenidos, donde se incluyan materiales apropiados bien para la selección o evaluación del producto informático.

El aporte de este paradigma al modelo de evaluación de software educativo lo constituyen las orientaciones pedagógicas frente a las perspectivas de sus actores: profesor, estudiante y diseñador, considerados de dos en dos. Se establece independientemente del tipo de software y haciendo la distinción al realizar su selección, que se refiere a las suposiciones y previsiones que hace

**Cuadro 2**  
**Dimensión pedagógica de evaluación de software**

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO Y/O INDICADOR
<b>Modelo de Evaluación</b>	Conocer dentro de cual paradigma funciona el evaluador.	Un equilibrio se puede establecer entre los paradigmas: cuantitativo, cualitativo, pragmático y el de la teoría crítica.
<b>Fijar los objetivos educativos</b>	Definir: la necesidad educativa, los usuarios a quien se dirige el recurso, la meta de instrucción, las estrategias para su logro, los resultados de aprendizaje.	Hacer que los objetivos sean adecuados a los aprendices. Hacer que las actividades maximicen la probabilidad de que ocurra la transferencia.
<b>Equipo de Evaluación</b>	Está conformado por: expertos educativos, expertos técnicos, estadísticos, aprendices.	Roles que cumple el equipo: Aprendices, evaluador, crítico y revisor.
<b>Individualización</b>	Se consideran las diferencias individuales. La interacción se adapta al progreso individual.	Los usuarios pueden ejercer el control del programa.
<b>Mantenimiento de registros</b>	Hacer que cada usuario siga una ruta individual dependiendo de sus resultados.	Se presentan los registros almacenados en forma clara, precisa y en formato accesible
<b>Motivación</b>	Se recomienda la motivación intrínseca que se logra utilizando juegos, exploración, desafíos, despertar la curiosidad del aprendiz, animación del aprendiz	La motivación y el control del programa deber estar equilibrados. Dar el control total al aprendiz impide su aprendizaje.
<b>Instrucciones</b>	Las instrucciones son claras, realizables, apropiadas a los usuarios, y simples.	Las instrucciones sobrecargan la memoria a corto plazo.
<b>Formulación de preguntas y Realimentación</b>	Existe una mezcla apropiada de preguntas abiertas y cerradas. La realimentación es positiva y adecuada al usuario.	Las preguntas no tienen estereotipos discriminatorios. La realimentación aporta pistas al aprendiz para la resolución de problemas.
<b>Desarrollo de la interactividad y la interfaz</b>	Tipos de interactividad: ofrecer opciones y la toma de decisiones, construir, dibujar. Dispositivos para realizarla: teclado, ratón, voz.	Hacer que las interacciones: ocurran con frecuencia, contribuyan con los objetivos de la lección, realcen la memoria.

Fuente: Clarke y col. (1997). Modificado por los autores (2007).

el docente, o su evaluación la cual se relaciona directamente con lo observado durante su aplicación a un contexto real. Dentro de los aspectos educativos a tomar en cuenta están: las funciones reales del docente en el aula, las características de las interacciones en clase, las teorías de aprendizaje que aborda el programa, las características de acceso del usuario, objetivos curriculares y otros. Por tanto la evaluación de software utilizado con fines educativos debe responder a dos preguntas esenciales: ¿qué tipos de experiencias de aprendizaje puede suministrar o apoyar la aplicación? y ¿con que enfoques de la enseñanza se identifica el software?

### **Modelo de evaluación de software educativo de Clarke y col. (1997)**

En esta página web se propone un modelo de evaluación de software educativo construido por Clarke, Pete y Naidoo (1997), que se centra en tres dimensiones para evaluar los programas, las cuales son: la pedagógica, la matriz de evaluación y las dimensiones de la interface de usuario. Los **cuadros 2, 3 y 4** muestran algunas de las variables y características de cada una de ellas.

La matriz de evaluación conjuga métodos y preguntas de evaluación. El enfoque triangular de ambos permite que se planteen varios métodos alternativos para responder a cada pregunta y contribuye a una evaluación más confiable. La ventaja de la matriz: explica/resume de un vistazo y su desventaja es que no refleja la información cualitativa. En cuanto a los criterios considerados para utilizar la matriz de evaluación son: a) aceptabilidad, debe

ser conveniente para el contexto de enseñanza; b) viabilidad, puede no ser realizable debido a la falta de recursos; c) confiabilidad, la consistencia de la medición es importante y d) Validez: ¿Ud está midiendo lo que se propuso medir?

Los aportes de este modelo de evaluación de software educativo son los siguientes: a) La inclusión de la matriz de evaluación junto a los criterios de su uso (aceptabilidad, viabilidad, confiabilidad y validez) que integra métodos y preguntas de evaluación y resume las diversas alternativas a considerar para su solución; b) Los aspectos pedagógicos, el modelo de evaluación que aborda el paradigma dentro del cual se maneja el evaluador y el equipo de evaluación (docentes, expertos técnicos, estadísticos, aprendices) y c) Las dimensiones de la interface de usuario, el diseño de pantalla que considera el movimiento natural del ojo para establecer las pautas y los criterios de menús, iconos, color, gráficos y texto.

### **Lista de control para la evaluación de software educativos de Poole (1999)**

Poole (1999), afirma la importancia de las Listas de Control de Evaluación del Software como prerrequisito en la selección del mejor programa educativo existente. Estas deben ser desarrolladas considerando las necesidades individuales de la escuela y con la colaboración de los docentes y estudiantes. Los **cuadros 5 y 6** respectivamente contienen un resumen de los criterios sugeridos por docentes, editores de software y asesores privados, según la calidad educativa y técnica (OTA, 1988).

