

La valoración de los applets, por parte del docente, posibilita la utilización de las TIC en el aula

Marcela Benítez Mendivelso¹

Resumen

Este artículo presenta un trabajo que pretende, a partir de la revisión de varios modelos de Evaluación de software educativo, diseñar un instrumento de evaluación que permita establecer criterios de análisis de la calidad de los applets utilizados en la enseñanza y aprendizaje de la física, en particular, lo concerniente al concepto de campo. A partir de la aplicación de los instrumentos se puede posibilitar estrategias para mejorar la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Este estudio hace parte de la línea de investigación: Problemas y Perspectivas en la Enseñanza de las Ciencias. La metodología utilizada es investigación evaluativa.

Palabras claves: Investigación, docencia, evaluación, software educativo

ABSTRACT

This article presents a work that aims to start review from of several models of evaluation of software educational. And then I design an assessment instrument allowing to establish criteria of quality analysis of applets used in the teaching of physics, in particular, as regards the concept of field. From the application of the instruments you can enable strategies to improve the implementation of the information and the communication in the field education. This study makes part of the line of research: "Problems and perspectives in the teaching of the sciences". The methodology used is evaluative research.

Keywords. research, teaching, evaluation, software educational

¹ Estudiante de Doctorado en Educación Universidad San Buenaventura. Mg. Didáctica de las Ciencias. Universidad Autónoma de Colombia. Esp. En Edumática. Universidad Autónoma de Colombia. Licenciada en Física. Universidad Pedagógica Nacional. Docente Corporación Unificada Nacional.

Introducción.

Las tecnologías de la información y la comunicación exigen de las instituciones educativas, la apropiación de proyectos que favorezcan su uso desde un componente didáctico en el aula de clase, y de los docentes el desarrollo de habilidades con una mirada evaluativa de las herramientas que ofrece la internet en beneficio de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Uno de estos recursos es el software educativo disponible en disco compacto y online, el cual es necesario evaluar con el fin de potenciar su uso en la enseñanza de las ciencias.

Este proyecto de investigación pretende desde la didáctica de las ciencias, entendida esta como una disciplina autónoma y guiada por la intención de mejorar los procesos de enseñanza, sugerir al docente que incluya dentro de sus actividades la evaluación previa del software educativo (applets), disponible en la web, con el fin de tener criterios de decisión que le permitan seleccionar

los applets a utilizar como apoyo en la enseñanza de la física, y en particular, del concepto de campo electromagnético. La evaluación de los applets abre un camino para superar las dificultades que se presentan en la enseñanza de este concepto, y que se evidencia en este estudio por la desconexión que tienen los estudiantes entre éste y los fenómenos cotidianos que lo explican.

Por otro lado, se pretende el diseño de un instrumento de evaluación que dé cuenta de los criterios para estimar la calidad del software educativo (applets). Para esto se hizo una revisión documental, en la cual se encontró que varios autores coinciden en resaltar las características de tipo pedagógico, técnicas, sociales y económicas, a partir de las cuales se decide dentro de las características tecnológicas evaluar la interfaz gráfica del usuario y la interactividad, y los elementos propuestos desde la didáctica de las ciencias.

I. Planteamiento del tema.

En el campo investigativo nacional existe poca información sobre la evaluación de la calidad del software educativo. Una de las técnicas más difundidas para valorar software es la utilización de listas de control, que son cuestionarios confeccionados según un criterio determinado, para guiar el análisis crítico sobre las características técnicas y pedagógicas del mismo. Sin embargo, desde la didáctica de las ciencias no se encuentra criterios para la evaluación de software educativo que considere las posibles interacciones entre

los sujetos que actúan en la enseñanza-aprendizaje, las formas de ver el currículo y los procesos de aprendizaje. Para el caso del área de física son muchos los applets que existen en el internet, entre los cuales se pueden mencionar: simulaciones, animaciones, textos, juegos, entre otros, que se utilizan de manera informal, tanto por los docentes como por estudiantes y/o personas interesadas en profundizar sus conocimientos.

