

CICLO DE VIDA: JUEGO EDUCATIVO MOVIL "EDUCAMOVIL" LIFE CYCLE: EDUCATIONAL MOBILE GAME "EDUCAMOVIL"

Noviembre

2013

Edición 6

Pág. 29-43

Autores

Judith del Pilar Rodríguez¹, Oscar Alberto Gallardo², Ángela Roció Rivera³, Oliver Smith Cadena⁴

Resumen

El presente artículo describe la creación de un modelo de ciclo de vida para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles, teniendo en cuenta las consideraciones para su construcción como un software de calidad. El modelo para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles es una guía enmarcada en un entorno pedagógico que facilitará la creación de juegos educativos, abriendo las puertas al desarrollo de videojuegos como prácticas de laboratorio, exploración de ambientes virtuales sin necesidad de materiales costosos y así poder transmitir conocimientos a los estudiantes. La metodología desarrollada se logró a través de la recopilación de información de los distintos modelos de desarrollo de software existentes, en ambientes educativos y su enfoque a plataformas móviles, realizando un estudio de ventajas y desventajas, recomendaciones y algunos recursos de los modelos actuales y su adaptación a estos dispositivos; buscando establecer los pasos básicos, coherentes, involucrados en las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas para la creación de juegos, enmarcados en un contexto de estrategias pedagógicas de los modelos existentes y dando la respectiva documentación para el desarrollo en plataformas móviles.

Palabras clave: interfaz, juegos educativos, plataforma, storyboard, videojuegos.

Abstract

This article describes the creation of a life cycle model for the development of educational games on mobile platforms, taking into account the considerations for its construction as a quality software. The model for the development of educational games on mobile platforms is a guide framed in a learning environment that will facilitate the creation of educational games, opening the door to the development of videogames as laboratory practices, exploration of virtual environments without expensive materials and so transmit knowledge to students. The developed methodology was achieved by gathering information from different software development models existing in educational environments and mobile platforms approach, conducting a study of advantages and disadvantages, and some resource recommendations of current models and their adaptation to these devices, seeking to establish the basic steps, consistent, involved in the phases of analysis, design, implementation and testing to create games, framed in the context of teaching strategies of existing models and giving the respective documentation for development mobile platforms.

Keywords: interface, educational games, platform, storyboard, video games

1. Doctorado en Educación, Magister Ciencia de la Computación. Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software. Departamento de Sistemas e Informática, Universidad Francisco de Paula Santander. gidis@motilon.ufps.edu.co, JudithdelPilarrrt@ufps.edu.co

2. Magister Science en Computacion, Especialista en Informática Educativa. Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software. Departamento de Sistemas e Informática, Universidad Francisco de Paula Santander oscaragallardo@ufps.edu.co

3. Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software. Departamento de Sistemas e Informática, Universidad Francisco de Paula Santander alegnarivera@gmail.com

4. Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software. Departamento de Sistemas e Informática, Universidad Francisco de Paula Santander osilver01@gmail.com

CICLO DE VIDA: JUEGO EDUCATIVO MOVIL “EDUCAMOVIL”

Introducción

La constante evolución de la tecnología ha contribuido a que los ingenieros estén en permanente búsqueda de nuevas soluciones, preparando proyectos que generen nuevas investigaciones como por ejemplo en el aspecto educativo. Por esta razón este proyecto surge como respuesta al creciente interés que existe en la aplicación de videojuegos y dispositivos móviles en contextos educativos, además de la necesidad de introducir la Universidad nuevos mecanismos para generar conocimiento en tecnologías, utilizando toda la información que se puede recopilar en el estado del arte del tema y así dejar abierta la posibilidad de nuevos desarrollos. Este Artículo presenta un modelo para el desarrollo juegos educativos en plataformas móviles en los que se toman en cuenta los aportes creativos necesarios; historia, diseño de personajes, niveles, forma de visualización, etc. La cual cumple con una estructura simple, flexible, eficiente y con una documentación detallada que contiene los pasos esenciales en el desarrollo de cada una de sus fases.

El artículo consta de tres apartados principales; el primer generalidades, presenta el planteamiento del problema sus objetivos, la justificación, el porqué del proyecto y la importancia que este tiene, sus alcances y limitaciones.

El segundo presenta el estudio de los modelos de software tradicional y modelos del software educativo que se han desarrollado, sus ventajas, desventajas y una comparación entre ellos, teniendo como fin un análisis del mismo. Además presenta las características que debe tener un juego para considerarse educativo.

El tercero presenta la propuesta planteada para el desarrollo del modelo con sus ventajas, objetivo, justificación, beneficios, fases y actividades. Describiendo detalladamente cada una de las fases necesarias para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles. Y por último se darán unas conclusiones, y anexos para mayor comprensión y justificación. Finalmente, se cierra el artículo con las conclusiones y las referencias correspondientes.

Contenido

1. Generalidades.

La pregunta que determinó el problema es ¿Existen modelos de software que suplan con los requerimientos necesarios para desarrollar software móvil enfocado hacia la educación?

