

# PROPUESTA PEDAGÓGICA: UNA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

ESTELA GOTTBORG DE NOGUERA

GUSTAVO NOGUERA ALTUVE

MARÍA ALEJANDRA NOGUERA GOTTBORG

Profesores de la Universidad de los Andes, Venezuela.

Correos electrónicos: gottbergestela@gmail.com, noguerag@gmail.com y

manoguera@hotmail.com

## Resumen

El objetivo de este trabajo es describir una metodología para desarrollar software educativo. Se presenta de manera detallada los elementos asociados con la metodología de desarrollo de software, atendiendo a los requerimientos existentes en las metodologías seleccionadas para su creación. El principal aporte de la metodología propuesta es la utilización de algunas de las etapas de la metodología de Pere Marquès y de la metodología para el desarrollo de software educativo (DESED), siguiendo el modelo de diseño de instrucción de Dick y Carey, e incorporando al desarrollo de las estrategias de instrucción de este modelo los nueve eventos de instrucción de Gagné.

## Palabras claves:

Software educativo, metodología de desarrollo de software, modelos de diseño de software, diseño de instrucción, material educativo multimedia.

## Summary

The objective of this paper is to describe a methodology to develop educational software. It presents details the elements associated with software development methodology, considering the existing requirements in the methodologies selected for its creation. The main contribution of the proposed methodology is the use of some stages of the methodology and the Pere Marquès methodology for the development of educational software (DESED), following the model of instructional design Dick and Carey, and incorporating the development of instructional strategies of this model nine Gagné events of instruction.

## Keywords:

Educational software development methodology software, software design models, design instruction, multimedia educational material.

## Introducción

Actualmente se han propuesto varias metodologías para desarrollar software educativo, es así pues que el uso de una metodología para desarrollar un software, asegura que se produzca desde sus primeras fases, un producto de calidad que cumpla con las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad, características éstas deseables y necesarias para un material educativo multimedia interactivo.

Según Piattini (1996), la metodología de desarrollo software se define como un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental, los cuales son fundamentales para el desarrollo del software. De acuerdo con esto, se puede decir que una metodología representa el camino para desarrollar software de una manera sistemática. En este sentido, las metodologías de desarrollo de software persiguen como aspectos fundamentales, obtener una mejor calidad del producto con un proceso de desarrollo controlado y organizado.

Para ello, los procesos se descomponen hasta el nivel de tareas o actividades elementales, donde cada tarea está identificada por un procedimiento que define la forma de llevarla a cabo.

En consecuencia, a continuación se describe cada una de las fases de la metodología de Pere Marquès (Marquès, 1991) y la metodología para el desarrollo de software educativo DESED (Leguizamon, 2006), de las cuales se tomaron algunas etapas para generar una nueva metodología adaptada al diseño y desarrollo de software, siguiendo el modelo de diseño de instrucción de Dick y Carey (1996), e incorporando los nueve eventos de Gagné al desarrollo de las estrategias de instrucción. (Gagné, 1985).

## Fundamentación teórica

Es importante resaltar que existen muchas metodologías de desarrollo de software, pero también es cierto que todas coinciden en establecer como mínimo una etapa de

análisis, otra de diseño y/o desarrollo, pruebas y finalmente la evaluación y puesta en marcha del producto.

Metodología propuesta por Pere Marquès (Marquès, 1991)

1. La génesis de la idea-semilla
2. Pre-diseño o diseño funcional
3. Estudio de viabilidad y marco del proyecto
4. Dossier completo de diseño o diseño orgánico
5. Programación y elaboración del prototipo alfa test
6. Redacción de la documentación del programa
7. Evaluación interna
8. Ajustes y elaboración del prototipo beta test
9. Evaluación externa
10. Ajustes y elaboración de la versión 1.0
11. Publicación y mantenimiento del producto

Metodología para el desarrollo de software educativo (DESED). (Leguizamon, 2006)

1. Determinar la necesidad de un software educativo
2. Formación del equipo de trabajo
3. Análisis y delimitación del tema
4. Definición del usuario
5. Estructuración del contenido
6. Elección del tipo de software a desarrollar
7. Diseño de interfaces
8. Definición de las estructuras de evaluación
9. Elección del ambiente de desarrollo
10. Creación de una versión inicial
11. Prueba de campo
12. Mercadotecnia
13. Entrega del producto final