**Cuadro 3**  
**Matriz de evaluación**

MÉTODOS/ PREGUNTAS	REVISIÓN DE EXPERTOS	OBSERVACIÓN	CINTA DE AUDIO	VIDEOCINTA	CUESTIONARIO A LOS APRENDICES	ENTREVISTA A LOS USUARIOS
<b>Contenido del programa</b>	√	X	X	X	X	X
<b>Diseño del programa</b>	√	X	X	X	√	√
<b>Efectividad del software</b>	√	√	X	X	√	√
<b>Reacciones/Opinión de los usuarios</b>	X	√	X	√	√	√
<b>Conocimiento/ Habilidades adquiridas con el uso del programa</b>	X	X	X	X	√	√

Fuente: Clarke y col. (1997)

**Cuadro 4**  
**Dimensiones de la interface de usuario de evaluación de software**

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO Y/O INDICADOR
<b>Menús e iconos</b>	Propósitos de los menús y los iconos (reducen el tiempo/energía para comprender y navegar en el software).	Acceso a los menús e iconos (las instrucciones son claras para su selección).
	Apariencia de los menús y los iconos. (Son de rápida significación e interpretación).	Los Iconos son de tamaño y color adecuados, reconocibles y legibles.
<b>Diseño de la pantalla</b>	Criterio de despliegue de la pantalla	Criterio de interacción de la pantalla con el usuario.
	Hay un título en cada pantalla.	Las áreas de datos son obvias.
	Se tiene en cuenta el movimiento natural del ojo.	Se usan pausas cortas.
<b>Color</b>	Se ajustan a las normas sociales y culturales, por ejemplo: rojo, parar, verde, avanzar.	Se usan más los colores legibles del centro del espectro (amarillo, verde) que los rojos y violetas.
<b>Gráficos</b>	Proporcionan suficiente detalle para cubrir la información necesaria.	Se adaptan al nivel de conocimientos del estudiante.
<b>Animaciones</b>	Aumentan la motivación. Son una distracción para el usuario.	Aumentan el aprendizaje al reforzar los objetivos de la lección.
<b>Textos</b>	Estilo y legibilidad.	El tamaño de una línea está entre 8 y diez palabras.
	Comprensión del texto.	La lectura inicial del material es fácil de leer en vez de difícil. Los verbos utilizados son familiares, concretos y específicos.

Fuente: Clarke y col. (1997). Modificado por los autores (2007).

**Cuadro 5**  
**Características a considerar en la evaluación de software educativo**

**CALIDAD EDUCATIVA**

ASPECTOS	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
<b>General</b>	El programa explica la materia de estudio en forma rápida. El software es útil en el ámbito educativo.
<b>Contenido</b>	El contenido es preciso, actual y adecuado a los alumnos a los que esta dirigido. El contenido no tiene prejuicios ni estereotipos.
<b>Adecuación</b>	La aplicación es adecuada para su uso informático. El nivel de comprensión y el tono se ajusta a la población a la que se dirige.
<b>Técnicas de preguntas</b>	Las preguntas son apropiadas al contenido y miden el dominio del estudiante.
<b>Enfoque/motivación</b>	El enfoque se ajusta a los alumnos a los que se dirige. El estudiante es un participante activo en el proceso de aprendizaje
<b>Resultados de examen de campo del evaluador</b>	El alumno comprende la presentación en pantalla y puede actuar sin confusión y/o frustración. El programa promueve la cooperación entre sus usuarios.
<b>Creatividad</b>	El software estimula la creatividad y permite la toma de decisiones.
<b>Control del educando</b>	El educando puede finalizar la actividad en cualquier momento y regresar al menú principal.
<b>Objetivos, propósitos y resultados previstos de aprendizaje</b>	Los objetivos del aprendizaje están explícitos y el propósito bien definido. El conocimiento puede generalizarse para otras situaciones.
<b>Retroalimentación</b>	La retroalimentación es positiva, oportuna, informativa y pertinente a las respuestas del usuario.
<b>Simulaciones</b>	El modelo de simulación es válido y se ajusta a los estudiantes a quienes se dirige.
<b>Posibilidades de intervención del docente</b>	El docente puede cambiar o añadir contenidos con facilidad. El profesor puede ajustar los parámetros para cada estudiante fácilmente.

Fuente: OTA (1988). Modificado por los autores (2007).

Este autor sugiere además que los instrumentos de evaluación de software tengan las siguientes características: a) deben ser sencillos (hay que utilizar palabras de fácil lectura, explicar los términos técnicos, las preguntas deber ser breves), b) deben ser cortos (pueden ocupar dos caras de una hoja), c) deben ser de fácil comprensión (al inicio realizar breves reseña sobre los datos, desglosar los criterios de evaluación en categorías), d)

deben ser atractivos (usar solo dos tipos de letra diferentes y márgenes adecuados), e) deben estar disponibles (es conveniente que este impresa, sea accesible y clasificable por categorías). A continuación se muestra el **Cuadro 7** donde aparece un formato de evaluación de software adaptado del formulario del Distrito Escolar Trinity Área en Washington, el cual presenta algunas de las recomendaciones expuestas.

## Cuadro 6 Características a considerar en la evaluación de software educativo

### CALIDAD TÉCNICA

ASPECTOS	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
<b>General</b>	El software se ejecuta sin retrasos indebidos. El audio es nítido, puede ser ajustado y se usa bien Los gráficos son claros, resultan aceptables en un monitor convencional y de fácil interpretación.
<b>Claridad</b>	Las explicaciones sobre procedimientos e instrucciones son claras. La interfaz es sencilla y de fácil uso. La secuencia de los elementos del menú es lógica.
<b>Inicio y puesta en práctica</b>	El usuario requiere un mínimo de conocimiento informático para trabajar con el programa. El tiempo de inicio para la puesta en práctica del docente o el estudiante no es excesivo.
<b>Gráficos y audio</b>	Los gráficos favorecen el centrado de la atención en el contenido y no distraen. Los gráficos y el audio se utilizan para motivar y resultan adecuados a la población estudiantil.
<b>Probeware y periféricos incluidos en el paquete</b>	La calidad del audio y/o gráficos es buena. Los dispositivos de prueba o periféricos son sensibles y fáciles de instalar.
<b>Hardware y marketing</b>	Se proporcionan copias de seguridad. La garantía que se suministra es adecuada.