Existen en la actualidad modelos para desarrollar software tradicional tales como el iterativo, cascada, espiral y el prototipo, entre otros, los cuales están conformados por una estructura de pasos específicos a seguir, estos modelos tienen ventajas y desventajas según su naturaleza, y están diseñados de acuerdo a unas necesidades propias. Por esto se puede afirmar que un modelo es más adecuado que otro para desarrollar un proyecto dependiendo del conjunto de características de éste.

Los modelos existentes están diseñados para el desarrollo de aplicaciones informáticas a nivel empresarial y no abordan problemas y soluciones hacia los dispositivos móviles, ya que sus pasos no implementan la construcción de software con limitantes como dimensiones de pantalla, disponibilidad de teclado, entre otros.

Se debe tener en cuenta que los desarrolladores en ambientes móviles se están basando en estos modelos tradicionales, lo que genera que sus actividades sean aleatorias, teniendo un objetivo, mas no una forma estructurada para desarrollar, llegando a omitir pasos o tareas (análisis, diseño de personajes, diseño de datos, escenario, etc.) importantes para mejorar el rendimiento en el desarrollo de un juego [1].

Es así que la educación y la ingeniería en búsqueda de nuevas soluciones, pueden utilizar las bondades que brindan estos dispositivos para mejorar la experiencia de aprendizaje. Un aprendizaje móvil que rompe las barreras de las edades permitiendo acceder a contenidos en cualquier lugar, para aprender, interiorizar y reforzar el curso de sus programas académicos.

Este proyecto presenta el desarrollo de un modelo que cumpla con las etapas, lineamientos y estándares para el desarrollo de juegos enfocados hacia la educación en plataformas móviles, permitiendo a los desarrolladores tener una estructura conformada por un conjunto de pasos que darán las pautas para desarrollar de una manera íntegra y eficiente, con unas características específicas y teniendo ventajas tales como la portabilidad, movilidad, disminución de costos.

El trabajo de investigación pretende contribuir en los aspectos tecnológicos, cultural, social, entre otros, presentando un modelo para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles que contemple los objetivos educativos, las pautas de calidad en software y de los limitantes de los dispositivos móviles [2].

Por último es preciso decir que el modelo orientara al desarrollador en una serie de etapas consecuentes para la ejecución de un proyecto de juegos móviles convirtiéndose en una herramienta

importante para el seguimiento y desarrollo estructurado, brindando el soporte de la ingeniería de software tradicional con la investigación realizada de la tecnología móvil que en la actualidad se utiliza.

Investigaciones como la de Fontela C. y Suarez P. quienes presentaron en la Jornada de Educación en Informática y TICS en Argentina “Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles en la enseñanza de programación avanzada: una experiencia provechosa”, concluyen que son varias las ventajas para la enseñanza de una plataforma y el desarrollo de aplicaciones para equipos móviles [3].

Cataldi Z (2000), en su tesis de magister en Argentina titulada “Metodología de Diseño, Desarrollo y Evaluación de Software Educativo”, propone una metodología que es aplicable al proceso de desarrollo de software educativo, contemplándose en las distintas etapas metodológicas, aspectos de naturaleza pedagógica que no son tenidos en cuenta en las metodologías convencionales [4].

Herrera B. (2008), en su trabajo de grado en Guatemala titulado “Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Educativas Móviles”, concluye que la propuesta de la metodología para desarrollo de aplicaciones educativas móviles esta actualmente a nivel conceptual [5].

Rocha C. (2009), en su ponencia en Colombia titulada “Las metodologías de desarrollo de los videojuegos”, presenta que esta metodología busca que las industrias de videojuegos evolucionen desde la desorganizada estructura ad-hoc que caracteriza a la mayoría de las compañías a una con mayor rigor y regidas por estándares que a pesar de ser flexibles no obvian los avances que se han logrado en empresas desarrolladoras llegando a un proceso de estandarización [6].

Ramírez A, Vélez A, Zea C, Rada L, Eslava M y Sanín S. (2009), en su trabajo de grado titulado “Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje”, concluyen que los productos de software educativo propuestos por el Proyecto CONEXIONES para los ambientes de aprendizaje, atienden al desarrollo de una metodología de trabajo trans e interdisciplinario que permite la creación de una estructura de trabajo en la cual se enriquecen cada uno de los procesos de creación y desarrollo del software educativo [7].

Blanco A. (2009), desarrollo un proyecto titulado “Una arquitectura general para la integración de videojuegos educativos en entornos virtuales de enseñanza”, cómo se pueden integrar juegos adaptativos en entornos de enseñanza preexistentes [8].

2. Modelos pedagógicos

Para el desarrollo del modelo se investigaron los modelos pedagógicos tradicional, conductista, social y constructivista, así como los modelos del software en cascada, evolutivo, iterativo, espiral, prototipos, el modelo V, entre otros, con el fin de dar un enfoque formal al estudio.