El reconocimiento de la dificultad en la comprensión del concepto de campo electromagnético abre la posibilidad del uso de applets como estrategia para el dominio del concepto. Dicha dificultad se presenta por: la desconexión de los fenómenos electromagnéticos con los sucesos cotidianos a los que se ven enfrentados los estudiantes, la naturaleza misma del campo de conocimiento de la física se debería enseñar ligada a la realidad que se pretende explicar, como lo afirma Moreira (2006) y el grado de abstracción del concepto de campo electromagnético. “Para lograr un acercamiento entre la abstracción del concepto de campo y la interpretación del fenómeno en el contexto de la física, se utilizan experimentos de laboratorio para visualizar las líneas de campo” (Benítez, 1996) y applets que recrean las experiencias a través de simulaciones y animaciones.

Ahora bien, reconociendo la utilidad del software para mejorar los aprendizajes en temas que presentan dificultad, estos deberían cumplir con un mínimo de parámetros de calidad para ser utilizados en el ámbito educativo. Sin embargo, al revisar applets que se utilizan como recurso para la enseñanza se encontró evidencia de errores conceptuales, los cuales pueden ocasionar gran confusión y obstáculos en el aprendizaje. Teniendo en cuenta la importancia de los applets en la enseñanza del concepto de campo electromagnético, la amplia variedad que se encuentra en el mercado, los errores identificados en éstos y la falta de instrumentos adecuados para la evaluación de software educativo, lo que dificulta la tarea del docente a la hora de seleccionar, revisar y utilizar el software educativo adecuado. Esta investigación se plantea la siguiente pregunta ¿Cuáles serían los criterios de evaluación de los applets y su incidencia en el aula?

II. Marco teórico.

La evaluación externa del software educativo a utilizar en la enseñanza de la física debe ser objetiva, confiable, ordenada, sistemática, que permita dar juicios de valor fundamentados y que facilite la toma de decisiones. En particular la evaluación de software educativo representa una labor que deben abordar los docentes, cuando se emplea en el acto de enseñanza- aprendizaje y para lo cual no hay suficiente preparación (Cova, A. y Arrieta, X. , 2008).

Para esta investigación se tomarán algunos de los criterios didácticos y tecnológicos de acuerdo a los planteamientos de autores como Marques, Cova y Arrieta, Casañas y Gonzalez, entre otros, para la evaluación de software educativo, a partir

de los cuales se diseñó un modelo para evaluar la calidad de los applets seleccionados.

En el aspecto didáctico se hace evidente que el éxito del proceso de enseñanza- aprendizaje se deriva de la utilización del software educativo y de la motivación del estudiante. Para evaluar este aspecto se tiene en cuenta los componentes que corresponden al enfoque pedagógico, al rol del maestro, al rol que debe desempeñar el estudiante, a las rutas de aprendizaje, a la estrategia de enseñanza, al componente conceptual y a la evaluación de los aprendizajes. También se revisa si el applet se adapta a las características de los usuarios, es decir, si utiliza el vocabulario científico adecuado, los términos y los conceptos están relacionados con el contenido y son apropiados

a la edad y el nivel de los usuarios, si favorece los procesos de comunicación, la participación activa, la colaboración en equipo, dinámicas de trabajo y la discusión entre pares académicos. Dada la estrecha relación entre las categorías de ambos ejes, y la dependencia de las categorías didácticas con los componentes que se muestran en la interfaz gráfica interactiva, como el escenario de interacción con el Applet, conteniendo componentes asociados con la visualización (acción ver) y el control (acción hacer).

Se hace énfasis en los niveles de interactividad que hacen posible que el usuario acceda de forma rápida al applet y le otorga elementos de amigabilidad. La interactividad es la capacidad que tiene el applet para recibir y dar información al usuario, permite que el usuario pueda conocer en qué parte del applet se encuentra, tener control sobre la actividad que se está desarrollando, le retroalimenta con información referente a sus ejecuciones, le brinda alternativas de uso adecuadas a sus características personales, apoyo e información inmediata y sobre todo le permite

tener control de los procesos que está llevando a cabo. En este sentido el usuario no está sujeto a los requerimientos del applet, sino que más bien, este tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades del usuario.

El applet debe ser adaptable a las diferencias individuales de los usuarios, además contar con diferentes formas de acceso (a través del mouse, teclado, voz) a sus múltiples opciones y menús, y diferentes formas de presentación de la pantalla de trabajo como imágenes, textos cortos, elementos de audio y video. Los elementos de comunicación que utiliza el applet deben ser atractivos y claros y contener imágenes, textos y gráficos, entre otros. El lenguaje icónico, escrito y visual debe ser atractivo y capaz de comunicar de manera clara el tema que se quiere trabajar, las animaciones deben ser ágiles y deben propiciar el ambiente adecuado para que el estudiante se sienta atraído y cómodo con ellas, así mismo, las instrucciones y demás textos deben ser claros y no tener demasiadas instrucciones que agoten al usuario.