Fuente: OTA (1988). Modificado por los autores (2007).

## Cuadro 7 Características del formulario de evaluación del software educativo

CATEGORÍAS	DIMENSIONES	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
<b>Generales</b>	Documentación	El propósito y los objetivos son claros. Las instrucciones están claras.
	Técnicas y pedagógicas	Requisitos del sistema. El programa es fácil de usar. La entrada y salida en cualquier parte del software es fácil. La información que suministra es precisa
<b>Específicas</b>	Software de Práctica y Ejercitación	El nivel de dificultad es elegible por el alumno o va de fácil a difícil. El estudiante controla el ritmo. El programa mantiene el interés del usuario.
	Software Tutorial	Se realiza un examen diagnóstico para conocer el nivel de conocimiento del aprendiz. Se ofrece un número de intentos limitados por errores. El orden de los ejercicios es el adecuado.
	Software de Simulación	Las instrucciones son claras. Las situaciones que plantea son realistas.
	Software de Herramientas de Gestión	El sistema presenta claves al usuario. La entrada y recuperación es flexible.

Fuente: Elaboración propia.

Los aportes de Poole (1999) al modelo de evaluación de software educativo en el área de las ciencias son varias: a) La consideración de las necesidades de la escuela y opiniones de docentes y estudiantes al respecto. b) La particularización del software a la problemática existente, c) Las características de los buenos instrumentos de evaluación de software, d) Las directrices generales que aporta el instrumento de la OTA, e) Las características del instrumento son adecuadas a la tipología general de software educativos.

### **Ficha de catalogación y evaluación multimedia de Marqués (2004, 2005)**

Marqués (2004, 2005), presenta la Ficha de Catalogación y Evaluación Multimedia de los Programas Educativos, la cual recoge los rasgos fundamentales del software (título del material, temática, objetivos didácticos, contenidos tratados, nivel educativo, destinatarios-edad, tipología, estrategia didáctica, función, mapa de navegación, valores que potencia, requisitos técnicos y otros) y las valoraciones sobre los aspectos funcionales (eficacia, facilidad de uso e instalación), técnicos y estéticos (entornos: audiovisual y multimedia, calidad de contenidos) y pedagógicos (capacidad de motivación, adecuación al usuario, recursos didácticos que utiliza, esfuerzo cognitivo que exigen sus actividades). Este cuestionario plantea respuestas mixtas (algunas cerradas, otras abiertas o de valoración: excelente, alta, correcta y baja). Además, proporciona los criterios de calidad para los programas multimedia, debidamente explicitados y referidos a los diversos aspectos mencionados anteriormente. El **Cuadro 8** ilustra algunas de las

características más resaltantes de este modelo de evaluación junto a sus criterios de calidad.

La ficha de catalogación y evaluación multimedia desarrollada por Marqués suministra las dimensiones y sus respectivos criterios de calidad de los diversos aspectos que conforman al software, donde los pedagógicos son fundamentales para su evaluación. Así, la capacidad de motivación, la adecuación al usuario, recursos didácticos, el esfuerzo cognitivo que exigen las actividades, resaltando los procesos cognitivos, son elementos a considerar. Por otra parte, existen preguntas que se refieren a los valores de la aplicación, tales como: facilita el trabajo en equipo, fomenta la iniciativa, la creatividad y la toma de decisiones, entre otras. El instrumento propone valoraciones generales de: diseño, aspectos técnicos y pedagógicos que luego integra en la valoración global de forma cualitativa (excelente, alta, correcta, baja, muy baja) pero no especifica explícitamente estas valoraciones. En cuanto a las observaciones destaca las ventajas de este medio respecto de otros y los problemas e inconvenientes.

### **Orientaciones para el uso pedagógico de la evaluación de software educativo de González (2000, 2003)**

González (2000, 2003), propone un enfoque para evaluar software educativo, cuyo propósito es ayudar al usuario en la incorporación del recurso al proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se logra a través del proceso de reflexión productiva del llenado de tres instrumentos evaluativos. El primero es un Cuestionario que contiene un lista-

**Cuadro 8**  
**Características y criterios del modelo de evaluación de software educativo de Marqués (2004)**

ASPECTOS	DIMENSIONES	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS Y CRITERIOS DE CALIDAD
<b>Generales</b>	Objetivos didácticos Contenidos que tratan  Destinatarios Estrategia didáctica Función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitados en el programa</li> <li>• Hechos, conceptos, principios, procedimientos, actitudes.</li> <li>• Nivel educativo, edad, conocimientos previos.</li> <li>• Enseñanza dirigida, exploración guiada, otra.</li> <li>• Ejercitar habilidades, informar, motivar, evaluar.</li> </ul>
<b>Funcionales (utilidad)</b>	Valores que potencia Facilidad de uso e instalación (entorno amigable) Versatilidad (adaptación a entornos de uso, estrategias didácticas, usuarios y contextos formativos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales deben resultar amigables, fáciles de usar y auto explicativos.</li> <li>• Son programables, abiertos (modificación de datos) y posee un sistema de evaluación</li> </ul>
<b>Pedagógicos</b>	Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de contenido: conceptuales, procedimentales y actitudinales</li> <li>• La información es correcta y actualizada.</li> <li>• Los textos no tienen falta de ortografía.</li> <li>• Presentación y documentación.</li> <li>• Materiales cuyo contenido sea potencialmente significativo para los estudiantes, mantengan su curiosidad e interés.</li> <li>• Recursos de búsqueda y procesamiento de datos.</li> <li>• Recursos que utiliza (organizadores previos, gráficos, imágenes, preguntas, esquemas, mapas conceptuales).</li> <li>• Esfuerzo cognitivo que requieren sus actividades (análisis, síntesis, comparación, reflexión, expresión, planificación).</li> </ul>
	Valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece: el trabajo individual, de grupo cooperativo o competitivo</li> <li>• Desarrolla contenidos de educación basados en conocimientos previos, edad, niveles educativos</li> <li>• Rechaza la discriminación de sexo, clase social, raza, religión y creencias.</li> </ul>
<b>Técnicos y estéticos</b>	Entorno audiovisual (Lenguaje – imagen -sonido – texto) Originalidad y uso de tecnología avanzada Navegación Contenidos (calidad, profundidad, organización)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño claro y atractivo de las pantallas</li> <li>• Calidad técnica y estética en sus elementos</li> <li>• Utiliza medios convencionales, hipertexto, multimedia, hipermidia, realidad virtual.</li> <li>• El sistema de navegación es transparente y da el control al usuario empleando buenas metáforas.</li> <li>• Información correcta y actualizada.</li> </ul>