Modelo Pedagógico Tradicional: En este modelo prima el proceso de enseñanza sobre el proceso de aprendizaje, la labor del profesor sobre la del estudiante. Se caracteriza por la exposición verbal de un maestro, protagonista de la enseñanza, transmisor de conocimientos, dictador de clases, reproductor de saberes, severa, exigente, rígida y autoritaria; en relación vertical con un alumno receptivo, memorístico, copista, quien llega a la escuela vacío de conocimientos y los recibirá siempre desde el exterior [9].

Las características de este modelo son: es un sistema rígido, poco dinámico, nada propicio para la innovación, se da gran

importancia a la transmisión y memorización de la cultura y los conocimientos y además este modelo habitúa al estudiante a la pasividad, fomenta el acatamiento y el autoritarismo [10].

Modelo Pedagógico Conductista: En este modelo se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y se verifica su obtención, este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada y al docente como técnico. Este modelo tiende a sistematizar, medir, manipular, prever, evaluar, clasificar y proyectar como se va a comportar el alumno después de la instrucción [11].

Modelo Pedagógico Constructivista: Este modelo toma al estudiante no como un ente pasivo sino, al contrario como un ente activo, responsable de su propio aprendizaje, el cual él debe construir por sí mismo. El eje del modelo es aprender haciendo, el profesor es un facilitador que contribuye al desarrollo de capacidades de los estudiantes para pensar, idear, crear y reflexionar. [12]

Modelo Pedagógico social: En este modelo los alumnos desarrollan su personalidad y sus capacidades cognitivas en torno a las necesidades sociales para una colectividad en consideración del hacer científico. El profesor cumple el rol de investigador de su práctica y el aula es un taller [13] [14].

2.1. Modelos Software tradicional

Las fases de un desarrollo tradicional de software son:

Análisis: En esta etapa se analiza los requisitos previos del trabajo, y además se revisan de manera formal los aspectos internos del sistema. Teniendo en cuenta todo lo que implica los requisitos existentes y el posible cambio de alguno [15], [16].

En el análisis técnico, el analista evalúa los principios técnicos del sistema y al mismo tiempo recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, características de mantenimiento y productividad [16].

Diseño: se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficiente detalle como para permitir su interpretación y realización física. Con el diseño se pretende construir un sistema que satisfaga una determinada especificación del mismo, que se ajuste a las limitaciones impuestas por el medio de destino y respete requisitos, rendimiento utilización de recursos, coste, entre otros [15].

Implementación: En esta etapa se describe como los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes, además describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización [16].

Se diseña la interfaz que es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo, normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar [17].

Escenarios: Un escenario es una descripción parcial y concreta del comportamiento de un sistema en una determinada situación. Describen todo el contexto que involucra a esa actividad: recursos del sistema, objetivos de los usuarios, contexto social en que se desarrolla, entidades involucradas [18].

Personajes: El personaje representa al usuario en el software creando una interfaz de interacción con el cual se logra el objetivo de la aplicación.

Las tecnologías móviles no pretenden ser un sustituto de los profesores, ya que ellos

juegan un papel fundamental en la coordinación de los recursos didácticos que se les ofrece a los alumnos; sin embargo, para que el aprendizaje y la enseñanza, sean efectivas, se requiere de interacciones pedagógicas rápidas donde se tenga en cuenta que cada uno de los recursos didácticos debe tener una forma de evaluación [19].

2.2. Tecnología móvil en la educación

A continuación se detallan las características que hacen a las tecnologías móviles, interesantes para el mundo educativo [20]:

Dinámico: El mundo evoluciona con gran rapidez en muchos campos educativos. Por ese motivo, no es válido el disponer de materiales de estudio desactualizado.

En cualquier lugar: Una característica de los dispositivos móviles es su movilidad, proporcionando acceso a recursos educativos en cualquier lugar.

En cualquier momento: No se tiene horarios ni limitaciones para poder acceder al tema que se desea aprender, además de ser dinámica y competitiva.

Adaptativo: No todos los alumnos son iguales, cada uno tiene necesidades diferentes y además no tienen las mismas formas de captar el aprendizaje.

Colaborativo: El conocimiento ya no se concentra en el profesor; tanto los alumnos como el profesor, colaboran en el conocimiento colectivo

Al igual se definen los conceptos a tener en cuenta:

Modelo: Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a producir nuevo software.

Modelo Pedagógico ó Educativo: Es una representación teórica organizada

coherentemente de los ideales del mundo educativo. Estos modelos son dinámicos, se transforman y pueden, en determinado momento, ser aplicados en la práctica pedagógica. [21]

Videojuego: es un juego que involucra la interacción de un jugador con una interfaz de usuario para generar una respuesta visual y sonora en un dispositivo de juego. Hace referencia a cualquier tipo de juego que se visualiza y juega en un dispositivo con pantalla gráfica. Generalmente los videojuegos se manipulan empleando controladores de juego, los cuales varían según el tipo de plataforma. Por ejemplo, el teclado y el Mouse en las PCs, los joystick, palancas y volantes en las consolas, entre otros [22].

