

GÓNDOLA

ISSN 2145-4981

Vol 7 No 1 Julio 2012 Pp 66 - 75

ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA LA EVALUACIÓN OBJETIVA DE SOFTWARE EMPLEADO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

J. L. Navarro¹

jlnavarros@correo.udistrital.edu.co

J. F. Juez²

jffuezb@udistrital.edu.co

E. P. Infante³

epinfantel@udistrital.edu.co

A. Hurtado⁴

ahurtado@udistrital.edu.co

RESUMEN

En los últimos años se ha incrementado el uso de un gran número de herramientas informáticas en la enseñanza de la Física. Al igual que cualquier otro material didáctico -como libros, artículos y revistas científicas- el Software Educativo debe ser evaluado por los docentes antes de su implementación en el aula de clase. Sin embargo, para lograr una evaluación objetiva de este, se deben establecer para cada tipo de software, criterios y parámetros que ayuden a valorar y ponderar de una forma objetiva la calidad de dicho software. Como resultado de un trabajo de investigación en el presente artículo se proponen los elementos que se consideran fundamentales al momento de evaluar un Software Educativo para la enseñanza de la Física y, en un caso particular, para la enseñanza de Mecánica Clásica previo a su implementación en el aula de clase.

Palabras claves: Evaluación, Software Educativo, Mecánica Clásica.

ABSTRACT

In recent years has increased the use of a lot of number of informatical tools in the physics teaching, thus, like any other didactic material as books and scientific journals, between others, the educational software, should be evaluated by teachers before it's implementation in classrooms. However, to achieve an objective evaluation, should be established for each type of software, some criteria and parameters that help to evaluate in an objective way the quality of this software. In this vein, in this article, and as a result of a research work, shows the fundamental elements that should be presents to evaluate educational software of classical Mechanics before it's implementation in the classroom.

Key words: Evaluation, Educational Software, Classical Mechanics.

¹ Estudiante de Maestría en Ingeniería Biomédica, Universidad Nacional de Entre Ríos-Argentina.

² Estudiante de Maestría en Física, Universidad Nacional de Colombia- Sede Bogotá.

³ Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia-Bogotá D.C

⁴ Licenciado en Física, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia-Bogotá D.C.

Introducción

En la actualidad la tecnología forma parte integral de la formación del individuo, por lo tanto la educación y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física no pueden estar ajenos a esta situación, debido a que el estudiante puede llegar a comprender diversas fenomenologías más fácilmente con ayuda de simulaciones, laboratorios virtuales, animaciones y páginas Web, entre otros.

Actualmente existe un gran número de ayudas tecnológicas que pueden ser utilizadas en la enseñanza de la Física pero, al igual que se hace con otros materiales educativos, los docentes necesitan conocer parámetros de valoración del Software educativo que incluyan de una forma articulada la revisión, evaluación y selección de estas herramientas tecnológicas antes de ser empleadas en las sesiones de clase, con el fin de contribuir con su implementación al mejoramiento del proceso enseñanza y aprendizaje, de tal manera que los conceptos se vinculen de una manera clara y estable con los conocimientos previos que cada individuo posea (De Zubiria 1999).

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, en el presente artículo se muestran los resultados de un proceso de investigación en el cual se buscó establecer cuáles son los parámetros que se deben tener en cuenta para poder realizar una evaluación objetiva de la calidad, utilidad y pertinencia del Software Educativo, con miras a elaborar una herramienta que quede al servicio de los docentes y estudiantes de Física, permitiéndoles realizar una evaluación de cualquier software previa a la implementación en sus clases.

1. Software Educativo en la enseñanza de la Física

El software educativo se define como una herramienta didáctica que se puede explorar con ayuda de los programas de computación sin importar el sistema operativo en el cual se trabajen; dichas herramientas están dirigidas a complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por lo tanto, ser un puente de comunicación entre el docente y sus alumnos, facilitando el desarrollo de las habilidades del estudiante y haciendo más efectivo dicho proceso.

