

Ingeniería de Software Educativo

M.C. Erica María Lara Muñoz*

En la actualidad muchas personas utilizan el software con una finalidad educativa, para instruirse o instruir. Entre ellas están incluidos los maestros, quienes lo usan como apoyo para enseñar o asesorar al alumno.

Es frecuente que dicho software sea desarrollado con la intención de ampliar el conocimiento, pero desafortunadamente a las herramientas que se utilizan para su creación, no se les da el uso adecuado, en la mayoría de los casos por falta de conocimiento pedagógico, obteniendo como resultado un software que prescinde del aspecto educativo.

Para poder abordar el tema de lo que es la Ingeniería de Software Educativo, se analizarán las definiciones de los conceptos: Ingeniería de Software y Software Educativo, para después definir y explicar lo que implica la elaboración de una Ingeniería de esta índole.

Ingeniería de Software

Se define como: “el establecimiento y uso de principios robustos de la ingeniería a fin de obtener económicamente software que sea fiable y que funcione eficientemente sobre máquinas (computadoras) reales”. (Pressman, 2002).

Pero esta definición es muy general, por lo que el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ha planteado un concepto más acabado, el cual dice que es: La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de ingeniería al software.

En ambas definiciones se pueden encontrar los elementos fundamentales que resaltan al generar software de calidad y a lo que se enfrenta el desarrollador cuando los aplica: especificación, metodologías de análisis y diseño de software, y las técnicas de pruebas.

Acerca del autor...

* Académica del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz.

Software Educativo

De manera general, se puede decir que el Software Educativo lo constituyen aquellos programas o sistemas de software que forman parte o han sido concebidos especialmente para cumplir o apoyar funciones educativas, además es un recurso que lo utiliza tanto quien enseña como quien aprende, para alcanzar determinados propósitos. Es además, un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro o un video, con su propio sistema de códigos, formato expresivo y secuencia narrativa. De este modo, el Software Educativo puede ser visto como un producto y también como un medio.

Por lo tanto, representa un ambiente informático, el cual permite que la clase de aprendiz para el que se creó, viva el tipo de experiencias educativas consideradas deseables para él, frente a un requerimiento educativo específico. Esto hace que la “calidad del Software Educativo dependa de lo que se espera de él, dentro del contexto en el que se da la necesidad, así como de los recursos y limitaciones aplicables” (Galvis 1996).

En general, para el desarrollo de un Software Educativo se deben considerar dos elementos fundamentales: la estructura y el modelo de aprendizaje. La estructura, puede ser tan formal o informal como el desarrollador se lo proponga o conozca acerca de lo que quiere hacer, ésta de alguna manera es explícita y se puede modelar. El otro elemento es el modelo de aprendizaje, que por ser Software Educativo debe tener un objetivo relacionado con la serie de conocimientos que se quieren enseñar. Este modelo es implícito, pocas veces el desarrollador conoce de él, aunque tiene presente que debe establecer una forma por medio de la cual lleguen los conocimientos al usuario final o estudiante.

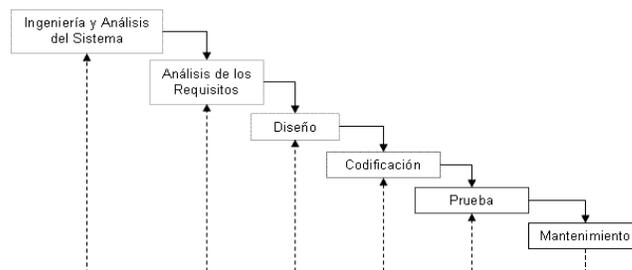
Sin embargo, para crear un Software Educativo de calidad, es necesario tomar en cuenta los aspectos que se consideran importantes, desde tres enfoques: su entorno, tratamiento y metodología de desarrollo.