Juego Móvil: Es desarrollado para jugarse en teléfonos móviles, PDA, smartphones y dispositivos móviles. Son desarrollados usando tecnologías como J2ME (Java2 Micro Edition) de Sun Microsystems, Brew de Qualcomm (Binary Runtime for Wireless) o ExEn de Infusión (Execution Environment). Hay otras plataformas disponibles como Symbian OS pero no son tan habituales, por su incompatibilidad entre dispositivos [22].

Plataforma: Los dispositivos electrónicos utilizados para jugar videojuegos son conocidos como plataformas [23].

2.3. Procesos del Software Educativo

Para poder hablar acerca del software educativo se debe tener una definición sobre que es un modelo educativo. Este consiste en una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicas, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.3.1 Definición de los procesos de software educativo

El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico [24].

Algunas metodologías propuestas para el desarrollo de software educativo como son:

Metodología para el desarrollo de Software Educativo (DESED). Esta metodología presenta la definición de software educativo como los programas creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Metodología de Software Educativo (MEC). Esta metodología propuesta por Álvaro Galvis presenta unas herramientas de trabajo para el aprendizaje [24].

Metodología de Desarrollo e Incorporación en los Ambientes de Aprendizaje. Esta metodología describe el proceso llevado a cabo en la generación y desarrollo de ideas de software educativo, que apoyan el desarrollo de valores culturales al interior del ambiente de aprendizaje escolar propuesto por el proyecto conexiones.

Conexiones. Para la elaboración de software educativo se sigue una metodología de desarrollo que se compone de las siguientes fases: Conceptualización, Pre – Producción, Producción y Post – Producción [25].

Metodología Dinámica para el Desarrollo de Software Educativo. La metodología propuesta, se basa en la necesidad de concebir el medio instruccional, es decir, el computador, como un medio dinámico. Las bondades del poder multimedia del computador, son tomadas en cuenta para la elaboración del diseño instruccional, soporte del software educativo, desde la primera etapa [26, 27].

2.3.2 Comparación entre las metodologías nombradas

Las metodologías de software educativo tienen unas fases similares a las del software tradicional pero enmarcadas hacia un propósito educativo, de acuerdo a la definición y comparación de cada una de ellas. Luego de compararlas se concluyó que la metodología más factible para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles es la metodología DESED ya que en ella se da de una manera estructurada lo necesario para que se realice un producto educativo.

En ella se tienen unas características primordiales que las demás metodologías no toman en cuenta tales como: determinar los contenidos necesarios de la educación según sea el área de estudio, por consiguiente su usuario y la necesidad del mismo. Por otra parte define los conceptos específicos a tratar de aquellos contenidos y su forma de evaluación. Realiza las pruebas prudentes frente al equipo de trabajo y su cliente, además de entregar una documentación detallada de lo realizado [29, 30].

Resultados

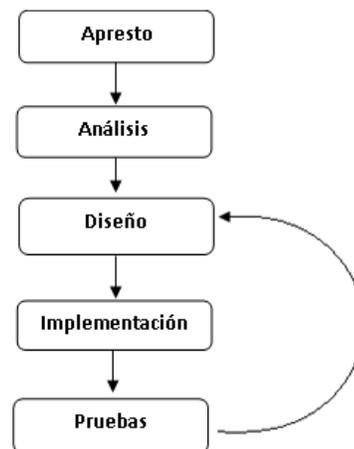
3. Ciclo de vida: educamovil

El modelo propuesto un beneficio en tiempo y costo a los futuros desarrolladores en el campo de

dispositivos móviles, la propuesta está orientada en una serie de fases consecuentes para la ejecución de un proyecto de juegos educativos móviles, brindando el soporte de la ingeniería tradicional del modelo iterativo, la metodología de software educativo DESED y del modelo pedagógico constructivista [30] ya que da apoyo al aprendizaje dinámico y tiene una estructura formal de evaluación.

Además se tomó como base la metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información métrica versión 3 y se implementan los diagramas de diseño UML, ver Figura 1.

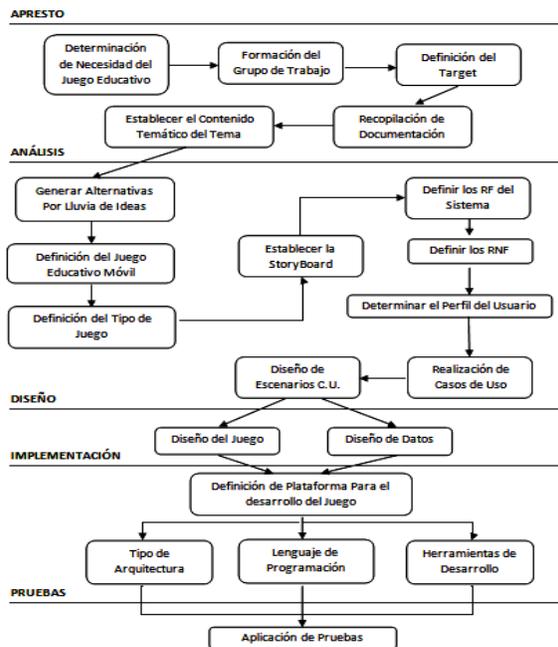
Figura 1. Ciclo de vida del modelo para el desarrollo de juegos educativos en plataformas móviles.