Gracias al uso de Software Educativo implementado en la enseñanza de la Física, como una herramienta didáctica o recurso pedagógico el cual permite solucionar algunos inconvenientes técnicos, económicos y en otros casos logísticos, se facilita el estudio de distintas fenomenologías que ocurren en la naturaleza, lo cual beneficia tanto a estudiantes como a docentes.

Entre las herramientas tecnológicas más frecuentemente utilizadas en la enseñanza de la Física, podemos mencionar entre otras:

I-Páginas Web

Las páginas Web se han convertido durante los últimos años quizá en la herramienta más utilizada en el proceso de enseñanza de la física; dado que Internet ha permitido la masificación de contenidos educativos como artículos, ensayos, textos, entre otros documentos digitalizados. Incluso se pueden encontrar foros de discusión, canales de conversación, programas y acceso a bibliotecas y universidades entre otras tantas utilidades que despliegan una enorme cantidad de

información, disponible para cualquier nivel de educación.

Estas páginas que contienen hipertextos y multimedia, también llamadas hipermedia, son la herramienta más difundida y utilizada; actualmente es la que ofrece mayor número de prestaciones en el campo académico, respaldada por su versatilidad tecnológica y la posibilidad de interactuar con ella.

II-Simulaciones o Fislet

Las simulaciones son programas que facilitan el estudio de diferentes conceptos, situaciones o eventos emulando algunos aspectos de éstos, permitiendo a su vez que el usuario modifique algunos parámetros, por medio de los cuales se puede acercarse a eventos tan reales o ideales como lo permita el diseño de la simulación. Esta clase de software es ampliamente utilizada en aquellos procesos de experimentación en los que no es posible la observación directa de los mismos ya sea por su grado de dificultad ó bien, por el elevado costo del equipo de laboratorio para dicha práctica; ya que se trata de applets (Simulaciones) de Física, también son conocidos como Fislets.

III-Animaciones

Las animaciones tienen como principal característica representar movimientos de imágenes ó dibujos; tanto reales como ficticios. Estas animaciones suelen estar diseñadas en base a lenguajes de programación, lo que las convierte en un software netamente descriptivo. Para el caso de la enseñanza de la Física, la animación tiene como objetivo presentar situaciones, cuyos parámetros no son controlables por el estudiante, de forma virtual. Se debe tener en cuenta que una animación por sí sola no se constituye en Software Educativo, pero si se utiliza dentro de un marco de pedagógico y didáctico adecuado, puede ser considerado como tal.

IV-Laboratorios Virtuales

Los laboratorios virtuales son programas diseñados con la finalidad de simular experimentos hipotéticos ó reales en donde el estudiante sea quien interactúe, creando y modificando parámetros del laboratorio con el objetivo de explorar el comportamiento de las variables a estudiar en dicho experimento.

Aunque estas herramientas no son los únicos tipos de software educativo que se puede implementar en la enseñanza de la Física, en el presente documento nos centraremos en estos cuatro, puesto que son los usados más frecuentemente.

2. Ventajas y desventajas del uso de Nuevas Tecnologías de la informática y la comunicación en la enseñanza de la Física.

Nos encontramos en una época de permanente avance tecnológico, lo cual tiende a integrarse día a día con mayor frecuencia a diferentes ámbitos de la vida cotidiana. En este orden de ideas, la educación no ha escapado a esta tendencia, sino que por el contrario se han desarrollado métodos que permiten vincular las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación con la educación, buscando que esta integración se logre de forma adecuada sin causar grandes inconvenientes a quienes están involucrados directa o indirectamente en el proceso de Enseñanza- Aprendizaje.

Cuando se habla de Tecnología vinculada con la educación, se hace referencia principalmente a las conocidas Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC'S), las cuales reúnen un gran número de instrumentos o herramientas utilizados para promover el acceso a la información de la gran mayoría de la población, basándose principalmente en el uso del Computador y de la Internet. El uso adecuado de estas tecnologías beneficia tanto a docentes como estudiantes, ya que con ayuda de ellas se pueden innovar las técnicas de enseñanza y la forma en que se presentan los contenidos, permitiendo que los estudiantes se apropien rápidamente de los conceptos y puedan desarrollar así su carácter investigativo en busca de mayor información, de una forma más ágil.