Desde su entorno, se debe considerar a la población objetivo, área de conocimiento, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios del mismo, equipo requerido, software adicional como soporte, documentación (manuales), y medios de transferencia. Por otra parte, interesa considerar la estrategia didáctica escogida (tratamiento), tomando en cuenta la forma como se guiará al estudiante hacia el aprendizaje, el sistema de motivación y de refuerzo que se usará, así como el sistema de evaluación aplicable. Los aspectos anteriores son preliminares para determinar la metodología de desarrollo que se empleará para construir el Software Educativo, por lo que desde el punto de vista de la Ingeniería de Software, corresponderían a las etapas de planeación y análisis del producto (sistema) que se desea desarrollar para la solución de un problema específico.

Los programas computacionales para educación, como todo material que es elaborado para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, cumplen con una serie de características. Galvis menciona éstas para el desarrollo de un buen Software Educativo:



1. Que tome en cuenta las características de la población destinataria.
2. Se adecue a los niveles de dominio diferenciado de los usuarios.
3. Que tenga la capacidad de llenar vacíos conceptuales, detectándolos y teniendo la forma de satisfacer a los usuarios.
4. Que posea la capacidad de desarrollar habilidades, conocimientos y destrezas circunstanciales en el logro de los objetivos de aprendizaje.
5. Que explote sus propias potencialidades técnicas y de interacción.
6. Que promueva la participación activa de los usuarios en la búsqueda, generación, apropiación y reconstrucción del conocimiento.
7. Que permita vivir y reconstruir experiencias a los usuarios, lo cual sería difícil o imposible de lograr a través de otros medios.



Ahora bien, los software educativos no necesariamente cuentan con todas estas características, ya que cada uno tiene propósitos específicos y características propias, además de que su soporte tecnológico seguramente corresponderá con lo que en ese momento esté en el mercado. Así, los programas computacionales son elaborados y diseñados con lógicas y objetivos particulares, lo que ha permitido hacer diversas clasificaciones de ellos.

Ingeniería de Software Educativo

Tomando en consideración los conceptos anteriores, entonces se tiene que la Ingeniería de Software Educativo, puede ser definida simplemente calificándola adecuadamente:

“La Ingeniería de Software Educativo es una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de Software Educativo desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza” (Sommerville, 2002).

Una Ingeniería de Software Educativo ha de incluir los principios, métodos y herramientas que soporten su desarrollo sistemático con calidad, en todas sus etapas. Esto implica la creación de modelos de proceso, metodologías y herramientas específicas

Formato: MECSE-PAU		Fecha de evaluación:				
Este instrumento se elaboró con la finalidad de conocer el nivel de calidad obtenido en esta etapa y así poder tomar decisiones para continuar con el proceso o mejorarlo si es necesario. En esta evaluación interviene el Alumno (Alq).						
Datos generales del Software Educativo						
Nombre del proyecto: _____ Unidad: _____ Nivel de estudios: _____ Aplicar a: Alumno						
Instrucciones: Antes de contestar las afirmaciones que se dan en este formato, es necesario que el Alumno conozca la plantilla de cada uno de los atributos. Sólo marque con la letra X el cuadro de las opciones que cumplan con el criterio de calidad establecido.						
		Escala de preferencias				
		0	1	2	3	4
		Mala calidad	Regular	Bien	Excelente	No aplica
		0	1	2	3	4
1. Usabilidad pedagógica						
1.1	Facilidad de aprendizaje mediante el Software Educativo	El Software Educativo es fácil de manipular desde la primera vez que se usa.				
2. Usabilidad de interfaz						
2.1	Comprensibilidad de las imágenes	Las imágenes son comprensibles (por ejemplo, para salir del programa se hace clic sobre la imagen de una puerta).				
2.2	Es atractivo el entorno del Software Educativo	Los elementos que componen el Software Educativo son atractivos (por ejemplo, las imágenes, ventanas, etc.).				
3. Usabilidad de contenido						
3.1	Facilidad de aprendizaje de la información que cubren los contenidos	El Software Educativo es fácil de aprender con la información que tiene el contenido de la materia.				
4. Usabilidad técnica						
4.2	Comprensibilidad del Software Educativo sin conocimiento previo	Se comprende fácilmente las funciones de cada módulo desde el primer momento en que se ejecuta el programa.				
4.3	Facilidad de aprendizaje del Software Educativo	El alumno sin ninguna dificultad tiene la facilidad de aprender a utilizar el Software Educativo.				
6. Funcionalidad de interfaz						
6.1.1	Ventanas (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	Todas las ventanas utilizadas en el Software Educativo tienen el mismo aspecto estético.				
6.1.2	Botones (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	Todos los botones inician una acción cuando el alumno le da clic en él.				
6.1.3	Color (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	Los colores son apropiados para el alumno				
6.1.4	Fuentes (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	Las características que presenta el texto (fuente, tamaño, color) son adecuadas.				
6.1.5	Imagen (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	Las imágenes son claras y su significado comprensible (color, tamaño, movimiento o animación, ubicación, apropiados para el tema).				
6.1.6	FONDO (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	El fondo indica que el alumno realizó bien una actividad; se utiliza sin exceso.				
6.1.7	Uso de metáforas visuales (6.1 Conformidad con los aspectos estéticos)	El alumno reconoce lo que representa la metáfora visual y comprende el significado de la funcionalidad que recubre.				
7. Funcionalidad del contenido						
7.1	Es adecuado para que el alumno aprenda	El contenido transmite el conocimiento necesario para que el alumno realmente aprenda.				