Fuente: propia.

Luego de tener las fases determinadas, inherentes a ellas se encuentran unas actividades para el funcionamiento de las mismas, las cuales están basadas en la metodología DESED y el modelo constructivista, ver la figura 2.

Figura 2. Actividades del modelo propuesto según sus fases.



Fuente: propia.

3.1 Fase de apresto

En esta fase se establece la factibilidad del desarrollo de un juego educativo, se tocan temas como el grupo de trabajo, contenido temático del juego y toda la información necesaria para su desarrollo.

Determinación de necesidad del juego educativo. Antes de desarrollar cualquier tipo de software, en este caso educativo, se deben plantear los aspectos primordiales sobre el área o materia del cual se va a realizar el juego, ya que dependiendo de esto y hacia qué sector va dirigido se deben tener en cuenta una secuencia de pasos de cómo se puede ir mostrando y evaluando.

Formación del grupo de trabajo. Teniendo en cuenta lo anterior se debe conformar un grupo de trabajo acorde las necesidades planteadas.

Definición del Target. En esta fase, es importante determinar quiénes son los usuarios potenciales del juego o según la definición de target también conocido como mercado objetivo, a partir de esto se obtienen características generales que permitan caracterizar los requisitos de usabilidad que posteriormente habrá que tener en cuenta en el diseño de la interfaz gráfica.

Definición del Contenido Temático del Tema. Se debe definir los conceptos claros a considerar según sea el caso, área o materia para así establecer el contenido de los temas que se van a ver reflejados en el juego, ya que estos deben ser acordes, secuenciales y no aleatorios [29, 30, 31].

Recopilación de Documentación. La disposición de toda la documentación que interviene en el proyecto es un factor importante. Esta recopilación de documentación se puede realizar ya sea basado en libros, películas, u otros juegos, referencias del usuario o pedagogos.

3.2 Fase de análisis

En esta fase se introducen los conceptos de ingeniería de software, requerimientos funcionales, no funcionales como también su aplicación pedagógica.

Generar Alternativas por lluvia de ideas. También denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es un medio por el cual tiene el objetivo de generar la mayor cantidad de alternativas posibles sin importar la calidad de las mismas [32].

Definición del Juego Educativo Móvil. Se recopila todo lo que hasta ahora se ha podido obtener para definir la amplitud del desarrollo del juego educativo móvil.

Definición tipo de juego. Para poder definir el tipo de software a realizar se deben precisar las características educativas con sus especificaciones de: consulta, tutoriales, ejercitación, simulación, lúdicos y micro mundos, ya que cada uno de ellos tienen un propósito definido y no todo tipo de software se va adaptar al que se pretende realizar.

Establecer el StoryBoard. En esencia un storyboard es un conjunto de ilustraciones en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia [33]. Basados en toda la documentación recolectada se crea una idea y se empieza con la creación de un storyboard.

Definición de requerimientos. Son aquellos que se refieren específicamente a las funcionalidades que se esperan para la aplicación y que pueden reclamar los usuarios potenciales del juego con carácter educativo.

Determinar el perfil del usuario. En esta fase se establecen los usuarios o actores participantes en el juego y sus restricciones o limitaciones dentro del juego.

Realización de casos de uso. Un caso de uso es una representación abstracta de una funcionalidad a realizar por el sistema. A la hora de realizar esta acción es importante que cada uno de los requerimientos funcionales ya definidos aparezca en al menos uno de los casos de uso aunque, por otra parte, puede haber casos de uso nuevos, en los que no aparezca ninguno de los requerimientos, ya que se está en una fase de refinamiento del sistema donde se requiere construir un modelo detallado del mismo.

Diseño de escenarios de casos de uso. La representación concreta de un caso de uso se realiza mediante la creación de uno o más escenarios que muestren todas las interacciones posibles entre el sistema y sus usuarios [35].

Los escenarios son historias ficticias que describen posibles interacciones con una interfaz.

3.3 Fase de diseño

En esta fase se describen las actividades que conllevan a la ingeniería de software y su adaptación en móviles:

3.3.1 Diseño del juego. En esta fase se detallan todos los elementos que compondrán el juego, dando una idea clara a todos los miembros del grupo desarrollador acerca de cómo son.

3.3.2 Historia. Forma en que se desenvolverán los personajes del juego y la historia del mundo representado. No todos los juegos tienen historia, pero sí tiene un objetivo o meta educativa a cumplir.

3.3.3 Interacción del usuario con los juegos. Es importante diseñar sistemas que sean efectivos, eficientes, sencillos, intuitivos y amenos de aprender, facilitando la interacción entre persona y dispositivo móvil a la hora de utilizarlo. La interacción de usuario con aplicaciones educativas no debe suponer una barrera en la adquisición de conocimientos.