Como lo mencionan (Hurtado, et al. 2006), la introducción del computador en la enseñanza de la Física tiene particularmente un gran número de beneficios, entre los cuales se destacan: la posibilidad de realizar cálculos complicados en tiempos reducidos, manejo de una gran cantidad de información, observación virtual de experimentos que de otra forma serían difíciles de observar, así como la realización de gráficos para su posterior análisis. Sin embargo, estos beneficios dependen en gran medida del buen manejo que los docentes le den a estas tecnologías enmarcándolas dentro de una estructura pedagógica y didáctica adecuada, en la cual se tengan definidos los objetivos al utilizar estas herramientas, ya que de no tener claros estos aspectos no se estará logrando que los estudiantes mejoren la apropiación de los conceptos involucrados en un tema determinado.

Como se mencionó anteriormente, la herramienta tecnológica comúnmente utilizada para la enseñanza de la Física es el computador y toda clase de Software Educativo, entre los que se encuentran: Páginas Web, applets y animaciones, entre otros. Estos pueden implementarse de diferentes maneras de acuerdo a la orientación que se pretenda, por ejemplo: se puede utilizar como medio de enseñanza-aprendizaje, es decir, educación apoyada con el computador, como una simple herramienta de trabajo, siendo de esta manera un instrumento para el procesamiento de información, o también puede ser empleado como un objeto de estudio.

En este sentido, se cree que para la enseñanza de la Física es más importante el uso del computador como un medio para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje (Hurtado et. al. 2006) ya que éste se puede emplear en una gran variedad de aplicaciones, entre las cuales se destacan: la elaboración y posterior utilización de simulaciones, páginas Web, programas tutoriales entre otros (Hurtado et. al. 2006). Además al integrar el computador en una clase, se están ligando conocimientos tanto de tecnología educativa, de didáctica y de la disciplina a enseñar (Hurtado et. al.2006), lo que beneficia directamente a los estudiantes.

Entre las principales ventajas que tiene el uso adecuado del computador como una herramienta didáctica para la enseñanza de la Física se destacan: la innovación que representa su inclusión en el aula de clase; dejando de lado las clases tradicionales en las que el docente sólo se vale del tablero para presentar los diferentes conceptos a sus estudiantes. Así mismo se tiene la motivación que representa para los estudiantes hacer uso del mismo en sus clases y por último, se incluyen aspectos relacionados con la eficiencia, por ejemplo: la rapidez en el procesamiento de datos, almacenamiento de gran cantidad de información, lo cual se ve reflejado en el mayor avance de los contenidos de cada asignatura.

Por otra parte, así como se habla de las ventajas que el uso del Software Educativo le reporta a las clases, es importante mencionar algunos riesgos que trae consigo el uso inadecuado del Software Educativo como una herramienta didáctica. Entre los más importantes se halla la alienación que se puede generar hacia el computador por parte tanto de los docentes como de los estudiantes, llegando al punto de considerar que las clases en las que no se utilice el computador no contribuyen ni aportan nada a los estudiantes. Esto puede ocurrir si se utiliza indiscriminadamente el computador sin tener una estrategia metodológica y unos objetivos claros para el uso de la tecnología en el aula de clase.

Así mismo, otro riesgo potencial que se presenta en cuanto al uso de la tecnología en el aula de clase, se encuentra en la falta de conocimiento que algunos docentes tienen en cuanto a la forma adecuada de utilizar este tipo de herramientas, es decir, el no conocer cuál es el momento adecuado para utilizarlos, si debe ser antes o después de la explicación del tema; o si debe ser utilizado de forma paralela a ésta. Teniendo en cuenta que es el docente quien tiene la potestad de decidir cuál es el papel más adecuado que debe representar el software educativo en la clase, dependiendo del tema y de los objetivos planteados antes del desarrollo de la misma, por esta razón, es importante que los docentes tengan herramientas que les permitan establecer cuál es la mejor manera de usar la tecnología en su clase y así sacarle el mayor provecho.