En este sentido, para entender las diferentes etapas de las metodologías, es necesario ubicarnos en cada una de ellas, para ello podemos decir que *la etapa de análisis* también conocida como génesis de la idea semilla, fase de comienzo, factibilidad o preproducción, dependiendo de la metodología que se use, busca primordialmente detectar una situación problemática que requiera ser solucionada con ayuda del computador, para lo cual

se vale de diferentes mecanismos que permiten argumentar el desarrollo de un software o de usar uno ya existente. Para ello, se debe determinar las características del usuario, caracterizar el escenario escolar, el hardware con que cuenta la institución educativa, plantear no sólo solución computarizada sino otro tipo de soluciones administrativas y académicas, definir los conocimientos y habilidades previas de los usuarios, indagar si existen otras soluciones computarizadas y la pertinencia de incluirlas en el ambiente educativo. De esta forma se determina el componente pedagógico del material. (Marquès, 1997).

Seguidamente, *la etapa de diseño*, estructuración de contenidos, selección del tópico a tratar, diseño y esquematización pedagógica y gráfica o definición de requisitos; su objetivo es delimitar claramente la temática, objetivos, estrategias y actividades, plasmar en papel aquellas ideas producto del análisis anterior. En esta etapa, existe también la etapa de diseño de la interfaz, contenidos, hipervínculos de navegación, esquematización pedagógica de la aplicación, prediseño o diseño funcional, diseño educativo, comunicacional y computacional, denominada también fase de elaboración o diseño detallado de prototipo o diseño multimedial, como lo catalogan los distintos autores, que en síntesis son los elementos referentes al diseño ideal de la interfaz, para que cumpla con los requerimientos de las fases anteriores y establezca detalladamente aspectos como zonas de comunicación, distribución del espacio en la pantalla, colores, formatos de la información presentada, mensajes de audio, botones de navegación y/o menús (Marquès, 1997).

En *la etapa de desarrollo*, se busca que el usuario lleve a un lenguaje de programación las ideas plasmadas en el prototipo, que se elaboren las bases de datos, animaciones, vídeos y elementos de graficación, resultando el material educativo computarizado (Marquès, 1995).

Una vez se tenga un producto, se busca darle validez, para lo cual se realizan las respectivas pruebas y evaluaciones, que según la metodología pueden variar en los aspectos observables. La llamada evaluación interna que se da durante el proceso de diseño y desarrollo, con

el fin de corregir y perfeccionar el programa, y estará a cargo de los miembros del equipo de desarrollo, y la evaluación externa que hará durante la utilización real de los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con él se obtienen, en esta participan profesores y alumnos destinatarios del programa, quienes serán en definitiva los usuarios del software, durante este tipo de pruebas, es posible encontrar errores imprevistos no detectados y se verifica el cumplimiento de los programas con los objetivos educativos que se han considerado en el diseño. Por otro lado, la evaluación sumativa es la evaluación del producto final que generalmente la realizan equipos distintos a los desarrolladores.

Ahora bien, es necesario recordar que la documentación es un proceso que se realiza paralelamente durante todo el desarrollo del programa, y también deberá ser evaluada, tanto interna, como externamente, junto con el programa. Como resultado de ambas evaluaciones se obtendrá la primera versión del programa con su respectivo manual de usuario, conteniendo todos los aspectos que se consideren indispensables para el uso docente, con detalles técnicos, y del entorno pedagógico y didáctico en el que se desarrolló el programa (Marquès, 1997).

Existe algo importante todavía sujeto a debate que es, cuál es la mejor metodología para diseñar estos ambientes. Se deduce pues, que existen muchas metodologías que ofrecen diversos resultados, si bien las necesidades son distintas, los factores comentados hacen pensar que es conveniente trabajar en este campo y desarrollar metodologías acordes al escenario educativo donde se quiera utilizar la herramienta.

En el mismo orden de ideas, es importante resaltar la importancia que tiene seguir un modelo para diseñar la instrucción.

Así pues, podemos decir que los modelos instruccionales son guías o estrategias que los instructores utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje, y constituyen el armazón procesal sobre el cual se produce la instrucción de forma sistemática, fundamentado en teorías del aprendizaje. Es por ello, la importancia de incorporar los elementos fundamentales del proceso de diseño

instruccional en el desarrollo de software, el cual incluye el análisis de los participantes, la ratificación de metas y objetivos, los contenidos, el diseño e implantación de estrategias y la evaluación (Yukavetsky, 2003).