para dicho software. De igual manera, el desarrollo de la Ingeniería de este software implica abordar numerosas tareas, como caracterizarlo, poniendo de relieve sus peculiaridades frente a otros tipos de software, tareas que exigen el esfuerzo de equipos interdisciplinarios, integrados principalmente por educadores, expertos en diseño instruccional, desarrollo de materiales de enseñanza e ingenieros de software.

Una vez desarrollado con base en lo que indica la Ingeniería de Software Educativo, es necesario evaluarlo, como se explica a continuación, para asegurar su calidad total.

Evaluación del Software Educativo

Es preciso considerar diversos aspectos que influyen en los componentes pedagógicos del uso de la computadora. Ante todo, es ineludible remitirse al desarrollo de las diversas estrategias de aprendizaje y de enseñanza utilizadas en este sentido; asimismo, se deben tomar en cuenta los aspectos del entorno en el que se llevan a cabo las actividades y los diversos aspectos motivacionales y afectivos que influyen de modo no tan evidente en estos procesos.

Con respecto a las estrategias de aprendizaje, se debe considerar que la evaluación del Software Educativo requiere el análisis de cuáles de estas habilidades son desarrolladas a través del uso del mismo.

“Los Software Educativos, al igual que todos los materiales educacionales, deben ser evaluados antes de ser utilizados en clase o como proyectos de investigación. (Heller, 1991)

¿Qué evaluar?

En términos generales, la evaluación del Software Educativo varía en detalle, foco y longitud. Primordialmente, la revisión está centrada en la tecnología, el contenido y la presentación pedagógica. “La forma más frecuente de presentar estas categorías es a través de una lista de características preestablecidas, incluyendo preguntas acerca de la flexibilidad, claridad de instrucciones y respuestas, formato de pantalla, bloqueo de errores del sistema y uso apropiado del sonido, color y gráficos”. (Heinich, et al., 1999)

Además, para efectos de la evaluación del software educativo, se pueden tomar en cuenta algunos principios generales:

- Identificar a quién va dirigido el software.
- Conocer los requerimientos de los usuarios.
- Establecer el método a seguir en la evaluación del software.
- Dar a conocer los resultados del software.