Fuente: Marqués (2004). Modificado por los autores (2007).

do de enunciados con diversos tipos de respuesta, el cual aborda aspectos técnicos (equipo requerido, usabilidad, flexibilidad, solidez, mecanismos de soporte) y pedagógicos (contenidos, comunicación y métodos). A continuación el **Cuadro 9** presenta los conceptos más relevantes involucrados en dicho instrumento.

El segundo instrumento es una guía de uso, cuya finalidad es facilitar a los docentes y

estudiantes el uso pedagógico del software. Se divide en las partes siguientes: requisitos técnicos, consideraciones para aprender a usar bien el programa y componentes científico, sociocultural e ideológico, valorativo, pedagógico, comunicativo y metodológico. Cada una de ellas contempla diversas recomendaciones que deben ser abordadas para desarrollar la guía. El **Cuadro 10** indica las recomendaciones según cada parte del instrumento.

**Cuadro 9**  
**Dimensiones del cuestionario de evaluación de software educativo**  
**propuesto por González**

ASPECTOS	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS
<b>Técnicos</b>	Usabilidad	Facilidad en el aprendizaje del uso del programa.
	Flexibilidad	Diversas formas por medio de las cuales se intercambia información entre el usuario y la aplicación.
	Solidez	Características de la interacción para el logro de los objetivos y su sugerencia.
	Mecanismos de soporte	Asistencia que se le ofrece al usuario sobre la utilización del programa
<b>Pedagógicos</b>	Tipos de Contenido	Científico: exactitud, actualidad y límites del área disciplinar. Socio-cultural-ideológico: que parte de la sociedad representa y como se establecen las otras sociedades. Pedagógico: adecuación pedagógica de los contenidos a los usuarios, nivel y programa que se desarrolla.
<b>Otros</b>	Valores	Desarrolla actitudes favorables hacia los valores del ser humano y su ambiente.
	Comunicación	Forma del mensaje del emisor al receptor.
	Método	Metodología implícita o explícita que contiene al programa.
	Papel del docente	Actividades que desarrolla el profesor durante la aplicación del programa.
	Papel del estudiante	Tipo de acciones y habilidades que le exige el software al usuario.

Fuente: González (2003). Modificado por los autores (2007).

**Cuadro 10**  
**Apreciaciones y sugerencias para desarrollar la guía de uso del software educativo propuesta por González**

ASPECTOS	APRECIACIONES	RECOMENDACIONES
<b>Técnicos</b>	Equipos necesarios para la instalación del software	Elaborar la ficha técnica con los requerimientos mínimos que necesita el programa para su funcionamiento correcto.
	Procedimiento para la instalación del programa	Especificar instrucciones detalladas de la instalación.
	Aprendizaje de la utilización del programa	Exponer las posibilidades de uso y sus dificultades.
<b>Contenidos</b>	Científico	Sugerir al docente el grado de profundidad de los temas y los niveles curriculares de uso.
	Sociocultural e ideológico	Los Software Educativos se producen en y para medios socio-culturales diferentes al del usuario, el docente realizara las correcciones de las visiones de sociedad, familia, cotidianidad que plantea el programa.
	Valorativo	La visión del docente referente al modo en que el programa pueda fomentar los valores de interés.
	Pedagógico	Señalar objetivos a lograr con el uso del software, tipos de aprendizaje cognitivos adquiridos e integración al currículum.
	Comunicativo	La existencia de elementos de la comunicación que puedan distorsionar la percepción del mensaje por los aprendices; indicar si hay un volumen excesivo de información.
Metodológico	Presentar las alternativas y sugerencias de uso del software. Recomendar al docente el estudio del programa y la planificación de su uso pedagógico previo a su aplicación con los estudiantes. El docente debe tener claro el papel que le corresponde cuando se utilice del programa.	

Fuente: González (2003). Modificado por los autores (2007).

El tercer instrumento es una pauta de narración de las experiencias acontecidas con el software, donde los aprendices expresan con sus palabras sus actividades con el programa, sus opiniones, intereses, emociones y cómo le fue con este medio.

El enfoque de evaluación de software educativo planteado por González (2003), representa

una forma integral de su valoración desde su uso pedagógico. El autor establece que la incorporación del programa con sentido depende en gran medida de las condiciones de sus actores (docentes y estudiantes) que de la misma aplicación. Con referencia al componente valorativo precisa valores generales de cooperación, paz, medio ambiente y la propia cultura; mientras que no discrimina

las teorías educativas, en particular, ni las teorías epistemológicas referidas al conocimiento en sí y deja de lado el tipo de software. Sin embargo, este modelo constituye un aporte importante pues aborda contenidos presentados de manera distinta a los observados en pautas anteriores, visto desde la óptica del docente, además puntualiza su papel durante el uso del software.

### **Instrumento para evaluar valores en el software educativo de Gómez del Castillo (2002)**

Gómez del Castillo (2002), elaboró un instrumento para analizar y evaluar valores explícitos o implícitos del software educativo dirigido a los grados de Educación Obligatoria en España. La escala consta de 64 ítems, agrupados en función de seis ejes transversales (educación ambiental, educación para la paz, educación para el consumo, educación para la igualdad, educación vial, educación para la salud), y el grupo otras actitudes y valores, los cuales no aparecen en los anteriores. Las dimensiones consideran valores, de signo positivo, y contravalores, señalados con el signo menos, ya que los recursos educativos pueden favorecer valores, normas y actitudes positivas o negativas, ambas son importantes para descubrir los fundamentos axiológicos que sustentan la aplicación digital. El **Cuadro 11** ilustra las categorías de valores y sus características de acuerdo a los componentes cognitivos, afectivos y conductuales.