Es importante resaltar que las Nuevas Tecnologías de la Informática y la comunicación, sin importar de cuál se haga referencia, no son un sustituto de los docentes, simplemente son herramientas cuyo objetivo es ser un puente entre el profesor y sus estudiantes, con miras a fomentar en estos últimos el interés por los diferentes temas abordados en las clases, para que así puedan encontrar más fácilmente aplicaciones reales en su contexto, y de esta forma se pueda lograr una apropiación más rápida de los contenidos por parte de los estudiantes.

El uso de la tecnología para la educación tiene por sí sola una serie de factores que motivan tanto a profesores como a estudiantes, no se puede caer en prácticas repetitivas que no contribuyen en nada a mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para poder obtener los mejores resultados con el uso de Software Educativo en clases de Mecánica Clásica es necesario que los docentes tengan establecido desde un comienzo el modelo pedagógico, en el cual trabajará para poder cumplir a cabalidad con los objetivos planteados con el uso de estas herramientas, y establecer una estrategia metodológica clara. Por esta razón, es importante tener en cuenta aspectos relacionados con el Software en cuanto a: finalidad, principios curriculares, estrategias didácticas y formas de aprendizaje que promueve en los estudiantes (Alzugaray 2008).

Se debe resaltar que la mayoría de los Software educativos elaborados para la enseñanza de la Física se pueden considerar pedagógicamente neutros, es decir, que pueden ser utilizados sin importar la orientación pedagógica del docente encargado de desarrollar la clase. Sin embargo, se considera que el modelo pedagógico en el cual se puede obtener el mayor provecho de la utilización de Software educativo es el Constructivismo y el Aprendizaje Significativo, teniendo en cuenta que dichas corrientes incluyen ciertas características que buscan fortalecer la autonomía del estudiante, su carácter investigativo y la apropiación de los conceptos de una forma perdurable y no solo momentáneamente.(Barriga Acero 1999).

3. Aspectos relacionados con la evaluación que se deben tener en cuenta

Cabe resaltar que la evaluación tiene una gran importancia para el mejoramiento del proceso Enseñanza-aprendizaje, debido a que a través de ésta se puede extraer información muy significativa, la cual puede ser utilizada para conocer las causas de los problemas que se puedan presentar así como plantear mejoras a los procedimientos y herramientas didácticas utilizadas.

Con el ánimo de contextualizar los criterios de evaluación utilizados para la formulación de los elementos fundamentales para evaluar software educativo utilizado en la enseñanza de la Física, a continuación se presentan algunas consideraciones que se deben tener en cuenta desde el enfoque constructivista relacionadas con el proceso de evaluación (Barriga Acero1999).

Independientemente de la orientación pedagógica que cada docente maneje, la evaluación siempre incluye una serie de actividades de valoración cualitativa y cuantitativa tanto del desarrollo de los estudiantes como de las herramienta que se quieran utilizar como un complemento de las actividades desarrolladas en clase, sin embargo, en la evaluación se deben incluir aspectos que van más allá de la medición de aspectos cuantitativos y cualitativos. Algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta antes de desarrollar cualquier proceso de evaluación que se consideran importantes, son los siguientes:

- Se debe generar una delimitación de la situación, o nivel de referencia del objeto que se pretende evaluar.
- Se deben establecer una serie de criterios de evaluación que permitan realizar una evaluación uniforme para todo lo que se quiere evaluar. La definición de estos criterios se debe hacer a partir de las intenciones educativas en el marco de las cuales se desarrollará la evaluación.
- Es importante sistematizar la información que se obtenga a partir del proceso de evaluación ya que así se puede tener un acceso más ágil a todos los datos.
- Una vez realizada la evaluación es importante desarrollar un proceso de retroalimentación de resultados, el cual permite hacer los ajustes y mejoras necesarios según al concepto del evaluador.