Cuando hablamos de modelo de diseño instruccional, implica el planteamiento de los diferentes aspectos que componen este proceso, de las personas que participan en él y de los procedimientos y etapas que lo componen. Cada uno de estos elementos se presenta, además, con las relaciones que se pueden establecer en ellos y las diferentes alternativas que se pueden utilizar para su representación.

En este sentido, un modelo que se utiliza con mucha frecuencia en el ámbito educativo es el modelo de diseño de instrucción propuesto por Dick y Carey (Yukavetsky, 2003), el cual es un sistema que está compuesto por fases que interactúan entre sí; cada una tiene un sistema de insumos y productos que al unirse, producen un producto predeterminado. El modelo también recoge información acerca de su efectividad, para que así se pueda modificar el producto final hasta que se alcance un nivel de adecuación. Este modelo se le considera como un modelo sistemático (Yukavetsky, 2003). Partiendo de este enfoque se desarrollan las siguientes etapas:

*Identificar la meta instruccional.* Es el primer paso, se identifica qué es lo que se quiere que el estudiante haga una vez haya completado la instrucción. La definición de

la meta instruccional se obtiene de una lista de metas, de un estudio de necesidades, de una lista de dificultades que presentan los estudiantes en un escenario dado, del análisis de las dificultades de alguien que ya está haciendo el trabajo, o de alguna otra necesidad de instrucción.

*Llevar a cabo un análisis instruccional.* Después que se

identifica la meta instruccional, es necesario determinar qué tipo de aprendizaje es el que se requiere del estudiante. Hay que analizar la meta para identificar las destrezas principales y las destrezas subordinadas que necesitan dominarse. En otras palabras, en esta fase el diseñador identifica aquellas destrezas que deberán enseñarse para lograr la meta instruccional. En este proceso se obtiene un esquema en forma de flujograma que representa las destrezas y las relaciones entre ellas.

### **Identificar las conductas de entrada y las características de los estudiantes.**

Los estudiantes deberán dominar ciertas destrezas para poder aprender las nuevas que se darán. Estas destrezas las trae el estudiante de

un aprendizaje previo.

*Redacción de objetivos.* El diseñador de la instrucción escribirá señalamientos específicos de qué es lo que los estudiantes podrán hacer cuando termine la instrucción. Este señalamiento está basado de aquellas destrezas que se identificaron en el análisis instruccional. En términos



generales, el objetivo es un señalamiento específico de qué es lo que se espera que el estudiante domine o aprenda al finalizar la instrucción (Gagné, 1993) y contiene los siguientes elementos:

- Una descripción de la conducta que se espera, usualmente en la forma de un verbo.
- Las condiciones que se requieren para la ejecución de la conducta.
- Los criterios de aceptación de la ejecución.

*Elaboración de criterios de medición.* En esta etapa se elaboran los criterios que medirán la habilidad del estudiante para lograr lo que se describió en los objetivos. En otras palabras, se elaboran pruebas que midan lo que se señaló en los objetivos.

*Elaboración de la estrategia instruccional.* Aquí se identifica la estrategia que se utilizará para llevar a cabo la instrucción y se determinan cuáles son los medios a utilizarse. Las estrategias incluyen actividades tal como: la conferencia, aprendizaje cooperativo, la práctica dirigida, etcétera. Los medios podrán ser tan variados como utilizar el proyector vertical, la computadora, el cartel, etcétera.

*Elaboración y selección de la instrucción.* En esta fase se utiliza la estrategia instruccional para producir la instrucción. Esto incluye: el manual del estudiante, materiales instruccionales, exámenes, la guía del instructor, etcétera. Si no se producen materiales, entonces se podrán adquirir después de haberse evaluado. Los materiales deberán satisfacer las necesidades de la población a impactarse.