3.3.4 Arte conceptual. En esta etapa se establece el aspecto general del juego. Un grupo de artistas se encargan de visualizar o conceptualizar personajes, escenarios, criaturas, objetos, etc.. Algunas veces los artistas conceptuales permanecen durante todo el proceso de producción, pero lo usual es que sólo participen en las primeras etapas del proceso [36].

3.3.5 Diseño del personaje principal. En la creación de un personaje para un juego "X", debe tener en cuenta la participación de un artista y un pedagogo que de ideas para un buen diseño del personaje. En esta fase se contemplarían algunos aspectos tomados en cuenta de acuerdo al

target o mercado que está dirigido, este personaje puede ser: carismático, entrañable, loco, divertido, pequeño, entre otros.

3.3.6 Diseño de personajes secundarios y enemigos. Ya teniendo el personaje principal es hora de tener el diseño de los personajes secundarios o enemigos dentro del juego, teniendo en cuenta los patrones de diseño y colores.

3.3.7 Ambientación. Es algo fundamental y consiste, en crear un ambiente al mapa con el que interactuara el usuario. En esta etapa se tratan las diferentes escenas, música, eventos, personas, animales, efectos visuales, diferentes caminos en la navegación, con los cuales el usuario interactúa basados en el StoryBoard [38].

3.3.8. Portada. Es la primera impresión que el usuario tendrá sobre el juego por eso hay que darle la importancia que se merece [37].

3.3.9 Sonido. Es una detallada descripción de todos los elementos sonoros que el juego necesita para su realización. Voces, sonidos ambientales, efectos sonoros y música. Es importante recordar que los tipos de formatos de reproducción están ligados a la plataforma en la que se pretende desarrollar, y si es necesario cambiar el formato de los sonidos y efectos, como también una duración y gama de sonidos más reducidas para simplificar el tamaño del archivo de audio.

3.3.10 Diseño de la interfaz. En esta fase del diseño del sistema software se define cual va a ser la apariencia visual de la aplicación, es decir, se define la interfaz visual entre el usuario y la aplicación.

3.3.11. Estilo. Trata acerca de la forma en que el contenido debe ser presentado al usuario, como es la fuente del texto, colores, alineado, cabeceras, etc. Para ello se definen guías de estilo, para mantener una consistencia en él para toda la interfaz del juego.

3.3.12. Metáforas. Al diseñar una interfaz gráfica, la utilización de metáforas resulta muy útil ya que permiten al usuario, la comparación con otro objeto o concepto, comprender de una manera más intuitiva las diversas tareas que la interfaz permite desarrollar.

3.3.13 Pantallas de Juego. Se define la estructura de la interfaz con el usuario, mediante la elaboración de pantallas se pretende esbozar lo que será la interfaz de usuario.

3.3.14 Animación de sprites. Los sprites se tratan del mapa de bits de los personajes organizados en las diferentes orientaciones y movimientos necesarios en el juego.

3.3.15. Mapeado. La creación de mapas es una parte fundamental de un juego y, junto con la trama, una de las más importantes.

3.3.16. Optimización de Gráficos. Dada la reducidas limitaciones con las que cuentan los dispositivos móviles, es necesario tener en cuenta las siguientes condiciones: 1. Reducir el espacio de los gráficos en disco (kb) y en memoria (pixels totales); 2. Compactar sprites (menos pixels) y 3. Reducir el número de colores y utilizar colores planos [38].

3.3.17. Diseño de datos. El objetivo de esta fase del diseño software es determinar la estructura que poseen cada uno de los elementos de información del sistema, es decir, la estructura de los datos sobre los que se va a trabajar.

3.4. Fase de implementación

En esta fase se expondrá los diferentes diagramas, estructuras y arquitecturas y herramientas de desarrollo utilizadas para la codificación del juego educativo en plataformas móviles.

Para ello se debe ser cuidadoso en la elección del lenguaje de programación empleado para la codificación y para generar estos algoritmos se debe utilizar un herramienta llamada IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), teniendo en cuenta los patrones de diseños definidos previamente. A medida que se codifica cada clase, se debe redactar su respectiva documentación.

3.4.1 Definición de plataforma para el desarrollo del juego. La plataforma es determinado software o hardware con el cual una aplicación es compatible y permite ejecutarla, por ejemplo un sistema operativo, un gran software que sirve como base para ejecutar determinadas aplicaciones compatibles con este.

3.4.2 Tipo de arquitectura del juego. La arquitectura para el juego está ligada a la plataforma seleccionada para el desarrollo de lo cual se comento anteriormente. La arquitectura es la estructura u organización de los componentes del programa (módulos), la manera en que estos componentes interactúan, y la estructura de datos que utilizan los componentes.

3.4.3 Lenguajes de programación utilizados. El lenguaje a desarrollar es complementario a la plataforma de desarrollo con la que se va a trabajar, como c++, java, Flash Lite, Python, Ruby, Lua, Perl, OPL o java script.

3.4.4 Herramienta de desarrollo. En esta etapa se establece la herramienta de desarrollo, la selección de la plataforma establecerá las pautas en el desarrollo como el lenguaje a su vez.