4. Enseñanza de Mecánica Clásica con ayuda de Software Educativo

El estudio y entendimiento de la Mecánica Clásica, tiene gran importancia dentro del proceso de formación tanto de licenciados en Física, Ingenieros, así como en el proceso de formación de personas de otras áreas del conocimiento independientemente de cual sea su nivel de educación; ya que al lograr una adecuada comprensión de los temas que se abordan en esta área, se están desarrollando habilidades útiles para los estudiantes en su futuro; por ejemplo: se potencia la comprensión de situaciones problema y sus estrategias para resolverlas, lo que le permitiría a los estudiantes afrontar situaciones similares más no iguales de una forma correcta.

Es aquí donde es importante utilizar las diversas herramientas tecnológicas que se encuentran al alcance tanto de docentes como de estudiantes, como un material didáctico más, el cual, si se utiliza de la manera adecuada puede contribuir en gran medida a mejorar el proceso de

enseñanza- aprendizaje, sin embargo, se debe tener cierto cuidado con el uso que se le dé al Software Educativo en el aula de clase, lo primero que se debe aclarar es que estos materiales no son un sustituto de los docentes, sencillamente son herramientas didácticas que, como los libros, son facilitadores del proceso de comunicación docente-estudiante.

Partiendo del hecho de que la Mecánica Clásica es una asignatura con una carga experimental importante, la cual en muchas ocasiones ayuda a comprender mejor los fenómenos estudiados, el empleo de Software Educativo facilita la observación de fenómenos que no son posibles de observar en el laboratorio, permite comprobar resultados experimentales y/o modificar parámetros a través de simulaciones, o simplemente aporta información de temáticas que se estudiaría en clase. Además se deben aprovechar ciertas características que pueden acelerar el proceso de análisis y apropiación de un tema particular, por ejemplo: la rapidez en la adquisición y procesamiento de datos, la velocidad en la realización de cálculos, la cantidad de información que se encuentra acerca de un tema determinado, entre otros, independientemente se esté en un contexto escolar o universitario.

Al igual que otras ramas de la Física, la mecánica clásica y particularmente su enseñanza se pueden valer de distintos tipos de software educativo como una herramienta didáctica que ayude al entendimiento de los diferentes conceptos involucrados en esta tarea.

Sin embargo, hay que saber cuándo se debe utilizar el software educativo y en qué proporción se debe recurrir a él, adicionalmente se debe establecer el momento adecuado para su implementación y el tipo de software más adecuado; permitiendo que realmente ayude a mejorar la apropiación de los conceptos por parte del estudiante; en este punto el docente debe realizar una evaluación previa del software que le ayude a ponderar su utilidad y pertinencia, estableciendo en qué medida su implementación ayudará al mejor desarrollo de su clase, por ejemplo, si una simulación puede ser utilizada como un complemento a la explicación del movimiento del centro de masa de un sistema de partículas, o si una animación permite que el estudiante mejore su comprensión del movimiento; ya que cada docente es el responsable de su clase es él quien debe decidir cuál es el papel que desempeñarán los diferentes tipos de Software Educativo en sus clases.

Teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza y aprendizaje es un proceso largo y complejo que involucra un gran número de factores, en el cual se debe conseguir que los estudiantes logren construir su conocimiento de una forma articulada e integrada con su entorno, para que así puedan ver de una manera más sencilla la importancia del conocimiento adquirido, es importante que encuentren en las herramientas tecnológicas -utilizadas tan frecuentemente en otros contextos distintos al educativo- una herramienta facilitadora que los motive e invite a conocer más de los temas relacionados con la ciencia, en este caso, de la Física y particularmente de Mecánica Clásica, para así poder alcanzar un verdadero aprendizaje significativo, por medio del cual los estudiantes pueden contextualizar los conocimientos adquiridos desarrollando su agilidad mental para poder adaptarlos a diferentes situaciones.

5. Presentación de los parámetros para la evaluación de Software Educativo de Física

Cuando se habla de evaluar la calidad de un Software Educativo determinado, es necesario incluir algunos parámetros relacionados con su funcionamiento y rendimiento, con el contenido de éste, así como con los objetivos que se busca cumplir con su implementación, asociados con aspectos pedagógicos. De igual forma, es importante tener la posibilidad de evaluar ciertos parámetros relacionados con el diseño gráfico del software, los cuales permiten evaluar que tan fácil de manejar y atractivos resultan para los usuarios (Muñoz 2007).