*Diseño y desarrollo de la evaluación formativa.* Una vez que se finalice con la elaboración de la instrucción, se deberá recoger los datos para así mejorarla. El diseñador lleva a cabo lo que se conoce como: evaluación uno-a-uno, evaluación de grupo pequeño y evaluación de campo. Cada tipo de evaluación le provee al diseñador información valiosa para mejorar la instrucción. La evaluación formativa también puede ser aplicada a los materiales instruccionales y a la instrucción en el salón de clases. Es importante saber que la evaluación formativa puede darse en cualquiera o en todas las fases del modelo. En el modelo de Dick y Carey existe otra fase similar a ésta, la fase de Revisar la instrucción; la diferencia entre las dos

fases es que en la fase de Revisar la instrucción se hace un resumen y un análisis a base de los datos recogidos y en la fase de la evaluación formativa, se re-examina la validez del análisis instruccional, las conductas de entrada, los objetivos, entre otros, y finalmente, se incorporan las revisiones para hacer la instrucción más efectiva.

*Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa.* Aquí se examina el valor o los méritos de la instrucción producida. Es una fase final donde ya se ha revisado la instrucción y conlleva el que se tome una decisión: se descarta o se pone en marcha.

Es importante resaltar que para la metodología planteada en la presente investigación en la fase "Elaboración de la estrategia instruccional" de Dick y Carey (Dick y Carey, 1996), no se desarrollaron las estrategias propuestas por el autor, sino que atendiendo a su valor instruccional, validez científica y frecuencia de uso, se seleccionó como estrategia instruccional los nueve eventos instruccionales de Gagné (Gagné, 1985). Estos eventos van a satisfacer o proporcionar las condiciones necesarias para el aprendizaje requerido en el diseño de un software educativo. Otro aspecto importante para su selección fue la estructura teórica que presenta el autor, ya que cubre aspectos relevantes sobre el aprendizaje, que representa uno de los objetivos más importantes de este trabajo. Por otra parte, es justificable partiendo que su enfoque sobre las habilidades intelectuales ha sido aplicado ampliamente al diseño de instrucción y específicamente en el diseño de tutoriales. Es importante resaltar que estos eventos deben adaptarse al contexto y situación en que se han de aplicar (número de alumnos, características de los usuarios, motivación, entre otros.) y transmitirse el contenido jerárquicamente, comenzando por los conceptos más específicos y sencillos hasta los conceptos más generales y complejos. Estos eventos, se mencionan a continuación (Gagné, 1985):

Evento 1: Atraer la atención de los estudiantes

Evento 2: Informar cuáles son las competencias y los objetivos a lograr con el tema.

Evento 3: Estimular para que recuerden la información

Evento 4: Presentar la nueva información

Evento 5: Dar orientación para guiar el aprendizaje

Evento 6: Solicitar que ejecuten la conducta esperada.

Evento 7: Dar retroalimentación

Evento 8: Evaluar el desempeño

Evento 9: Facilitar la retención y la transferencia de lo aprendido.

## **Propuesta pedagógica: Metodología para el desarrollo de un software educativo**

La metodología planteada en este trabajo para el desarrollo de un software es el resultado de adaptar dos metodologías a las necesidades reales. Estas necesidades surgen del trabajo interdisciplinario, de la incorporación de multimedios y la focalización en educación.

La metodología se basa en el desarrollo incremental de un prototipo en el que en todas las etapas hay una evaluación crítica, modificaciones y redefiniciones, buscando converger hacia un producto final. Para ello, se desarrolló el siguiente esquema donde se presentan cada una de las etapas de la metodología planteada:

### **Fase 1. Análisis de necesidades y factibilidad**

En esta fase se realiza un estudio que contempla el análisis de todos los elementos que influyen en el diseño del software educativo, los cuales están referidos al análisis del público, del ambiente, del contenido y del sistema.

A través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se recaba información que permite determinar la problemática y necesidades educativas.

Por ello, con el análisis de necesidades efectuado, se puede determinar la justificación para diseñar una alternativa de solución para mejorar el proceso de aprendizaje.

### **Identificación de la meta instruccional**

A partir del análisis de necesidades, el diseñador entra ya a una etapa de redacción de la meta utilizando los términos más claros posibles. El producto de esta etapa es el señalamiento en una oración de qué es lo que se

espera que el estudiante haga. Esto posiblemente conlleve la ejecución de varios pasos. En resumen, las metas instruccionales son señalamientos claros de conductas que los estudiantes podrán demostrar como resultado de la instrucción. Estas metas se derivan de un proceso de análisis de necesidades. Las metas instruccionales son la base de todas las actividades del proceso de diseño instruccional (Yukavetsky, 2003).