3.5 Fase de pruebas.

Esta fase se verificará el funcionamiento del sistema y puede ser realizada por personal externo o interno pero si debe ser ajeno al grupo desarrollador. Estas pruebas pueden ser: pruebas de unidad o líneas de código, simulaciones o pruebas al sistema completo, para comprobar el

rendimiento en la maquina la cual fue instalado, de esta manera se pueden evaluar los errores para su oportuna corrección. Esta fase es sumamente importante ya que por medio de ella se establece si el producto está listo para salir al mercado o se deben realizar ajustes en las fases anteriores [38].

Conclusiones

Durante el desarrollo del proyecto se concluyó que el modelo presentado cumple con los objetivos planteados estableciendo los pasos coherentes, involucrados en la creación de un juego educativo.

El modelo desarrollado es un aporte para el desarrollo de software móvil y pedagógico. Cuenta con la documentación completa necesaria para su desarrollo como las actividades y tareas necesarias para el cumplimiento de cada fase consecuentes para la ejecución de un proyecto de juegos educativos móviles.

Teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y desarrollo de las etapas de cada modelo estudiado se determina que el modelo más factible de adaptar a los dispositivos móviles es el modelo iterativo ya que sus etapas se van realizando una a una de acuerdo a lo recomendado.

Esta investigación pretende aportar a proyectos de investigación relacionados con estos temas llevados a cabo en los últimos años por el Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del Software "GIDIS" de la Universidad Francisco de Paula Santander, en sus líneas de investigación: Ingeniería del Software y Software Educativo-Sistemas Multimediales.

Referencias bibliográficas

[1] Modelos De Procesos Del Software [En Línea] [Fecha de Consulta: 23 / Mayo / 2011] Disponible en:

http://rguerrero334.blogspot.es/img/Modelo_s_de_procesos_del_software.pdf

[2] Ferrer V. Proyecto De Máster. "Editor Para Dispositivos Móviles De Videojuegos Educativos". (2010) España. [En Línea] [Fecha de Consulta: 25 / Mayo / 2011] Disponible en: http://eprints.ucm.es/11423/1/VictorADAIL_MasterThesis.pdf

[3] Fontela C. y Suarez P. Jornada Educativa. "Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles en la enseñanza de programación avanzada: una experiencia provechosa". (2005) Argentina [En Línea] [Fecha de Consulta: 25 / Mayo / 2011] Disponible en: <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/25.pdf>

[4] Cataldi Z. Tesis Magister. "Metodología De Diseño, Desarrollo Y Evaluación De Software Educativo" (2000) Argentina España [En Línea] [Fecha de Consulta: 27 / Mayo / 2011] Disponible en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>

[5] Herrera B. Trabajo Grado. "Metodología Para El Desarrollo De Aplicaciones Educativas Móviles" (2008) Guatemala [En Línea] [Fecha de Consulta: 28 / Mayo / 2011] Disponible en: http://bidcar.files.wordpress.com/2008/07/200313489_bidcar_herrera.pdf

[6] Rocha C. Ponencia. "Las Metodologías De Desarrollo En Los Videojuegos" (2009) Colombia [En Línea] [Fecha de Consulta: 28 / Mayo / 2011] Disponible en: http://201.234.78.173:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001346677

[7] Ramírez A, Vélez A, Zea C, Rada L, Eslava M, y Sanín S. Trabajo Grado. "Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje" (2009) Colombia [En Línea] [Fecha de Consulta: 30 / Mayo / 2011] Disponible en: <http://www.c5.cl/ntic/docs/software/metodologia.pdf>

[8] Blanco A. Proyecto Magister. "Una Arquitectura General para la Integración de Videojuegos Educativos en Entornos Virtuales de Enseñanza" (2009) España [En Línea] [Fecha de Consulta: 30 / Mayo / 2011] Disponible en: <http://eprints.ucm.es/9983/1/PFMFINAL2.pdf>

[9] Modelo Pedagógico Tradicional [En Línea] [Fecha de Consulta: 30 / Mayo / 2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/guestace48c/modelo-pedagogico-tradicional>

[10] Flórez R. Libro "Hacia una Pedagogía del Conocimiento" (1994) Colombia [En Línea] [Fecha de Consulta: 8 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/adrysilvav/modelo-desarrollista-romntico-tradicional-conductista-y-sociocritico-ok>

[11] Pierre J. Documento "Modelos de Enseñanza" [En Línea] [Fecha de Consulta: 9 / Junio / 2011] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos_de_ense%C3%B1anza#Modelo_conductista

[12] Modelo Pedagógico Constructivista. Documento. Colombia (2009) [En Línea] [Fecha de Consulta: 9 / Junio / 2011] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/54372349/21/Modelo-Pedagogico-Constructivista>

[13] Torres C. Trabajo Grado. "El Juego Como Estrategia De Aprendizaje En El Aula" (2002).