A continuación se presentan los principales aspectos que se deben tener en cuenta para realizar una evaluación integral del software Educativo. Para una mayor comprensión se puede observar el esquema que se presenta en la figura 1. El cual muestra los parámetros que se deben tener en cuenta con miras a lograr una evaluación integral de la calidad del Software Educativo

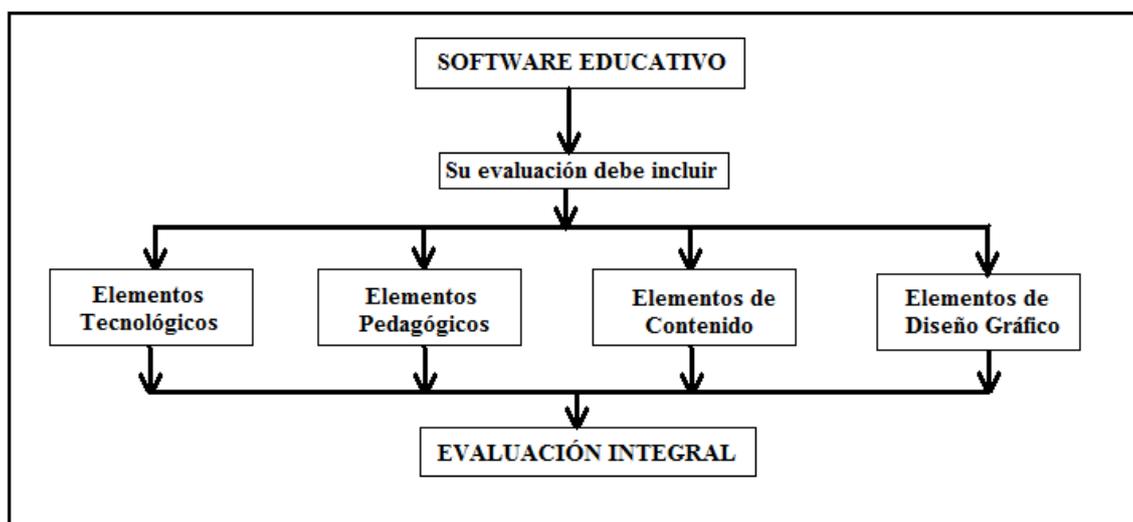


Fig. 1. Aspectos que se deben incluir en la evaluación de Software Educativo.

I-Elementos tecnológicos

Los elementos tecnológicos hacen referencia principalmente a la manera en que funciona el software, para ello, se pueden utilizar una serie de criterios como lo son: funcionalidad, interoperabilidad, facilidad de instalación, seguridad, tolerancia a fallos, facilidad de uso, eficiencia en el uso de recursos, capacidad de mantenimiento, entre otros.

II-Elementos pedagógicos

Los elementos pedagógicos se refieren principalmente a aquellos elementos que contribuyen al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje a partir de un software Educativo determinado. Los elementos pedagógicos que más se deben tener en cuenta son:

1. Especificación del objetivo pedagógico. Hace referencia a si se menciona de forma explícita el objetivo para el cual fue diseñado el Software.
2. Número y tipo de medios usados. Hace referencia a la cantidad y al tipo de elementos utilizados para el funcionamiento o como complemento del Software, por ejemplo videos, applets, Links con Páginas Web, animaciones, entre otros, dependiendo del Software Educativo que se esté utilizando.

3. Tipo y nivel de interactividad. Hace referencia a la forma en que el software le permite al usuario interactuar con éste, ya sea introduciendo diversas variables o llevándolo a otras páginas por medio de vínculos, entre otros.
4. Nivel de autonomía. Hace referencia a si el software se puede utilizar de forma autónoma, o es necesario contar con la asesoría del docente para poder utilizarlo.

Posibilidad de experimentación. Se refiere a si se plantean simulaciones experimentales a realizar a partir del uso del software.