El instrumento de Gómez del Castillo, representa un aporte novedoso por la consideración del análisis de los valores explícitos o implícitos

en el software educativo, en virtud de que se pretende realizar el análisis axiológico del programa para determinar que recursos educativos pueden favorecer los valores, normas y actitudes positivas o negativas. Estos se establecen desde los componentes cognitivos y creencias, sentimientos y preferencias, y comportamientos conductuales. Dentro de los antivalores se tienen: la violencia, la agresividad, la mentira, mientras que los valores son: no violencia, respeto de los derechos, la sinceridad.

### **Modelo de evaluación de software educativo bajo enfoque sistémico de Díaz (2002) y Díaz y col. (2003)**

Díaz (2002) y Díaz y col. (2003), propone y aplica un modelo de evaluación de software educativo bajo un enfoque sistémico de calidad, basado en el Modelo Sistémico de Calidad (MOS-CA) de Mendoza y col. (2001), desarrollado por el Laboratorio de Información y Sistemas de Información de la Universidad Simón Bolívar (LISI-USB) sustentado en los conceptos de calidad total sistémica de Callaos y Callaos (1993) y Pérez y col. (1999). La propuesta contiene una serie de cuestionarios aplicados a docentes, especialistas en informática y estudiantes, que permiten cuantificar la calidad del software en tres categorías: funcionalidad, usabilidad y fiabilidad y sus respectivas métricas estableciendo si el programa es de calidad básica, intermedia o avanzada. El término “métrica” se refiere a la asignación de un valor a un atributo del producto o proceso (Fenton y Pfleeger, 1997).

### Cuadro 11

#### Categorías y características del instrumento para evaluar valores en el software educativo de Gómez del Castillo

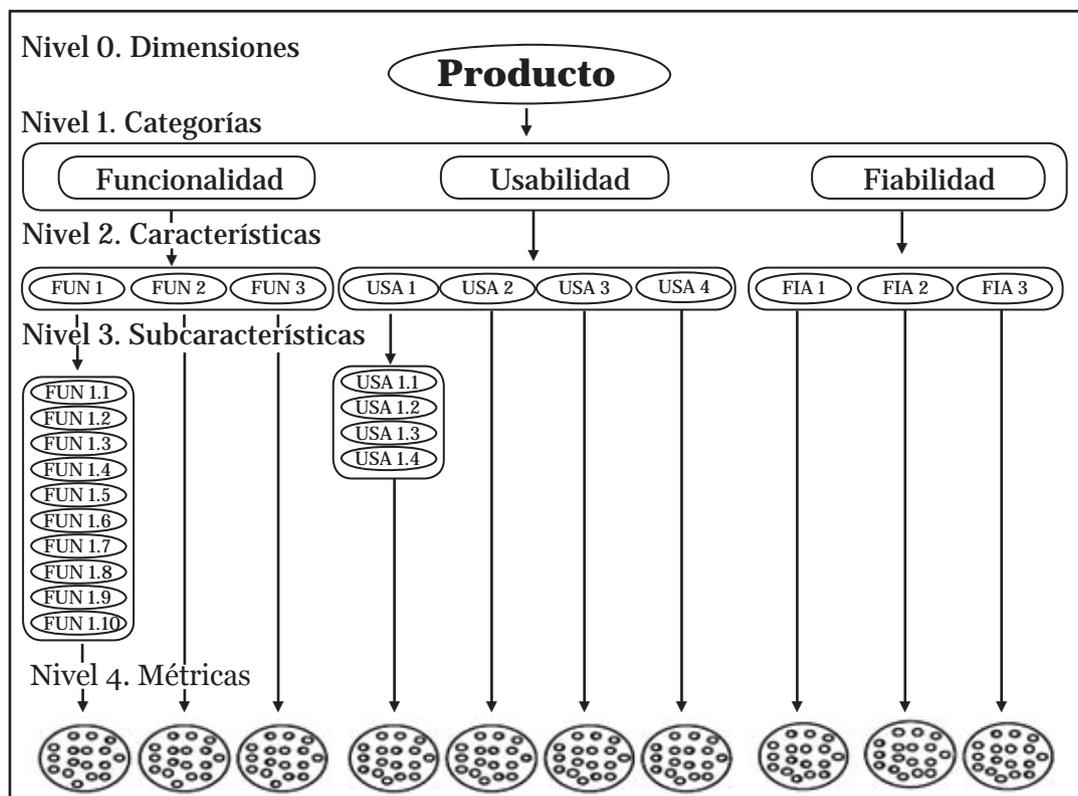
Categorías de valores	Presencia de Componentes cognitivos (conocimientos y creencias)	Presencia de componentes afectivos (sentimientos y preferencias)	Presencia de componentes conductuales (acciones manifiestas y declaración de intenciones)
<b>Educación ambiental</b>	Defensa del medio ambiente natural y urbano	Admiración, disfrute y sentimiento de gratitud ante la naturaleza	Destrucción del medio ambiente. Aprovechamiento de recursos
<b>Educación para la paz</b>	Defensa, reconocimiento y búsqueda de la paz individual. Defensa contra la opresión. No violencia	Solidaridad, tolerancia, Violencia Armamentismo	Opresión, insolidaridad, injusticia.
<b>Educación para el consumo</b>	Respeto y cuidado de los bienes de uso cotidiano que poseemos	Valoración y disfrute con aquello que nos ofrece la vida de forma natural	Coacción y manipulación para consumir Consumismo
<b>Educación para la igualdad</b>	Igualdad de razas, clases sociales, edades y/o culturas.	Uso de estereotipos según diferencias: edad, raza, clase social	Discriminación según raza, cultura, clase social, edad.
<b>Educación vial</b>	Respeto de los derechos de conductores y/o peatones	Agresividad verbal y/o gestual ante un conflicto vial	Uso adecuado de las reglas, normas, señales, de peatones y conductores
<b>Educación para la salud</b>	Cuidado/desarrollo corporal: físico y mental. Responsabilidad hacia la propia salud.	Solidaridad con situaciones sociales y personales de falta de salud. Sensibilidad y respeto ante los ancianos.	Buena higiene y alimentación. Descuido de la propia salud física/mental.
<b>Otras actitudes y valores</b>	Servicio y cooperación con otras personas	Perdón, amistad y/o amor, sinceridad, estímulo/reconocimiento	Esfuerzo ante situaciones difíciles. Mentira, individualismo, hedonismo, rencor.