III. Metodología y población.

En esta investigación se partió de documentos elaborados por otros autores, de la experiencia y los conocimientos de los participantes para aplicarlos en provecho de la cualificación de la enseñanza, se asumió como una investigación evaluativa, es decir, se reúnen unos hechos producto del análisis de los instrumentos aplicados y se evalúan los resultados de la intervención.

La población escogida fue docentes de física con formación en ésta área o afines, con habilidades informáticas medias y que hayan realizado actividades previas de programación o simula-

ciones, la selección de la población fue dirigida no probabilística, la muestra escogida dependió exclusivamente de la orientación de la investigación y de la pertinencia que estos tienen con la misma. En este sentido los instrumentos elaborados se aplicaron a docentes de física con conocimientos en el uso de herramientas informáticas y de recursos web.

IV. Resultados.

En trece de los applets se brinda al estudiante la posibilidad de decidir cuándo comenzar la simulación, lo cual implica la existencia de un elemento interactivo que permite reiniciar la simulación desde valores iniciales predefinidos. Los applets que no permiten al estudiante decidir sobre cuando comenzar la simulación se ejecutan en cuanto se carga en el navegador de la página Web que los contiene, o cuando se modifica un parámetro o selección de visualización.

En once de los casos analizados se puede observar de manera más detallada el fenómeno, ya que se le permite al usuario avanzar en el tiempo. En cada paso se visualiza el nuevo estado del sistema, definido por el valor de un conjunto de variables que cambian. Sin embargo, son sólo seis los applets que permiten retroceder al estado inicial y visualizar las características en el que se encontraba el sistema simulado. Se puede observar que para el sitio Laboratorio Virtual de Física (Casellas, T.), applet número tres de campo eléctrico se identifican la mayoría de las categorías definidas para el eje tecnológico. Se puede decir que el applet provee un nivel de interactividad que le permite al usuario un máximo de posibilidades para explorar y probar hipótesis del fenómeno simulado.

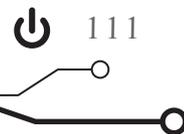
Del sitio Física con ordenador: Curso interactivo de física en Internet (Franco García, Á) el applet N° dos de campo eléctrico, al hacer clic en el botón “empezar”, una vez que la simulación está en curso, se obtenía el comportamiento que se describe para un componente de control reset. Según su autor, éstos se caracterizan por su capacidad para ilustrar leyes y principios fundamentales, por la posibilidad de ser enunciados

de forma concisa y de visualizarse fácilmente y, en definitiva, por motivar a los estudiantes y estimular la discusión entre ellos.

Los mejores applets se deben caracterizar por ser pequeños, para que el tiempo de carga sea mínimo, que responda a una necesidad didáctica, es decir dé posibilidad al docente de planear su utilización. Su uso debe ser cómodo para el estudiante sin excesivos procesos de manipulaciones e instrucciones innecesarias. Así los applets que responden a estas características son los de Paul Falstad y de la Universidad de Colorado.

Algunas de las ventajas de usar las simulaciones presentadas en los applets valorados son: la motivación de los estudiantes gracias a la interactividad, el respeto a los ritmos individuales de aprendizaje, la presentación de imágenes que se recuerdan con más facilidad de forma dinámica y tridimensional de los fenómenos físicos, integrarla teoría y la práctica, aumentar la posibilidad de recordar las variables implícitas en el concepto.

También se puede decir que el conjunto de applets permite descubrir, experimentar y poner a prueba los conocimientos sobre el concepto de campo electromagnético, y utiliza de forma clara el lenguaje y los términos apropiados para favorecer la conceptualización. Se puede decir que un buen applet es aquel que no requiere por parte del usuario demasiado tiempo para saber manipularlo, que permite hacer un buen número de pruebas a partir del cambio de los datos de las variables y experimentar en diferentes condiciones del sistema físico inicial.



A continuación se realiza el análisis del conjunto de applets de acuerdo a las temáticas que abordan el campo eléctrico, campo magnético y campo electromagnético. En este sentido se evidencia que para los applets relacionados con el campo eléctrico, los mejores son el número 3 y el número 7; estos applets del profesor Paul Falstad, permiten buenos niveles de interacción, motivan la realización de ejercicios cambiando los datos de las diferentes variables, la retroalimentación, la exploración, presentan recomendaciones para realizar otras actividades y los conceptos relacionados al concepto de campo eléctrico son claros.