Una vez determinadas las necesidades y alternativas de solución se realiza un estudio de factibilidad para determinar si el proyecto es factible de realizarse en el contexto planteado, y se considera: la factibilidad técnica donde se determina que se cuenta con toda la tecnología que permitirá la implantación del nuevo recurso instruccional, la factibilidad económica donde se realizan los trámites necesarios para la obtención de los recursos para el diseño y desarrollo del software (económicos, audiovisuales, humanos, entre otros) y la factibilidad operativa en la cual se establece operacionalmente que el software educativo es factible por los resultados obtenidos en el análisis de necesidades.

Posterior al estudio de factibilidad, se procede a realizar el análisis del contenido tomando en cuenta el programa de estudio.

### **Fase 2. Diseño instructivo (guión educativo, diseño funcional)**

Esta fase consiste en organizar toda la estructura del contenido educativo, la cual está formada por la meta educativa, los objetivos de aprendizaje, las decisiones acerca de los contenidos a desarrollar en el software (expuesta en la fase de análisis) y el prototipo en papel. De igual forma se realiza el diseño de la interfaz, el mapa de navegación del software y las pantallas de esquemas para su organización.

#### **-Análisis instruccional:**

Se analiza la meta para identificar las destrezas principales y las destrezas subordinadas que necesitan dominarse. En otras palabras, en esta fase se identifica aquellas destrezas

que deberán enseñarse para lograr la meta instruccional. Se construye el diseño instruccional mediante el diseño lógico de las pantallas de los módulos o secciones que conforman el Software.

#### **-Determinación, selección y organización de los contenidos:**

Es necesario resaltar que este punto se desarrolla previamente en la fase del análisis instructivo de la metodología de Pere Marquès.

#### **-Determinación de las conductas de entrada:**

Se refiere a las habilidades que el alumno ya posee antes de iniciar la instrucción y al contexto en el cual esas destrezas serán aprendidas y utilizadas.

#### **-Redacción de los objetivos:**

Para crear una buena planificación es necesario tener claro en primer lugar: el área de aprendizaje; en segundo lugar que los objetivos estén correctamente planteados; en tercer lugar las herramientas de evaluación sean las adecuadas y por último determinar las actividades a realizar. Los objetivos fueron planteados tomando en cuenta las necesidades de aprendizajes y la solución a esas necesidades, los tipos de contenidos y el programa de estudio.

Es importante señalar que los objetivos van a contribuir al incremento del conocimiento y consecuentemente del contacto con la realidad, son claves para el logro de otros objetivos, constituyen un signo inequívoco de cultivo de la inteligencia y de ampliación del bagaje cultural, son relativamente fáciles de lograr y evaluar (Rosales, 1999).

En el mismo orden de ideas, podemos decir que los objetivos son señalamientos específicos sobre qué es lo que los estudiantes podrán hacer cuando termine la instrucción. Este señalamiento está basado en aquellas destrezas que se identificaron en el análisis instruccional. En términos generales, el objetivo es un señalamiento

específico de qué es lo que se espera que el estudiante domine o aprenda al finalizar la instrucción.