Fuente: Gómez del Castillo (2002). Modificado por los autores 2007.

El modelo propuesto de evaluación de calidad de software educativo consiste en un conjunto de: categorías, características, subcaracterísticas y métricas, mostradas en la **Figura 1**. Este se es-

tructura en cuatro niveles, explicados en forma resumida en el **Cuadro 12**. El **Cuadro 13** ilustra las categorías, características, subcaracterísticas y número de métricas del modelo mencionado.

**Figura 1**  
**Modelo de Evaluación de Software Educativo**



Fuente: Díaz (2002)

El algoritmo de evaluación del software educativo sigue dos fases. La primera fase de preselección contempla la aplicación de los formatos SOFED-01 y SOFED-02. El primer formato es una Ficha técnica y educativa que contiene información general sobre el software. El **Cuadro 14** muestra las características más resaltantes del formato SOFED-01.

El formato SOFED-02 es para docentes conocedores del tema para el cual se desarrolló el recurso. Esta ficha de catalogación y evaluación es un cuestionario sobre aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales que consta de 21 preguntas con dos posibilidades de respuesta: posee la característica o no y según el número de características presentes se establece un puntaje entre uno y cin-

co puntos. El **Cuadro 15** resume las métricas más importantes del cuestionario.

Una vez finalizada la preselección del software educativo continúa una evaluación de mayor precisión y profundidad constituida por la aplicación del modelo propuesto para la medición de la calidad del producto bajo un enfoque sistémico. La segunda fase comprende la realización de varias actividades. La primera actividad es la medición de la categoría funcionalidad del producto, donde debe cumplirse la característica “ajuste a los propósitos” más una de las dos restantes, “precisión” o “seguridad”. Los **cuadros 16 y 17** ilustran algunas métricas de esta categoría, referida a la primera característica mencionada.

**Cuadro 12**  
**Estructura del modelo de evaluación de software educativo**

NIVELES	ASPECTOS	ELEMENTOS
<b>0</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Producto</b>
<b>1</b>	Categorías	<p><b>Funcionalidad (FUN):</b> capacidad del programa para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando el programa es usado bajo ciertas condiciones.</p> <p><b>Usabilidad (USA):</b> capacidad del producto para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el aprendiz bajo condiciones específicas.</p> <p><b>Fiabilidad (FIA):</b> capacidad del software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es usado bajo condiciones especificadas.</p>
<b>2</b>	Características	Asociadas a cada categoría (10 en total).
<b>3</b>	Subcaracterísticas	Asociadas con algunas características (14 en total).
<b>4</b>	Métricas	Se proponen una serie de métricas por cada característica para medir la calidad sistémica. (276 en total).

Fuente: Díaz (2002). Modificado por los autores (2007).

**Cuadro 13**  
**Categorías, características, subcaracterísticas del modelo de evaluación**

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS
<b>Funcionalidad</b>	FUN 1 Ajuste a los propósitos (118)	1.1 General (6) 1.2 Objetivos de aprendizaje (10) 1.3 Contenidos de aprendizaje (24) 1.4 Actividades de aprendizaje (17) 1.5 Ejemplos (5) 1.6 Motivación (17) 1.7 Retroalimentación (11) 1.8 Ayudas (5) 1.9 Evaluación y registro de datos (11) 1.10 Metodología de enseñanza (12)
	FUN 2 Precisión (4) FUN 3 Seguridad (4)	
<b>Usabilidad</b>	USA 1 Facilidad de comprensión (91)	1.1 General (13) 1.2 Interactividad (21) 1.3 Diseño de la interfaz (34) 1.4 Guías didácticas (23)
	USA 2 Capacidad de uso (11) USA 3 Interfaz grafica (14) USA 4 Operabilidad (15)	
<b>Fiabilidad</b>	FIA 1 Madurez (11) FIA 2 Recuperación (4) FIA 3 Tolerancia a falla (4)	

Fuente: Díaz (2002)

**Cuadro 14**  
**Características resaltantes del formato SOFED-01**

ASPECTO	CARACTERÍSTICAS
<b>Técnico</b>	Idioma del software. Año de fabricación. Tipo de sistema( autónomo, conectable a red y por Internet) Sistema operativo (espacio disponible en disco duro)
<b>Educativo</b>	Descripción del programa. Edades de los usuarios. Tipos de software (Práctica y ejercitación, tutorial interactivo, simulación, herramientas de edición, entre otros). Fases del proceso de enseñanza que soporta (reforzamiento de aprendizaje, enseñanza de conceptos, soporte a la enseñanza, autoaprendizaje, otros) Curso, unidad u objetivo donde se puede usar este programa.

Fuente: Díaz (2002). Modificado por los autores (2007).