[14] Fossi M, Morelo D, Naranjo L, Rodríguez A y Sánchez L. Doctorado. "Modelos Pedagógicos" (2009) Venezuela [En Línea] [Fecha de Consulta: 9 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/doris3m/modelos-pedagogicos>

[15] Moreno G. Documento. "Análisis y Diseño de Sistemas" [En Línea] [Fecha de Consulta: 13 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos5/andi/andi.shtml>

[16] Moreno G. Documento. "Análisis y Diseño de Sistemas" [En Línea] [Fecha de Consulta: 13 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos5/andi/andi.shtml>

[17] Sierra M. Ponencia. "Modelado de Implementación" (2007) España [En Línea] [Fecha de Consulta: 13 / Junio / 2011] Disponible en: <http://personales.unican.es/ruizfr/is1/doc/lab/07/is1-p07-Implementacion.pdf>

- [18] Ferrer V. Proyecto De Máster. "Editor Para Dispositivos Móviles De Videojuegos Educativos". (2010) España. [En Línea] [Fecha de Consulta: 20 / Junio / 2011] Disponible en: http://eprints.ucm.es/11423/1/VictorADAIL_Mas terThesis.pdf
- [19] López J. Documento. "Ingeniería del Software" [En Línea] [Fecha de Consulta: 20 / Junio / 2011] Disponible en: <http://dis.um.es/~lopezquesada/documento s/Tema%2010.ppt>
- [20] Modelos Educativos. Documento. [En Línea] [Fecha de consulta: 28/Junio/2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/guest975e56/ped agogia-romantica-operatoria>
- [21] Diccionario de informática. Definición videojuego. [En Línea] [Fecha de consulta: 28 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/videojuego.php>
- [22] Wikipedia. Documento. "Videojuegos para móviles". [En Línea] [Fecha de Consulta: 28 / Junio / 2011] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego_para_m%C3%B3viles
- [23] Diccionario de informática. Definición videojuego. [En Línea] [Fecha de consulta: 29 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/videojuego.php>
- [24] Villada D. Documento. "Competencias Investigativas" (2010) Colombia. [En Línea] [Fecha de consulta: 13/Julio/2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/DiegoVillada/compet encias-para-la-investigacin-perspectiva-curricular>
- [25] Ramírez A, Vélez A, Zea C, Rada L, Eslava M, y Sanín S. Trabajo Grado. "Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje" (2009) Colombia [En Línea] [Fecha de Consulta: 15 / Julio / 2011] Disponible en: <http://www.c5.cl/ntic/docs/software/metodologia.pdf>
- [26] Arias M, López A y Rosario H. Ponencia. "Metodología Dinámica para el Desarrollo de Software Educativo" [En Línea] [Fecha de Consulta: 15 / Julio / 2011] Disponible en: <http://www.virtualeduca.info/encuentros/encuen tros/valencia2002/actas2002/actas02/913.pdf>
- [27] Bravo J. Documento. "Tipos de videojuegos" (1994) España. [En Línea] [Fecha de Consulta: 29 / Junio / 2011] Disponible en: <http://www.zonaeconomica.com/teoriadejuegos /tiposdejuego#tipos-de-juegos>
- [28] Cataño C, Castaño R y Herrera C. Proyecto Grado. "Producción Demo Juego" (2010) [En Línea] [Fecha de Consulta: 30 / Junio / 2011] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/48564430/LIBRO-DE- PROYECTO>
- [29] Wikipedia. Documento. "Desarrollo de Videojuegos". [En Línea] [Fecha de Consulta: 30 / Junio / 2011] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_de_video juegos
- [30] Peláez G. y López B. Trabajo Grado. "Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED)" (2006) [En Línea] [Fecha de consulta: 15/Julio/2011] Disponible en: <http://www.revistaupicsa.20m.com/Emilia/Rev MayDic06/GustavoDESED.pdf>
- [31] Wikipedia. Documento. "Desarrollo de Videojuegos". [En Línea] [Fecha de Consulta: 6 / Julio / 2011] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_de_video juegos
- [32] Trabajo Informática. Documento. (2010) [En Línea] [Fecha de Consulta: 6 / Julio / 2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/dpoquet/los- videojuegos>
- [33] Wikipedia. Documento. "Storyboard" [En Línea] [Fecha de Consulta: 6 / Julio / 2011] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Storyboard>
- [34] Historia de los juegos. Documento. [En Línea] [Fecha de Consulta: 9 / Julio / 2011] Disponible en: <http://www.slideshare.net/hugoxavieralvarezsal tos/historia-de-los-juegos-en-red>
- [35] Software Educativo. Documento. (2008) México [En Línea] [Fecha de consulta: 13/Julio/2011] Disponible en: http://maomasoft- educativo.blogspot.com/2008_12_01_archive.h tml
- [36] Jacoboson I., Booch G., Rumbaugh J. Libro. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software" (2000) [En Línea] [Fecha de consulta: 9/Julio/2011] Disponible en: www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/lsi/doc/In troduccionProcesoSW.doc

[37] Wikipedia. Documento. "Desarrollo de Videojuegos". [En Línea] [Fecha de Consulta: 15 / Julio / 2011] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_de_video_juegos.

[38] Sommerville I. Libro. "Ingeniería de Software" (2002).