#### **-Criterios de medición**

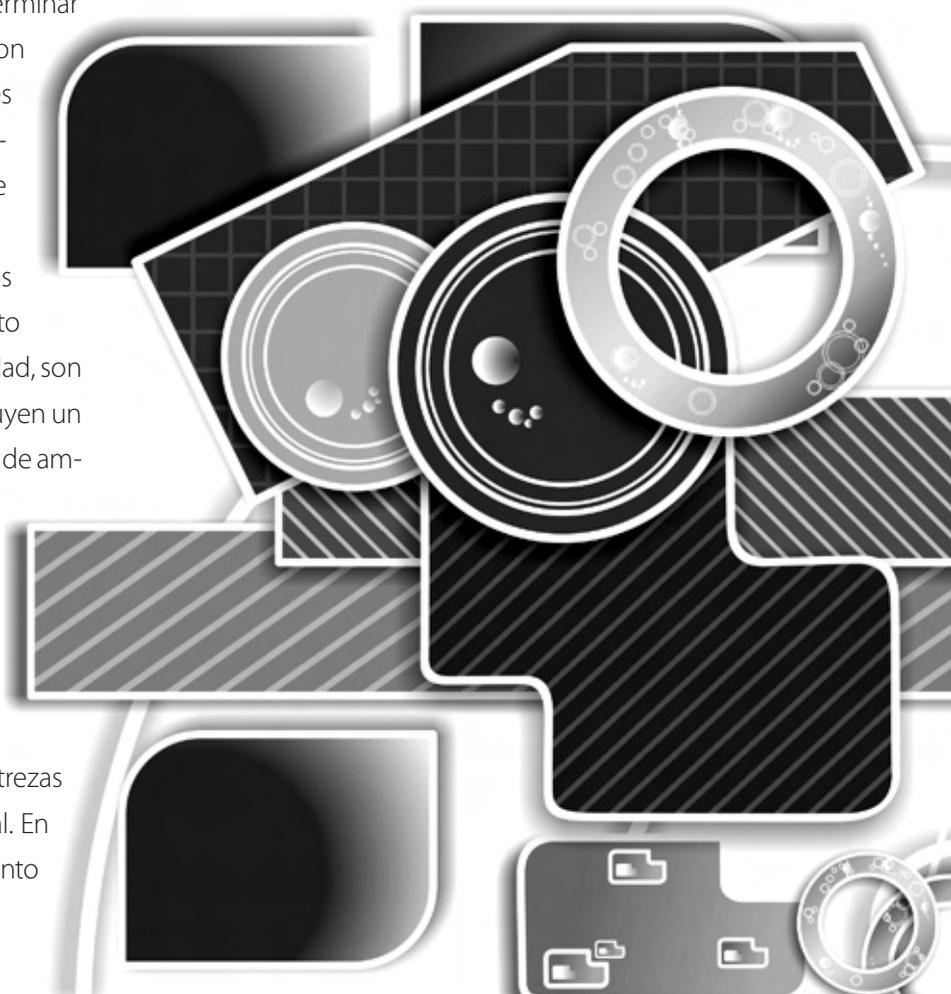
En esta etapa se elaboran los criterios que medirán la habilidad del estudiante para lograr lo que se describió en los objetivos.

#### **-Elaboración de la estrategia instruccional**

El desarrollo de una instrucción debe tener una secuencia que asegure una alta probabilidad de aprendizaje en los estudiantes. Hay muchas formas de expresar este orden. Para el desarrollo de las estrategias se toman en cuenta los nueve eventos instruccionales de Gagné (Gagné, 1993).

#### **-Elaboración y selección de materiales de la instrucción**

En esta fase se utilizó la estrategia instruccional para producir la instrucción. Esto incluye: el software, el manual del estudiante, exámenes, entre otros.



### **-Diseño y desarrollo de la evaluación formativa**

Al final de cada sección se realizó una evaluación formativa con el objeto de favorecer el proceso de autoevaluación en los estudiantes que participarán en el proceso educativo, independientemente de la acreditación y la certificación.

De la misma forma se buscó con esta evaluación favorecer el desarrollo de habilidades y conocimientos de razonamiento, solución de problemas, comunicación y participación y desarrollar estrategias de retroalimentación para los participantes en cada sección que se revise.

### **-Revisar la instrucción**

En esta fase se hace un resumen y un análisis con base en los datos recogidos en la fase de la evaluación formativa, se re-examina la validez del análisis instruccional, las conductas de entrada, los objetivos, entre otros, y finalmente, se incorporan las revisiones para hacer la instrucción más efectiva.

### **-Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa**

Su propósito es acreditar los conocimientos de los educandos a través de pruebas y retroalimentar a los participantes del proceso educativo. Aquí se examina el valor o los méritos de la instrucción producida. Es

una fase final donde ya se ha revisado la instrucción y conlleva a que se tome una decisión, si se continúa la navegación y pasa al segundo módulo o regresa a revisar el primer módulo.

### **-Definición de la interfaz de navegación.**

El software educativo tiene como finalidad mejorar el proceso de aprendizaje a través del computador como recurso instruccional, razón por la cual se muestra una interfaz en la que se da la combinación de sonidos, colores e imágenes, así como cualquier otro elemento que ayude al diseño de las pantallas. Estos elementos ofrecen a los estudiantes un ambiente favorable para el aprendizaje. Con este diseño interactivo también se puede desarrollar la creatividad, pues el estudiante puede navegar libremente por la estructura de árbol que presenta el software. Esto facilitaría la posibilidad de que el usuario relacione contenidos conforme a sus experiencias previas.