Métricas para evaluar la Calidad del Software Educativo		Fecha: _____
Etapa D\$EGL:	Pre-análisis	Formato: MECSE-EQ Aplicar a: Pedagogos y Profesores
Realizar un estudio del porqué debe realizarse un Software Educativo. Formar el equipo de trabajo.		
Este instrumento se elaboró con la finalidad de tomar decisiones sobre si el Software Educativo cubre realmente la necesidad educativa que tiene el alumno en cierta materia o tema. En esta evaluación interviene el pedagogo y el profesor.		
Datos generales del Software Educativo:		
Nombre del Proyecto: _____		
Area o asignatura: _____		
Nivel de estudios: _____		
Marque con una "X" las opciones que sean correctas.		
<input type="checkbox"/> Se establecerá mejor técnica de aprendizaje a través de un Software Educativo, a diferencia del método comúnmente utilizado en el salón de clases.		
<input type="checkbox"/> Se dificulta el proceso enseñanza-aprendizaje de la materia con los medios y materiales tradicionales.		
<input type="checkbox"/> A través de un Software Educativo es posible reforzar el conocimiento para la materia.		
<input type="checkbox"/> Cuentan con equipo de computo para la aplicación del Software Educativo.		
<input type="checkbox"/> Con el Software Educativo se cubrirá todo el programa de la materia.		
<input type="checkbox"/> Permitirá la participación y motivación del alumno en la materia.		
<input type="checkbox"/> El alumno agilizará el tiempo de aprendizaje de la materia.		

- Mantener por un periodo determinado, el monitoreo en cuanto al funcionamiento y utilización del software, una vez que éste ha sido puesto en ejecución.
- Establecer pautas para la incorporación de las modificaciones, tomando en cuenta los resultados de la evaluación.

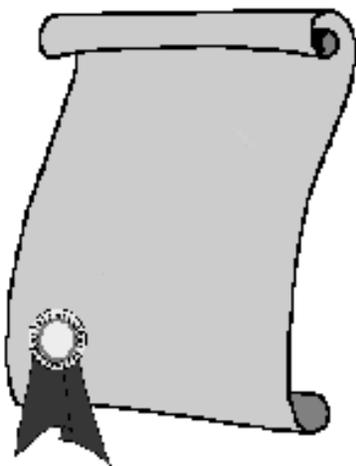
Aseguramiento de la calidad del software

Una vez realizadas las fases anteriores, es importante el aseguramiento de la calidad del software, ya que éste comprende todos los procesos con los cuales se garantiza que un proyecto o producto de software y su documentación asociada, cumplan con los requerimientos de calidad definidos según su propósito (Gutiérrez, 2002).

Dicha actividad se divide fundamentalmente en dos aspectos:

- La administración de la calidad.
- La evaluación del software.

El aseguramiento de la calidad del software, es un proceso integral que debe ir paralelo a su ciclo de vida, es decir, desde la concepción del proyecto hasta la retirada del software en el uso operacional.



Conclusión

Como conclusión se puede decir que un software educativo debe fomentar el aprendizaje, utilizando tecnologías de la información, como las computadoras, para la enseñanza-aprendizaje; además, éste debe estar diseñado para incrementar el conocimiento teórico/práctico del alumno en una determinada materia, y se le ha de considerar como un apoyo para el profesor, por lo que es importante recalcar que cuando se realice un software educativo, es necesario seguir una metodología de desarrollo de software, incluir aspectos pedagógicos y evaluar su calidad antes de ser puesto en marcha.

Bibliografía...

- Pressman, Roger. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. McGraw Hill, 5ª Edición, 2002.
- Galvis Panqueva, A.H. Ingeniería del Software Educativo. Ediciones Uniandes, Santa fe de Bogotá, Colombia, 1996.
- Sommerville, Ian. Ingeniería de Software. Pearson Educación, Sexta edición. México 2002, p 43.
- Heller, R.S. Evaluating software: A review of the options, Computers in Education, Vol. 17, N 4, S. 285-291. (1991)
- Heinich R., Molenda M., Russell J., & Smaldino S. Instructional Media and technologies for learning. 6th Edition. Columbo, Ohio. USA: Prentice-Hall, Inc. (1999).
- Gutiérrez Tornés, Agustín Fco. Laboratorio de Sistemas de Información y Base de Datos del Centro de Investigaciones en Computación (CIC) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).