Para el campo magnético el mejor applet es el número cuatro de la Universidad de Colorado éste brinda mayor posibilidades de interacción, cambiar los datos de las variables, tener control sobre las actividades realizadas y tiene diferentes formas de acceso al menú.

Para el caso del campo electromagnético el mejor Applet es el número uno del profesor WANG y que se puede consultar en la página teleformación, la forma de abordar el concepto de campo electromagnético favorece la modelación del fenómeno físico a través del movimiento de una partícula cargada en un campo electromagnético de valor constante. En la categoría didáctica el mejor es el Applet numero dos porque permite al usuario explorar situaciones nuevas a partir del

cambio de datos a las variables propuestas y se puede evaluar las actividades realizadas. Este también permite al usuario recibir retroalimentación de las actividades realizadas, y diferentes alternativas de tipo multimedial con iconos, audio y video. Se encontró que un buen applet debe contener elementos como imágenes, gráficos, animaciones de audio-video, simulaciones y texto para que propicien un ambiente cómodo para el aprendizaje y que es necesario incluir en los applets una mayor cantidad de actividades que permitan la valoración y retroalimentación de las actividades propuestas y del concepto de campo electromagnético y proponer otras actividades para hacer en otros ambientes.

De la revisión realizada también puede decirse que algunas dificultades son: uso superficial y anecdótico, recepción pasiva por parte del estudiante, posibilidad de desviar la atención de los objetivos pedagógicos y del concepto a aprender, poca posibilidad de interacción e intercambio grupal. Así para maximizar sus ventajas y disminuir sus riesgos se requiere que el docente realice una planeación previa su utilización. Luego se realizó el análisis de los elementos centrales por cada uno de los applets seleccionados para ésta investigación. El instrumento aplicado tiene diecinueve Ítems que se agrupan de acuerdo a las categorías didáctica, tecnológica y conceptual de la siguiente manera:

CATEGORÍAS	ITEMS
Tecnológica	1,2,3,4,6,7
Conceptual	9,13,14,19
Didáctica	5,8,10,11,12,15,16,17,18,

Para el análisis de los resultados se filtró la información de cada uno de los conjuntos de datos, teniendo en cuenta las diecinueve preguntas presentadas en el instrumento utilizado; el cual consta de tres opciones de respuesta (siempre, algunas veces, nunca), de las cuales sólo se podía escoger una, el número de veinte applets seleccionados para la valoración y la muestra de nueve docentes quienes valoraron la totalidad de los applets. De lo anterior se tiene un total de 3420 datos.

Para el caso de la categoría tecnológica se obtuvo un total de 1080 datos. El siguiente diagrama de barras presenta la frecuencia absoluta, es decir, el producto del número de docentes que respondieron siempre, algunas veces o nunca para cada una de los ítems correspondientes a la categoría tecnológica, por el número de applets valorados. En la figura N° 14 en el eje horizontal se ubica el número del ítem de la categoría y en el eje vertical el producto del número de applets valorados por el número de docentes que participaron en la valoración.

Así en el diagrama de barras de la figura N° 1 se observa que para las posibles respuestas siempre, a veces y nunca se obtienen un total de 1080 datos, distribuidos en las siete preguntas de la categoría tecnológica, ahora, si se tiene en cuenta sólo las respuestas de siempre, de un total de 180 posibilidades se encuentra que para las preguntas: Uno 108 datos coinciden que al ejecutar los applets permiten dar y recibir información, en la dos 117 que la información presentada por los applets es clara y concisa, para la tres 118 coinciden que los applets permiten durante su ejecución saber en que punto del proceso se encuentra, en la cuatro 106 indican que los applets permiten tener control sobre la actividad que se está realizando, para la pregunta seis se puede

afirmar que 72 opinan que los applets en su ejecución brindan alternativas de tipo multimedial con ayudas de iconos y voz. Finalmente para la siete 73 de las respuestas coinciden en que los applets tienen diferentes formas de acceso al menú.

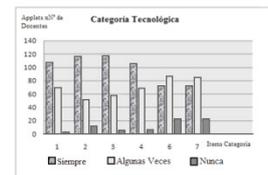


figura 1. Diagrama para la categoría tecnológica.