### **-Diseño de presentación de pantallas**

Se diseñan cada una de las pantallas que conformarán el software, y se tendrá una red de pantallas que permitirán verificar si el producto tiene sentido para satisfacer la necesidad educativa.

### **-Plataforma de desarrollo.**

En este punto se determinan las herramientas a utilizar: lenguaje de autor, lenguajes de programación, animaciones, video digital, tratamiento fotográfico, tratamiento de texto entre otros.

## **Fase 3. Desarrollo:**

Considerando la estructura de las pantallas que conforman el software educativo, se procede a una serie de formas para mostrar el funcionamiento general del mismo, conforme a las especificaciones de la fase de diseño.

- Guión multimedia:
- Prototipo alfa-test
- Evaluación interna

### **El guión multimedia: (diseño orgánico)**

Detalla minuciosamente las características generales del proyecto, mapa de navegación, sistema de navegación, actividades, entorno audiovisual y otras funciones.



## Documentación.

La elaboración de la documentación debe estar a cargo de los profesores especialistas en la temática del programa y de los expertos en diseño instructivo y de materiales didácticos. Deberá incluir el manual de usuario, el cual contendrá la presentación del programa, características generales del mismo, objetivos, contenidos y destinatarios, instalación y puesta en marcha del programa, descripción detallada del material, sus actividades, opciones y posibilidades, esquema del mapa de navegación del programa y formas de uso sugeridas.

### -Elaboración del prototipo alfa-test

Los analistas informáticos, programadores y especialistas en multimedia desarrollan el primer prototipo interactivo del material y deberán desarrollar la fase de análisis, la fase de programación, producción de los elementos audiovisuales, digitalización de los elementos audiovisuales e integración de los elementos.

### -Evaluación interna

La evaluación interna la realizan los integrantes de los equipos de diseño y desarrollo del material, el asesor didáctico, el experto en contenidos, el programador, y el diseñador gráfico. Se realiza siguiendo una determinada metodología que considera los criterios de calidad propios de estos materiales, y termina con una reunión de todos los que participan en el proceso, los cuales deben considerar los aspectos técnicos, aspectos pedagógicos y aspectos funcionales.

## Conclusiones

Esta investigación se centró en estudiar y proporcionar una metodología para el diseño y desarrollo de un software educativo, fue realizada fundamentada en algunas de las etapas de la metodología de desarrollo de software de Pere Marquès y la metodología DESED,

lo cual facilitará posteriormente el desarrollo del material educativo computarizado.

El uso de esta metodología propuesta para el desarrollo de un software educativo permite elaborar un producto que garantiza la calidad del mismo, tanto en su proceso de desarrollo como en el producto final.

Es necesario resaltar que para el desarrollo de la metodología, se consideró la metodología de Pere Marquès, la metodología DESED y el modelo de instrucción de Dick y Carey, incorporando en el desarrollo de las estrategias instruccionales de este modelo, los nueve eventos de Gagné, garantizando así como producto final un material educativo diseñado especialmente para apoyar los procesos de instrucción a nivel universitario, tomando en consideración los requerimientos propios tanto del usuario como del docente.

## Referencias.

- Dick, Walter y Carey, Lou. (1996). *El diseño sistemático de la instrucción*. 4ª ed. Nueva Cork: HarperCollins Colegio Editores.
- Gagné, Robert (1985). *The conditions of learning and Theory of Instruction* (4th ed). New York: Holt, Rhinehart & Winston.
- (1993). *Diseño de la enseñanza para un aprendizaje eficaz*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Leguizamón, Miriam (2006). Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados (mec's): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-106492\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-106492_archivo.pdf) [19 julio 2011]
- Marquès, Pere. (1991). El software educativo. Una metodología para su diseño y desarrollo. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Barcelona. España.
- (1997). "La Metodología para la elaboración de software educativo", en *Comunicación y Pedagogía*, nº 148, pp. 21-28" Barcelona.
- Piattini, Mario (1996). *Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. Madrid: Editorial Rama.
- Rosales, Pedro. (1999). *Planificación de la enseñanza*. Universidad de los Andes. Mérida -Venezuela.
- Yukavetsky, Gloria (2003). "La elaboración de un módulo instruccional". Preparado para el Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en *Humacao*, junio, 2003.