**Cuadro 15**  
**Métricas resaltantes del formato SOFED-02**

<b>ASPECTOS</b>	<b>MÉTRICAS</b>
	El software es compatible con los equipos usados por los estudiantes.
<b>Técnicos</b>	Diseño atractivo relativo a la edad y el contenido.
	Es fácil de usar.
	No presenta errores de programación.
	Es posible entrar o salir de cualquier fase del software.
<b>Pedagógicos</b>	Los objetivos se definen en forma clara.
	El contenido es relevante, adecuado a la edad y a los objetivos instruccionales del docente.
	Presenta explicaciones, práctica, refuerzo, retroalimentación, ejemplos, ayuda y asesoría.
	Ofrece premios por respuestas correctas.
	Motivación al conseguir una meta global interesante para el estudiante.
<b>Funcionales</b>	El software es compatible con los equipos usados por los estudiantes.
	Es viable de adquirir, usar y mantener.

Fuente: Díaz (2002). Modificado por los autores (2007).

La segunda actividad consiste en estimar la calidad de las categorías: usabilidad y fiabilidad, donde deben ser satisfechas 3 características (de 4) y 2 (de 3) respectivamente. Los resultados de las métricas se normalizan y se verifica que el 75% de las métricas se encuentren en puntuación igual o mayor de 4 para cada una de las características y subcaracterísticas. En caso de no cumplir este criterio la característica (ó subcaracterística) tendrá calidad nula. La categoría es satisfecha si se cumplen las características mínimas, es decir aquellas que son imprescindibles que estén presentes en los software educativos.

Los aportes al modelo de evaluación de software educativo en el área de Física son abundantes. Desde la metodología seguida por la investigadora para el desarrollo del modelo hasta las métricas para determinar la calidad de los programas. Este modelo representa la integración de la calidad organizacional de los desarrollos de software en general, junto a los aspectos pedagógicos y funcionales de las aplicaciones educativas. El tratamiento sistémico de la evaluación y los ajustes en los criterios conlleva al establecimiento de la calidad educativa de estos recursos. Es importante mencionar que la completación del proceso evaluativo

**Cuadro 16**  
**Algunas métricas de la categoría “funcionalidad” en su característica**  
**“ajuste a los propósitos”**

GENERAL	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	EJEMPLOS
<b>Suministra herramientas instruccionales difíciles de enseñar o aprender con otros materiales</b>	Se explican los objetivos en forma clara y están bien definidos.	El contenido es claro, preciso, actualizado y de uso práctico.	Requiere diferentes niveles de maestría.	Son claros y relevantes para ilustrar el contenido
<b>Contiene múltiples niveles de enseñanza disponibles</b>	Los objetivos son adecuados a los usuarios a quienes va dirigido el recurso informático.	Son conceptuales, procedimentales o actitudinales.	Permiten hacer la transferencia y generalización de lo aprendido	Son suficientes para entender el contenido

Fuente: Díaz (2002). Modificado por los autores (2007)

**Cuadro 17**  
**Algunas métricas de la categoría “funcionalidad” en su característica**  
**“ajuste a los propósitos”**

MOTIVACIÓN	RETROALIMENTACIÓN	AYUDAS	EVALUACIÓN Y REGISTRO DE DATOS	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA
<b>El alumno disfruta usando el programa</b>	Es positiva, amigable y convincente	Contiene glosario de ayuda para el usuario.	El programa permite el registro del desempeño del estudiante automáticamente al usarlo.	La pedagogía es innovadora.
<b>El nivel de esfuerzo del aprendiz es alto</b>	Es no amenazante, ni agresiva.	Ofrece pistas para resolver las situaciones problemáticas	Se suministra un informe sobre el desempeño del aprendiz.	Permite aprender a partir de la experiencia

Fuente: Díaz (2002). Modificado por los autores (2007).

requiere de mucho esfuerzo de los evaluadores y de los docentes involucrados en la selección de los software, además de un gran consumo de tiempo en la ejecución de la labor, en virtud de la cantidad excesiva de métricas (276 en total) a considerar y de la estimación cuantitativa de estas. Ahora bien, la ganancia de este proceso lo representan el amplio conocimiento del software evaluado y la facilidad en la elaboración de las estrategias de instrucción y de aprendizaje para su aplicación al proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos dentro del ámbito curricular en particular.

### **Consideraciones finales**

En el estudio realizado se consultó una amplia bibliografía sobre modelos y pautas de evaluación de software educativos (Barroso, Medel y Valverde, (1997); Cabero y Duarte (1999); Cataldi, (2000); Red de Enlaces, (1999); Stephen, (1998); Soto y Gómez, (2002); Andrade, (2004) y otros), sin embargo se seleccionaron aquellos de mayor relevancia y que aportaron elementos diferentes al modelo de evaluación de software en el área de la Física.

A raíz del análisis de los modelos presentados se aprecian dos variables importantes en la evaluación de software educativo que corresponden a la dimensión pedagógica y técnica. Existen variaciones entre ellos en cuanto a las diversas subcategorías que consideran. La parte pedagógica contempla las condiciones del software relativas a los destinatarios (edad, nivel educativo), la enseñanza (objetivos, motivación, retroalimentación, metodología usada), los contenidos (tipos y

estrategias), el aprendizaje que promueve la aplicación. Desde el punto de vista técnico resaltan las siguientes: la usabilidad (facilidad de utilizar el recurso, acceso al programa, instalación, operación, formas de navegación), características de la interface (diseño de pantallas, disposición de menús, iconos, imágenes, color, gráficos, animaciones).

En cuanto a los actores involucrados resalta la disposición del docente en la utilización de estos recursos, de allí que sean relevantes las interacciones entre él, los estudiantes, y el software empleado. Hay que establecer las necesidades de educadores y alumnos junto con las características del programa educativo, por tanto la identificación de la tipología de software es fundamental, puesto que determinará el tipo de actividades a desarrollar por sus usuarios. El conocer los intereses, gustos y reacciones de los aprendices permitirá al docente adecuar las actividades con el tipo del material educativo multimedia utilizado y complementar sus deficiencias.

La orientación del educador es un elemento clave en el uso del recurso informático cuando estos resaltan valores no acordes con el ambiente socio-cultural de los estudiantes. En estas circunstancias se hace necesaria la evaluación de los valores explícitos o implícitos en el software educativo.