En el diagrama circular de la figura N° 2 se observa, que al tomar el 100% como el total de 1080 datos para esta categoría, la valoración refleja que para el 55% de la muestra los applets siempre tienen un buen uso y manejo de los recursos técnicos, que la interfaz con el usuario permite la explotación del recurso contribuyendo a la retroalimentación para el análisis y la toma de decisiones. El 39% opina que solo Algunas veces los applets presentan las características apropiadas desde lo tecnológico y para el 6% los applets durante su ejecución nunca aportan al componente tecnológico descrito.

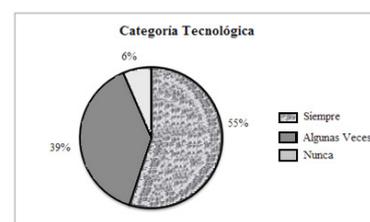


figura 2. Diagrama circular de la categoría tecnológica.

En la categoría conceptual al realizar el filtro se obtuvo un total de 720 datos. En el diagrama de barras de la figura N° 3 se observa que para la opción siempre se tiene: para el ítem nueve 98 coinciden en que los applets permiten descubrir, experimentar y poner a prueba los conocimientos sobre el concepto de campo electromagnético, en el trece 101 aceptan que los applets utilizan la conceptualización de campo de forma clara y apropiada al nivel académico de los encuestados, para el catorce 112 indican que el lenguaje y términos empleados en los applets son precisos, claros y relacionados con el concepto de campo electromagnético y en el diecinueve 137 están de acuerdo en que el concepto de campo abordado a través de la modelación utilizada en los applets favorece el proceso de enseñanza aprendizaje.

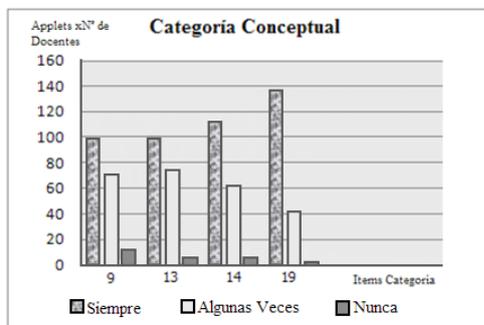


figura 3. Diagrama de barras categoría conceptual

En el diagrama circular de la figura N° 4 al tomar el 100% como el total de 720 datos distribuidos en las tres opciones de respuesta, se puede afirmar que el 62% de la muestra considera que siempre los applets permiten altos niveles de exploración, y favorecen la aplicación de conocimientos del concepto de campo electromagnético a través de simulaciones y ejercicios que promueven la realización de actividades en

otros ambientes. A a partir de ello el usuario puede sacar conclusiones y aplicar los conceptos en otros contextos. Para el 35% solo algunas veces los applets manejan de forma clara y adecuada el componente conceptual. Finalmente el 3% considera que los applets no propician la construcción del concepto de campo electromagnético, ni favorecen el aprendizaje del mismo.

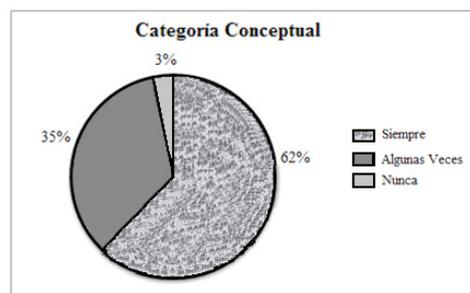


figura 4. Diagrama circular de la categoría conceptual

Para la categoría que evalúa la didáctica se tiene un total de 1620 datos, distribuidos en nueve (9) ítems, respuestas en el diagrama de barras de la figura N° 5. Se puede decir que para la opción siempre en el ítem número cinco (5) 106 coinciden que los applets brindan retroalimentación en sus distintos momentos de su ejecución, para el ítem ocho (8) 102 afirman que los applets brindan elementos para construir el aprendizaje en dinámicas de exploración y a partir de su ejecución sacar conclusiones, en el ítem diez (10) 98 indican que las instrucciones de los applets son claras y precisas, para el ítem once (11) 94 coinciden en que los applets recomiendan actividades para realizar en otros ambientes o los remiten a otros sitios para profundizar y aclarar dudas.