III- Elementos de Contenido

Los elementos de contenido hacen referencia a la complejidad con que es abordado el tema, el nivel de detalle con que se explica, la extensión que se requiere para esta, entre otros. Los más relevantes son:

- Confiabilidad de la fuente. Hace referencia a la fiabilidad de la fuente de donde se obtiene la información que contiene el software; siempre es importante poder contactar al autor del software en caso de que se presente alguna duda.
- Extensión del contenido. Se busca establecer si la extensión de las actividades planteadas en el software es la adecuada.
- Complejidad del tema. Hace referencia al nivel de educación para el cual está diseñado el software, nivel básico, universitario u otro.

Nivel de detalle de la información. Se refiere al nivel de detalle con que se presenta la información, es decir, se utilizan ecuaciones o no dentro del Software, y se explica el porqué de utilizar esas ecuaciones y no otras, por ejemplo.

IV- Elementos del diseño gráfico

Al igual que los elementos de contenido y los pedagógicos, los elementos de diseño gráfico son muy importantes al momento de evaluar la calidad de un software educativo, ya que gracias a un buen manejo de estos últimos se podría llamar la atención del usuario o por el contrario, si se utilizan mal, se podría desmotivar al usuario sin importar si la información que proporciona el software es correcta. Entre los principales aspectos de diseño que se deben tener en cuenta, se tienen:

1. Uso adecuado de colores y fuentes. Hace referencia a la forma de combinar las fuentes y los colores de fondo dentro del Software Educativo. Si no se logra hacer una combinación adecuada, no se llamará la atención del usuario.
2. Distribución del contenido. Se refiere a la forma en que se distribuye el contenido a lo largo del Software Educativo.
3. Simetría de los elementos. Se refiere a la forma en que se distribuyen algunos elementos como botones, Links, menús contextuales, entre otros.

6. Conclusiones

Una vez presentados los principales elementos para la realización de la evaluación de Software Educativo, se puede llegar a las siguientes conclusiones

- Evaluar de manera objetiva la calidad y pertinencia de un software educativo al momento de su implementación requiere definir parámetros o criterios que permitan realizar esta

labor de manera integral.

- Las diferencias en los tipos de Software Educativo hacen necesaria la determinación de parámetros de calidad correspondientes a cada tipo de software con el fin de lograr objetividad en el proceso de evaluación.
- Las tecnologías de la información y la comunicación no se pueden tomar como un sustituto de los docentes, por el contrario se deben utilizar como herramientas didácticas en la cuales se pueden apoyar los docentes para el mejor desarrollo de sus clases y así conseguir una mejor comprensión por parte de los estudiantes, en ese sentido definir parámetros de evaluación contribuirá a su correcta implementación en el aula de clase.
- El establecimiento de parámetros para la evaluación de Software Educativo, permite que tanto docentes como estudiantes analicen las ventajas o desventajas que puede tener la implementación de software como una herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Referencias Bibliograficas.

ALZUGARAY, G.; CAPELARI, M.; CARRERI, R. La evaluación de Software en la enseñanza de la Física: Criterios y perspectivas teóricas. Revista Cognición No. 11 2008. Disponible en: <http://www.cognicion.net/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=86> Visitado en: (16, jun, 2008).

BARRIGA, F.; HERNÁNDEZ, G. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista.** Editorial McGraw Hill: México D.F: México, 1999. 232p. ISBN 970-10-1898-2.

DE ZUBIRÍA SAMPER, J. **Tratado de pedagogía conceptual 4. Los modelos pedagógicos.** Fundación Alberto Merani; Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino: Bogotá D.C. Colombia, 1999. ISBN. 9589405045.

HURTADO, A.; et al. **Experimento y Simulación: Opciones didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la Física.** Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C.: Colombia, 2006. ISBN 958-8247-68-3.

MUÑOZ, J.; ALVAREZ, F. CHAN, M. **Tecnología de objetos de aprendizaje.** Universidad Autónoma de Aguas Calientes. México D.F.: México, 2007. ISBN 978-970-728-101-4