La evaluación de los software educativos es un proceso variable que estará sujeto al tipo de programa, a las características de los usuarios, la disposición del docente ante su uso y la disponibilidad del equipamiento mínimo requerido para su funcio-

namiento en las instituciones educativas, por tanto requerirá de mucho entusiasmo, buena voluntad y capacidad de respuesta ante las dificultades que se presenten en el ánimo de evolucionar en positivo y llevar al aula de clase lo mejor de todos.

## **Bibliografía**

- Andrade, M. (2004). *Evaluación formativa del software de apoyo para la enseñanza de la Física elaborada en el NIMEF*. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Sucre: Universidad de Oriente.
- Barroso, J., Medel, J. y Valverde, J. (1997). Evaluación de medios informáticos. Una escala de evaluación para software educativo”. *III Congreso Edutec 97. España*. Más reciente consulta 22/05/2008. Disponible en [http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97\\_c3/2-3-08.htm](http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-08.htm).
- Cabero, J. y Duarte, A. (1999). *Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia*. Más reciente consulta 22/02/2007. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm>
- Callaos, N. and Callaos, B. (1993). Designing with Systemic Total Quality en *International Conference on Information Systems*, N. Callaos and B. Sánchez (eds.), International Institute of Informatics and Systemics, Orlando, pp. 548-560.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Tesis de Magíster en Informática*. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. ISBN 960-34-0204-2. Más reciente consulta 04/06/2007. Disponible en <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lisi/cataldi-tesisdemagistereinformatica.pdf>
- Clarke, P., Pete, M. y Naidoo, A. (1997). Evaluation of Software and its effect on Learning. Project: Kwa-Zulu Concept Burger: HTML mind map /model of evaluation of educational software. Presentado en el *SITE97 Conference*, Orlando, U.S. April 1997. Más reciente consulta el 15/08/2007. Disponible en: <http://www.und.ac.za/users/clarke/kzb/dimeval.htm>
- Díaz, M. (2002). *Propuesta de una metodología de desarrollo y evaluación de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica*. Tesis de Especialista en Informática Educativa. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Más reciente consulta el 25/08/2007. Disponible en: [http://www.academia-interactiva.com/tesis\\_evaluacion\\_software.pdf](http://www.academia-interactiva.com/tesis_evaluacion_software.pdf)
- Díaz, M., Pérez, M., Mendoza, L. y Grimán, A. (2003). Calidad Sistémica del Software Educativo. *Congreso Internacional Edutec' 2003*, Gestión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los diferentes ámbitos educativos. UCV. Caracas. Libro “Resúmenes”. Volumen 1.
- Fenton, N. y Pfleeger, S. (1997). *Software metrics. A rigorous and practical approach*, PWS Pub. Boston.USA.
- Gómez del Castillo, M. (2002). *Un instrumento para evaluar valores en el software educativo*. [Documento en línea], <http://www.quadernsdigitals.net/article.asp?IdArticle=1946> Más reciente consulta el 15/03/2002. Más reciente consulta 13/07/2007. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/8.html>
- González, M. (2000). *Evaluación de Software Educativo. (Orientaciones para su uso pedagógico)*. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. Más reciente consulta el 30/10/2002 Disponible en: <http://www.conexiones.esfit/edu.co/Articulo/evalSE.htm>

- González, M. (2003). Evaluación de Software Educativo. (Orientaciones para su uso pedagógico). Capítulo 14 del libro titulado: *Conexiones, Informática y Escuela: Un enfoque global*. Autor: Claudia M. Zea [Documento en línea]. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia Más reciente consulta el 05//07/2007 Disponible en: <http://www.conexiones.esfit.edu.co/sobreConexiones/libro-Conexiones.htm>
- Marqués, P. (2004). Plantilla para la Catalogación y Evaluación Multimedia. Más reciente consulta el 08/09/2007. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/evalua.htm>
- Marqués, P. (2005). Entorno formativo multimedia: elementos, plantilla de evaluación/criterios de calidad. Más reciente consulta el 08/09/2007. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/calidad.htm>
- McDougal, A y Squires, D. (1997, 2001). *Como elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Mendoza, L., Pérez, M. y Rojas, T. (2001). Modelo sistémico para estimar la calidad de los sistemas de software. (MOSCA).ASOVAC, *Acta Científica Venezolana*, (53:3) p 435. LISI, Universidad Simón Bolívar. Más reciente consulta el 08/11/2007. Disponible en: <http://www.lisi.usb.ve/publicaciones>
- OTA (1988). Power on! New tools for teaching and learning. *U.S.Congress, Office of Technology Assessment, SET-379*, September, Government Printing Office, Washington D.C.
- Pérez, M., Rojas T., Ortega, M. y Álvarez, C. (1999). Toward Systemic Quality: Case study, en *4Th Squad Meeting, Squad*, Porlamar, Venezuela, July. Disponible: <http://www.lisi.usb.ve/publicaciones>
- Poole, B. (1999). Tecnología Educativa. *Educación para la sociedad de la comunicación y del conocimiento* España: Mc Graw Hill. 2da. Edición.
- Red Enlaces (1999). *Evaluación de Recursos Educativos. Plan maestro de capacitación*. Año 2. 132-166. Chile. [http://www.redenlaces.cl/paginas/doc/evaluacion\\_recursos\\_educativos.doc](http://www.redenlaces.cl/paginas/doc/evaluacion_recursos_educativos.doc)
- Soto, F. y Gómez, M. (2002). *EVALÚA: Un instrumento de evaluación de recursos multimedia para la atención a la diversidad*. Más reciente consulta el 08/09/2007. Disponible en: <http://www.tecnoneet.org/docs/2002/5-22002.pdf>.
- Stephen, B. (1998). *Evaluating checklist. Evaluating training software*. Lancaster University. Más reciente consulta el 18/11/2007. Disponible en: <http://www.keele.ac.uk/depts/aa/landt/lt/docs/evaluationchecklist2.html>.