Para el ítem doce (12) 93 afirman que los applets permiten crear diferentes rutas de aprendizaje y en el quince (15) 11 coinciden que los elementos de comunicación de los applets son claros y precisos. En el caso de el ítem diez y seis (16) 102 confirman que los applets contienen elementos que propician ambientes cómodos para el proceso de enseñanza aprendizaje, al valorar el ítem diecisiete 83 indican que el uso de los applets genera discusión, dinámicas de trabajo y discusión en grupo. Finalmente para el ítem dieciocho (18) 96 creen que solo algunos de los applets presentan actividades que permiten evaluar el aprendizaje.

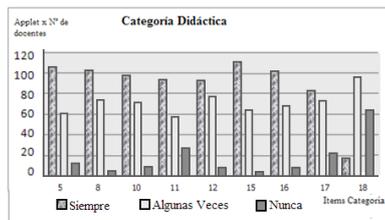


figura 5. Diagrama de barras categoría didáctica

En la figura N° 6, que representa los 1620 datos de la categoría didáctica, se observa que para el 50% siempre los applets se adaptan a las características de los usuarios, utilizan un vocabulario científico adecuado y es apropiado a la edad y nivel de los usuarios, favoreciendo los procesos de comunicación, participación activa, colaboración en equipo y discusión entre pares académicos. Para el 40% los applets algunas veces incluyen el componente didáctico que favorece en su ejecución el proceso de aprendizaje y para el 10% los applets nunca le aportan al componente didáctico.

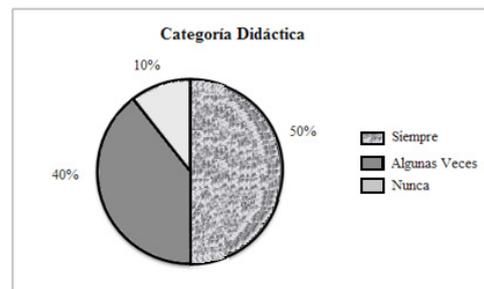


figura 6. Diagrama circular categoría didáctica

V. Conclusiones

La evaluación software educativo (applets) en la enseñanza de la física como un recurso didáctico interactivo-visual, ha propiciado que los docentes consideren esta actividad como una estrategia didáctica en la docencia.

Es importante que en la elaboración de software educativo applets, participen docentes como parte del grupo desarrollador, porque pueden aportar desde un punto de vista didáctico estrategias que mejoren los procesos de ense-

ñanza-aprendizaje y la autorregulación de los aprendizajes, lo que asegurará que el material a diseñar y desarrollar ayude a superar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y de la escuela.

El uso y aplicación de tecnología en el aula genera un mayor acercamiento entre los estudiantes y profesores, minimizando la brecha generacional entre estos dos actores del ámbito educativo.

VI. Referencias bibliográficas.

- ◆ Casañas, A. (2006). Modelo de evaluación, para determinar la calidad de software de apoyo a la enseñanza de la física, basado en la concepción integrativo–adaptativa. *Revista mexicana de física* , 26-27.
- ◆ Cova, A. y Arrieta, X. . (2008). Modelo de evaluación de software educativo en el área de la física. Maracaibo Venezuela: Universidad de Zulia.
- ◆ Cova, A., Arrieta, X., Duran, J. (2008). Revisión de modelos para evaluación de software educativos. *Electrónica de estudios telemáticos Universidad Rafael Bellosso Chacon*.
- ◆ Cova,A. y Arrietaq, X. (2008). Modelo de Evaluacion de Software educativo en el àrea de la física. Maracaibo Venezuela: Universidad de Zulia.
- ◆ Gonzalez, M. (2000). Evaluacion de software educativo (orientaciones para su uso pedagógico). Medellín Colombia: Universidad EAFIT.
- ◆ Andrade de Casañas. Modelo de evaluación para determinar la calidad de software de apoyo a la enseñanza de la física basado en la concepción integrativo-adaptativa. Upel IPM depto de Ciencias Naturales, programa de Física.
- ◆ Marques Graells, pere. (2009). Entornos formativos multimediales: Elementos, plantillas de evaluación/ criterios de calidad. Recuperado el 02 de 2011, de [http; peremarques.pangea.org/calidad.htm](http://peremarques.pangea.org/calidad.htm)
- ◆ Morales, C., Carmona, V., Espiritu, S. y Gonzalez, I. (s.f.). Modelo de evaluacion de software educativo (en linea). Recuperado el 28 de 02 de 2011, de [Http: Investigación.ilce.edu.mx/panel-control/doc/c36](Http://Investigación.ilce.edu.mx/panel-control/doc/c36).